



FACULDADE VÉRTICE – UNIVÉRTIX
SOCIEDADE EDUCACIONAL GARDINGO LTDA. – SOEGAR

TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDICINA VETERINÁRIA – 2019/01



COORDENAÇÃO DE CURSO: PROF^A. M. SC. GILBERTO VALENTE MACHADO.
PROFESSORA RESPONSÁVEL: PROF^A. M. SC. RENATA APARECIDA FONTES.

MATIPÓ, 2019

SUMÁRIO

Avaliação da dor visceral em equídeos submetidos à celiotomia exploratória no Hospital Veterinário da Univértix
Avaliação da produção lacrimal de cães sedados com acepromazina e morfina e anestesiados com propofol e isoflurano
Avaliação da transferência de imunidade passiva utilizando três métodos indiretos
Avaliação de diâmetro esplênico após a utilização de subdose de acepromazina intramuscular e em acuponto yin tang em cães hípidos
Avaliação de hematócrito de cães após utilização de acepromazina do acuponto yin tang
Avaliação do conhecimento dos proprietários sobre a saúde otológica de seus cães e número de casos de animais com otite externa subclínica atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix de Matipó
Avaliação microbiológica da água de bebida utilizada no Hospital Veterinário Gardingo Faculdade Vértice – Univértix
Avaliação microbiológica de carne de sol comercializada em cidades da Zona da Mata Mineira
Avaliação microbiológica de possíveis fontes de contaminação em ambientes e superfícies do Hospital Veterinário da Faculdade Univértix
Cinomose canina: Relato de Caso
Comparação entre os diluidores água de coco em pó (ACP-106®) e o Tris-hidroximetilaminometano (TRIS) na criopreservação do sêmen de cães da raça Bulldog Francês
Comparaçã dos efeitos clínicos e tranquilizantes da acepromozina administradas por via intramuscular e no acupontoyin tang em cães
Correção de hérnia incisional iatrogênica com utilização de tela de polipropileno – Relato de Caso
Detecção de mastite subclínica causada por <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva em um rebanho caprino leiteiro comercial

Determinação da presença de <i>Salmonella</i> spp. Em salsichas vendidas a granel no município de Matipó – NG
Efeito do Altrenogest (Regumate®) na sincronização do estro em marrãs
Efeitos de três protocolos farmacológicos no controle da dor em bezerros mestiços submetidos à mochação
Eficácia <i>in vitro</i> do extrato e seiva das folhas de <i>Jatropha multifida</i> no controle de <i>Malassezia pachydermatis</i> causadora de otite externa canina
Eficiência da utilização do Hormônio Liberador de Gonadotrofinas e da Gonadotrofina Coriônica Equina na inseminação artificial em tempo fixo em bovino
Erliquiose monocítica canina: Relato de caso no Hospital Escola Medicina Veterinária Univértix
Influência da coleta de sangue domiciliar e pós-transporte sobre a avaliação das alterações de eritrograma e leucograma em felinos domésticos
Influência da estação quente do ano no tamanho da leitegada de fêmeas suínas
Influência da hemopuntura nos acupontos Pishu, Baihui, Zusanli e Hegu sobre o hematócrito de cães saudáveis
Influência da utilização do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) na taxa de prenhez em rebanhos de fêmeas mestiças com aptidão leiteira submetidas à IATF nos municípios de Bocaiuva e Matipó – MG
Influência do manejo pré-abate na qualidade da carne bovina
Influência do manejo pré-abate na qualidade da carne suína
Isolamento de <i>Salmonella</i> spp. em leite cru comercializado informalmente na região de Manhuaçu - MG
Macroinvertebrados bentônicos como indicadores do impacto ambiental no Rio Doce na região rural do Naque - MG
Manejo clínico terapêutico do paciente senil com comorbidades – Relato de Caso

Ocorrência de indicadores de qualidade microbiológica em queijos tipo Minas Frescal comercializados na zona da mata Mineira
Orquiectomia unilateral em garanhão associada a fertilidade – Relato de Caso
Parâmetros andrológicos em oito touros da raça Senepol
Perfil de sensibilidade antimicrobiana <i>in vitro</i> de estafilococos coagulase positiva isolados de leite de vacas com mastite
Pontes de miocárdio em bovinos (<i>Bostaurus</i>) mestiços
Prevalência da Cistite Intersticial Felina em uma clínica veterinária localizada na cidade de Manhuaçu, Minas Gerais
Prevalência da Leishmaniose tegumentar no município de Inhapim, Minas Gerais, entre os anos de 2008 a 2018
Prevalência de Linfadenite Caseosa em cabras leiteiras em um capril em Santa Margarida – MG
Prevalência de otite externa em cães atendidos no Hospital Escola Gardingo da Faculdade Univértix, Matipó, Minas Gerais
Prevalência de pericardite em suínos abatidos em estabelecimento sob Serviço de Inspeção Federal localizado em Minas Gerais
Soroprevalência do Bovineherpesvirus 1 (BHV 1) em vacas não vacinadas da região de Muriaé (Minas Gerais)
Taxa de prenhez de vacas inseminadas com sêmen de <i>BostauruseBosindicus</i>
Taxa de prenhez de vacas leiteiras utilizando sêmen convencional e sexado na inseminação artificial em tempo fixo
Técnica de elevação do músculo obturador interno para tratamento de hérnia perineal em cão – Relato de Caso
Utilização de escala de comportamento para avaliação da dor em vacas leiteiras

Utilização do extrato de folhas da *Galesia intergrifolia* no controle do *Rhipicephalus microplus*

AValiação DA DOR VISCERAL EM EQUÍDEOS SUBMETIDOS À CELIOTOMIA EXPLORATÓRIA NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVÉRTIX

Acadêmicos: Daniela Neves Barros e Peroba Henrique BraunGazzinelli

Orientadora: Prof^a. D.Sc.Vanessa Guedes Pereira

RESUMO

Durante anos a analgesia em equinos foi tratada de forma superficial. A dor nessa espécie tem grandes efeitos sobre vários sistemas, causando alterações em parâmetros fisiológicos e comportamentais, dificultando muitas vezes o seu atendimento e interferindo no diagnóstico. Isso mostra a necessidade de uma atenção especial no que diz respeito à sua avaliação e tratamento. Esse trabalho mostra um estudo feito sobre avaliação de dor visceral em equídeos submetidos à celiotomia exploratória. Foram avaliados onze animais, de ambos os sexos, entre 1 ano e 5 meses a 11 anos de idade, sem distinção de raça, atendidos com síndrome cólica e submetidos à celiotomia exploratória no Hospital Veterinário da Univértix. Foram coletados dados em tempo basal e seis horas após a cirurgia, respeitando um intervalo de seis horas entre as avaliações, durante um período de 72 horas. Em fichas individuais, foram anotados os dados do animal, a afecção e segmento intestinal acometido, protocolo anestésico adotado, protocolo analgésico e pós-operatório. Foi avaliada também a taxa de sobrevivência dos animais relatados nesse estudo. Os resultados avaliados permitiram identificar o período crítico em relação à dor pós-operatória, bem como mostrar a eficácia da utilização da escala de dor composta para avaliação de dor visceral, sendo indicada sua utilização na clínica médica equina.

PALAVRA CHAVE: Controle da dor; cirurgia; cólica; analgesia.

Linha de Pesquisa: Clínica e Cirurgia Animal – Anestesiologia Veterinária.

1. INTRODUÇÃO

Por anos a analgesia em animais de grande porte foi tratada de forma superficial (VIÑUELA-FERNÁNDEZ; JONES; CHASE-TOPPING; PRICE, 2011), porém com as práticas de bem-estar se voltando aos animais de produção e aos equinos, pesquisas têm sido realizadas a fim de determinar formas eficientes de avaliação da dor nesses animais e de estabelecimento de novos protocolos analgésicos (PRITCHETT *et al*, 2003; VAN LOON; BACK; HELLEBREKERS; VAN WEERWEN, 2010). No entanto, há espaço para melhorias na avaliação e tratamento da dor em equinos submetidos às cirurgias gastrointestinais (VAN LOON *et al*, 2014). A experiência da dor pode ter um efeito sobre os parâmetros fisiológicos, levando o animal a mudar sua fisiologia e comportamento. (MOLONY; KENT, 1997).

Para Pedrosa (2008), a analgesia é de suma importância, pois alivia o desconforto do paciente, minimiza o efeito inibitório da dor sobre a motilidade gastrointestinal, possibilita um exame clínico mais eficiente e evita que o animal se machuque. Porém, deve-se tomar cuidado em sua administração, pois seus efeitos podem mascarar a dor.

Como a dor é um fator multidimensional complexo, não há um parâmetro único que especifique a presença de dor.

Van Loon; Back; Hellebrekers; Van Weerwn (2010) desenvolveram uma escala para monitorar dor somática e visceral, por meio de avaliações comportamentais e fisiológicas. Foram avaliados presença de sudorese, comportamento de aproximação, escoiceamento e ação de cavar, postura e movimento de cabeça. Das alterações fisiológicas, avaliaram-se: alterações na frequência cardíaca, frequência respiratória, motilidade gastrointestinal, temperatura corporal e apetite.

Em um estudo feito por Niinistoet *al*, (2010) foram avaliados parâmetros Fisiológicos e Neuroendócrinos, observou-se correlação dos níveis séricos de β -endorfina, cortisol, hormônio adrenocorticotrófico, lactato, frequência cardíaca, hematócrito e escore de dor com a sobrevivência e severidade da cólica. A percepção da dor, por parte do médico veterinário, contribui para a implantação de protocolos analgésicos mais eficientes.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar um estudo sobre avaliação de dor visceral em equídeos antes e após a cirurgia de celiotomia exploratória no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 FISIOPATOLOGIA DA DOR

A dor pode ser classificada como dor fisiológica ou patológica. A primeira está relacionada às respostas protetoras, que visam interromper o estímulo doloroso. Essas respostas protetoras são tidas como reflexo de retirada ou reação de fuga. A dor patológica é desencadeada por um estímulo não transitório e está associada a condições inflamatórias. A dor pode ser classificada temporalmente como aguda, se é de ocorrência recente, ou crônica, quando sua duração é prolongada (KLAUMANN; WOUK; SILLAS, 2008).

O fenômeno sensitivo-doloroso é formado por uma sequência de eventos sendo que o primeiro passo para que ele ocorra é a transformação dos estímulos ambientais físicos ou químicos em potenciais de ação, que são transferidos das fibras nervosas periféricas para o sistema nervoso central (TEIXEIRA, 2001). São esses estímulos nocivos os responsáveis por desencadear todo processo de nocicepção. A nocicepção por sua vez, compreende uma série de eventos que envolve a transdução, transmissão,

modulação, projeção e processamento central do dano tecidual real ou potencial. (MUIR, 2010)

Existem três tipos de neurônios que formam a via aferente da nocicepção: (1) o neurônio de primeira ordem, originado na periferia e que se projeta para a medula espinhal; (2) o neurônio de segunda ordem, que ascende pela medula espinhal; e (3) o neurônio de terceira ordem, que se projeta para o córtex cerebral (KLAUMANN; WOUK; SILLAS, 2008).

Os nociceptores também se dividem em subtipos: (1) mecanotermonociceptores A-delta; (2) mecanonociceptores A-delta de alto limiar; e (3) nociceptores C polimodais de baixo e de alto limiar (CASTRO, 2007). As fibras tipo A – delta - são responsáveis por transmitir os impulsos nervosos mais rapidamente, o que gera a resposta aguda, enquanto as fibras tipo C são responsáveis pelo fenômeno conhecido como segunda dor, ou dor crônica (MUIR, 2010).

A estimulação persistente dos nociceptores gera um aumento da sensibilidade e uma redução do limiar para um determinado estímulo, levando a um aumento da intensidade e duração das repostas ao estímulo nocivo. Esse fenômeno constitui a sensibilização periférica aos estímulos nocivos e dá origem à inflamação (CASTRO, 2007).

A modulação da dor é caracterizada pela ativação de neurônios inibitórios locais, por estímulos nociceptivos que chegam ao corno dorsal da medula. Esses neurônios inibitórios formam sinapses recíprocas com neurônios aferentes primários, e em alguns casos, com neurônios ascendentes secundários, criando um feedback inibitório (TEIXEIRA, 2010). Esse fenômeno envolve a participação de opioides endógenos (CASTRO, 2007).

Todos esses eventos são refletidos clinicamente através de respostas neuroendócrinas, representado por alguns sinais cardiovasculares, como vasoconstrição, aumento da resistência vascular sistêmica, aumento da frequência e débito cardíaco e outros sinais, como redução do tônus gastrointestinal e urinário, hipoventilação, aumento no tempo de coagulação sanguínea, fibrinólise e agregação plaquetária. Além disso, há influência no sistema endócrino, aumento da secreção de catecolaminas, hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), cortisol, hormônio antidiurético (ADH), hormônio do crescimento, renina, angiotensina II, aldosterona e glucagon, com redução da liberação de insulina e testosterona (KLAUMANN; WOUK; SILLAS, 2008).

2.2 RECONHECIMENTO DA DOR EM EQUINOS

Em equinos a dor pós-operatória aumenta a resposta ao estresse, interfere na função gastrointestinal e urinária, além de inibir os comportamentos normais como ingestão hídrica e alimentar (FLECKNELL, 2008). Nessa espécie a dor aguda ativa o sistema nervoso autônomo e produz alterações, como aumento de frequência cardíaca e respiratória (DRIESSEN; ZARUCCO, 2007). No entanto, apenas as variações dos parâmetros fisiológicos não são confiáveis para quantificar a dor (PRITCHETT *et al*, 2003).

Ashley; Waterman-Pearson; Whay, (2005) descreveram alguns indicadores comportamentais de presença da dor em equinos, entre eles estão: inquietação, agitação, postura rígida e relutância em se movimentar, andar com cabeça baixa, narinas dilatadas, maxilar cerrado, comportamento agressivo e automutilação.

Além disso, a variação comportamental e fisiológica, entre indivíduos e espécie, dificulta o reconhecimento da dor pelo profissional, sendo então necessário o desenvolvimento de escalas de avaliação da dor com escores bem definidos (FLECKNELL, 2008). A quantificação da dor possibilita determinar a intensidade, natureza e duração, bem como, auxilia no diagnóstico e na escolha do melhor protocolo terapêutico, além de avaliar a eficácia do mesmo (ROBERTSON; SANCHEZ, 2010).

2.2.1 AVALIAÇÃO DA DOR DE ORIGEM VISCERAL EM EQUINOS

A dor visceral é oriunda de qualquer órgão da cavidade pélvica, torácica ou abdominal (ROBERTSON; SANCHEZ, 2010) e é associada a estímulos mecânicos, químicos, térmicos ou isquêmicos. Em equinos, a dor visceral é mais comumente relacionada às afecções de intestinos grosso e delgado.

Para Pritchett *et al*, (2003) equinos submetidos à celiotomia exploratória devido a síndrome cólica, apresentaram no pós-operatório redução da locomoção espontânea, concentração sérica de cortisol e frequência cardíaca aumentadas, sugerindo que as alterações comportamentais associadas à dor após a celiotomia exploratória diferem das alterações pré-operatórias associadas à síndrome cólica.

A avaliação da dor pode ser de forma subjetiva ou objetiva. O primeiro método se refere à quantificação e interpretação desta por meio da utilização de escalas e sistemas de escores de dor (De GRAUW; VAN LOON, 2016). A avaliação objetiva da dor em equinos engloba a mensuração dos níveis de catecolaminas, cortisol séricos e beta-endorfinas (TAYLOR; PASCOE; MAMA, 2002). Entretanto é importante ressaltar que as

alterações dos parâmetros mensurados na avaliação objetiva não são desencadeadas apenas pela dor, mas também por uma série de outros fatores, como a hidratação, perfusão, processos inflamatórios, sepse, uso de sedativos ou analgésicos (ROBERTSON; SANCHEZ, 2010).

Os sinais de dor visceral são muito variáveis nos equinos, sua manifestação pode ir desde bater o membro torácico no solo até um quadro mais severo onde o animal pode se jogar contra o chão e permanecer em decúbito. Durante essa avaliação é importante ter conhecimento de possíveis fármacos administrados previamente, tendo em vista que eles podem atenuar ou mascarar a dor (WHITE; RANDOLPH, 2003).

3. METODOLOGIA

Nesse estudo foram avaliados onze animais, sendo, oito equinos da raça Mangalarga Marchador, dois Quarto de Milha e um Muar, com idades entre 1 ano e 5 meses a 11 anos, pesando $397,8 \pm 81,8$ kg, de ambos os sexos, encaminhados ao Hospital Veterinário da Faculdade Univértix com sinais de síndrome cólica e submetidos à celiotomia exploratória, entre julho de 2018 e abril de 2019.

Os animais do estudo foram avaliados com relação à presença da dor antes do procedimento cirúrgico (tempo basal) e após a cirurgia.

Para isso, foi utilizada a escala de dor composta (EDC) para dor visceral, descrita por Van Loonet *al*, (2014) que foi adaptada de um estudo feito por Bussièreset *al*, (2008) para avaliação da dor somática em equinos. Esta consiste em uma escala numérica multifatorial, levando em consideração parâmetros fisiológicos, comportamentais e respostas à estímulos (ANEXO 1).

Os parâmetros avaliados incluem: aparência, presença de suor, ato de chutar o abdômen, ato de cavar, postura, movimento de cabeça, apetite, comportamento interativo, resposta à palpação da área dolorosa, frequência cardíaca, frequência respiratória, motilidade e temperatura retal. Cada parâmetro será pontuado de 0 a 3, podendo a somatória de todos os parâmetros variar de 0 (sem sinais da dor) a 39 (grau máximo da dor).

As avaliações pós-operatórias foram iniciadas 6 horas após o término da anestesia para evitar interferência do protocolo anestésico adotado, aplicando-se um intervalo de 6 horas entre elas, sendo acompanhados por 72 horas.

Foi anotado também, o tipo de afecção apresentada pelo animal, o protocolo analgésico utilizado no pós-operatório, e se houve óbito após o procedimento durante o período de avaliação.

3.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada análise descritiva com relação aos dados referentes à localização da afecção apresentada pelo animal, sedação, indução e manutenção anestésica, bem como, a analgesia pós-operatória.

Com relação aos escores de dor, foi realizado o teste Two Way ANOVA para a avaliação deste parâmetro ao longo do tempo, seguido do teste de Tukey no programa estatístico Sigma Plot 12.0, com $p < 0,05$.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

No presente estudo, todos os animais receberam detomidina na dose de 20 a 40 mcg/kg intravenoso (IV), como medicação pré-anestésica (MPA), corroborando com Boesch (2013) que relata que o uso de agonistas alfa-2 adrenérgicos são os fármacos mais utilizados na pré-medicação em equídeos com cólica. A detomidina pode ser utilizada para sedação em estação e contenção, auxiliando na execução de vários procedimentos. Além disso, ela é um potente analgésico para dor gastrointestinal em equinos, justificando o seu uso em animais com dor visceral conforme observado neste trabalho. Porém sua duração e os efeitos cardiovasculares podem ser uma desvantagem para alguns procedimentos cirúrgicos.

Em equídeos o pico de sedação desse fármaco é rápido, sendo aproximadamente 5 min após uma dose intravenosa apropriada, e duração média de 1 hora. Seus efeitos sobre o sistema cardiovascular são dose-dependentes. Nas doses utilizadas nesse estudo (20-40mcg/kg intravenoso) pode ocorrer diminuição do débito cardíaco em até 50%, significativa elevação da pressão arterial e da resistência cardiovascular sistêmica (BERRY, 2017).

Dos 11 animais do estudo, dois deles (18,18%) receberam como indução anestésica associação de cetamina na dose de 2mg/kg/IV e éter gliceril guaiacol (EGG) diluído em solução glicose 5% na concentração de 5%, por via intravenosa. Outros dois animais (18,18%) foram induzidos com associação de cetamina na dose de 2mg/kg/IV e midazolam na dose de 0,06mg/kg/IV. Os outros sete animais do estudo (63,63%)

receberam como indução anestésica um protocolo de associação de cetamina na dose de 2mg/kg/IV, éter gliceril guaiacol diluído em solução glicose 5% na concentração de 5% e midazolam na dose de 0,06mg/kg/IV.

Este resultado foi diferente do relato por Guedes; Natalini (2002) com relação aos animais atendidos com síndrome cólica na Universidade de Minnessota (Estados Unidos da América) onde foi observado que 48% dos animais com síndrome cólica atendidos na Universidade de Minnessota (Estados Unidos da América) foram anestesiados com cetamina e EGG, 52% com cetamina, EGG e diazepam.

A cetamina é um anestésico dissociativo, que atua em receptores N-Metil D-Aspartato (NMDA) e opioides conferindo propriedades analgésicas, sendo um fármaco utilizado com frequência na indução anestésica na medicina veterinária. A administração por via intravenosa de cetamina em equinos gera uma indução anestésica rápida e suave, desde que se tenha obtido sedação adequada antes de sua administração, caso contrário pode-se observar excitação, rigidez muscular e movimentos involuntários. Por isso ela é rotineiramente associada a outros fármacos como: benzodiazepínicos, agonistas alfa-2 adrenérgicos e éter gliceril guaiacol (EGG) (BERRY, 2017).

O éter gliceril guaiacol é da classe dos relaxantes musculoesqueléticos de ação central, possui propriedades sedativas e é utilizado principalmente por via intravenosa associado a outros anestésicos injetáveis para a indução anestésica de equinos, principalmente a cetamina (PANG, 2017). Em doses terapêuticas o EGG causa relaxamento do músculo esquelético, porém causa pouco efeito sobre os músculos respiratórios e diafragma (KEEGAN, 2017). No entanto, segundo Boesch, (2013) deve-se utilizar a menor dose possível, principalmente em animais com comprometimento do sistema cardiovascular, visto que pode causar diminuição da pressão arterial.

O midazolam é um benzodiazepínico, que em equinos não produz sedação, porém causa relaxamento muscular e ataxia quando utilizado doses de 0,05-0,1mg/kg/IV. Sua utilização é frequentemente realizada para reduzir os efeitos excitatórios centrais da cetamina, além de reduzir a dose de outros anestésicos injetáveis e redução da concentração alveolar mínima (CAM) dos anestésicos inalatórios (RANKIN, 2017). Dois animais, excepcionalmente, não receberam doses de EGG por se tratar de éguas gestantes, visto que, este fármaco, tem grande facilidade de atravessar a barreira placentária podendo causar depressão fetal (KEEGAN, 2017).

Todos os animais do estudo receberam anti-inflamatórios não esteroidais como base do protocolo analgésico pós-operatório. Sendo que dois animais (18,18%)

receberam apenas meloxicam na dose de 0,6mg/kg/IV, a cada 24 horas durante 5 dias. Outros quatro animais (36,36%) receberam uma associação de meloxicam na dose de 0,6mg/kg/IV, a cada e 24 horas durante 5 dias e dimetilsufóxido (DMSO) em quantidade padrão de 100 ml, diluído em um litro de soro glicosado, a cada 24 horas durante 3 dias.

Outros dois animais (18,18%) receberam firocoxib, por via oral, a cada 12 horas durante 6 dias associado ao dimetilssufóxido na quantidade padrão de 100 ml, diluídos em um litro de soro glicosado, a cada 24 horas durante 3 dias. Um animal do estudo (9,09%) recebeu ácido acetilsalicílico, por via oral, a cada 24 horas durante 10 dias. Outro animal do estudo (9,09%) recebeu apenas firocoxib, por via oral, a cada 12 horas durante 6 dias. E por fim, um animal desse estudo, recebeu meloxicam na dose de 0,6mg/kg/IV, a cada 24 horas durante 5 dias, associado ao firocoxib, por via oral, a cada 12 horas durante 6 dias.

O meloxicam é um anti-inflamatório não esteroideal derivado do ácido enólico, pertencente à classe dos oxicans, é um inibidor preferencial da enzima cicloxigenase 2 (COX-2) (PAPICH; MESSENGER, 2017). A dose indicada para equinos é de 0,6 mg/Kg, por via oral ou intravenosa, a cada 24 horas. Quando comparado ao fluniximeglumine, o meloxicam possui uma melhor resposta da recuperação da função da barreira da mucosa do jejuno. Além de ser uma boa opção como analgésico no tratamento pós-operatório de cólica, visto que ele produz uma melhora no escore de dor pós-operatória (LITTLE *et al*, 2007).

O firocoxib é um anti-inflamatório não esteroideal, inibidor seletivo da enzima cicloxigenase 2 (COX-2) (PAPICH; MESSENGER, 2017), indicado principalmente para tratamento da dor e inflamação relacionadas à osteoartrite (CLARK, 2006). Por ser um fármaco inibidor da COX-2, seus efeitos adversos em relação ao trato gastrointestinal, como predisposição à formação de úlceras gástricas e ao sistema renal, principalmente injúria renal, são menores quando comparados aos AINE's inibidores da COX-1, justificando o uso no animal do estudo, visto que um animal apresentava insuficiência renal.

A ação anti-inflamatória dos AINE's é mais associada aos inibidores da COX-2, enquanto seus efeitos colaterais são mais atribuídos aos inibidores da COX-1 (STOKES; FORRESTER, 2004). A correlação entre o uso de AINE's e o desenvolvimento de insuficiência renal aguda não é totalmente definida, porém pode estar associada ao tempo de uso, sobre dosagem, e condições predisponentes à lesão renal, como nefropatias, sepse e desidratação (CLARK, 2006). Como os pacientes com cólica

normalmente apresentam sepse e endotoxemia, desidratação e hipotensão (BOESCH, 2013) estes fatores predispõe a ocorrência de efeitos adversos dos anti-inflamatórios não esteroidais não seletivos.

O dimetilsulfóxido (DMSO) é um composto orgânico (ROSENBAUM; HERSCHLER; JACOB, 1965), sendo que de todas as suas características, o seu efeito anti-inflamatório é o mais conhecido (BLYTHE *et al*, 1986). Sua ação anti-inflamatória é responsável por gerar efeito analgésico tanto local como sistêmico, e esse efeito pode ser comparado ao da morfina, porém com o tempo de ação do DMSO apresentando-se cerca de três vezes superior. (HAIGLER; SPRING, 1983).

No entanto, ele também é conhecido por sua propriedade carreadora, podendo transportar substâncias associadas a ele através de membranas biológicas e por conter propriedades bioquímicas que proporcionam proteção aos tecidos contra lesões isquêmicas (RAND-LUBY *et al*, 1996), sendo extensivamente utilizado em cavalos com endotoxemia (SYKES; FURR, 2005), como nos casos de síndrome cólica apresentada pelos animais deste trabalho.

O ácido acetilsalicílico é um anti-inflamatório não esteroidal padrão. Por décadas ele foi o medicamento mais utilizado no mundo, na medicina veterinária o ácido acetilsalicílico foi o um dos mais utilizados no final do século XX, sendo muito bem aceito pelo seu alto valor terapêutico e baixa toxicidade. Dentre suas características destacam-se suas propriedades anti-inflamatórias, antipiréticas e analgésicas, além de inibição de agregação plaquetárias, diminuindo assim a formação de trombos.

Em equinos seu uso é recomendado principalmente em casos de prevenção de trombose, laminite e doença intravascular disseminada, porém é pouco utilizado com finalidade analgésica, por possuir baixa potência antiálgica nessa espécie. A dose indicada para a espécie equina é de 25mg/kg, a cada 12 horas, com meia-vida de aproximadamente 8 horas. (TASAKA, 2011).

As afecções que podem ser apresentadas pelos equídeos durante um quadro de síndrome cólica são diversas. Neste estudo foram avaliados animais nos seguintes casos: um equino (9,09%) macho, da raça Mangalarga Marchador, pesando 415 kg, atendido com um quadro de síndrome cólica por decorrência de Hérnia inguinoescrotal; um equino (9,09%) macho, da raça Quarto de Milha, pesando 451 kg, com quadro de compactação de cólon menor; um equino (9,09%) macho, da raça Mangalarga Marchador, pesando 365 kg, diagnosticado com compactação de ceco.

Um equino (9,09%) fêmea, gestante, da raça Mangalarga Marchador, pesando 394 kg, com quadro de compactação de cólon maior. Um equino (9,09%) fêmea, de 1 ano e 5 meses, da raça Mangalarga Marchador, pesando 265 kg, com torção e compactação de cólon maior associado a compactação de cólon menor. Um equino (9,09%) macho, da raça Mangalarga Marchador, pesando 404 kg, apresentando deslocamento de cólon maior.

Três equinos (27,27%) com um quadro de compactação de cólon menor e deslocamento de cólon maior, dentre eles uma égua gestante, da raça Quarto de Milha, pesando 570 kg; um equino, macho, da raça Mangalarga Marchador, pesando 300 kg; e uma égua, também da raça Mangalarga Marchador, pesando 390 kg. Por fim, o muar avaliado nesse estudo (9,09%), trata-se de uma mula de aproximadamente 2 anos e meio de idade, pesando 355 kg, que apresentou um quadro de compactação de cólon menor e maior, subsequente à utilização de amitraz.

Um estudo feito por Duarte *et al*, (2003) evidenciou que quadros de intoxicação de equinos por amitraz afetam principalmente sistema digestivo, diminuindo a motilidade intestinal, podendo acarretar compactação de digesta no intestino grosso. Alguns casos são revertidos de forma espontânea dentro de poucas horas, outros necessitam de intervenção cirúrgica, corroborando com o quadro apresentado pelo muar avaliado neste estudo, onde foi necessário submetê-lo à celiotomia exploratória para a desobstrução do segmento afetado.

Ao fim das avaliações do estudo, pode-se constatar que 10 animais avaliados (90,9%) apresentaram afecções de segmentos do intestino grosso, sendo que 7 animais (63,63%) foram acometidos por afecções de cólon maior e 1 animal (9,09%) apresentou afecção relacionada à segmentos do intestino delgado, sendo necessária intervenção cirúrgica para reversão dos quadros de síndrome cólica destes animais.

Este resultado concorda com o estudo feito por Mair (2002), onde afirma que as cólicas de causas intestinais são geralmente associadas à necessidade de intervenção cirúrgica. Divergindo dos estudos de Turner; Adams; White,1984; Engelbert; Tate; Bowman, 1993; Vachon; Fischer (1995) que citam as cólicas intestinais como sendo menos frequentes.

Além disso, segundo Vervuert; Coenen (2004), as compactações são umas das afecções mais comuns de ceco e cólon em equinos com síndrome cólica. Dados epidemiológicos do presente estudo confirmam essa afirmação, visto que o único animal avaliado com comprometimento de ceco, apresentava compactação do mesmo e outros

8 animais (72,7%) apresentaram compactação de cólon maior, menor ou de ambos os segmentos.

No entanto, Cohen; Gibbs; Woods (1999) citam que as cólicas espasmódicas correspondem as afecções mais frequente em equinos acometidos por síndrome cólica, diferenciando do presente estudo, onde nenhum dos animais avaliados apresentou quadro de cólica espasmódica.

Com relação à avaliação da dor apresentada pelos animais neste trabalho, pode-se observar que os maiores escores de dor foram no momento basal até 30 horas após a cirurgia, e após 36 horas de pós-cirúrgico, há redução gradativa da dor, diferenciando-se estatisticamente dos momentos anteriores (Figura 1).

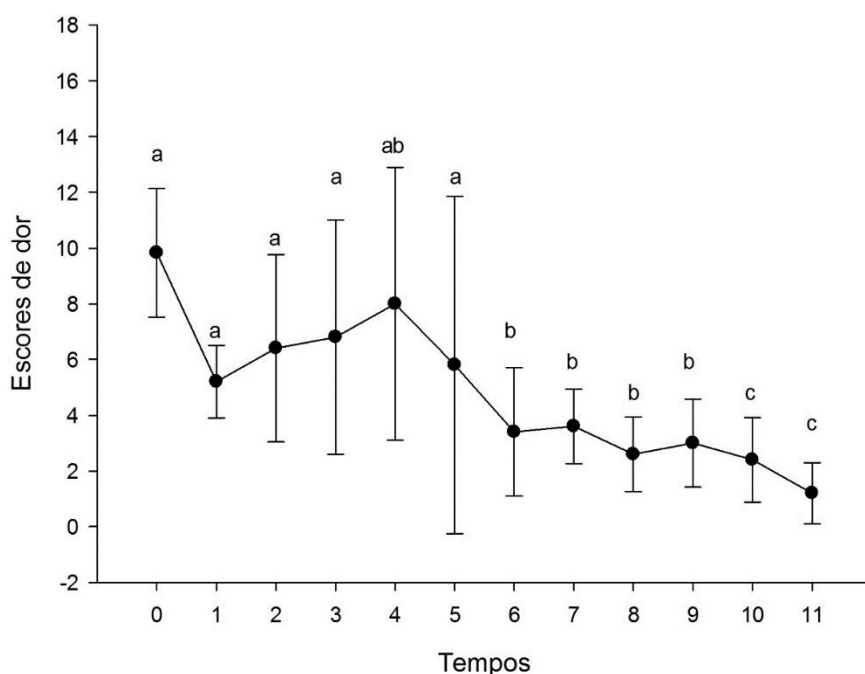


Figura 1: Média e desvio padrão dos escores de dor de cavalos antes e após à celiotomia exploratória. Letras iguais não diferem entre si, segundo o Teste de Tukey, com $p < 0,05$.

Porém, em T1 o escore de dor dos animais avaliados apresentou uma média relativamente inferior aos demais tempos, isso pode ser justificado por se tratar do período subsequente ao procedimento cirúrgico, onde mesmo respeitando o período residual da anestesia, há ainda a ação de anti-inflamatórios não esteroidais que são administrados ao fim da cirurgia, sendo o mais utilizado durante o meloxicam, que tem tempo de ação 24 horas (PAPICH; MESSENGER, 2017).

Outro fator importante é que todos os animais do estudo ficaram por 48 horas, na infusão contínua de lidocaína na dose de 50mcg/kg/min. A lidocaína em doses subanestésicas promove efeito pró-cinético, anti-inflamatório e analgésico, diminuindo a

dor e o tempo de hospitalização e aumentando a taxa de sobrevivência (BOESCH, 2013). Sendo assim, o uso deste protocolo, somado ao uso dos anti-inflamatórios no presente trabalho, pode ter contribuído com os escores baixo da dor até T8.

Comparando-se os resultados da avaliação da dor em equinos com cólica, os escores encontrados por Van Loon; Back; Hellebrekers; Van Weeren (2010) foi de aproximadamente 13 pontos, no momento basal, semelhante ao observado neste trabalho, cujo escore foi em torno de 10 pontos.

Ainda sobre o estudo de Van Loon; Back; Hellebrekers; Van Weeren (2010) os animais apresentaram uma queda nos escores de dor a partir do segundo dia pós-cirúrgico, somando cerca de quatro pontos nos dias dois e três e chegando a aproximadamente um ponto no último dia de avaliação, o que se assemelha a este estudo, onde os escores de dor no segundo e no último dia de avaliação correspondem à aproximadamente quatro e dois pontos, respectivamente. Sendo assim, pode-se observar que menores escores de dor são observados a partir do terceiro dia após o procedimento cirúrgico, que pode ser explicado pelo restabelecimento das condições fisiológicas dos animais.

A taxa de sobrevivência pós-operatória dos animais avaliados neste estudo foi de 81,8%. Dois animais (18,2%) vieram a óbito durante período de avaliação pós-operatória (FIGURA 2) e apenas um, dos onze animais avaliados, apresentou recidiva de síndrome cólica e precisou ser submetido a uma nova cirurgia gastrointestinal (ANIMAL 9 – FIGURA 2), contradizendo o estudo feito por Tinker *et al*, (1997a,b) onde diz que animais com histórico de síndrome cólica tem maior predisposição à ocorrência de novos episódios.

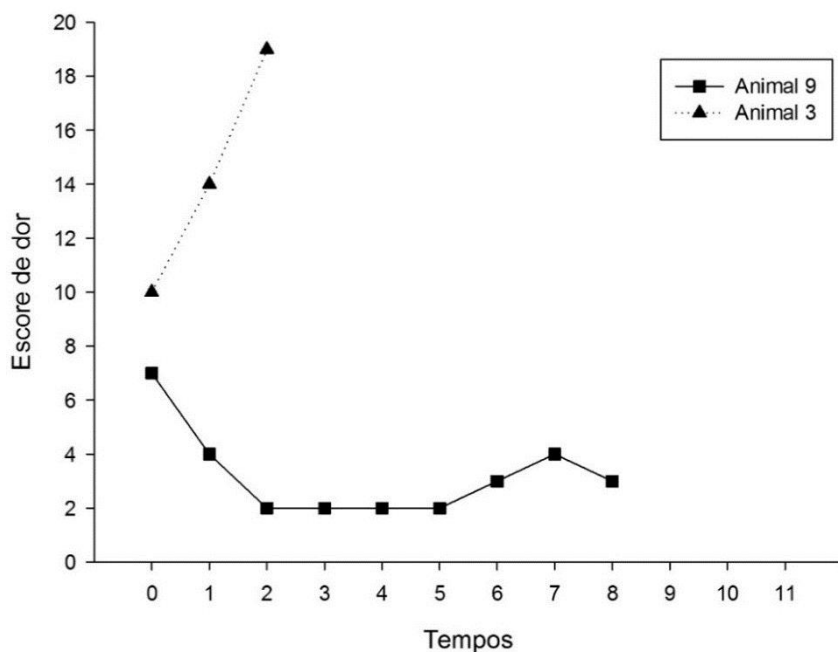


Figura 2: Média dos escores de dor dos cavalos antes e após à celiotomia exploratória, que vieram à óbito durante o período de avaliação.

O animal 3 destacou-se dos demais animais do estudo, por demonstrar escore de dor bem superior à média da avaliação geral. Esse animal apresentou quadro de insuficiência renal aguda prévia ao procedimento cirúrgico não apresentando diurese mesmo após fluidoterapia de choque. Em casos como esse é indicado a utilização de anti-inflamatórios não esteroidais seletivos de COX-2, visto que esses fármacos apresentam menos efeitos colaterais sobre o sistema renal. O fármaco de eleição foi o firocoxib, que apesar de ter uma potente ação analgésica, seu uso é mais indicado em quadros de osteoartrite (CLARK, 2006), o que possivelmente pode justificar o elevado grau de dor desse paciente.

De todos os animais do estudo, o animal 9 foi o único que apresentou recidiva de síndrome cólica, sendo submetido à uma segunda celiotomia exploratória três dias após a primeira cirurgia. Apesar de apresentar um quadro crítico de torção de intestino delgado após o primeiro procedimento cirúrgico, não mostrou altos escores de dor no período pós-operatório, demonstrando a eficácia do protocolo analgésico adotado após o procedimento.

Além disso, esse animal em particular se mostrou resistente à dor, visto que seu protocolo analgésico pós-operatório era basicamente uma associação de anti-inflamatórios não esteroidais inibidor de COX-1, sendo utilizado o meloxicam, e, inibidor

de COX-2, sendo escolhido o firocoxib, que comparado a protocolos de outros animais, não era o mais potente.

Vale ressaltar que a avaliação da dor é subjetiva e não existe um parâmetro único que possibilita sua avaliação, sendo necessário analisar um conjunto de alterações fisiológicas e comportamentais. A avaliação minuciosa dessas alterações nos garante maior confiabilidade e segurança, porém, pode haver interferência nos resultados por parte do avaliador, por parte do animal, ou por parte do ambiente em relação ao animal.

O protocolo analgésico pós-operatório adotado no referido Hospital Veterinário demonstrou ser eficaz no controle da dor pós-operatória destes animais, visto que os escores de dor se mantiveram abaixo de 50% do valor total. Estudos empregando diferentes escalas para avaliação da dor pós-operatória em cães realizam suplementação analgésica quando o escore de dor atinge 50% do valor máximo da escala (PEKCAN; KOC, 2010; VETTORATO; BACCO, 2011; PEREIRA, 2013).

5. CONCLUSÃO

Conclui-se com este trabalho que as 30 horas após a celiotomia exploratória de cavalos com cólica, correspondem ao período mais crítico com relação à estimulação algica, demonstrada pelos maiores escores de dor apresentados pelos animais, demonstrando a necessidade de maior atenção e cuidado por parte dos médicos veterinários com relação aos protocolos analgésicos e monitoramento do animal, visando o bem-estar e melhor recuperação dos pacientes.

A escala de dor utilizada no presente estudo se mostrou de fácil e rápida aplicação, sendo viável sua utilização na clínica médica equina, para a monitoração mais eficiente da dor visceral pós-operatória.

REFERÊNCIAS

- ASHLEY, F. H.; WATERMAN-PEARSON, A. E.; WHAY, H. R. Behavioural assessment of pain in horses and donkeys: application to clinical practice and future studies. **Equine Veterinary Journal**, v. 37, p. 565–575, 2005.
- BERRY, S. H. Anestésicos Injetáveis. *In*: LUMB, W.; JONES, W. **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017. p. 271-290.
- BOESCH, J. M. Anesthesia for the horse with Colic. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.29(1), p.193–214, 2013.
- BUSSIÈRES, G. *et al.* Development of a composite orthopedic pain scale in horses. **Research in Veterinary Science**, v.85, n.2, p.294-306, 2008.

BLYTHE, L. L. *et al.* Pharmacokinetic disposition of dimethyl sulfoxide administered intravenously to horses. **American Journal of Veterinary Research**, v.47, n.08, p.1739-1743, 1986.

CASTRO, A. B. Anatomia das vias nociceptivas. *In: SIMBIDOR – SIMPÓSIO BRASILEIRO E ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE DOR, 8, 2007, São Paulo. ARQUIVOS.* São Paulo: Office Editora, 2007. p. 23-28.

COHEN, N. D.; GIBBS, P. G.; WOODS, A. M. Dietary and other management factors associated with colic in horses. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 215, n. 1, p. 53-60, 1999.

CLARK, T. P. The Clinical Pharmacology of Cyclooxygenase-2–Selective and Dual Inhibitors. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 36(5), p.1061–1085, 2006.

De GRAUW, J. C.; VAN LOON, J. P. A. M. Systematic pain assessment in horses. **The Veterinary Journal**, v. 209, p. 14-22, 2016.

DUARTE, M. D. *et al.* Intoxicações natural e experimental por amitraz em eqüídeos: aspectos clínicos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 23, n. 3, p. 105-118, 2003.

DRIESSEN, B.; ZARUCCO, L. Pain: From Diagnosis to Effective Treatment. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 6, n. 2, p. 126-134, 2007.

ENGELBERT, T. A.; TATE, L. P.; BOWMAN, K. F. Incarceration of the small intestine in the epiploic foramen. Report of 19 cases (1983-1992). **Veterinary Surgery**, v. 22, n. 1, p. 5761, 1993.

FLECKNELL, P. Analgesia from a veterinary perspective. **British Journal of Anaesthesia**, v. 101, n. 1, p. 121-124, 2008.

GUEDES, A. G. P.; NATALINI, C. C. Anestesia em equinos com síndrome cólica- Análise de 48 casos - Revisão de Literatura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 3, p.545-542, 2002.

HAIGLER, H. J.; SPRING, D. D. Comparison of the analgesic effects of dimethyl sulfoxide and morphine. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 411 (1 Biological Ac), p.19–27, 1983.

KEEGAN, R. D. Relaxantes Musculares e Bloqueio Neuromuscular. *In: LUMB, W.; JONES, W. Anestesiologia e Analgesia em Veterinária.* 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017. p. 253-270.

KLAUMANN, P. R.; WOUK, A. F. P. F.; SILLAS, T. Patofisiologia da dor. **Archives of Veterinary Science**, v. 13, n. 1, p. 01-12, 2008.

LITTLE, D. *et al.* Effects of the cyclooxygenase inhibitor meloxicam on recovery of ischemia-injured equine jejunum. **Am J Vet Res.** V.68, p.614–624, 2007.

- MAIR, T. S. Small intestinal obstruction caused by a mass of feedblock containing molasses in four horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 34, n. 5, p. 532-536, 2002.
- MOLONY, V.; KENT, J. E. Assessment of acute pain in farm animals using behavioural and physiological measurements. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 266–272, 1997.
- MUIR, W. W. Pain: Mechanisms and Management in Horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 26, p. 467-480, 2010.
- NIINISTO, K. E. et al. Plasma levels of heat shock protein 72 (HSP72) and β -endorphin as indicators of stress, pain and prognosis in horses with colic. **The Veterinary Journal**, v. 184, p. 100-104, 2010.
- PANG, D. S. J. Anestésicos e Analgésicos Adjuvantes. *In*: LUMB, W.; JONES, W. **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017. p. 237-252.
- PAPICH, M. G.; MESSENGER, K. Anti-inflamatórios Não Esteroides. *In*: LUMB, W.; JONES, W. **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017. p. 220-236.
- PEDROSA, A. R. P. A. A. Cólicas em Equinos: Tratamento Médico vs Cirúrgico – Critérios de Decisão. Orientador: José Prazeres. 2008. 115 f. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008.
- PEKCAN, Z.; KOC, B. The post-operative analgesic effects of epidurally administered morphine and fentanyl patch after ovariohysterectomy in dogs. **Veterinary Anesthesia and Analgesia**, v. 37, p. 557-565, 2010.
- PEREIRA, V. G. Efeito analgésico da metadona e morfina intramuscular ou epidural, associadas ou não à lidocaína, em cadelas submetidas à mastectomia. 2013. 44 f. Dissertação (Pós-Graduação Magister Scientiae em Medicina Veterinária). **Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa, MG, 2013.
- PRITCHETT, L.C., *et al.* Identification of potential physiological and behavioural indicators of postoperative pain in horses after exploratory celiotomy for colic. **Applied Animal Behaviour Science**, 2003. v.80, 31–43.
- RAND-LUBY, L. *et al.* Improved outcome of surgical flaps treated with topical dimethylsulfoxide. **Annals of Surgery**, v.224, n.4, p.583-590, 1996.
- RANKIN, D. C. Sedativos e Tranquilizantes. *In*: LUMB, W.; JONES, W. **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017. p. 188-198.
- ROBERTSON, S. A.; SANCHEZ, L. C. Treatment of Visceral Pain in Horses, **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 26, p. 603-617, 2010.

ROSENBAUM, E.E.; HERSCHLER, R.J.; JACOB, S.W. Dimethyl sulfoxide in musculoskeletal disorders. **Journal of the American Medical Association**, v.192, n.02, p.309-313, 1965.

STOKES, J. E.; FORRESTER, S. D. New and unusual causes of acute renal failure in dogs and cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 34(4), p.909–922, 2004.

SYKES, B.W.; FURR, M. O. Equine endotoxaemia – A state-of-the-art review of therapy. **Australian Veterinary Journal**, v. 83, p. 45-50, 2005.

TASAKA, A. C. Anti-inflamatórios Não Esteroidais. *In*: SPINOSA, H. S.; GÓRNIAK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada a Medicina Veterinária**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 245-260, 2011.

TAYLOR, P. M.; PASCOE, P. J.; MAMA, K. R. Diagnosing and treating pain in the horse. Where are we today? **The Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 18, p. 1-9, 2002.

TEIXEIRA, M. J. Fisiopatologia da Nocicepção e da Supressão da Dor. **Jornal Brasileiro de Oclusão, ATM e Dor Orofacial**, v. 1, n. 4, p. 329-334, 2001.

TINKER, M. K. *et al.* Prospective study of equine colic incidence and mortality. **Equine Veterinary Journal**, v. 29, n. 6, p. 448-453, 1997a.

TINKER, M. K. *et al.* Prospective study of equine colic risk factors. **Equine Veterinary Journal**, v. 29, n. 6, p. 454-458, 1997b.

TURNER, T. A.; ADAMS, S. B.; WHITE, N. A. Small intestine incarceration through the epiploic foramen of the horse. **Journal of the American Veterinary Medicine Association**. v. 184, n. 6, p. 731-734, 1984.

VACHON, A. M.; FISCHER, A. T. Small intestinal herniation through the epiploic foramen: 53 cases (1987-1993). **Equine Veterinary Journal**, v. 27, n. 5, p. 373-380, 1995.

VAN LOON, J. P.A.M.; BACK W.; HELLEBREKERS J. L.; VAN WEEREN R. P. Application of a composite pain scale to objectively monitor horses with somatic and visceral pain under hospital conditions. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 30 p. 641-649, 2010.

VAN LOON, J.P.A.M. *et al.* Monitoring equine visceral pain with a composite pain scale score and correlation with survival after emergency gastrointestinal surgery. **The Veterinary Journal**, v. 200, p. 109–115, 2014.

VERVUERT, I.; COENEN, M. Nutritional management in horses: selected aspects to gastrointestinal disturbances and geriatric horses. *In*: **European Equine Health & Nutrition Congress, 2, Netherlands, Proceedings...** Lelystad, p. 20-30. 2004.

VETTORATO, E.; BACCO, S. A comparison of the sedative and analgesic properties of pethidine (meperidine) and butorphanol in dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 52, p. 426-432, 2011.

VIÑUELA-FERNÁNDEZ, I.; JONES, E.; CHASE-TOPPING, M.E.; PRICE, J.; Comparison of subjective scoring systems used to evaluate equine laminitis. **The Veterinary Journal**, v.188, p.171-177, 2011.

WHITE N. A.; RANDOLPH T. A. (2003). Clinical triage for gastrointestinal disorders [versão eletrônica]. In P. Chuit, A. Kuffer, & S. Montavon (Eds.), **Proceedings of the 8th Congress on Equine Medicine and Surgery, Geneva, Switzerland.**

Anexos

Anexo 1: Escala para avaliação do escore de dor composta, adaptada de Van Loon *et al*, 2014.

Comportamento	Critério	Pontuação
Aparência	Aceso e alerta, cabeça e orelhas abaixada, sem relutância em se movimentar	0
	Movimentos de cabeça ocasionais brilhantes, nenhuma relutância em se movimentar	1
	Agitação, orelhas em pé, expressões faciais anormais (como o ranger dos dentes, bocejos ou careta), pupilas dilatadas	2
	Agitado, movimentos corporais contínuos, expressão facial anormal	3
Suor	Não há sinais óbvios de suor	0
	Úmido ao toque	1
	Molhado ao toque, gotas de suor perceptíveis ao longo do corpo do cavalo	2
	Transpiração excessiva, gotas de suor escorrendo pelo corpo do animal	3
Chutar o abdômen rolar	Calmamente de pé, sem chutes	0
	Chuta o abdômen ocasionalmente (1-2 vezes / 5min)	1
	Chuta o abdômen frequentemente (3-4 vezes / 5min)	2
	Chuta o abdômen excessivamente (>5 vezes / 5min) Tentativas intermitentes de deitar e	3
Batendo a mão no chão	Tranquilamente de pé, não bate.	0
	Bate ocasionalmente (1-2 vezes / 5 min)	1
	Bate Frequentemente (3-4 vezes / 5min)	2
	Bate Excessivamente (>5 vezes / 5min)	3
Postura (distribuição do peso, conforto)	Fica em silêncio, caminhada normal	0
	Mudança de peso ocasional, tremores musculares ligeiros	1
	Rolamento sem peso, mudança anormal de peso	2
	Esticando, prostração, tremores musculares	3
Movimento da cabeça	Não há evidência de desconforto, de cabeça para a frente a maior parte do tempo	0
	Movimentos da cabeça intermitentes lateralmente ou verticalmente, olhando flancos (1-2 / 5 min), ondulação do lábio (1-2 / 5 min)	1
	Rápida movimentação da cabeça lateralmente ou verticalmente, olha o flanco frequentemente (3-4 / 5 min), ondulação do lábio (3-4 / 5 min)	2
	Movimentos de cabeça contínuos, olha flanco excessivamente (> 5 vezes / 5 min), ondulação do lábio (> 5 vezes / 5 min)	3
Apetite	Come feno facilmente ou não é permitido comer feno	0
	Recusa comer feno	1
	Mostra pouco interesse em feno, come muito pouco ou toma feno na boca, mas não mastiga ou engole	2
	Não mostra interesse, nem come feno	3
Resposta ao observador	CRITÉRIO	Pontuação
Comportamento interativo	Presta atenção às pessoas	0
	Resposta exagerada a estímulo auditivo (o observador chamando o cavalo)	1
	Resposta excessiva a agressiva ao estímulo auditivo (morder, virar os posteriores em direção ao observador para chutar)	2
	Estupor, prostração, nenhuma resposta a estímulo auditivo	3
Resposta à palpação da área dolorosa	Nenhuma reação à palpação	0
	Reação Ligeira à Palpação	1

	Resistência à Palpação	2
	Reação Violenta à Palpação	3
Dados fisiológicos	CRITÉRIO	Pontuação
Frequência cardíaca	24-44 bpm	0
	45-52 bpm	1
	53-60 bpm	2
	>60 bpm	3
Frequência respiratória	8-13mpm	0
	14-16 mpm	1
	17-18 mpm	2
	>18 mpm	3
Motilidade	Normomotilidade	0
	Hipomotilidade	1
	Atonia	2
	Hiperomotilidade	3
Temperatura retal	36,5 - 38,5 °C	0
	36,4 - 36,9 °C OU 38,5 - 39,0 °C	1
	35,9-36,4 °C OU 39,0-39,5 °C	2
	35,4-35,9 °C OU 39,5-40,0 °C	3
Pontuação total de dor		0-39

Anexo 2: Tabela para anotação de dados obtidos durante as avaliações, fonte dos próprios autores.

Animal: Sexo:	Idade:	Raça: Afecção:	Peso:	Tratamento: Término da Anestesia:	Data:	HORA						
PARAMETROS	T0 (basal)	T1 (6 h)	T2 (12 h)	T3 (18 h)	T4 (24 h)	T5 (30 h)	T6 (36 h)	T7 (42 h)	T8 (48 h)	T9 (54 h)	T10 (66 h)	T11 (72 h)
Aparência												
Suor												
Chutar o												
Abdômen												
Bater a Mão no												
Chão												
Postura												
Movimento da												
Cabeça												
Apetite												
Comportamento												
Interativo												
Resposta à												
Palpação da												
área dolorosa												
Frequência												
Cardíaca												
Frequência												
Respiratória												
Motilidade												
Temperatura												
(°C)												
TOTAL												

Protocolo Anestésico:

Analgesia Pós-operatória:

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO LACRIMAL DE CÃES SEDADOS COM ACEPROMAZINA E MORFINA E ANESTESIADOS COM PROPOFOL E ISOFLURANO

Acadêmicos: Jhenyfer Ferreira de Souza e Marina Maria Dias

Orientadora: Prof^a. Dra. Vanessa Guedes Pereira

RESUMO

O aparelho lacrimal exerce um importante papel sobre a manutenção da produção da lágrima e função do bulbo ocular, além de prevenir infecções virais e bacterianas oftálmicas. Alguns fármacos anestésicos possuem efeitos farmacodinâmicos que implicam na alteração da dinâmica ocular, podendo influenciar no diâmetro pupilar, na posição do globo e na produção lacrimal. Em pacientes anestesiados, sabe-se que sua produção lacrimal decresce drasticamente, sendo assim necessária a proteção de suas córneas com aplicação de lubrificantes tópicos ou mantendo as pálpebras fechadas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção lacrimal em cães sedados com acepromazina e morfina e anestesiados com propofol e isoflurano, submetidos a procedimentos cirúrgicos eletivos no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix. Para isso, 8 cães foram submetidos ao Teste Lacrimal de Schirmer no olho direito no momento basal, 15 minutos após a sedação, 15 minutos após a indução e 40 minutos após a anestesia inalatória. Todos os animais avaliados apresentaram valores normais de produção lacrimal no período basal, em média $23,5 \pm 4,7$ mm/min. Foi constatado que, após a MPA, houve redução da produção lacrimal ($14,62 \pm 8,6$ mm/min), sendo significativamente diferente do tempo basal após a indução ($6,5 \pm 6,3$) e anestesia inalatória ($7,5 \pm 5,9$). Concluiu-se que o uso de acepromazina e morfina na medicação pré-anestésica em cães promove a redução da produção lacrimal, que é intensificada pela anestesia geral com propofol e isoflurano, demonstrando a importância da proteção da córnea durante a anestesia geral, por meio de medidas profiláticas.

Palavras-chave: Teste de schirmer; sedação; anestesia geral.

Linha de pesquisa: Clínica e cirurgia animal – Anestesiologia veterinária

1. INTRODUÇÃO

O olho é um órgão complexo que possui função visual, a qual fornece informações do meio externo ao animal. É composto por estruturas altamente especializadas e o aparelho lacrimal, um dos componentes mais significativos, o qual ajuda na manutenção da homeostase (LAUS *et al.*, 1995).

A manutenção e o funcionamento da córnea, bem como da câmara anterior do bulbo ocular e estruturas a ele ligadas, se faz por meio do fornecimento adequado de fluido lacrimal, funcionando como uma superfície de refração. Tem como principal função, lubrificar e nutrir a córnea e pálpebras, removendo detritos e distribuindo leucócitos na superfície ocular (PONTES *et al.*, 2010).

O filme lacrimal é essencial na integridade e manutenção da superfície ocular (PIRES, 2015), o qual é constituído por três camadas: a camada externa lipídica,

camada intermediária aquosa e camada interna mucosa (GUSSONI&BARROS,2003). No cão, as principais glândulas produtoras da porção aquosa são glândula lacrimal principal e glândula da terceira pálpebra (LIMA, 2008).

Alguns fármacos anestésicos possuem efeitos farmacodinâmicos que implicam na alteração da dinâmica ocular, podendo influenciar no diâmetro pupilar, na posição do globo e na produção lacrimal. Tendo dessa forma, um conhecimento de grande importância tanto para o anestesta quanto para o oftalmologista veterinário (MADRUGA, 2015). O propofol faz parte dessa listagem de fármacos, sendo este um anestésico de curta duração, intravenoso, não barbitúrico, o qual é adequado não somente para a indução, mas como para manutenção da anestesia geral (MALTA, AMÊNDOLA, BARBOSA, OHARA, 1997).

Como o cão é considerado uma das espécies domésticas mais suscetíveis a ocorrência de afecções oculares, o Teste Lacrimal de Schirmer é de vital valor no auxílio de diferentes diagnósticos, sendo realizado rotineiramente (CARVALHO, COSTA, KRAUSE, DUTRA, 1992).

A avaliação da produção lacrimal, por meio do Teste Lacrimal de Schirmer, é importante para a manutenção da integridade da córnea de pacientes sob anestesia geral. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção lacrimal em cães adultos, sedados com acepromazina e morfina e anestesiados com propofol e isoflurano, submetidos à cirurgias eletivas no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, relacionando os efeitos desses fármacos sobre a produção lacrimal durante o procedimento cirúrgico, avaliando-se o risco de lesões na córnea no períodotransoperatório.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Anatomia do bulbo ocular e seus anexos

Todas as estruturas que compõem o aparelho visual são de extrema importância, não tendo como discriminar nenhuma delas, pois todas contribuem para que se tenha uma boa visão. Cada componente desse sistema tem uma importante participação em colocar o organismo em contato com o meio externo, por meio do mecanismo de formação da imagem, o qual tem sido cada vez mais demonstrado pelos avanços médicos, pelo tempo e sua evolução (FEITOSA, 2014).

O olho é um órgão cuja principal função é focalizar e permitir a passagem de luz até a retina fotossensível. Localiza-se em uma cavidade denominada órbita, a qual tem

formato de cone e aloja o bulbo ocular e seus anexos (glândulas e músculos), além de outras estruturas. A artéria oftálmica externa, a qual deriva da artéria maxilar passando ventralmente pela órbita, é responsável pela principal irrigação do olho. Existem três túnicas que constituem o olho, sendo elas dispostas respectivamente em camada externa (túnica fibrosa), camada média (túnica vascular) e camada interna (túnica nervosa) (LEITE, OLIVEIRA, BARALDI-ARTONI, 2013).

As estruturas que protegem e movem o bulbo do olho incluem esclera, limbo, córnea, corpo ciliar, íris, humor aquoso, humor vítreo, retina, disco óptico, nervo óptico, cristalino, pálpebra, conjuntiva, músculos extraoculares e aparelho lacrimal (LEITE, OLIVEIRA, BARALDI-ARTONI, 2013).

O aparelho lacrimal é importante para a manutenção da função do bulbo ocular, pois — além da produção e manutenção da lágrima, da preservação do ambiente homeostático do filme lacrimal — previne infecções virais e bacterianas oftálmicas, e promove uma superfície óptica regular para refração da luz (FONZAR, 2014).

Como constituição do aparelho lacrimal, inclui-se a glândula lacrimal e seus ductos, lago lacrimal, saco lacrimal e ducto naso-lacrimal. Sendo que essa glândula possui uma coloração vermelho claro ou rósea, e possui um formato lobulado e achatado, localizando-se entre o bulbo ocular, ligamento orbitário e processo zigomático do osso frontal (FEITOSA, 2014).

Os ductos excretórios podem existir em quantidade de três a cinco, sendo que são esvaziados dentro do fórnice superior. Existe uma glândula lacrimal considerada acessória, a qual é denominada glândula nictitante, sua secreção flui sobre a córnea até o ângulo medial do olho, acumulando-se posteriormente no lago lacrimal (FEITOSA, 2014).

O filme lacrimal consiste em um fluido trilaminar com componentes lipídico, aquoso e mucoso. Sua camada mais externa é denominada camada lipídica, a qual contém lipídios que são produzidos pelas glândulas tarsais da pálpebra, cuja secreção impede a evaporação rápida da lágrima por meio da manutenção do filme lacrimal (GUSSONI & BARROS, 2003). A porção média, conhecida também como camada aquosa, é produzida principalmente pela glândula lacrimal principal e pela glândula da terceira pálpebra, sendo a fase mais espessa da lágrima. Já a camada mais posterior ou camada mucosa aumenta o tempo de contato entre o epitélio corneano e a lágrima, e é produzida pelas células caliciformes da conjuntiva (GUSSONI & BARROS, 2003).

A camada mucosa no cão tem uma maior densidade no fórnice conjuntival. A mucina fornece uma superfície ocular opticamente lisa, por meio do preenchimento de qualquer irregularidade da superfície corneana e também aprisionamento de bactérias e várias partículas estranhas (RORIG, 2009).

O filme lacrimal é de extrema importância para que haja a manutenção da transparência da córnea, além de funcionar como superfície de refração, o que promove sua nutrição e lubrificação. O fornecimento adequado deste fluido é que garante a integridade e manutenção da córnea e a função normal do olho, e o mau funcionamento do sistema lacrimal pode levar a uma desidratação do epitélio da córnea, conjuntiva, estroma, além de inflamação secundária (PONTES *et al.*, 2010; CONCEIÇÃO *et al.*, 2011).

O funcionamento normal do filme lacrimal depende da produção contínua de lágrimas basais. Em resposta ao frio, ao vento, à luz ou a outros irritantes, é que ocorrem as lágrimas reflexas (GROSS & PABLO, 2015).

2.2. Influência de fármacos sedativos e anestésicos gerais sobre a produção lacrimal

A elaboração de um protocolo anestésico seguro nos períodos pré, trans e pós-operatório envolve a escolha apropriada de agentes sedativos, analgésicos e anestésicos (GROSS & PABLO, 2017).

A fim de evitar lesões oftálmicas, deve-se atentar às condições clínicas do animal, bem como, a familiaridade com a fisiologia oftálmica e os efeitos promovidos pelos medicamentos, considerando suas interferências sobre a pressão intraocular (PIO), tamanho da pupila, posição do bulbo ocular e produção lacrimal. Nesse contexto, sabe-se que a produção de lágrimas diminui durante a anestesia geral em diversas espécies, o que pode ocasionar lesões corneais (GROSS & PABLO, 2017).

A técnica de anestesia geral mais utilizada é a anestesia injetável, principalmente pelo seu baixo custo quando comparada à inalatória, pois não exige investimento na aquisição de aparelhos, além de menor poluição do ambiente (SOUZA *et al.*, 2003). Porém essa técnica apresenta algumas desvantagens como contraindicação em animais com comprometimento da função renal ou hepática, bombas de infusão e necessidade de cateterização de um acesso venoso (OLIVEIRA, OLESKOVICZ, MORAES, 2007).

Em humanos, a anestesia geral intravenosa vem sendo bem empregada devido apresentar efeitos mais específicos e em animais, apesar da anestesia inalatória ser

indicada em algumas situações, ainda há uma grande demanda por um protocolo venoso seguro em procedimentos cirúrgicos de curta e longa duração (PIRES, CAMPELLO, FARIA, GUEDES, 2000).

Em pacientes anestesiados, sabe-se que a produção lacrimal decresce drasticamente, sendo assim necessária a proteção de suas córneas com aplicação de lubrificantes tópicos ou mantendo as pálpebras fechadas (PONTES *et al.*, 2010).

A redução de produção da porção aquosa da lágrima pode ocorrer em decorrência ao uso de anestésicos locais e gerais, anticolinérgicos e fenotiazínicos (RUIZ, 2017). Durante a anestesia, há uma redução da produção tanto em lágrimas basais quanto reflexas. Essa diminuição de lágrimas pode ocorrer devido à depressão das vias autônomas a quais são responsáveis por essa produção. Durante a anestesia geral, a produção de lágrimas diminui em diversas espécies, como humanos, cães, equinos e outros (GROSS & PABLO, 2017).

Fármacos da classe dos fenotiazínicos, como a acepromazina, são amplamente utilizados na medicina veterinária para promover sedação, bem como, reduzir a quantidade de anestésicos gerais necessários para a indução e manutenção da anestesia (RODRIGUES JÚNIOR, ASSIS, MONTEIRO, 2007; GOMES *et al.*, 2011). No entanto, esses fármacos não promovem analgesia, sendo por esse motivo frequentemente associados a opioides, promovendo melhores efeitos quando comparado ao uso isolado dos fármacos (MONTEIRO *et al.*, 2009; SANTOS *et al.*, 2013).

O uso de acepromazina intramuscular na dose de 0,1 mg/kg em cães está associado à redução da produção lacrimal, a qual apresenta maior intensidade quando associado ao tramadol (SANTOS *et al.*, 2013). Esse resultado também foi observado com o uso de acepromazina na dose de 0,2 mg/kg intramuscular em gatos, sendo observado redução da produção lacrimal até 25 minutos após a administração (GHAFFARI, MALMASI, BOKAIE, 2010).

Obutorfanol, quando associado à xilazina, pode provocar leve diminuição da produção lacrimal, é um derivado sintético da morfina. Essa diminuição também pode ocorrer devido ao uso de morfina quando administrada via intramuscular na dose de 1mg/kg (RUIZ, 2017). Também foi constatado que o butorfanol, quando utilizado isoladamente, exerce uma redução da produção de lágrimas. A associação de medetomidina/butorfanol via intravenoso ou medetomidina/buprenorfina também leva a uma diminuição da produção lacrimal em cães (GROSS & PABLO, 2017).

Já opropofol é um anestésico utilizado não somente para a indução, mas também para manutenção da anestesia geral. É um anestésico intravenoso, não barbitúrico e de curta duração (MALTA, AMÊNDOLA, BARBOSA, OHARA, 1997). É considerado um agente hipnótico e que possui pH neutro, sendo disponível em emulsão de óleo em água. Sua utilização pode ser para manutenção da anestesia de forma contínua ou em dose única. Suas características importantes na anestesia se dão pelo fato de ser um fármaco que possui um rápido início e uma recuperação suave. Além de não possuir efeito cumulativo após várias aplicações (CORTOPASSI, HOLZCHUH, FANTONI, 2000).

Uma diminuição da pressão intraocular (PIO) pode ser observada nas anestésias gerais, sabendo-se que a intubação traqueal e a máscara laríngea são procedimentos que elevam a PIO (MALTA, AMÊNDOLA, BARBOSA, 1997). O propofol e os fármacos barbitúricos tendem a diminuir a pressão sanguínea e a pós-carga, além de causar relaxamento da musculatura extraocular, o que promove uma diminuição do humor aquoso decorrente de um aumento da drenagem (CARARETO *et al.*, 2007). A indução anestésica em cães com diferentes doses de propofol promove a elevação da PIO, sendo que, após a intubação, os valores basais se mantêm (MADRUGA, 2015). Além disso, o propofol é o fármaco considerado como agente hipnótico mais utilizado, estando associado a analgésicos opioides de ultracurta duração, cetamina e lidocaína (OLIVEIRA, OLESKOVICZ, MORAES, 2007).

Já o isoflurano, é um anestésico inalatório seguro e eficaz, além de possuir uma potência anestésica média e uma rápida indução e recuperação (CRUZ, 2016).

Durante a anestesia inalatória, com duração de uma a quatro horas utilizando isoflurano e desflurano, a produção lacrimal diminui significativamente, entretanto se normaliza logo após a recuperação, não havendo diferença entre o período de duração dos procedimentos. Já em procedimentos em que foi utilizado sevoflurano durante 30 minutos, observou-se a diminuição da produção lacrimal em cães, após o uso de acepromazina ou morfina como medicação pré-anestésica. Também foi observada uma redução dela após a administração de acepromazina via intramuscular em coelhos (GROSS & PABLO, 2017).

Em geral, os anestésicos afetam a pressão intraocular pela ação direta sobre o diencéfalo, contribuindo ou impedindo a produção do humor aquoso, relaxando ou contraindo o músculo orbicular e os músculos extraoculares ou, além disso, de forma indireta, por meio dos efeitos sobre os sistemas cardiovascular e respiratório (CASTOLDI, PAOLOZZI, MATTOS JUNIOR, 2013).

2.3. Importância da proteção da córnea durante o procedimento cirúrgico

Algumas causas adicionais podem ser resultantes de uma diminuição da produção lacrimal, tais como: hipotireoidismo, hiperadrenocorticismismo, diabetes mellitus, déficits neurológicos, infecção, remoção da glândula da terceira pálpebra, trauma, medicamentos habitualmente utilizados (sulfa, sedativos, opioides) e anestesia geral (CHANDLER, WOERDT, PRITTIE, CHANG, 2013).

A redução da produção lacrimal induzida pela anestesia pode gerar consequências clínicas importantes nos pacientes. Durante a anestesia geral, quando não ocorre a lubrificação adequada da córnea, pode gerar um quadro de ulceração corneal. Embora em alguns casos, o trauma também exerça esse papel, a causa mais comum é devido à exposição da córnea e secagem dela durante o procedimento (HERRING, PICKETT, CHAMPAGNE, MARINI, 2000).

A redução na produção lacrimal pode continuar durante 24 horas após a cirurgia, sendo recomendado a aplicação contínua de um lubrificante tópico (CAPLAN, YU-SPEIGHT, 2015).

Independentemente da idade e sexo do animal ou da duração da anestesia, é importante lubrificar a córnea durante e após o procedimento cirúrgico. Gross & Pablo (2017) recomendam a lubrificação ocular em cães a cada 90 minutos durante a anestesia geral. Sendo assim, em pacientes que possuem KCS, é fundamental a atenção do veterinário, visando tomar medidas preventivas ao fazer combinações de drogas que causem esse efeito, uma vez que sua produção de lágrimas já é reduzida, o que pode levar a uma maior desidratação da córnea (KOMNENOU, KAZAKOS, SAVVAS, THOMAS, 2013).

2.4. Teste de Schirmer

O teste lacrimal de Schirmer é um método para a mensuração da lágrima reflexa de forma quantitativa, que são produzidas pelas glândulas lacrimais e nictitante. Essa medida é feita utilizando-se tiras específicas que, quando em contato com o saco conjuntival e a superfície ocular, estimulam a produção de lágrimas por meio do blefaroespasm (AMARAL, CHAVES, VIANA, PALHARES, 2015).

O cão é uma das espécies domésticas mais suscetíveis à ocorrência de afecções oculares, com isso esse teste acaba sendo muito conhecido na clínica de pequenos animais e, conseqüentemente, vital para o estabelecimento de diferentes diagnósticos,

sendo realizado rotineiramente (CARVALHO, COSTA, KRAUSE, DUTRA, 1992). O Teste Lacrimal de Schirmer (TLS) pode ser utilizado atualmente em todas as espécies, por seu uso prático e diagnóstico rápido. Esse teste tem como função, avaliar a produção lacrimal durante um minuto com o uso de uma tira de papel filtro milimetrada, encontrada comercialmente para esse uso específico, devendo ser realizado antes da manipulação excessiva do olho e órbita, pois ela estimula o lacrimejamento reflexo (CHICHARO, BOGOSSIAN, CARVALHO, ALVES, 2010).

O mesmo procedimento pode ser realizado de duas formas. Na primeira, no TLS I é utilizado apenas a tira de papel sem qualquer uso prévio de colírios ou anestésicos locais, obtendo assim o valor da secreção lacrimal reflexa e basal. Em seguida, no TLS II, é feito uso de anestésico tópico antes da mensuração lacrimal, tendo apenas o valor da secreção lacrimal basal (KLEINER, 2003). Alguns fatores podem interferir no seu resultado, tais como: posição da cabeça e da fita, iluminação, umidade e temperatura do ambiente (MARTINS & GALERA, 2011).

Para a avaliação da produção lacrimal são utilizadas tiras de papel absorventes embaladas estéreis, em pares, que devem ser inseridas no saco conjuntival inferior com uma dobra de 5mm, durante o tempo indicado. Após sua remoção, deve-se realizar imediatamente a leitura da parte umedecida pela lágrima (PONTES *et al.*, 2010). O valor considerado como normal, varia de 15 a 20mm/minuto (PIGATTO *et al.*, 2007).

3. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, durante o período de março a maio de 2019.

Foram selecionados 8 cães, adultos, pesando em média $18,4 \pm 9,2$ Kg, de diferentes raças e ambos os sexos, classificados como pacientes ASA I (aparentemente hígido) e ASA II (doença sistêmica leve), de acordo com a classificação da Sociedade Americana de Anestesiologia, com indicação de procedimentos cirúrgicos eletivos.

Os animais foram previamente submetidos à avaliação clínica oftálmica, não sendo detectada, nenhum tipo de alteração. Também apresentaram normalidade do hemograma e exame bioquímico que incluiu a dosagem de alanina aminotransferase (ALT), aspartato transaminase (AST) e fosfatase alcalina (FA). Além disso, também apresentaram normalidade do exame renal, no qual foi avaliada a dosagem de ureia e creatinina.

Foi confeccionado, para cada paciente, uma ficha de avaliação contendo alguns dados de identificação, como: nome, raça, peso e idade. Também foi anotado o procedimento cirúrgico ao qual o animal foi submetido, a data e a temperatura do bloco.

Todos os animais foram sedados com Morfina (1%) na dose de 0,5mg/kg associado a acepromazina (0,2%) na dose de 0,05mg/kg, por via intramuscular. A indução anestésica foi realizada com propofol(1%) na dose de 6mg/kg,intravenoso. Posteriormente, os animais foram intubados e a manutenção anestésica foi realizada com isoflurano, diluído em 100% de oxigênio.

Após o início da anestesia inalatóriae durante o procedimento cirúrgico, todos os pacientes foram mantidos em decúbito dorsal e foi avaliada a produção lacrimal do olho direito de cada animal.

A mensuração da produção lacrimal foi realizada por meio do Teste Lacrimal de Schirmer, com tiras estéreis milimetradas, padronizadas em 5mm de largura por 60mm de comprimento da marca Ophthalmos® (FIGURA 1).



Figura 1:Teste Lacrimal de Schirmer da marca Ophthalmos®. A- Embalagem do teste. B- Tiras estéreis para realização do teste, dentro do envelope.
Fonte: Arquivo pessoal

A tira foiremovida do envelope sendo realizado uma dobra de 0,5cm na borda previamente marcada. Após esse procedimento,ela foi inserida ao lado do saco conjuntival inferior do olho direito do paciente. Foi cronometrado um minuto após a colocação da fita e, durante este tempo,as pálpebras do olho examinado permaneceram fechadas manualmente. Posteriormente, a fita foi então retirada para a leitura da parte que ficou úmida pela lágrima (FIGURA 2).



Figura 2: Realização do Teste Lacrimal de Schirmer. A- A imagem mostra a tira fora do envelope, com uma borda previamente marcada. B- Colocação da tira no saco conjuntival inferior do olho direito do animal. C- Leitura da parte que ficou úmida pela lágrima, após a retirada da tira.
 Fonte: Arquivo pessoal

Foi realizado o TLS I, no qual não se faz uso de nenhum tipo de colírio ou anestésico local e os momentos para avaliação da produção lacrimal foram estabelecidos da seguinte forma (FIGURA 3): antes da sedação (T1), 15 minutos após a sedação (T2), 15 minutos após a indução (T3) e 40 minutos após a anestesia inalatória (T4).

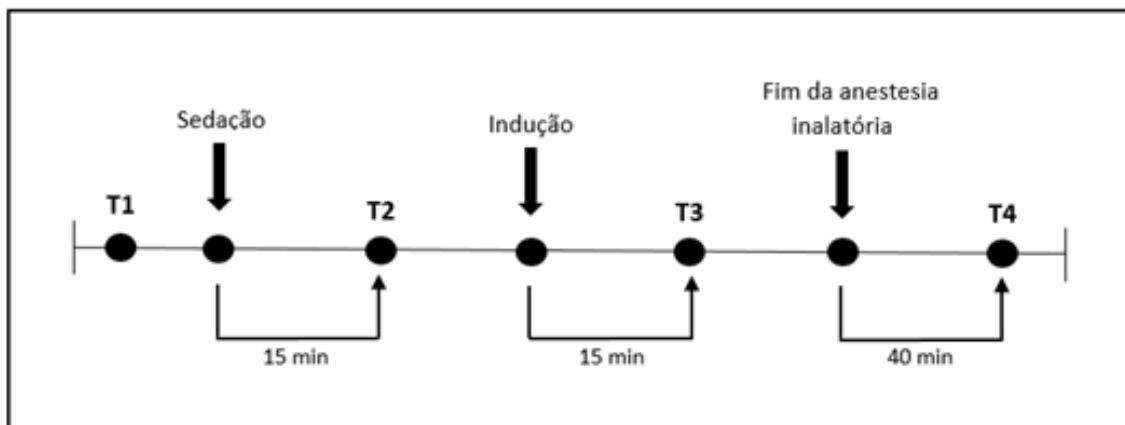


Figura 3: Fluxograma de realização do TLS I antes, durante e depois procedimento cirúrgico em cães, realizado no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix.
 Fonte: Elaborado pelos autores

Os dados obtidos durante a avaliação foram relatados nas fichas de avaliação de cada paciente (ANEXO 1), nas quais estão descritas informações sobre o animal, os resultados do TLS, o procedimento realizado e a temperatura do bloco cirúrgico.

Foi realizado a avaliação da normalidade dos dados por meio de teste de Shapiro-Wilk. Posteriormente, os dados foram a análise de variância (ANOVA) e, como houve diferença entre os grupos, foi aplicado o teste de Tukey. Foi utilizado o programa estatístico Sigma Plot 12.0, adotando um grau de significância de 5%.

O efeito dos fármacos sobre a produção lacrimal ao longo do tempo foi analisado por regressão linear, adotando um grau de significância de 1%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da produção lacrimal nos momentos basais, após a sedação, indução e manutenção da anestesia e após a recuperação anestésica, estão apresentados na tabela 1. Na figura 4, estão apresentadas as médias da produção lacrimal e a diminuição linear ao longo do tempo.

Tabela 1: Média e desvio padrão da produção lacrimal de cães sedados com morfina e acepromazina e anestesiados com propofol e isoflurano.

	T1	T2	T3	T4
Produção Lacrimal	23,5±4,7 A	14,62±8,6AB	6,5±6,3 B	7,5±5,9 B

Fonte: Elaborado pelos autores

Letras iguais não houve diferença estatística de acordo com o teste de Tukey.

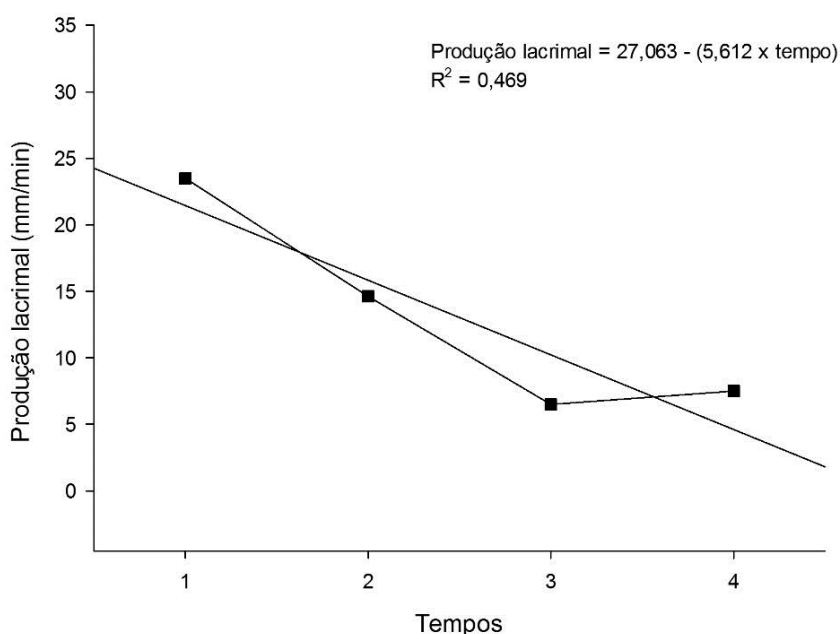


Figura 4: Média (quadrado) tendência (linha reta) ($p < 0,01$) da produção lacrimal de cães sedados com acepromazina e morfina e anestesiados com propofol e isoflurano.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Agentes anestésicos gerais fazem com que haja uma diminuição do volume da lágrima em caninos, felinos e equinos, a qual pode ser mensurada por meio do Teste Lacrimal de Schirmer (TLS). Apenas animais que se apresentaram dentro do valor de referência foram selecionados para o presente estudo, visando descartar uma possível Ceratoconjuntivite Seca (KCS) pré-existente, uma vez que ela pode influenciar no resultado do teste devido ao animal apresentar baixa produção lacrimal. Todos os animais avaliados apresentaram valores normais de produção lacrimal, em média $23,5 \pm 4,7$ mm/min, mensurada através do TLS I. Esse resultado corrobora os de Kleiner (2003) e Chandler, Woerdt, Prittie, Chang (2013), que relataram serem considerados valores normais entre 15 e 25 mm/min.

No presente estudo, foi utilizado como medicação pré-anestésica morfina e acepromazina em associação, pois este é o protocolo mais utilizado na rotina anestésica do Hospital Veterinário. Foi realizado o TLS I quinze minutos após a sedação (T2), no qual observou-se redução da produção lacrimal em toda a população de estudo, resultando em $14,62 \pm 8,6$ mm/min, o que equivale a uma redução de 62%. Esse resultado foi semelhante ao relatado por Pontes *et al.* (2010), que observaram produção lacrimal de $14,6 \pm 5,0$ no olho direito de cães sedados com 1 mg/kg de clorpromazina intravenoso.

Dodam, Branson, Martim (1998), também observaram a redução da produção lacrimal com o uso da associação de fenotiazínicos e opioides em 68%, semelhante ao observado no presente estudo, cuja redução lacrimal foi de 62%. Esses autores também observaram que a utilização de benzodiazepínico e $\alpha 2$ agonista, associado ao butorfanol, reduz a produção lacrimal em 80 e 33%, respectivamente.

Redução da produção lacrimal também foi observado por Santos *et al.* (2013) e Ruiz (2017) após a utilização de tramadol e acepromazina em cães. Segundo os autores, em alguns estudos, foram relatados sua redução após a aplicação de morfina por via intramuscular, quando comparada aos valores basais. Além disso, segundo Madruga (2015), a combinação acepromazina e hidromorfina também pode reduzir o diâmetro pupilar e a PIO em cães assim como a morfina. Porém nessa espécie, o tramadol não exerce nenhum efeito que reduza esses parâmetros.

Após a indução anestésica (T3), a produção lacrimal foi em média $6,5 \pm 6,3$ mm/min, diferindo-se significativamente dos valores basais, corroborando Gross & Pablo (2017) relatam que a utilização de anestesia geral está associada à diminuição da produção lacrimal em humanos, cães e equinos.

Neste estudo, o teste de Schirmer apresentou redução após a indução anestésica, e este resultado foi semelhante ao encontrado por Pontes *et al.* (2010) após a indução anestésica com propofol ($2,4 \pm 3,1$ mm/min). Além disso, esses autores também observaram que a indução anestésica com propofol ou com tiopental ($3,4 \pm 3,6$ mm/min) reduz significativamente a produção lacrimal em comparação ao momento basal, mas não diferem entre si.

Após a indução anestésica (T3), foi observado, por meio do Teste de Schirmer, que o animal da raça pitbull, macho, 2 anos, pesando 30kg, apresentou produção lacrimal consideravelmente baixa, chegando a 1mm/min, o que é extremamente prejudicial, visto que essa diminuição elevada pode lesionar a córnea, sendo necessário maior atenção e cuidado com este paciente no pós-operatório.

Madruca (2015) observou que o remifentanil associado ao propofol ou ao isoflurano, em cães, também promoveu redução desse parâmetro, sendo mais significativa quando associado ao propofol.

Quarenta minutos após o término da anestesia geral inalatória com isoflurano, a produção lacrimal dos animais continuou baixa, sendo em média $7,5 \pm 5,9$ mm/min, o que equivale a uma redução de cerca de 32% dos valores basais, diferindo-se significativamente entre T1 e T2. Esse resultado é semelhante ao estudo realizado por Shepard *et al.* (2011), em que foi relatado que isoflurano e desflurano também promovem influência sobre a produção lacrimal em cães, fazendo com que haja uma diminuição dela.

Segundo Grixtiet *al.* (2013) e Gross & Pablo (2017), a depressão na formação da lágrima durante a anestesia pode ser devido à supressão das vias autônomas nas glândulas lacrimais responsáveis pela produção lacrimal e a redistribuição do filme lacrimal na superfície ocular, o que, de acordo com Shepard *et al.* (2011), independe da duração do procedimento cirúrgico e do tipo de anestésico utilizado.

Durante o procedimento cirúrgico e o tempo em que foram realizadas as avaliações, foi observada progressiva redução da produção lacrimal, e o tempo de duração da anestesia não influenciou na reversão desse parâmetro, visto que a grande maioria dos animais apresentaram retorno gradual da produção de lágrimas evidenciado em T4, que foi realizado 40 minutos após o fim da anestesia inalatória, o que corrobora os estudos de Komnenou, Kazakos, Savvas, Thomas (2013).

Além disso, esses autores relatam que é de extrema importância o uso de lubrificantes oftálmicos durante e após o procedimento, independentemente dos fatores

relacionados. Gross & Pablo (2017) também sugerem a lubrificação ocular em cães e equinos, sendo que, em cães, essa lubrificação é recomendada a cada 90 minutos durante a anestesia geral. Segundo Komnenou, Kazakos, Savvas, Thomas (2013), em animais com KCS essas medidas profiláticas devem ser aplicadas de forma rigorosa, já que tanto o uso da medicação pré-anestésica quanto a anestesia diminuem ainda mais a produção lacrimal.

Segundo Pontes *et al.* (2010), o decúbito em que o animal se encontra pode exercer importante influência sobre a produção de lágrima, ocorrendo uma diminuição no olho contralateral ao decúbito, quando o animal é colocado em decúbito lateral esquerdo. Isso se explica pelo fato de a pálpebra do olho esquerdo permanecer fechada, o que o mantém úmido, ao contrário do olho direito, o qual fica exposto à uma desidratação devido ao fato de permanecer aberta. Entretanto, no presente estudo, foi mensurada apenas a produção lacrimal do olho direito, visto que os animais eram mantidos em estação nos momentos antes da cirurgia e em decúbito dorsal durante o procedimento cirúrgico. De acordo com Chandler, Woerdt, Prittie, Chang (2013), não há diferença estatística observada entre o olho direito e esquerdo dos pacientes, visto que estes permaneceram em decúbito dorsal durante todo o procedimento cirúrgico.

Além disso, observou-se que sexo e idade dos pacientes não possuem relação com a produção lacrimal, pois eles não apresentaram diferenças entre si no teste de Schirmer.

Segundo Martins e Galera (2011), a temperatura do ambiente pode interferir na produção lacrimal e no Teste de Schirmer, porém, neste estudo, não houve influência nos resultados, visto que a temperatura do bloco cirúrgico permaneceu a mesma, sendo 16°C, em todos os procedimentos.

Segundo George, Abraham, George (2017), as complicações oftálmicas após a anestesia geral são muito comuns, podendo estar relacionadas a diversos fatores como o uso de fármacos anestésicos, equipamentos cirúrgicos, lesão durante o procedimento e, até mesmo, por fechamento incorreto da pálpebra.

Durante a anestesia geral, a complicação oftalmológica de maior ocorrência é a abrasão da córnea (GEORGE, ABRAHAM, GEORGE, 2017). White & Crosse (1998) relatam que essa pode ser uma das causas de dor e sofrimento para o paciente no pós-operatório e que alguns métodos podem ser úteis para sua prevenção, tais como, fechamento manual adequado das pálpebras e/ou uso de pomadas oftálmicas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados obtidos neste estudo, podemos concluir que o uso de acepromazina e morfina na medicação pré-anestésica em cães promove a redução da produção lacrimal, que é intensificada pela anestesia geral com propofol e isoflurano. Sendo assim, ressaltamos a importância do uso da lubrificação da córnea e conjuntiva, utilizando medidas preventivas, a fim de evitar danos pós cirúrgicos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A. V. C.; CHAVES, N. S. T.; VIANA, F. A. B.; PALHARES, M. S.; Produção lacrimal em cavalos submetidos ao bloqueio anestésico palpebral utilizando ropivacaína, levobupivacaína ou lidocaína. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v.11, n.21, p.1553, 2015.

CAPLAN, E. R.; YU-SPEIGHT, A.; Cirurgia do olho. In: FOSSUM, T. W.; **Cirurgia de pequenos animais**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: EtúdioCasteilani, 2015, p. 289-324.

CARARETO, R.; NUNES, N.; SOUSA, M. G.; FERRO, P. C.; GUERRERO, P. N. H.; NISHIMORI, C. T.; PAULA, D. P.; CONCEIÇÃO, E. D. V.; Anestesia para cirurgias oftálmicas em canídeos. Araguaína, 2007. Artigo de revisão – **Revista Portuguesa de Ciências Agrárias**.

CARVALHO, C. B.; COSTA, P. R. S.; KRAUSE, A.; DUTRA, V. Utilização de papel de filtro como alternativa para avaliação do teste de Schirmer em cães. **Ciência Rural**, v. 22, n. 3, 1992.

CASTOLDI, A. C. F. B.; PAOLOZZI, R. J.; MATTOS JUNIOR, E. M.; **Alteração na pressão intraocular (PIO) com a administração de tranquilizantes associados à opioides em cães: Correlação com os efeitos sedativos**. VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar – Paraná, 2013.

CHANDLER, J. A.; WOERDT, A. V. D.; PRITTIE, J. E.; CHANG, L.; Preliminary evaluation of tear production in dogs hospitalized in an intensive care unit. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 3, n. 23, p. 274–279, 2013.

CHICHARO, F.; BOGOSSIAN, P. M.; CARVALHO, C. B. C.; ALVES, R. B. M. Teste lacrimal de Schirmer em equinos da raça Mangalarga Marchador. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal**, v. 3, n. 5, p. 228-237, 2010.

CONCEIÇÃO, L. F.; RIBEIRO, A. P.; TORRES, M.; LOURENÇO, M. L. G.; LAUS, J. L.; **Evaluation of tear production with modified Schirmer tear test-1 during the neonatal period in cats**. Jaboticabal, 2011. 31(f.). Pesquisa Veterinária Brasileira - Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

CORTOPASSI, S. R. G.; HOLZCHUH, M. P.; FANTONI, D. T.; Anestesia geral com propofol em cães pré-tratados com acepromazina e alfentanil. **Ciência rural, Santa Maria**, v. 30, n. 4, p.635-644, 2000.

CRUZ, L. K. S.; **INFLUÊNCIA DO ISOFLUORANO E DO MIDAZOLAM NA SECREÇÃO LACRIMAL E NA PRESSÃO INTRAOCULAR DE MACACOS-PREGO**. Brasília, 2016. 13(f.). Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

DODAM, J. R.; BRASON, K. R.; MARTIN, D. D.; Effects of intramuscular sedative and opioid combinations on tear production in dogs. **Veterinary Ophthalmology**, n. 1, v. 1, p. 57-59, 1998.

FEITOSA, F. L.; **Semiologia Veterinária: A arte do diagnóstico**. 3º Edição. São Paulo: Editora Roca, 2014.

FONZAR, J. F.; **Uso subconjuntival de lipossomas com rapamicina e tacrolimus tópico no tratamento da Ceratoconjuntivite seca em cães**. Botucatu, 2014. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista.

GEORGE, T. A.; ABRAHAM, B.; GEORGE, N.; the need for eye protection during general anaesthesia and the efficacy of various eye protection methods. **International Journal of Research in Medical Sciences**, n. 4, v. 5, p.1224-1229, 2017.

GHAFFARI, M.; MALMASI, A.; BOKAIE, S.; Effect of acepromazine or xylazine on tear production as measured by Schirmer tear test in normal cats. **Veterinary Ophthalmology**, v. 1, n. 13, p. 1-3, 2010.

GOMES, V. H.; MONTEIRO, E. R.; DIAS, R. S.; OLIVEIRA, R. L. S.; SILVA, M. F. A.; COELHO, K. Comparison of the sedative effects of morphine, meperidine or fentanyl, in combination with acepromazine, in dogs. **Ciência Rural**, v. 41, n. 8, p. 1411-1416, 2011.

GRIXTI, A.; SADRI, M.; WATTS, M. T.; Corneal Protection during General Anaesthesia for Nonocular Surgery. **Clinical practice**, v. 11, n. 2, p.109-118, 2013.

GROSS, M. E.; PABLO, L. S.; Pacientes oftálmicos. *In*: GRIMM, K. A.; LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J.; GREENE, S. A.; ROBERTSON, S. A. **Anestesiologia e analgesia em veterinária**. 5º Edição. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017. 2803-2864.

GUSSONI, F. R. A.; BARROS, P. S. M. Epífora no cão: mensuração do pH da lágrima. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, p. 87-94, 2003.

HERRING, I. P.; PICKETT, J. P.; CHAMPAGNE, E. S.; MARINI, M.; Evaluation of aqueous tear production in dogs following general anesthesia. **Journal of the American animal hospital association**, v. 36, p. 427-30, 2000.

KLEINER, J. A.; **Tratamento cirúrgico da epífora crônica em animais de companhia**. Curitiba, 2003. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.

KOMNENOU, A. T. H.; KAZAKOS, G. M.; SAVVAS, I.; THOMAS, A. L. N.; Evaluation of aqueous tear production in dogs after general anesthesia with medetomidine-propofol-carprofen-halothane. **Veterinary Record- Paper**, 2013.

LAUS, J. L.; GALERA, P. D.; SOUZA, M. S. B.; MORALES, A.; ANDRADE, A. L.. Padronização dos valores do “teste da lágrima de Schirmer modificado” e da “tonometria de identificação pelo método de Schiötz”, em cães da região de Jaboticabal – SP - Brasil. **São Paulo**, v. 12, n. 3, 1995.

LEITE, A. G. B.; OLIVEIRA, D.; BARALDI-ARTONI, S. M.; Morfologia do sistema ocular dos animais domésticos. **ARS Veterinária**, v.29, n.1, p. 042-051, 2013.

LIMA, A. M. V.; **Produção lacrimal e densidade de células calciformes conjuntivais em cães da raça Shih-tzu**. Goiânia, 2008. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

MADRUGA, G. M.; Efeitos dos anestésicos na pressão intraocular em cães e gatos. **Revista Investigação**, v. 14, n. 2, p. 28-32, 2015.

MALTA, R. F. S.; AMÊNDOLA, A. C.; BARBOSA, M. C.; OHARA, P. Y. Efeito do Propofol na pressão intraocular. **Arq. Bras. Oftalmo**, V. 60, n. 2, 1997.

MARTINS, B. C.; GALERA, P. D.; Semiologia Oftálmica em Cães e Gatos. **Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação**, n. 31, v. 9, p. 612-620, 2011.

MONTEIRO, E. R.; RODRIGUES JUNIOR, A.; ASSIS, H. M. Q.; CAMPAGNOL, D.; QUITZAN, J. G.; Comparative study on the sedative effects of morphine, methadone, butorphanol or tramadol, in combination with acepromazine, in dogs. **Veterinary anaesthesia and analgesia**, n. 36, p. 25-33, 2009.

OLIVEIRA, F. A.; OLESKOVICZ, N.; MORAES, A. N.; Anestesia total intravenosa em cães e gatos com propofol e suas associações. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, n.2, v.6, p. 170-178, 2007.

PIGATTO, J. A. T.; PEREIRA, F. Q.; ALMEIDA, A. C. V. R.; RODAELI, R.; FAGANELLO, C. S.; FRANZEN, A. A. Ceratoconjuntivite seca em cães e gatos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. 2, p. 250-251, 2007.

PIRES, J. S.; CAMPELLO, R. A. V.; FARIA, R. X.; Anestesia por Infusão Contínua de Propofol em Cães Pré-medicados com Acepromazina e Fentanil. **Ciência Rural**, n.5, v.30, p.829-834, 2000.

PIRES, V. N.; **Avaliação da produção lacrimal e possíveis correlações com a resenha e enfermidades sistêmicas, em cães atendido no hospital veterinário da Universidade de Franca**. 15º Congresso Nacional de Iniciação Científica-Universidade de Franca, 2015.

PONTES, K. C. S.; BORGES, A. P. B.; ELEOTÉRIO, R. B.; FERREIRA, P. S.; DUARTE, T. S.; A comparison of the effects of Propofol and Thiopental on tear production in dogs. **Revista Ceres**, v. 57, n. 6, p. 757-761, nov/dez, 2010.

RODRIGUES JUNIOR, A.; ASSIS, H. M. Q.; MONTEIRO, E. R.; **Avaliação comparativa do efeito sedativo da morfina, metadona, butorfanol ou tramadol, associados à acepromazina em cães.** V EPCC - Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar – Paraná, 2007.

RORIG, M. C. L. **Uso de pimecrolimus 0,5% no tratamento da ceratoconjuntivite seca em cães.** Curitiba, 2009. 72(f.). Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná.

RUIZ, T.; **Efeitos do tramadol sobre os parâmetros oftálmicos em cães.** Cuiabá, 2017. 50(f.). Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

SANTOS, P. H. A.; PONTES, K. C. S.; ROGERIO, P.; RIOS, P. B. S.; SILVA, G. M. M.; BORGES, A. P. B.; FAVARATO, L. S. C. F.; Comparison of pupil diameter and tear production in dogs treated with acepromazine, tramadol and their combination. **Revista Ceres**, v. 60, N. 2, p. 166-172, 2013.

SHEPARD, M. K.; ACCOLA, P. J.; LOPEZ, L. A.; SHAUGHNESSY, M. R.; HOFMEISTER, R. H.; Effect of Duration and Type of Anesthetic on Tear Production in Dogs. **American Journal of Veterinary Research**. n. 5, v. 72, p. 608–612, 2011.

SOUZA, A. P.; POMPERMAYER, L. G.; ANTUNES, F.; ARAÚJO, I. C.; SILVA, R. M. N.; Anestesia por infusão contínua e doses fracionadas de Propofol em gatos pré-tratados com acepromazina. **ARS Veterinária**, v. 19, n. 2, p. 119-125, 2003.

WHITE, E.; CROSSE, M. M.; The aetiology and prevention of peri-operative corneal abrasions. **Shackleton Department of Anaesthesia, Southampton General Hospital**, v. 53, n. 157, 1998.

ANEXO 1: Ficha de avaliação

NOME: _____ PESO: _____ IDADE: _____
 RAÇA: _____ SEXO: _____ DATA: _____
 TEMPERATURA DO BLOCO: _____ PROCEDIMENTO CIRÚRGICO: _____

HORA	(T1) Antes da sedação	(T2) 15 minutos após a sedação	(T3) 15 minutos após a indução	(T4) 1 hora após a anestesia inalatória
PARÂMETROS				
VALORES				

Fonte: Elaborado pelos autores

AVALIAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA EM BEZERROS UTILIZANDO TRÊS MÉTODOS INDIRETOS

Acadêmicos: Daniel Soares Corrêa Gardone e Vanessa Lopes de Souza

Orientador: Prof^o Esp. Paulo César Amorim Amorim

RESUMO

A transferência de imunidade passiva através da ingestão do colostro é indispensável para sobrevivência dos bezerros, uma vez que a placenta dos bovinos não permite a passagem de anticorpos maternos. Existem diferentes métodos laboratoriais para avaliação da colostragem. Seja de forma direta ou indireta, eles têm a finalidade de estabelecer os valores séricos de imunoglobulinas em recém-nascidos. Levando em consideração a importância da transferência de imunidade passiva para sobrevivência dos bezerros, o objetivo deste trabalho foi determinar a qualidade do colostro e a eficiência de colostragem através do refratômetro de Brix, refratômetro de proteínas e atividade sérica da gama glutamil transferase (GGT). Neste experimento foram utilizados 12 bezerros recém-nascidos mestiços. 41,66% das amostras de colostro apresentaram valores entre 21 e 30% de Brix, 50% delas valores acima de 30% de Brix e 8,44% abaixo de 21 % de Brix. Em relação à avaliação da transferência de imunidade passiva por meio do refratômetro de proteínas, 16,66% (2) dos animais apresentaram valores abaixo de 5,2g/dL, sendo portadores de falha na transferência de imunidade passiva (FTIP). Utilizando o refratômetro de Brix FTIP foi encontrada em 33,33% (4) das amostras, as quais apresentaram valores abaixo de 8,4% de Brix. Por fim a avaliação da atividade sérica da gama glutamil transferase mostrou que apenas 8,44% (1) das amostras apresentou FTIP, com valor abaixo de 200U/l.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinos; colostro; imunoglobulinas.

LINHA DE PESQUISA: Produção e reprodução animal

1. INTRODUÇÃO

A atividade leiteira está presente em todos os países do mundo, tendo grande importância, sobretudo, nos países em desenvolvimento e em sistemas de agricultura familiar. O leite, além de ser fonte de alimento, gera empregos e renda para população (JUNG e MATTE JÚNIOR, 2016). Em 2016, o Brasil produziu 33,62 bilhões de toneladas de leite, sendo o quarto maior produtor mundial (EMBRAPA, 2018).

Dentro do sistema de produção de leite, grande parte das despesas está diretamente relacionada à criação de bezerros. Das mortes que acontecem até um ano de idade, cerca de 75% ocorrem durante o período neonatal no primeiro mês de vida e estão relacionadas a quadros de septicemia, diarreia, pneumonia e tristeza parasitária (LEONEL; MATSUNO; VERONEZI e PEREIRA, 2009; SILPER *et al*, 2012). Essas causas podem estar relacionadas à falha na transferência de imunidade passiva, pois a placenta dos bovinos, apesar de conferir proteção contra determinados

patógenos, não permite a passagem de anticorpos maternos(COELHO,2009; SILPER *et al*, 2012).

Nos bovinos, a transferência de imunoglobulinas maternas para o neonato acontece através da ingestão do colostro,que é a secreção inicial sintetizada pela glândula mamária dos mamíferos ao parto(FEITOSA *et al*, 2006).O colostro é rico em imunoglobulinas, possui o dobro de sólidos totais em relação ao leite, elevado teor de gordura, minerais, vitaminas e um baixo teor de lactose. Assim, além de ter papel fundamental na transferência de imunidade passiva, também é uma importante fonte de nutrientes para o neonato (ROCHA, 2015).

Para uma eficiente transferência de imunidade passiva, é preciso que o animal receba um colostro de qualidade, em volume e no tempo adequado. Estudos mostram que em algumas propriedades, falhas nessa transferência acontecem em até40% dos bezerros nascidos (BOLZAN *et al*, 2010; FEITOSA, 2010).

É possível avaliar se a transferência de imunidade passiva foi efetiva, através de exames laboratoriais que mensuram de forma direta ou indireta a quantidade de imunoglobulinas séricas do recém-nascido. O refratômetro de Brix e o refratômetro de proteína plasmática totalfazem uma mensuração indireta, porém confiável, uma vez que existe correlação entre a proteína total e as imunoglobulinas presentes no soro de recém-nascidos nas primeiras horas de vida (AZEVEDO *et al*,2015 e ROCHA, NOCITI, SAMPAIO e FAGLIARI, 2012). Outra forma de avaliação, é por meio da mensuração da atividade sérica da gamaglutamiltransferase (GGT), uma enzima que tem sua concentração sanguínea aumentada após a ingestão do colostro (RODRIGUES, 2012).

Assim, considerando a importância da transferência de imunidade passiva para sobrevivência dos bezerros, o objetivo deste trabalho foideterminar a qualidade do colostro através do refratômetro de Brix e a eficiência da colostragem utilizando três métodos indiretos: refratômetro de Brix, refratômetro de proteínas e atividade sérica da gamaglutamil transferase (GGT).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CRIAÇÃO DE BEZERROS

A criação de bezerros leiteiros requer boas práticas de manejo e cuidados especiais, sobretudo com os animais que se encontram no período de aleitamento.Mesmo em fazendas leiteiras altamente tecnificadas, a criação de bezerros

pode gerar grandes prejuízos econômicos relacionados as elevadas taxas de morbidade e mortalidade dos animais (SILVA, MADUREIRA e COSTA, 2007).

A ocorrência de enfermidades nos primeiros dias de vida pode interferir na cadeia produtiva de bovinos, bem como no desenvolvimento desses animais e em sua futura produtividade quando adultos. Bezerros que não recebem imunidade colostrual em níveis adequados estão mais susceptíveis à ocorrência de enfermidades (20,4%) e ao óbito (8,3%) nos primeiros 28 dias de vida. Além disso, chegam ao desmame com peso abaixo da média. De acordo com o tipo de manejo, a mortalidade de bezerros de até um mês de idade pode variar de 3 a 30%, chegando em até 50% em algumas propriedades. Nessa fase, resultados de 20% de mortalidade, podem representar uma redução na lucratividade de até 38% (AGUSTINI NETO *et al*, 2010 e VARGAS JÚNIOR, 2015).

As doenças mais comuns em bezerros neonatos são: as diarreias, onfalopatias, broncopneumonias e septicemias. Os agentes causadores dessas enfermidades são onipresentes, assim, ao saírem do útero, que é um ambiente estéril, inevitavelmente os bezerros são expostos ao risco de contaminação (COELHO, 2009).

A fase de criação de bezerros é a categoria que garante a expansão do rebanho e o melhoramento genético dentro da propriedade, devendo ser considerada um dos pontos mais importantes na cadeia produtiva. A ocorrência de doenças nessa fase é mais frequente devido às particularidades dos neonatos e podem comprometer o futuro econômico da propriedade, uma vez que geram despesas com tratamento, serviços veterinários e prejuízos nos casos de mortalidade (REIS, 2017).

2.2 SISTEMA IMUNOLÓGICO DOS BEZERROS

Os bezerros já nascem com sistema imune completamente desenvolvido, porém somente algumas semanas após o parto é que ele será capaz de produzir uma resposta de forma eficaz. Sua formação inicia-se durante a vida fetal, com o desenvolvimento dos órgãos linfoides primários (timo e medula óssea por exemplo) e secundários (baço e linfonodos). Até o décimo dia de vida a quantidade de neutrófilos é maior do que em adultos, no entanto, até os 150 dias de vida eles não desempenham completamente sua função. Esse evento não impede que haja formação de uma resposta contra antígenos, porém, ela será menos efetiva, mais demorada e facilmente revertida. Ela é capaz de promover uma modulação da doença, mas não é efetiva na prevenção da instalação de alguma infecção (COSTA *et al*, 2004 e GUERRA *et al*, 2017).

Bezerros recém-nascidos possuem uma resposta imunológica primária, caracterizada por ser lenta e com uma titulação de anticorpos baixa, sendo assim pouco eficiente. Dessa forma, para serem capazes de produzir uma resposta mais efetiva contra possíveis infecções nos primeiros dias de vida, esses animais são dependentes das imunoglobulinas maternas adquiridas passivamente através da ingestão de colostro (COSTA, PEIXOTO, KOHAYAGAWA e SOUZA, 2007).

2.3 TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA

A imunização passiva é realizada através da oferta de anticorpos produzidos por outro indivíduo que oferece uma proteção rápida e eficaz, porém possui curta duração. Imunidade passiva pode ser definida como aquela que é recebida, seja de forma natural ou artificial. A imunidade passiva natural é obtida pela passagem de imunoglobulinas através da placenta ou do leite materno, já a artificial é obtida pela soroterapia (CREPE,2009).

A transferência de imunidade passiva através da ingestão do colostro é indispensável para sobrevivência dos bezerros, uma vez que a placenta dos bovinos, é do tipo sindesmocorial, que impede o contato entre o sangue materno e o fetal. Apesar de conferir proteção contra infecções bacterianas e virais, a placenta não permite a passagem de anticorpos da mãe para o feto. Eles nascem agamaglobulinêmicos e com uma imunidade deficiente, incapaz de sintetizar anticorpos em concentração adequada para combater infecções, logo, dependentes dos anticorpos maternos presentes no colostro até que seu sistema imune se torne completamente ativo (BOLZAN *et al*, 2010; GUERRA *et al*, 2017 e SILPER *et al*, 2012).

As imunoglobulinas são potencialmente absorvidas até as primeiras 12 horas de vida, e possuem uma meia-vida curta na corrente sanguínea dos bezerros recém-nascidos. O ponto máximo de concentração sérica de imunoglobulinas é atingido às 24 horas de vida, e sofre um decréscimo progressivo até o 30º ou 45º dia de idade, quando o sistema imunológico começa a produzir anticorpos de forma ativa, iniciando uma nova curva ascendente (SCHADE *et al*, 2016).

2.4 COLOSTRO

A formação do colostro inicia-se com a transferência de imunoglobulinas da circulação materna para secreção mamária no final da gestação em torno de cinco

semanas antes do parto e termina devido à ação da prolactina logo após o parto (TEIXEIRA, DINIZ NETO e COELHO, 2017).

A medida que se aproxima do parto a concentração de colostro se acentua. Além de ser a principal forma de passagem de imunidade passiva da vaca para o bezerro, o colostro tem em sua composição: aminoácidos essenciais e não essenciais, ácidos graxos, lactose, vitaminas e minerais além das substâncias que não são nutrientes, como as imunoglobulinas, hormônios, fatores de crescimento, citocinas, lactoferrinas, nucleotídeos, poliaminas e enzimas. Além disso, quando comparado ao leite o colostro possui alta contagem de células somáticas, inclusive leucócitos. (BOLZAN *et al*, 2010 e RODRIGUES, 2012). O colostro é composto por 85 a 90% de imunoglobulina G (IgG), 7% de imunoglobulina M (IgM) e 5% de imunoglobulina A (IgA). A IgG é subdividida em IgG1 e IgG2, sendo a IgG1 cerca de 80 a 90% do total de IgG. Em menores quantidades as imunoglobulinas A e M são produzidas pelos plasmócitos na glândula mamária (GODDEN, 2008).

Alguns fatores podem influenciar o conteúdo de imunoglobulinas e a composição do colostro como: efeitos genéticos e de raça, idade da matriz, nutrição, variação hormonal fisiológica, ordem de lactação, pré ordenha e mastite (GODDEN, 2008).

2.5 AVALIAÇÃO DO COLOSTRO E FATORES QUE INFLUENCIAM EM SUA QUALIDADE

O fornecimento de um colostro de qualidade é imprescindível para que haja sucesso na transferência de imunidade passiva e redução nas taxas de morbidade e mortalidade. A qualidade do colostro é avaliada através da mensuração da quantidade de imunoglobulinas presentes no mesmo, que pode variar de acordo com vários fatores como: idade, raça, número de parições, vacinação, tempo de exposição à agentes causadores de doenças, duração do período seco e intervalo de tempo entre o nascimento e a coleta (AZEVEDO *et al*, 2015 e CARVALHO *et al*, 2017).

O colostro produzido por vacas multíparas possui uma maior concentração de imunoglobulinas bem como um maior volume quando comparado às primíparas. A quantidade de imunoglobulinas presente no colostro de uma vaca está relacionada ao número de exposição à antígenos ao qual esse animal foi submetido até o momento, já o volume produzido correlaciona-se com a duração do período seco, sobretudo quando ele é menor que 40 dias (TEIXEIRA, DINIZ NETO e COELHO, 2017).

A qualidade do colostro pode ser avaliada por meio de técnicas laboratoriais como o imunoensaio turbidimétrico e a imunodifusão radial, no entanto, elas podem ser inviáveis devido ao seu elevado custo e ao tempo necessário até obtenção do resultado. O colostrômetro e o refratômetro de Brix são alternativas simples, que fazem, de forma indireta, a mensuração da quantidade de imunoglobulinas (AZEVEDO *et al*, 2015).

O colostrômetro, faz uma correlação linear entre a concentração de imunoglobulinas e a densidade do colostro. A graduação deste aparelho está dividida em faixas coloridas, que facilitam a interpretação dos resultados. A de cor verde (acima de 51mg/ml) indica um colostro de boa qualidade; cor amarela (entre 21 e 50 mg/ml) qualidade média; cor vermelha (abaixo de 20 mg/ml) de baixa qualidade. Esse é um método muito utilizado nas propriedades por ser rápido e fácil, porém a temperatura do colostro no momento da avaliação pode interferir no resultado. O ideal, é que ela esteja entre 20 a 25° C. Abaixo desse intervalo, haverá uma superestimação da quantidade de imunoglobulinas, dando um falso resultado de um colostro de alta qualidade. Se a temperatura estiver acima desse intervalo, haverá uma subestimação, com interpretação errônea de um colostro de baixa qualidade (AZEVEDO *et al*, 2015 e BITTAR e PAULA, 2014).

No refratômetro de Brix, a leitura é realizada adicionando-se uma gota de colostro sobre o prisma do equipamento, e o resultado é dado em porcentagem. Um resultado de 21% de Brix sugere um colostro de qualidade, abaixo desse valor não deve ser fornecido ao bezerro, e aquele com valor acima de 30% de Brix, é considerado de alta qualidade (AZEVEDO *et. al.*,2015).

Outro critério importante, que determina a qualidade do colostro é a contaminação bacteriana. As bactérias podem se ligar as imunoglobulinas livres e impedir sua absorção intestinal, reduzindo assim a eficiência da transferência de imunidade passiva. Para evitar o aumento da contagem bacteriana é necessária uma adequada higienização dos tetos antes da ordenha, usar recipientes de estocagem, baldes e mamadeiras minimamente contaminados, e reduzir o máximo possível o intervalo de tempo entre a ordenha e fornecimento do colostro fresco, uma vez que em temperatura ambiente a contagem bacteriana pode dobrar a cada duas horas (LEITE INTEGRAL, 2012).

2.6 FATORES QUE INFLUENCIAM NA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA

Para que haja uma adequada transferência de imunidade passiva, é preciso estar atento a alguns pontos críticos, como: o intervalo de tempo decorrido entre o nascimento

e a ingestão do colostro, a qualidade e o volume do colostro fornecido (BITTAR, PORTAL e PEREIRA, 2018).

2.6.1 TEMPO

Além de haver redução na qualidade do colostro, com o passar do tempo, ocorre também uma redução gradativa na capacidade de absorção intestinal de imunoglobulinas. Ao nascer, as células do aparelho digestório dos bezerros permitem a passagem de proteínas presentes no colostro via pinocitose não seletiva. Dentro das primeiras quatro horas de vida ocorre máxima absorção de imunoglobulinas pelo epitélio intestinal. À medida em que o tempo passa as células epiteliais não seletivas vão sendo substituídas por células que impedem a absorção de macromoléculas. Assim, de seis a doze horas após o nascimento há uma redução na capacidade do epitélio intestinal em absorver as imunoglobulinas. E a mesma é perdida completamente a partir das 24 horas após o nascimento (GUERRA *et al*, 2017 e TEIXEIRA, DINIZ NETO e COELHO, 2017).

Recomenda-se que o colostro seja fornecido aos bezerros o mais rápido possível após nascimento, visto que quanto menor o intervalo de tempo entre o parto e a ingestão do colostro, maior é o coeficiente de absorção de imunoglobulinas (RODRIGUES, 2012)

2.6.2 QUALIDADE

Para uma eficiente colostragem, é necessário que se forneça ao recém-nascido, um colostro de boa qualidade, ou seja, que tenha elevados teores de imunoglobulinas e uma baixa contagem bacteriana (BITTAR, PORTAL e PEREIRA, 2018).

A qualidade do colostro pode ser melhorada aplicando-se programas de vacinação em vacas secas. Por outro lado, quando vacas são ordenhadas durante o pré-parto ou quando ocorre vazamento de leite do úbere antes do parto, há diminuição na concentração de imunoglobulinas, o que conseqüentemente reduz a qualidade do mesmo (PAULA, 2016).

2.6.3 VOLUME

Para que níveis séricos adequados de imunoglobulinas sejam atingidos pelo recém-nascido, recomenda-se o fornecimento de um volume de colostro que corresponda a 10% de seu peso em até 6 horas de vida. Em casos de rejeição à mamada, deve-se fornecer o volume necessário de colostro por meio de uma sonda esofágica, de modo a garantir o consumo no momento e em volume adequado para uma colostragem eficiente (SOARES FILHO *et al*, 2001).

2.7 MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DA COLOSTRAGEM

Existem diferentes métodos laboratoriais para avaliação da colostragem. Seja de forma direta ou indireta, eles têm o objetivo estabelecer os valores séricos de imunoglobulinas em recém-nascidos (FEITOSA, BIRGEL, MIRANDOLA e PERRI, 2001). A qualidade da colostragem pode ser mensurada através do refratômetro de proteína plasmática total e do refratômetro de Brix, uma vez que existe uma correlação entre a proteína plasmática total e as imunoglobulinas presentes no soro de recém-nascidos (AZEVEDO *et al*, 2015). Outra forma para essa avaliação, é a mensuração da atividade sérica da gama-glutamiltransferase (GGT), uma enzima que tem sua concentração sanguínea aumentada após a ingestão do colostro (RODRIGUES, 2012).

Segundo Feitosa *et al*, (2010), o período entre 24 e 48 horas após o nascimento é o momento mais adequado para realizar a avaliação da transferência de imunidade passiva, uma vez que este é o momento em que as imunoglobulinas adquiridas através da ingestão do colostro estão em maior concentração no soro sanguíneo. Por outro lado, trabalhos demonstraram que os valores mais elevados para concentração de proteínas e imunoglobulinas são encontrados ao 2º e 3º dia de vida, e apenas na segunda semana de vida é que os níveis de proteínas ficam estáveis, indicando que a avaliação da transferência de imunidade passiva pode ser realizada em bezerros com até 1 semana de vida (ROCHA, 2015).

2.7.1 DETERMINAÇÃO DA PROTEÍNA PLASMÁTICA TOTAL (PPT)

Dos elementos que compõem o valor de proteína total do plasma de neonatos, as imunoglobulinas colostrais absorvidas estão presentes em maior quantidade. Após a ingestão do colostro, a concentração de PPT pode aumentar até 2g/dL. Portanto, a mensuração de PPT em recém-nascidos é considerada um indicador de concentração plasmática de imunoglobulinas, sendo assim um instrumento para avaliar se a transferência de imunidade passiva foi adequada. Leituras com valores entre 4,2 e 5,5g/dL demonstram que houve uma boa colostragem (JUNQUEIRA *et al*, 2011).

2.7.2 REFRAATÔMETRO DE BRIX

Além de avaliar a qualidade do colostro, o refratômetro de Brix também é capaz de avaliar de forma indireta a eficiência da colostragem, visto que ele é capaz de medir a concentração de proteína total presente no sangue. Para realizar essa avaliação é

necessário fazer a coleta de sangue em um tubo sem anticoagulante, para obtenção do soro, entre o período de 24 a 48h após o nascimento. Coloca-se uma gota do soro sobre o prisma do refratômetro de Brix, e observa-se a escala dentro do equipamento, colocando-o contra a luz. Resultados acima de 8,4% de Brix, indicam que houve uma boa transferência de imunidade passiva (AZEVEDO *et al*,2015 e BITTAR, PORTAL e PEREIRA, 2018).

2.7.3 MENSURAÇÃO DA ATIVIDADE SÉRICA DA GAMA GLUTAMIL TRANSFERASE (GGT)

O colostro de ruminantes é rico em GGT, e a atividade sérica da mesma em bezerros que ingeriram o colostro pode atingir 200 vezes o limite máximo de normalidade estabelecido para adultos, até o terceiro dia de vida. A GGT possui um curto período viável no colostro e os valores de GGT na corrente sanguínea caem consideravelmente na primeira semana de vida. Os valores séricos da GGT equivalentes a uma concentração sérica IgG de 10mg/mL são de 200UI/L no primeiro dia de vida e de 100UI no quarto dia de vida. As concentrações séricas de GGT menores de que 50UI/L indicam falha na transferência da imunidade passiva (JUNQUEIRA *et al*, 2011).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado com bezerros recém-nascidos de três propriedades leiteiras, sendo duas situadas na Zona da Mata e uma na zona Leste de Minas Gerais, no período de março a abril de 2019. Foram avaliadas amostras de colostro de 12 vacas mestiças. Após o parto, foi realizada a higienização dos tetos seguida da ordenha manual do colostro que foi administrado ao neonato por método artificial utilizando mamadeira, *ad libitum*. As amostras de colostro foram coletadas em frascos de 50 ml, e congeladas. A avaliação da qualidade do colostro foi realizada ao final do período estabelecido para coleta. As amostras foram descongeladas, homogeneizadas e avaliadas em temperatura ambiente pelo refratômetro de Brix. Com o auxílio de uma micropipeta uma gota foi depositada sobre prisma do refratômetro, e realizada a leitura tomando-se como referência o valor de 8,4% de Brix.

Devido as dificuldades encontradas para realizar a coleta das amostras sanguíneas, estabeleceu-se o intervalo de 48 a 72 horas após a ingestão do colostro, o período para que as mesmas fossem coletadas por venopunção jugular, utilizando agulha 40x10mm e seringa de 10 mL. Após a coleta, 5 ml de sangue de cada amostra foi

transferido para um tubo sem anticoagulante e centrifugado. O soro obtido foi armazenado em eppendorf e congelado.

Os métodos escolhidos para determinar a eficiência da colostragem foram realizados no laboratório de patologia clínica do Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, situado em Matipó-MG, após o descongelamento das amostras de soro.

No refratômetro de proteína procedeu-se a seguinte avaliação: uma gota de soro foi depositada sobre o prisma do aparelho e verificou-se o resultado. Admitiu-se 5,2g/dL como valor mínimo para determinar uma colostragem eficiente.

No refratômetro de Brix, a avaliação foi realizada de forma semelhante à do refratômetro de proteína. Resultados acima de 8,4% de Brix foram utilizados como referência para determinar adequada transferência de anticorpos maternos.

A determinação quantitativa da atividade enzimática da GGT no soro foi realizada em aparelho bioquímico BA-88^a Mindray® com reagente Biotécnica gama GT Vet®. Utilizou-se valores acima de 200U/l para determinar adequada colostragem.

Os resultados foram organizados em planilha do *Microsoft Office Excel*® para posterior análise descritiva. Após serem analisados, os dados obtidos através dos métodos indiretos escolhidos foram descritos e apresentados em tabelas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das doze amostras de colostro coletadas neste estudo, 41,66% (n=5) apresentaram valores entre 21 e 30% de Brix, e 50% (n=6) valores acima de 30% de Brix. De acordo com os resultados propostos por Azevedo e colaboradores (2015), essas amostras foram classificadas como colostro de qualidade e de alta qualidade respectivamente. 8,44% (n=1) das amostras apresentou valor abaixo de 21 % de Brix, sendo considerada de baixa qualidade, não havendo portanto, uma concentração de imunoglobulinas suficiente para uma adequada transferência de imunidade passiva. Os valores de cada amostra estão descritos na tabela 1.

Tabela 1. Avaliação da qualidade do colostro de vacas leiteiras através do refratômetro de BRIX.

Amostra	Resultado em graus BRIX
1	>32%
2	15%
3	>32%
4	24%
5	>32%

6	29%
7	25,60%
8	21%
9	>32%
10	>32%
11	>32%
12	26,40%

Fonte: Elaborado pelos autores

Estudo realizado por Gasparetto e colaboradores (2017) encontrou resultados semelhantes ao avaliar 12 amostras de colostro de vacas leiteiras e determinaram a qualidade das mesmas em escala de graus Brix. Do total de amostras avaliadas pelo autor, 42% apresentaram valores acima de 21% de Brix, sendo este resultado inferior ao presente estudo, no qual 91,66% das amostras apresentaram valores acima de 21% de Brix. No entanto, eles coletaram amostras de colostro de primeira e segunda ordenha.

Em trabalho realizado por Saalfeld e colaboradores, (2012) foi possível concluir que os valores dos nutrientes presentes no colostro reduzem com o passar do tempo e com o número de ordenhas. Segundo eles, o principal parâmetro modificado foi o valor da proteína que teve um decréscimo de 16,44%, logo após o parto, para 6,91% em até 60 horas após o parto. Ainda segundo o autor, este evento está relacionado à queda no percentual de imunoglobulinas, que cai de 6% (no colostro) para 0,09% (no leite); sendo que a concentração de imunoglobulinas presentes no colostro, é que determina a qualidade do mesmo (BITTAR, PORTAL e PEREIRA, 2018).

Os resultados da avaliação da transferência de imunidade passiva utilizando três métodos indiretos estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Avaliação da transferência de imunidade passiva usando refratômetro de proteína, refratômetro de Brix, e atividade sérica da gama glutamil transferase (GGT).

Amostra	Refratômetro de proteína (g/dL)	Refratômetro de Brix (%)	Atividade Sérica de GGT (U/L)
1	7,0	10,20	242
2	5,1	8	275
3	5,4	8	233
4	6,5	9,50	778
5	8	10,90	316
6	6,3	10	457
7	5,5	8,70	723

8	4,5	7,50	268
9	6,4	9,70	27
10	5,6	8,20	398
11	7,8	11,60	2115,2
12	7,5	10,80	2224,0

Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação à avaliação da transferência de imunidade passiva por meio do refratômetro de proteínas, 16,66% (2) dos animais apresentaram valores abaixo de 5,2g/dL, sendo portadores de falha na transferência de imunidade passiva (FTIP). Utilizando o refratômetro de Brix a FTIP foi encontrada em 33,33% (4) das amostras, as quais apresentaram valores abaixo de 8,4% de Brix. Por fim a avaliação da atividade sérica da gama glutamil mostrou que apenas 8,44% (1) das amostras apresentou FTIP, com valor abaixo de 200U/l.

Junqueira *et al*, (2013) consideram que valores de proteína plasmática total (PPT) entre 4,2 a 5,5 g/dL indicam sucesso na transferência de imunidade passiva. Em sua pesquisa avaliando o soro de dez bezerros por meio de refratometria, encontrou-se para cada animal valores acima de 4,2 g/dL de PPT. Esses resultados corroboram com os obtidos neste estudo, onde o menor valor apresentado foi de 4,5 g/dL, referente à amostra nº8. Possivelmente porque o colostro correspondente a essa amostra apresentou o valor mínimo considerado como referência para um colostro de qualidade: 21% de Brix (tabela 1); e/ou por alguma falha na absorção das imunoglobulinas, que segundo Bittar, Portal e Pereira (2018), pode estar relacionada, além da qualidade do colostro, ao volume ingerido, e ao intervalo de tempo entre o nascimento e a ingestão.

Outros dois autores (Rodrigues,2012; Ferreira 2016) encontraram um valor médio de proteína plasmática total de 6,5 g/dL e 7,19 g/dL respectivamente, valores esses acima da média encontrada no presente estudo, que foi de 6,3 g/dL. Levando em consideração o valor mínimo de proteína plasmática total adotado por eles para que haja uma transferência de imunidade passiva satisfatória, que é de 5,2 g/dL, dois animais deste trabalho apresentaram falha na transferência de imunidade passiva (FTIP), sendo eles representados pelas amostras 2 (5,1 g/dL) e 8 (4,5 g/dL).

Em seu estudo, Rocha (2015) avaliando amostras de 47 bezerros, obteve uma média de PPT de 7,8 g/dL, resultado superior a média encontrada no presente trabalho (6,3 g/dL). A autora adotou 5,5 g/dL como valor mínimo de PPT para considerar que houve adequada colostragem. Ao utilizar esse critério, observou-se que os animais

referentes as amostras 2, 3 e 8 não apresentaram adequada transferência de imunidade passiva por meio da ingestão do colostro, uma vez que os valores de PPT encontrados foram de: 5,1 g/dL, 5,4 g/dL e 4,5 g/dL respectivamente.

Observou-se ainda que as amostras 2 e 8 foram as que apresentaram um colostro de menor qualidade (tabela 1) o que poderia justificar os resultados encontrados. Segundo estudo realizado por Ferreira (2016), características individuais também interferem na colostragem, e podem estar associados ao valor de PPT encontrado para o bezerro 3 (5,4 g/dL) que, apesar de ter ingerido um colostro de alta qualidade (>32% de Brix), foi abaixo do valor recomendado por Rocha (2015).

Quanto a avaliação da transferência de imunidade passiva através do refratômetro de Brix, os resultados encontrados para as amostras 2, 3, 8 e 10 foram respectivamente de 8%; 8%; 7,5% e 8,2% de Brix (tabela 1). Para essas amostras, considerando como ponto de corte o valor de 8,4% de Brix proposto Azevedo e colaboradores (2015) supõe-se que esses animais não obtiveram sucesso na transferência de imunoglobulinas maternas via colostro.

A média de 9,4% de Brix encontrada neste estudo é semelhante à encontrada por Topal, Batmaz, Mecitoğlu e Uzabaci, (2018) que também coletaram amostras de sangue até as 72 horas após o nascimento. No entanto, esses resultados foram superiores aos obtidos por Deelen (2014), que encontraram média de 9,2% de Brix. Neste trabalho a coleta de sangue foi realizada em animais com três a seis dias de idade.

Na avaliação laboratorial da atividade sérica da gama glutamil transferase (GGT), das doze amostras coletadas, 91,66% (n=11) apresentaram valores acima de 200U/l, e a média foi de 671,35U/l. No entanto, estudo realizado por Cunha (2016) obteve uma média bem superior (2004,32U/l), avaliando 22 amostras coletadas as 48 horas após o nascimento.

Feitosa *et al.*, (2010) avaliaram a transferência de imunidade passiva através da GGT às 24 e 48 horas após o nascimento de 110 bezerros holandeses. A média encontrada para as amostras que foram coletadas às 24 horas foi de 774,19U/l, sendo também superior à encontrada no presente trabalho; já para as amostras coletadas às 48 horas observou-se que 10,7% das amostras apresentaram valores até 50 U/l; 10,6% entre 51 a 100U/l; 28% entre 101 a 300U/l e 50% maior que 300U/l. No presente estudo as amostras foram coletadas entre 48 a 72 horas após o nascimento, e ao analisar os dados dessa mesma forma observou-se que: até 50U/l - 8,44% (n=1), entre 51 a 100U/l nenhuma amostra, entre 101 a 300U/l - 33,33% (n=4) e maior que 300U/l - 58,33% (n=7).

Considerando o estudo de Rocha (2010), que adota valores menores que 200U/l de GGT como indicadores de falha na transferência de imunidade passiva, observa-se que no presente estudo apenas o bezerro referente a amostra 9 foi portador de FTIP, pois o valor encontrado foi de 27U/l. Em seu trabalho a correlação entre GGT e a concentração sérica de globulinas foi significativa. No entanto, outros autores encontraram baixa correlação entre a atividade sérica de gama glutamil transferase e a concentração sérica de globulinas (FERREIRA, 2012; COSTA *et al*, 2008 e SCHADE, 2016).

A enzima gama glutamil transferase é sintetizada por células do ducto das glândulas mamárias e encontra-se em elevada concentração no colostro (FERREIRA, 2012), podendo ser utilizada como um indicador indireto da ingestão de colostro, porém não para uma avaliação precisa da concentração de imunoglobulinas (RODRIGUES, 2012). Além disso, sua atividade sérica reduz consideravelmente até o sétimo dia de vida, e há diferença significativa de acordo com o momento da coleta uma vez que, após as 24 horas de vida, o seu declínio antecede ao da concentração de gamaglobulinas. Sendo assim, quanto mais próxima a coleta for realizada das primeiras 24 horas de vida, maior será a correlação encontrada (SCHADE, 2016).

Possivelmente, isso justificaria o resultado de GGT encontrado para amostra 9, que indicou falha na transferência de imunidade passiva (27U/l). Resultado esse, que contraria àqueles obtidos através da mensuração de PPT, e do refratômetro de Brix (que apontaram sucesso na transferência de imunidade passiva). Além disso o bezerro correspondente a essa amostra recebeu um colostro de alta qualidade (>32% de Brix), dentro de um intervalo tempo adequado (Uma hora após o nascimento). Ressalta-se ainda que o que o volume de colostro ingerido pelo bezerro foi de apenas 350mL, resultados que corroboram com os encontrados por Ferreira (2012) que também obteve os menores valores de GGT a partir de amostras de sangue coletadas de bezerros que ingeriram o colostro em menor quantidade.

Feitosa *et al*, 2010 mostraram que há grande divergência entre autores sobre os valores de referência mínimos para GGT na determinação de FTIP, sendo eles: <50U/l (Radostits *et al*. 2007); <200 U/l (Perino *et al*.1993)e <300U/l (Paris *et al*.1992). Ao considerar 50U/l como ponto de corte, temos neste trabalho falha na transferência de imunidade passiva em 8,44% (n=1) das amostras. O mesmo percentual é encontrado ao adotar 200U/l como valor mínimo. Porém se for adotado o valor de 300U/l esse percentual aumenta para 41,66%(n=7).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que apenas uma amostra de colostro foi classificada como de baixa qualidade. Em relação à determinação da transferência de imunidade passiva, os resultados obtidos variaram de acordo com o método utilizado: no refratômetro de proteína dois animais foram portadores de F.T. I. P., pelo refratômetro de Brix esse número foi de quatro animais, já utilizando a atividade sérica da gama glutamil transferase (GGT) apenas um bezerro apresentou F.T.I.P.

6. REFERÊNCIAS

AGUSTINI NETO, C; FERREIRA, C. C.; GRECCO, F. C. de A. do R; CZEKOSKI, Z. M. W.; FALBO, M. K.; CUNHA FILHO, L. F. C. da; OKANO, W. (coord.). Determinação da concentração sérica de gama glutamil transferase em bezerras da raça holandesa às 24 horas e aos 30 dias de vida. **Anais do XIX EAIC**, Guarapuava, PR, 28 a 30 out. 2010, UNICENTRO. Disponível em: <https://anais.unicentro.br/xixeaic/pdf/2822.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2019.

AZEVEDO, R. A.; COELHO, S. G.; SILPER, B. F.; MACHADO, F. S.; CAMPOS, M. M. Cria e recria de precisão. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, [s. l.] n. 79., p. 110-120, dez. 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139578/1/Cnpogl-2015-CadTecVetZoot-Cria.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2019.

BITTAR, C. M. M.; PAULA, M. R. de; Uso do colostrômetro e do refratômetro para avaliação da qualidade do colostro e da transferência de imunidade passiva. **MilkPoint**, Piracicaba, SP, jun. 2014. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/uso-do-colostrometro-e-do-refratometro-para-avaliacao-da-qualidade-do-colostro-e-da-transferencia-de-imunidade-passiva-89692n.aspx>. Acesso em: 27 nov. 2018.

BITTAR, C. M. M.; PORTAL, R. N. S.; PEREIRA, A. C. F. da C. Criação de bezerras leiteiras. **ESALQ/USP**. Piracicaba, 2018. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/cprural/publicacoes/mostra/107/publicacao-criacao-de-bezerras-leiteiras.html>. Acesso em 13 mai. 2019.

BOLZAN, G. N.; ANTUNES, M. M.; SCHWEGLER, E.; PEREIRA, R. A; CORRÊIA, M. W. Importância da transferência da imunidade passiva para a sobrevivência de bezerrões neonatos. **NUPEEC- núcleo de pesquisa, ensino e extensão em pecuária**, Pelotas, jan. 2010. Universidade Federal de Pelotas. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/arquivos/artigos/imunidade.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2019.

CARVALHO, L. T. DE; CUNHA, A. F. DA; COELHO, K. S.; VIVENZA, P. A. D.; FONTES, T. O. M. Associação entre volume e qualidade de colostro produzido por vacas leiteiras. **Revista Científica Univiçosa**, Viçosa, V. 9, n. 1, p. 417-422, jan./dez. 2017. Disponível em:

<https://academico.univcosa.com.br/revista/index.php/RevistaSimpac/article/download/842/954>. Acesso em: 21 mai. 2019.

COELHO, S. G. Desafios na criação e saúde de bezerras. **Ciência animal brasileira**, [s. l.], 2009. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/7663/5436>. Acesso em: 15 ago. 2018.

COSTA, J. N.; PEIXOTO, A. P. C.; KOHAYAGAWA, A.; SOUZA, T. S. Proteinograma sérico de bezerras da raça Holandesa do nascimento aos 150 dias de idade. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.** América do Norte. v.8, n.4, p. 267-275, out/dez, 2007. Disponível em: <http://www.rbspa.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/763/502>. Acesso em: 21 Mai. 2019.

COSTA, M. C. da; FLAIBAN, K. K. M. da C.; CONEGLIAN, M. M.; FEITOSA, F. L. F. BALARIN, M. R. S.; LISBÔA, J. A. N. Transferência de imunidade passiva em bezerras das raças Nelore e Limousin e proteinograma sérico nos primeiros quatro meses de vida. **Pesq. Vet. Bras.** [s. l.] 28(9):410-416, set. 2008.

COSTA, N.; PEIXOTO, A. P. C.; KOHAYAGAWA, A.; FERREIRA, A. F. M. S. da C.; CASSETARI, M. L.; CROCCI, A. J. Influência do desenvolvimento etário e da suplementação com vitamina E (acetato de DL-alfatocoferol) no metabolismo oxidativo dos neutrófilos de bovinos da raça Holandesa (*Bos taurus*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science** Santo Amaro, n. 41, p. 293-298, ISSN printed: 1413-9596 ISSN on-line: 1678-4456, mai. 2004. Disponível: <http://www.scielo.br/pdf/bjvras/v41n5/25252.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2019.

CREPE, C. A. **Introduzindo a imunologia: vacinas**. Secretaria de Estado da Educação Superintendência da Educação Departamento de Políticas e Programas Educacionais Coordenação Estadual do PDE. Apucarana, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1816-6.pdf>. Acesso em: 24 nov.2018.

CUNHA, M. E. N. da. AVALIAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA EM BEZERROS DA RAÇA GIROLANDO. Orientador: Joselito Nunes Costa. 2016. 59 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária) Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas – BA, 2016.

DEELEN, S. M.; OLLIVETT, T. L.; HAINES, D. M.; LESLIE, K. E. Evaluation of a Brix refractometer to estimate sérum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves. **Journal of Dairy Science**, [s. l.], v. 97, n. 6, 2014.

DINIZ, A. M. M. N. de S. **O Maneio do vitelo recém-nascido: Efeito da quantidade ingerida de colostro na vitalidade dos vitelos**. Orientador: João Pedro Bengala Freire. 2017. 77f. Dissertação (Mestrado em: Produção Animal) Faculdade de Medicina Veterinária – Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa. Lisboa, 2017. Disponível em: www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/14909/1/O%20Maneio%20do%20vitelo%20recém

nascido Efeito%20da%20quantidade%20ingerida%20de%20coloostro%20na%20vitalidad e%20dos%20vitelos.pdf. Acesso em: 13 mai. 2019.

EMBRAPA. **Indicadores: leite e derivados**, Juiz de Fora – Ano 9, n. 78 (Maio/2018) – Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/176816/1/Indicadores-leite-78-Maio.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2019.

FEITOSA, F. L. F.; BIRGEL, E. H.; MIRANDOLA, R. M. S.; PERRI, S. H. V. Diagnóstico de falha de transferência de imunidade passiva em bezerros através da determinação de proteína total e de suas frações eletroforéticas, imunoglobulinas g e m e da atividade da gama glutamil transferase no soro sanguíneo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.2, p.251-255, 2001.

FEITOSA, F. L. F.; CAMARGO, D. G.; YANAKA, R.; MENDES, L. C. N.; PEIRÓ, J. R.; BOVINO, F. LISBOA, J. A. N.; PERRI, S. H. V.; GASPARELLI, E. R. F. Índices de falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) em bezerros holandeses e nelores, às 24 e 48 horas de vida: valores de proteína total, de gamaglobulina, de imunoglobulina G e da atividade sérica de gama glutamil transferase, para o diagnóstico de FTIP. **Pesq. Vet. Bras.**, [s. l.] 30(8):696-704, p. 696-704, agos. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v30n8/15.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2019.

FEITOSA, F. L. F.; MENDES, L. C. N.; PEIRÓ, J. R.; CIARLINI, P. C.; MARQUES, F. J.; TAKADA, L.; PERRI, S. H. V. Comparação do proteinograma e da atividade da gama glutamil transferase no soro sanguíneo de bezerros e de cabritos após ingestão de colostro. **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, vol. 22, nº1, 016-021, 2006. ISSN 0102-6380. Disponível em: <http://arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/73/63>. Acesso em: 30 abr. 2019.

FERREIRA, J. P. da C. **Avaliação e Comparação entre Primíparas e Multíparas da Transferência de Imunidade Passiva em Bovinos de Aptidão Leiteira**. Orientadora: Carla Maria Proença Noia de Mendonça. 2016. 43f. Relatório final de estágio. Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar – Universidade do Porto. Porto, 2016. Disponível em:

GASPARETTO, R.; CASTAGNARA, D. D.; ALMEIDA, L. de; COSTA, J. M. P.; CASAGRANDE, F. P.; LUDWIG, L. C. Qualidade do colostro medida com refratômetro digital, lactodensímetro e analisador automático. **Anais do salão internacional de ensino, pesquisa e extensão**. V.9, n.4, 21 a 23 de novembro de 2017. Universidade Federal do Pampa, Campus Santana do Livramento. Disponível em: <http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/29544/15057>. Acesso em: 09 mai. 2019.

GODDEN, S.M. Colostrum Management for Dairy Calves. **Vet. Clinic. Food Ani. Pract.** v. 24, p.1939, 2008.

GUERRA, G. A.; DORNELES, E. M. S.; SOUZA, F. N.; CORTEZ, A.; BATISTA, C. F. B.; COELHO, S. G.; LAGE, A. P.; LIBERA, A. M. M. P. D.; HEINEMANN, M. B. Neonatologia em bezerros: a importância do colostro. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 32-41, 2017. Disponível em: www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/37632/42335. Acesso em: 21 mai. 2019.

JUNG, C.F.; MATTE JÚNIOR, A.A. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora**, Santa Cruz do Sul, v.19, n. 01, p. 34-47, jan./jun. 2017. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/agora/article/view/8446/6126>. Acesso em: 26/04/2019.

JUNQUEIRA, J. R. C.; SILVA, A. de S.; SANTOS, V. S. dos; VOLTARELLI, D.C.; GIUFFRIDA, R.; SILVEIRA, A. M. S. Associação entre a densidade do colostro e a transferência de imunidade passiva em bezerros neonatos, nascidos de fêmeas nulíparas. **Colloquium Agrariae**, vol. 9, n. Especial, Jul–Dez, 2013, p. 64-71. ISSN: 1809-8215. DOI: 10.5747/ca. Presidente Prudente, 2013. Disponível em: <http://www.unoeste.br/site/enepe/2013/suplementos/area/Agrariae/Veterin%C3%A1ria/Associa%C3%A7%C3%A3o%20entre%20a%20densidade%20do%20colostro%20e%20a%20transfer%C3%Aancia%20de%20imunidade%20passiva%20em%20bezerros%20neonatos,%20nascidos%20de%20f%C3%Aameas%20nul%C3%ADparas.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2019.

JUNQUEIRA, J. R. C.; VOLTARELLI, D. C.; SANTOS, V. S. dos ; GIUFFRIDA, R.; SILVEIRA, A. M. S. ; ANDRADE, R. P. Associação entre a densidade do colostro e a transferência de imunidade passiva em bezerros neonatos nascidos de fêmeas múltiparas. **Colloquium Agrariae**, vol. 7, n. Especial, jul–dez, 2011.

LEITE INTEGRAL. **Avaliação da qualidade e composição do colostro**, [s. l.] Outubro, 2012. Disponível em: <http://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/avaliacao-da-qualidade-e-composicao-do-colostro>. Acesso em: 27.nov.2018.

LEONEL, R. A. B; MATSUNO, R. M. J.; VERONEZI, A. H. M.; PEREIRA, D. M. Neonatologia de grandes animais. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, Garça, São Paulo, ISSN: 1679-7353, ano VII, n. 12, jan. 2009. Disponível em: http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/AP6EspVI82DRB_cW_2013-6-21-11-58-37.pdf. Acesso em: 27.nov.2018.

PAULA, M. R. de. **Avaliação da saúde e desempenho de bezerros leiteiros recebendo suplemento de colostro associado ao colostro materno**. Orientadora: Carla Maris Machado Bittar. 2016. 114 f. Dissertação (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2016. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-16062016-155537/publico/Marilia_Ribeiro_de_Paula_versao_revisada.pdf. Acesso em: 21 mai. 2019.

REIS, G. A. **Identificação e correlação dos agentes microbianos isolados a partir da secreção do umbigo e de amostras de sangue de bezerros com onfalite**. Orientador: Fernando José Benesi. 2017. 115 f. Dissertação (Mestrado em Clínica veterinária) – Faculdade de medicina veterinária e zootecnia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10136/tde-22032017-161827/en.php>. Acesso em: 10 mai. 2019.

ROCHA, N. B. **Vigor, variação na concentração de metabólitos sanguíneos e avaliação da transferência de imunidade passiva em bezerros leiteiros neonatos**. Orientador(a): Carla Maris Machado Bittar. 2015. 100f. Dissertação (Ciência animal e Pastagens) -Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2015. Disponível em:

<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-04052016-152737/pt-br.php>.
Acesso em: 30 abr. 2019.

ROCHA, T. G. Avaliação da transferência de imunidade passiva em bezerros de vacas da raça Canchim. Orientador: José Jurandir Fagliari. 2010. 133 f. Dissertação (Mestrado em clínica médica animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, Jaboticabal, São Paulo, 2010.

ROCHA, T. G.; NOCITI, R. P.; SAMPAIO, A. AM.; FAGLIARI, J. J. Transferência de imunidade passiva e constituintes séricos de bezerros mestiços. **Pesq. Veterinário. Bras**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 6, p. 515-522, junho de 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2012000600008&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 24 de novembro de 2018.

RODRIGUES, F. C. **Administração de colostro ao bezerro neonato e as concentrações séricas de proteína total e imunoglobulina G**. Orientador: Edmundo Benedetti, 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em: Produção Animal) - Faculdade de medicina veterinária e zootecnia, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13023/1/d.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2019.

SAALFELD, M.H.; PEREIRA, D.I.B.; SILVEIRA, K.R.K.; DINIZ, G.L.; KRINGEL, D.H.; ALVES, M.I.; GULARTE, M.A.; LEITE, F.P.L. Colostro: A redescoberta de um alimento saudável, nutritivo e com potencial probiótico. **Agroecologia e Desenv. Rural Sustentável**, v.5, n.2, p.18-24, maio/ago. 2012. Porto Alegre. Disponível em: http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/Rev-Agroeco3_Colostro.pdf. Acesso em: 13 mai. 2019.

SCHADE, J.; ROSSI, R. M.; FONTEQUE, G. V.; MARTINS, E.; LISBÔA, J. A. N.; FLAIBAN, K. K. M. C.; PRETI, M. C. P.; FONTEQUE, J. H. F. Transferência de imunidade passiva e proteinograma sérico em bezerros das raças Crioula Lageana variedade Mocha e Aberdeen Angus (Red Angus) nos primeiros seis meses de vida. **Pesq. Vet. Bras.** [s. l.] 36(Supl.1):33-40, jun. 2016, DOI: 10.1590/S0100-736X2016001300005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v36s1/1678-5150-pvb-36-s1-00033.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2019.

SILPER, B. F.; COELHO, S. G.; MADEIRA, M. M. F.; RUAS, J. R. M.; LANA, A. M. Q.; REIS, R. B.; SATURNINO, H. M. Avaliação da qualidade do colostro e transferência de imunidade passiva em animais mestiços Holandês Zebu. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, [s. l.]v. 64, n.2, p. 281-285, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v64n2/a05v64n2.pdf>. Acessado em: 26. abr. 2019.

SILVA, L. C. M.; MADUREIRA, A. P.; COSTA, M. J. R. P. da. Mais carinho no manejo de bezerros leiteiros: uma experiência bem sucedida. **SBZ**, Jaboticabal, 24 a 27 jul. 2007, Unesp. Disponível em: http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/pdf/SBZ_2007_bezeros_leite.pdf. Acesso em: 06 mai. 2019.

SOARES FILHO, P. M.; PACÍFICO, A. D. B.; RIBEIRO JÚNIOR, I.; SALCEDO, J. H. P. Concentrações de imunoglobulinas g em colostro de vacas mestiças holandês-zebu. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.31, n.6, p.1033-1037, 2001.

TEIXEIRA, V. A.; DINIZ NETO, H. do C.; COELHO, S. G. Efeitos do colostro na transferência de imunidade passiva, saúde e vida futura de bezerras leiteiras. *Nutritime*

Revista Eletrônica. Viçosa, v. 14, n. 3, p. 7046-7052, set./out., 2017. Disponível em: https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo_443.pdf. Acesso em: 21 mai. 2019.

TOPAL, O.; BATMAZ, H.; MECİTOĞLU, Z.; UZABACI, E. Comparison of IgG and semiquantitative tests for evaluation of passive transfer immunity in calves. **Turk J Vet Anim Sci** [s. l.] 42: 302-309, doi:10.3906/vet-1712-43, 2018. Disponível em: <http://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/>.

VARGAS JÚNIOR, S. F. **Diarreia em bezerros na região sul do Rio Grande do Sul**. Orientadora: Eliza Simone Viégas Sallis. 2015. 42 f. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2015. Disponível em: http://repositorio.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/3433/1/Dissertacao_Sergio_Vargas_Junior.pdf. Acesso em: 06 mai. 2019.

AVALIAÇÃO DE DIÂMETRO ESPLÊNICO APÓS UTILIZAÇÃO DE SUBDOSE DE ACEPROMAZINA INTRAMUSCULAR E EM ACUPONTO YIN TANG EM CÃES HÍGIDOS

Acadêmicos: Cecília Stephany Pereira da Silva e Larissa Souza Silva

Orientadora: Prof^a. Mayara Cristini Ferreira de Aguiar

RESUMO

A acupuntura é uma técnica feita por profissionais especializados, através da aplicação de agulhas estéreis com a estimulação de pontos específicos do corpo, com o desejo de atingir efeitos terapêuticos ou hemostáticos. Dentre os fármacos mais utilizados na anestesiologia veterinária se destaca a acepromazina, por produzir efeitos tranquilizantes mediante sua atuação no sistema nervoso central. Em cães a acepromazina pode ser administrada por diferentes vias conforme as doses recomendadas. Os sinais clínicos começam a regredir normalmente após 3-4 horas, mas podem prolongar por até 7 horas após a aplicação. Usando essa técnica é possível ativar o sistema modulador da dor por hiperestimulação das terminações nervosas de fibras mielínicas A-δ. O baço é um dos órgãos mais importantes do organismo devido a sua função de manutenção do sangue e armazenamento de células de defesa. A esplenomegalia está associada a muitas causas, uma delas é a administração de fenotiazínicos. Trata-se de um estudo onde foram utilizados um número de 8 cães hígdos, independente de raça ou sexo, entre 1,8 ± 0,72 anos (1 ano a 2 anos e 3 meses), com peso médio de 10,7 kg ± 8,9 no período de fevereiro a abril de 2019, no Hospital Veterinário da Faculdade Vértice. No presente estudo foi encontrada diferença estatística quanto ao diâmetro esplênico de cães submetidos a administração de acepromazina por via intramuscular e no acuponto yin tang quanto ao T1 e T5, entretanto não houve diferença estatística nos demais momentos.

Palavras chave: esplenomegalia; medicina tradicional chinesa; anestésicos; caninos;

Linha de pesquisa: Clínica e cirurgia animal

1. INTRODUÇÃO

O uso de pré-anestésicos é muito importante para diminuir a margem de mortalidade e complicações relacionados a procedimentos anestésicos na medicina veterinária. (CORRÊA, OLESKOVICZ, MORAES, 2009). Dentre os fármacos mais utilizados na anestesiologia veterinária, a acepromazina se destaca por produzir efeitos tranquilizantes mediante sua atuação no sistema nervoso central, entretanto, apresenta efeitos colaterais como a hipotensão e redução de hematócrito (PICOLI *et al*, 2014), além de vasodilatação periférica, redução da pressão arterial e aumento da perfusão cutânea e visceral.

A acupuntura é uma técnica feita por profissionais especializados, através da aplicação de agulhas estéreis com a estimulação de pontos específicos do corpo, com o desejo de atingir efeitos terapêuticos ou hemostáticos. As agulhas são aplicadas através

de acupontos (pontos de acupuntura) existentes no corpo, considerados portas de entrada de energia e servem como pontos de manipulação de energia e restauração de equilíbrio do organismo (CORRÊA, OLESKOVICZ, MORAES, 2009).

Os principais pontos de aplicação das agulhas de acupuntura são localizados próximos a nervos, vasos sanguíneos, tendões, periosteos e cápsulas articulares (FARIA, SCOGNAMILLO-SZAB, 2008). Dentre alguns acupontos podemos citar o Yin Tang, o qual é localizado na linha média rostral entre os cantos laterais dos olhos e se ligam à inervação frontal (QUESSADA *et al*, 2011). Alguns benefícios promovidos pela acupuntura podem ser citados: a redução do uso de medicamentos, diminuição de efeitos colaterais e resíduos em animais de consumo. A aplicação de vitaminas, anestésicos e hormônios nos acupontos têm mostrado efeitos satisfatórios quando aplicados de forma adequada e correta. (FARIA, SCOGNAMILLO-SZAB, 2008).

Sendo assim, objetiva-se com este trabalho comparar o diâmetro esplênico em animais submetidos a aplicação de acepromazina por via intramuscular e em acuponto yin tang.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ACEPROMAZINA

Os fármacos mais utilizados na medicina veterinária são os agonistas alfa - adrenérgicos, benzodiazepínicos, butirofenonas e derivados fenotiazínicos. Os fenotiazínicos são drogas usadas na contecção farmacológica de animais e produzem uma sedação discreta. Possuem ação antiarritmogênica o que reduz o risco de fibrilações ventriculares induzido pela epinefrina (ARENA *et al*, 2009; JUNIOR *et al*, 2013).

A acepromazina é um derivado fenotiazínicos muito utilizado pela baixa ataxia, frequentemente útil como medicação pré-anestésica. Seu efeito sedativo resulta do bloqueio de receptores de dopamina, especialmente os receptores D2, que são acoplados à proteína G pré e pós sináptica. Isso gera a redução de cAMP e da atividade da adenilato ciclase, bem como queda na condutância de cálcio pós sináptica. Esta droga tem ação em diversos receptores, dentre eles os adrenérgicos, muscarínicos, dopaminérgicos, serotoninérgicos e histamínicos. Assim promove miorelaxamento, redução do tônus esofágico inferior e do esvaziamento gástrico, redução da pressão uretral em pequenos animais. Foram relatados, em equinos, prolapso peniano e prolapso de membrana nictitante. Tem como principal efeito hemodinâmico a hipotensão arterial.

Doses corretamente prescritas podem reduzir a pressão arterial de 15 a 20mmHg, sendo que essa redução é dose dependente, desencadeando taquicardia reflexa, e aumento da concentração de catecolaminas circulantes. O bloqueio alfa adrenérgico e a depressão hipotalâmica são os responsáveis por essa hipotensão (ARENA *et al*, 2009; JUNIOR *et al*, 2013; RANKIN, 2017).

Uma série de eventos cardiovasculares ocorrem após a administração da droga. Há bradicardia, parada sinoatrial aos três minutos e meio após a injeção da acepromazina e dura cerca de oito segundos, e a recuperação cardíaca é espontânea. Cerca de 90 minutos após a aplicação do fármaco, ocorre o aumento da pressão venosa. No cão, a acepromazina bloqueia ou evita as ações arritmicas e fibrilatórias ventriculares da adrenalina e do halotano. Já nos equinos a administração 0,09 mg/kg diminui a frequência cardíaca e o débito cardíaco, enquanto a pressão arterial se mantém a mesma(GROSS, 2013).

Em cães a acepromazina pode ser administrada através das vias intravenosa(IV), intramuscular (IM), subcutânea(SC), ou oral conforme as doses recomendadas. Os sinais clínicos começam a regredir normalmente após 3-4 horas, mas podem prolongar por até 7 horas após a aplicação (GROSS, 2013).

A absorção de fenotiazínicos pode se dar pelo trato gastrintestinal e por via parenteral. Ao serem absorvidos são amplamente distribuídos de forma igual pelos tecidos, sendo os principais: fígado, pulmões, e encéfalo. Passando por diferentes processos de biotransformação (oxidação, hidroxilação, conjugação), sendo eliminados pelas fezes e urina. A dose recomendada para cães e gatos é de 0,03-0,1mg/kg, administradas IM e IV (SPINOSA & GÓRNIK, 2011).

2.2 ACUPUNTURA E FARMACOPUNTURA

A acupuntura é um auxílio no tratamento clínico da dor em seres humanos e em animais. A introdução de adjuvantes que possam melhorar o efeito analgésico e reduzir as doses dos fármacos devem ser considerados. Nesses casos, a farmacopuntura tem sido instituída com sucesso em diversos casos clínicos que causam dor. Esta técnica é uma opção viável e segura para utilização em medicina veterinária e requer curto período de contenção do animal, além de utilizar material de fácil acesso aos médicos veterinários, como seringas e agulhas hipodérmicas. (BARBOSA *et al*, 2012).

Na medicina veterinária a acupuntura é usada como auxílio no controle por ativação de vias opióides e não opióides. Usando essa técnica é possível ativar o sistema

modulador da dor por hiperestimulação das terminações nervosas de fibras mielínicas A- δ . Mesmo não retirando toda a dor esse método pode ser o único capaz de amenizá-la em casos de alterações musculoesqueléticas. A estimulação dos pontos podem ser através de laserpuntura, acupressão, aquapuntura, moxabustão e eletroacupuntura. Há algumas contraindicações do uso da acupuntura como por exemplo :em período gestacional, dermatites, áreas tumorais e em portadores de marcapasso, por isso é importante fazer o diagnóstico antes de iniciar esse tratamento (FREITAS, TAFFAREL, 2009).

A farmacopuntura se baseia na injeção de subdoses de medicamentos em pontos específicos de acupuntura. Tanto em pequenos animais como em grandes essa técnica é muito válida para reduzir os efeitos indesejáveis e também o custo do tratamento (QUESSADA, DRUMOND, FILHO, BARRETO, 2011). O uso de subdoses nos acupontos reduz os efeitos colaterais reduzindo o consumo, resíduo de fármacos e o custo do procedimento. Essa técnica permite o uso de doses menores que as convencionais para obter do mesmo efeito farmacológico (SANTOS, MAMPRIM, SARTOR, *et al*, 2016).

É possível potencializar os efeitos dos sedativos e analgésicos de opioides, anti-inflamatórios não esteroidais, agonista α -2, cetamina e não aumentar os efeitos colaterais dos demais fármacos (TANNUS, EURIDES, GUIMARAES, SOUZA, 2013).

Os acupontos são pontos de estímulos com maior sensibilidade ao serem estimulados, por serem localizados em áreas de alta condutividade elétrica. Eles possuem diâmetro de 0,1 a 5 cm e ficam próximo às terminações nervosas, vasos sanguíneos, articulações, bainhas tendíneas, ligações musculotendíneas, septos intramusculares, regiões de penetração dos feixes nervosos da pele e nos locais de maior diâmetro dos músculos (SANTOS, MAMPRIM, SARTOR, *et al*, 2016).

Existem contraindicações como em gestação e em doenças cardíacas, assim como em animais com extrema fadiga ou fraqueza. Sendo assim a acupuntura é indicada para melhorar a analgesia e controle da dor (SANTOS, MAMPRIM, SARTOR, *et al*, 2016).

Dentre os acupontos que são indicados para aplicação de agulhas de acupuntura e aplicação de medicamentos, são citados os principais pontos que influenciam diretamente nas funções do baço, sendo eles: BP-5 (shangqiu), que se localiza entre o eixo horizontal e vertical do maléolo medial da tíbia. Ele é indicado para fortalecimento do baço. Acuponto BP-6 (sanyinjiao), localizado acima da proeminência do maléolo medial da tíbia, na superfície caudomedial $\frac{1}{4}$ da distância entre o codilho medial da tíbia e o maléolo medial da tíbia. É indicado para fortalecer o baço. BP-7 (loughu), localizado

seis cun (referência de medida usada na acupuntura) acima da proeminência do maleole medial da tíbia, na superfície caudomedial (na metade da distância entre o côndilo medial e o maléolo medial da tíbia, fortalece o baço. BP-15 (daheng), quatro cun laterais ao umbigo. Fortalece o baço e regula o Qi. BP-21 (dabao), localizado no 6º espaço intercostal na linha axilar média, na altura da articulação do ombro (articulação escapoloumeral). É o grande canal de conexão do baço (Figura 1) (KIM, 2013).

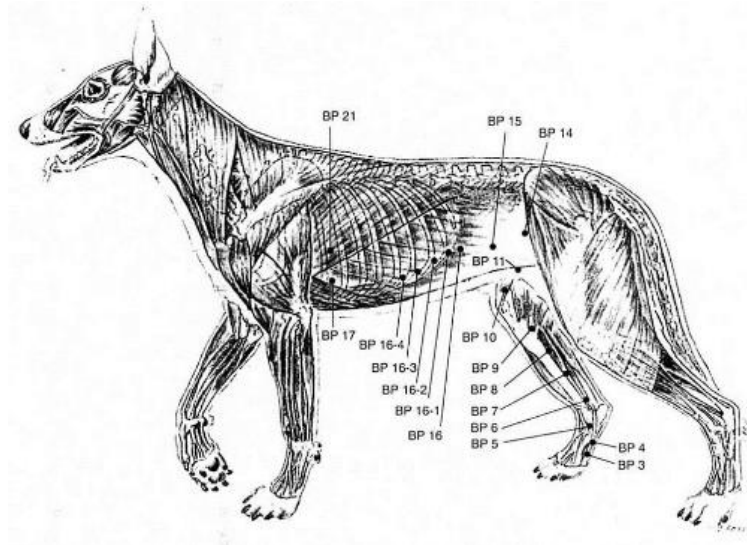


FIGURA1:Mapa de acupontos do meridiano do baço em cão.

FONTE:<https://docplayer.com.br/41905306-Acupuntura-para-animais.html>

A localização do acuponto yin tang fica entre um ponto médio de uma linha traçada nos cantos laterais dos olhos e se liga com a inervação frontal, como demonstrado na figura 2 (FARIA, SCOGNAMILLO-SZAB, 2008).

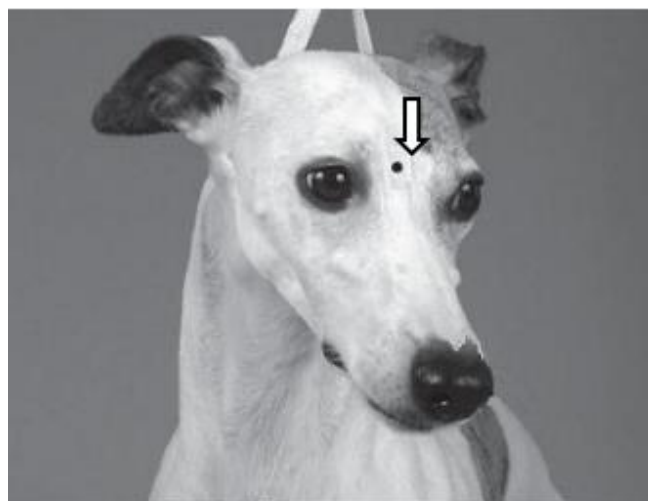


FIGURA 2: Localização do acuponto yin tang demonstrado em cão.

FONTE: Adaptado de Xie e Preast, 2007

Este ponto tem sido estudado por diversos pesquisadores, e sugere-se que a acupressão e agulhamento manual tem associação com a redução pronunciada dos valores de índice biespectral (BIS). Em outro estudo, o uso de microdose de acepromazina neste ponto causou a redução de 32% de tiopental para indução anestésica em cães. O uso de xilazina na dose de 0,1mg/kg em yin tang também demonstrou eficácia ao induzir efeito sedativo com relevância clínica sem, contudo manifestar a ocorrência de resultados indesejados já conhecidas no uso da droga. Estes dados sugerem o potencial sedativo da acepromazina quando usado na farmacopuntura (CASSU et al, 2014; FASSOULAKI et al, 2003; NETO et al, 2014).

Segundo Sousa e colaboradores, 2012, a administração de drogas através dos acupontos tem tido resultados muito significativos e satisfatórios na medicina veterinária.

2.3 BAÇO

O baço é um dos órgãos mais importantes do organismo devido a sua função de manutenção do sangue e armazenamento de células de defesa (DRUMMOND, 2009).

Em cães e gatos este órgão está localizado entre o primeiro e segundo espaço intercostal esquerdo, caudal em relação ao fígado, lateralmente ao estômago e a sua extremidade livre localiza-se dorsalmente à bexiga (SANTOS, MAMPRIM, SARTOR *et al*, 2016).

As principais funções do baço são: humoral, celular, resposta imune, filtração e remoção de eritrócitos (na polpa vermelha) e em alguns mamíferos também a eritropoiese. Além destas funções, o baço também pode atuar como um depósito de glóbulos vermelhos. No caso de necessidade (como exercício intenso, hemorragia ou hipóxia), o baço dispensa o sangue armazenado na circulação. Em algumas espécies, a polpa vermelha compreende a maior parte do órgão, permitindo que haja o armazenamento de uma grande quantidade de células sanguíneas (UDROIN, 2016).

O baço, porém, não é considerado um órgão vital para o animal podendo ser retirado cirurgicamente (COLVILLE & BASSERT, 2010).

A resposta imune é constituída por uma complexa rede de células e moléculas em todo o organismo tendo a capacidade de reconhecer determinadas estruturas moleculares ou antígenos a fim de desenvolver a resposta efetora diante desses estímulos. Essa função é muito importante contra o desenvolvimento de infecções e tumores (MARTINEZ & ALVAREZ-MON, 1999).

Alguns métodos auxiliares como a ressonância magnética e a ultrassonografia são usadas para avaliar o tamanho e estruturas esplênicas (SANTOS, MAMPRIM, SARTOR *et al*, 2016).

A medição de alguns órgãos abdominais em pequenos animais feita através da ultrassonografia é limitada pela falta da mensuração dos bordos e dificuldade em obter planos seccionados. Desse modo a mensuração esplênica é feita através de tomografia computadorizada, radiografia e ressonância magnética. Esses exames são feitos para identificar alterações em diferentes estágios (SALTO *et al*, 2017).

Na ultrassonografia o baço se apresenta de forma bem definida e ecogênica, envolvido por uma cápsula lisa e fina, exceto na região hilar, com parênquima ecogênico e granulações bem evidentes na presença de trabéculas (WOOD & MCCATHY, ANGLES, 1990).

A avaliação do diâmetro esplênico através de exame ultrassonográfico deve ser realizado por um operador profissional e experiente, pois sua mensuração é objetiva, tendo por indicação um padrão da extensão do baço pelo abdome direito ou caudal (PARTINGTON & BILLER, 1996).

A esplenomegalia está associada a muitas causas, uma delas é a administração de fenotiazínicos. Esse fármaco tem sido muito utilizado para sedação e pré-medicação em muitas espécies de animais (LEMKE, 2007). Contudo, alguns estudos relatam que a acepromazina interfere na ação da dopamina no cérebro (JONES, 1972).

A alteração mais comum do baço identificada durante a ultrassonografia é o aumento do volume, podendo ser visualizados em alguns casos por diversos segmentos da cavidade abdominal, com chances de se sobrepor em alguns casos de esplenomegalia. Sua calda pode dobrar sobre si mesmo produzindo uma imagem que parece ser uma massa ou um nódulo (PARTINGTON & BILLER, 1996).

Uma pequena esplenomegalia pode causar o rompimento espontâneo do baço, o que leva a um quadro de hemoperitônio fatal (HANSON, PAPAGEORGES, GIARD *et al*, 2001).

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo onde foram utilizados um número de 8 cães hípidos, independente de raça ou sexo, entre $1,8 \pm 0,72$ anos (1 ano a 2 anos e 3 meses), com peso médio de $10,7 \text{ kg} \pm 8,9$ (2,3 a 24 kg) no período de fevereiro a abril de 2019, no Hospital Veterinário da Faculdade Vértice. Os animais foram encaminhados para

atendimento e avaliação clínica, e foram aferidas temperatura, frequência cardíaca e respiratória, pressão arterial, e coletas de sangue para exames bioquímicos e hemogramas. Os proprietários assinaram um termo de concordância livre e esclarecida onde foram explicados todos os métodos que iriam ser realizados.

Todos os animais foram submetidos a dois tratamentos distintos, com intervalo de 7 dias entre eles. O primeiro tratamento constituía-se em aplicação de acepromazina na dose de 0,01mg/kg em acuponto yin tang (Figura 3), enquanto o segundo tratamento implicou na administração de acepromazina na dose de 0,1mg/kg por via intramuscular. Em cada um dos tratamentos foi realizada a mensuração ultrassonográfica do diâmetro esplênico.



FIGURA 3:Administração de acepromazina na dose de 0,01mg/kg sendo feita em cão.

FONTE: Arquivo pessoal.

Foram feitas seis avaliações ultrassonográficas sendo imediatamente antes da aplicação da acepromazina (T0); quinze minutos (T1); trinta minutos (T2); quarenta e cinco minutos (T3); sessenta minutos (T4) e cento e vinte minutos (T5) após a administração de acepromazina, em ambos os tratamentos.

Os exames ultrassonográficos realizados foram feitos utilizando o aparelho MindRay Z6 Vet (Figura 4), equipado com transdutor linear de 3,5 - 5,0 MHz (resolução axial de < 1,1 mm, resolução lateral de < 0,9 mm, profundidade de 2 cm). Foi realizado corte sagital para identificação das características ultrassonográficas, mensuração do

diâmetro do baço e da artéria esplênica. O ponto de referência anatômico para visualização do baço foi a região imediatamente caudal ao arco costal esquerdo(SANTOS, MAMPRIM, SARTOR *et al*, 2016). (Figura 5)



FIGURA 4: Aparelho de ultrassom portátil (Modelo: MindRay Z6 Vet) do Hospital Escola Veterinário da Faculdade Univértix.

FONTE: Cedido por: Aguiar, 2017.

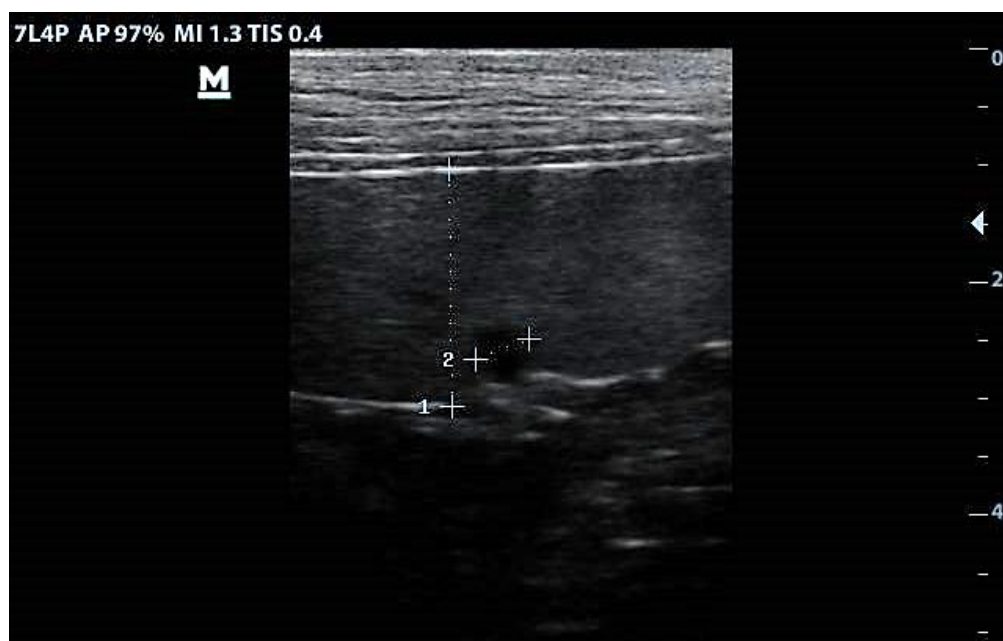


FIGURA 5: Mensuração de diâmetro esplênico de cães submetidos a administração de acepromazina por via intramuscular. Fonte: arquivo pessoal.

FONTE: Arquivo pessoal

Para realização de exame ultrassonográfico foi realizada tricotomia abdominal e então aplicada uma fina camada de gel de carboximetilcelulose, na região hipogástrica esquerda. O transdutor foi posicionado longitudinalmente ao maior eixo, sendo realizada a varredura eletrônica do plano longitudinal.

Para minimizar possíveis interferências nos resultados, todas as varreduras foram realizadas pelo mesmo operador e o aparelho de ultrassom com a mesma calibragem ao posicionamento do foco principal e intensidade de contraste e brilho.

As imagens capturadas foram processadas no próprio aparelho de ultrassonografia, utilizando-se ferramentas de mensuração em modo bidimensional.

Os valores obtidos foram submetidos a análise estatística quanto à normalidade e à significância estatística (Teste ANOVA, Microsoft Office Excel 2007, $p < 0,05$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores obtidos na mensuração ultrassonográfica do diâmetro esplênico de cães submetidos a administração de acepromazina em acuponto yin tang e por via intramuscular estão demonstrados na tabela 1 e tabela 2.

TABELA 1 - Valores de diâmetro esplênico em centímetros obtidos por avaliação ultrassonográfica de animais submetidos a administração de acepromazina via intramuscular.

ANIMAL	T0	T1	T2	T3	T4	T5
1	2,02 ^a	2,11	2,07	2,9	2,88	3,03
2	1,94	2,1	2,24	2,26	2,19	2,01
3	1,28	2	1,72	1,55	1,76	1,44
4	2,72	2,23	2,72	2,56	4,25	4,95
5	1,51	1,81	2,09	2,36	1,96	1,96
6	1,81	1,99	2,0	2,33	2,55	2,55
7	1,91	2,33	2,23	2,45	2,03	2,03
8	1,99	1,99	2,01	2,25	2,16	2,16
Média	1,89 ^{aa}	2,07 ^{aa}	2,21 ^{aa}	2,33 ^{aa}	2,59 ^{aa}	2,51 ^{aa}
Desvio Padrão	0,42	0,16	0,34	0,38	0,78	1,08

^a: médias seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente.

TABELA 2 - Valores de diâmetro esplênico em centímetros obtidos por avaliação ultrassonográfica de animais submetidos a administração de acepromazina via yintang

ANIMAL	T0	T1	T2	T3	T4	T5
1	2,02	2,22	2,11	2,48	2,48	2,41
2	1,82	1,90	1,90	2,15	2,23	2,31
3	1,36	1,67	1,74	1,88	1,59	1,52
4	2,36	2,90	3,52	2,94	2,96	NI
5	1,63	2,25	2,26	2,53	2,53	2,34

6	1,83	2,02	2,02	2,14	1,77	NI
7	1,81	1,95	2,14	2,21	2,11	2,26
8	1,93	1,99	2,71	2,90	2,84	2,80
Média	1,87 ^{aa}	2,11 ^{ab}	2,30 ^{aa}	2,40 ^{aa}	2,31 ^{aa}	2,27 ^{ab}
Desvio padrão	0,36	0,36	0,56	0,37	0,48	0,41

^{ab}: médias seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre os tratamentos propostos.

No presente estudo foi encontrada diferença estatística quanto ao diâmetro esplênico de cães submetidos a administração de acepromazina por via intramuscular e no acuponto yin tang quanto ao T1 e T5, entretanto não houve diferença estatística nos demais momentos.

A esplenomegalia está associada a muitas causas, incluindo a administração de tranquilizantes fenotiazínicos, amplamente utilizados em medicina veterinária. Entre os fenotiazínicos, a acepromazina é frequentemente utilizada para tranquilizar animais, sendo relativamente segura (TAVARES *et al*, 2014).

Todo medicamento que entra em contato com o metabolismo interfere na sua função direta ou indireta. Quando esses fármacos são utilizadas em pequenos intervalos, vemos efeitos transitórios que podem vir a se tornarem crônicos, caso seu uso se torne contínuo (PETROIANU, 2011).

O baço pode aumentar até 20 vezes em seu tamanho normal comumente de maneira muito lenta, sendo de difícil percepção as suas alterações dimensionais elevadas. Devido a grande vilosidade que a cápsula de Malpighi apresenta, quando ocorre uma dilatação muito rápida do parênquima esplênico, ela se rompe e provoca hemorragia profusa (PETROIANU, 2011).

Os fenotiazínicos tem ação sedativa e antieméticas devido ao antagonismo à dopamina, inicialmente nos receptores D2. Imagina-se que os efeitos colaterais dos fenotiazínicos podem estar ligados a intensa atividade antagonista em outros receptores, como os α -1-adrenérgicos e os colinérgicos muscarínicos (PAWSON, 2010).

A acepromazina tem mais eficiência quando administrado pela via intramuscular do que em relação a via subcutânea. Essa diferença de efetividade é devido ao tempo mínimo de ação-efeito da acepromazina no metabolismo totalizando 30 minutos após a injeção intramuscular. Sua ação máxima pode ter de 4-6 horas de duração (PAWSON, 2010).

Devido a grande capacidade de bloqueio de receptores alfa-adrenérgicos, muscarínicos, da dopamina, h1, da histamina e da serotonina, os fenotiazínicos tem a capacidade de produção de uma variedade de efeitos no sistema nervoso central (SEKEL, 2010).

O grande número de fibras inervadas controladas pelo sistema adrenérgico é uma possível explicação para o aumento do tamanho do baço após a administração de acepromazina. Esta droga promove a supressão supra-renal levando ao relaxamento da cápsula esplênica e subsequente esplenomegalia (LANG; EGLIN; HENRY, 1979), o que pode explicar o aumento das dimensões do baço no presente estudo.

Como observado em outros estudos, a acepromazina causa uma queda no hematócrito devido ao sequestro de hemácias em sítios como fígado e baço. Também reduz o número de plaquetas e agregação plaquetária. Este evento está diretamente associado às alterações de diâmetro esplênico (PAWSON, 2010), o que pode ter contribuído com o resultado deste estudo.

O uso da subdose de acepromazina obteve efeito sobre o diâmetro esplênico semelhante a uma dose dez vezes maior feita por via intramuscular. No presente estudo, foi observado que o momento de maior dilatação esplênica com a aplicação através da via intramuscular, foi no T4, sendo uma hora após a aplicação do medicamento. Também observou-se o aumento de 37,23% do diâmetro de T4 em relação ao T0.

Já na administração via yin tang, com dose de 0,01mg/kg, foi observado o momento de maior dilatação esplênica em T3, considerando a medição inicial em T0 de 1,87cm, iniciando a dilatação em T1 com 2,11cm e atingindo o pico T3 com 2,40cm. Foi contemplado, nesse estudo, um aumento de 28,34% do diâmetro em relação T4 ao T0.

Ainda em valores menores, obteve-se uma dilatação esplênica maior entre o T1 e T3 pela via yintang em relação a via intramuscular. Apesar da administração de fármaco no acuponto Yin Tang promover benefícios, como diminuição de efeitos colaterais se aplicado corretamente, essa via não promoveu menor alteração do diâmetro do baço em comparação da via intramuscular.

Com base nos dados obtidos, foi constatada que a administração via intramuscular demorou uma hora para atingir seu ponto máximo de dilatação, e mais de uma hora e quinze minutos para a contração da cápsula esplênica.

Já o acuponto yintang, foi administrado 0,01mg/kg teve seu momento de maior dilatação em quarenta e cinco minutos, entrando em contração em menos de uma hora, quando considerado que T3 estava em 2,40cm em quarenta e cinco minutos, T4 estava com 2,31cm em um hora e T5 estava com 2,27cm em uma hora e quinze minutos.

Segundo Pawson, 2010, quando administrado pela via intramuscular, o tempo de ação da acepromazina é mais longo, devido ao seu tempo mínimo de ação que produz um

efeito mais prolongado em relação a via subcutânea yintang, que tem sua ação de efeito prolongada em até seis horas de duração, porém o tempo mínimo é de trinta minutos.

Já na via yintang, o tempo mínimo de ação foi relativamente mais rápido do que pela via intramuscular e seu tempo máximo de ação foi menor em relação a primeira via. Isso mostra que através da via yintang pode promover menores efeitos colaterais em pequenos animais. Essa técnica pode ser utilizada, já que também reduz o custo do tratamento, pois permite um uso de doses menores que obtém o mesmo resultado farmacológico (SARTOR,et al ,2016).

3. CONCLUSÃO

Concluiu-se que há diferença estatística quanto a esplenomegalia entre T0 e T5 nos animais submetidos à acepromazina por via intramuscular e via yin tang. Concluiu-se também que há diferença individual entre o tempo de ação e o efeito sobre o diâmetro esplênico entre os dois métodos. A administração da acepromazina por via intramuscular e no acuponto yin tang promoveram aumento no diâmetro do baço. Sugere-se mais estudos visando observar a relação entre doses, vias de administração e efeitos colaterais da acepromazina na farmacopuntura.

REFERÊNCIAS

ARENA, Gustavo; BOTELHO, Anderson; EVARISTO, Bruno; MORAIS, Paulo Vitor; NEGRI, Daísa; Fenotiazínicos: Usos, Efeitos E Toxicidade Em Animais De Grande E Pequeno. REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA – ISSN: 1679-7353 Janeiro de 2009- Periódicos Semestral. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/aFPtCv0LFjvrEUi_2013-6-21-11-7-17.pdf. Acesso em 25 de fev. 2019.

CARVALHO, Cibele Figueira; **Ultrassonografia em Pequenos Animais** – São Paulo: Roca, 2004; cap.8 p.85-88.

CORREA, André Luís; OLESKOVICZ, Nilson; MORAES, Aury Nunes de. Índice de mortalidade durante procedimentos anestésicos: estudo retrospectivo (1996-2006). **Cienc. Rural.** 2009, vol.39, n.9, pp.2519-2526. Epub Oct 23, 2009. ISSN 0103-8478. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000211>. Acessado em: 01 de abril de 2019.

FARIA, A.; SCOGNAMILLO-SZAB, M.; acupuntura veterinária: conceitos e técnicas – **Revisão, 2008. ARS VETERINÁRIA**, Jaboticabal, SP ,v.24, n.2, p.84, 85.

KIM, Choo Hyung; **Atlas de acupuntura veterinária: cães e gatos/** Choo Hyung Kim; [revisão] Daniel Mendes Netto; Fabiana Figueira Tufano. – 1. Ed. – São Paulo: Roca, 2013; p. 61-67-71.

LOPES, Bernardo Fernandes; TAFFAREL, Marilda Onghero; FEITOSA, Mariana Lorenção; COSTA, Lorena Adão Vescovi Séllos; MONTEIRO, Eduardo Raposo; COSTA, Fabiano Séllos Costa; Radiografia quantitativa hepática de cães tranquilizados com acepromazina; **Ciência Rural vol.41, n.1** Santa Maria, 2011.

MADDISON, Jill E.; PAGE, Stephen W.; CHURCH, David B.; **Farmacologia clínica de pequenos animais 2ª edição**; cap. 6 p.113-116; cap. 7 p. 128.

MARTÍNEZ, A. CORDOVA; ALVAREZ-MONMelchor; O sistema imunológico (i): conceitos gerais, adaptação ao exercício físico e implicações clínicas; **Rev. Bras. Med. Esporte vol.5** no.3 Niterói May/June 1999.

NEVES, Isabelle Valente; TUDURY, Eduardo Alberto ; COSTA, Ronaldo Casimiro da; Fármacos utilizados no tratamento das afecções neurológicas de cães e gatos. REVISÕES, **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 760, jul./set. 2010.

G. ZAMUR, R. A. ARAÚJO, M. I. MATAQUEIRO, G. C. FERRAZ 1, **A. QUEIROZ-NETO**; Comparação dos efeitos sedativos e/ou antinociceptivos dos tranquilizantes acepromazina, levomepromazina e azaperone em equinos, **ARS VETERINARIA, Jaboticabal, SP, v.27, n.4, 231-240, 2011.**

PETROIANU, Andy; **Esplenomegalia induzida por drogas**; Acta Med Port. 2011; 24(S4):977-982.

PICOLI, Adriane; MARTINI, Manuele Virgilio; MINERVINO, Antônio Humberto Hamad Minervino; DIAS, Luis Gustavo Gosuen Gonçalves; JUNIOR, Ewaldo Mattos de; O uso da acepromazina, detomidina e xilazina na sedação em cães: alterações hematológicas e bioquímicas; **R. bras. Ci. Vet., v. 20, n. 1, p. 13-19, jan./mar. 2013.**

QUESSADA, A.; DRUMOND, K.; FILHO, D.; KLEIN, R.; SOUZA, J.; BARRETO, F.; Farmacopuntura com acepromazina para tranquilização de suínos; **Red. De revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal; Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.32, n.1, p.288, jan./mar. 2011.

SALGUEIRO, Simone Borges De; HIRANO, Líria Queiroz Luz ; SANTOS, André Luiz Quagliatto; EFEITOS DA ADMINISTRAÇÃO DO MIDAZOLAM EM DOSES DIFERENTES EM JIBOIAS, **Boa constrictor LINNAEUS, 1758 (SQUAMATA: BOIDAE).**

SANTOS, Ivan F. Charas; MAMPRIM, Maria Jqueline; SARTOR, Raquel; Características e medidas ultrassonográficas do baço de cães e gatos filhotes hípidos; **Cienc. anim. bras.**, Goiânia, v.17, n.4, p. 633-639 out./dez. 2016

SOUZA, Nicole Ruas de; LUNA, Stelio Pacca Loureiro; CÁPUA, Maria Luísa de; LIMA, Alfredo Feo da Maia; OLIVEIRA, Flávia Augusta de; VIVEIROS, Bruno Massa de; BARBOSA, Luciano; Analgesia da farmacopuntura com meloxicam ou da aquapuntura preemptivas em gatas submetidas à ovariosalpingohisterectomia. **Cienc. Rural 2012, vol.42, n.7, pp.1231-1236. ISSN 0103-8478. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012000700015> . Acesso em 12 de março, 2019.**

TANNUS, Lílian Faria; EURIDES, Duvaldo; GUIMARÃES, Ednaldo Carvalho; SOUZA, Luiz Augusto de; SOUZA, Rafael Rocha de; Avaliação hematológica e bioquímica renal de coelhos sob anestesia no acuponto yintang com tiletamina e solapam; **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 16, n. 2, p. 149-153, jul./dez. 2013.**

TAVARES, Denise Cláudia; SOUZA, Fabiana Ferreira; OLIVAES, Claudio Galvão; RODRIGUES, Valeska; SEIXAS, Thais Melo de Paula; MATTOS JUNIOR, Ewaldo de; TONIOLLO, Gilson Hélio; Splenic congestion associated with acepromazine administration in dogs; **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 51, n. 4, p. 304-306, 2014.

TIBURCIO, M; OLIVEIRA, M; MARTINI, M; DIAS, L; JUNIOR, E; Acepromazina, detomidina ou xilazina na sedação em equinos: efeitos hatológicos e bioquímicos; **REVISTA ACADÊMICA: CIÊNCIA ANIMAL**, v. 12, n. 1, PARANÁ, 2014.

ZAMUR, G; ARAÚJO, R.A.; MATAQUEIRO, M. I.; FERRAZ G. C.; QUEIROZ-NETO, A.; **COMPARAÇÃODOS EFEITOS SEDATIVOS E/OU ANTICONCICEPTIVOS DOS TRANQUILIZANTES ACEPROMAZINA, LEVOMEPROMAZINA E AZAPERONE EM EQUINOS**; ARS VETERINARIA, Jaboticabal, SP, v.27, n.4, 231-240,2010.

MEIRELES, CECÍLIA B.; **DIAGNÓSTICO ESPLÊNICO PÓS-ESPLENECTOMIA EM CÃES – ESTUDO RETROSPECTIVO (2004-2014)**; UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, BRASÍLIA – DF JULHO/2015.

AVALIAÇÃO DE HEMATÓCRITO DE CÃES APÓS UTILIZAÇÃO DE ACEPROMAZINA NO ACUPONTO *YIN TANG*.

Acadêmicos: Ariáthone Davila e Jesiel Vieira Araújo

Orientadora: Prof^a. Mayara Cristini Ferreira de Aguiar

RESUMO

Na espécie canina, a tranquilização faz-se necessária em diversas situações, como na medicação pré-anestésica em protocolos anestésicos, nos exames que possam causar algum tipo de desconforto para o paciente, na contenção de animais agressivos e em outras situações clínicas como redução de estresse. A acepromazina é um fármaco da classe dos fenotiazínicos vastamente utilizado na tranquilização de cães. Seus principais efeitos são anti-histamínico, antiemético, antiarrítmico, anespa módico, antisialagogo e adrenolítico e são produzidos por meio do antagonismo de receptores dopaminérgicos no sistema nervoso central, interagindo, também, com receptores alfa-1 adrenérgicos, muscarínicos e histamínicos. Pode apresentar sinais indesejáveis, sendo os principais a hipotensão, vasodilatação periférica e esplenomegalia. A acupuntura é uma técnica oriental em pontos específicos do corpo são estimulados, por introdução de agulhas. Assim, ela desempenha papel importante quando utilizada em conjunto aos protocolos anestésicos, pois promove uma redução das doses dos anestésicos, diminuindo as complicações associadas à anestesia. O preceito da farmacopuntura constitui-se na injeção de subdoses de medicamentos em acupontos, produzindo resultado similar à dose terapêutica com a vantagem de causar menos efeitos colaterais. Dessa forma, objetivou-se avaliar o hematócrito de cães após a utilização de acepromazina com subdoses no acupontos *Yin Tang* quando em comparação à dose terapêutica administrada por via intramuscular. Com base nos resultados do presente estudo, conclui-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos quanto à redução de hematócrito. Entretanto, de modo percentual, observou-se a redução menos impactante com o uso da farmacopuntura, assim como o seu retorno mais rápido aos valores basais.

PALAVRAS-CHAVE: acupuntura; farmacopuntura; sedação; volume globular.

1- INTRODUÇÃO

Na espécie canina, a tranquilização faz-se necessária em diversas situações, por exemplo, na medicação pré-anestésica em protocolos anestésicos, em exames que possam causar algum tipo de desconforto para o paciente, na contenção de animais agressivos e em outras situações clínicas como redução de estresse (AMORIM NETO *et al*, 2014).

A acepromazina é um fármaco da classe dos fenotiazínicos vastamente utilizado na tranquilização de cães. Seus principais efeitos são anti-histamínico, antiemético, antiarrítmico, antiespa módico, antisialagogo e adrenolítico e são produzidos por meio do antagonismo de receptores dopaminérgicos no sistema nervoso central

(GONÇALVES, MASSONE, MATSUBARA, 2009; LOPES *et al*, 2010; PICIOLI *et al*, 2013).

Pode apresentar sinais não desejáveis, sendo os principais a hipotensão e vasodilatação periférica, por bloqueios nos receptores periférico alfa-1 adrenérgicos e depressão do centro vasomotor, hipotermia por depressão do centro termorregulador no hipotálamo além de redução no hematócrito, devido à ocorrência de migração celular para a periferia e sequestro de células vermelhas no baço (GONÇALVES, MASSONE, MATSUBARA, 2009; LOPES *et al*, 2010; PICIOLI *et al*, 2013).

A acupuntura é uma técnica oriental em que pontos específicos do corpo são estimulados, comumente por introdução de agulhas. Os fármacos utilizados na terapia analgésica podem apresentar efeitos indesejáveis aos pacientes. Dessa maneira, a acupuntura desempenha papel importante quando utilizada em conjunto aos protocolos anestésicos, pois promove uma redução das doses dos anestésicos usados, diminuindo as complicações associadas à anestesia (ALMEIDA, 2017).

O preceito da farmacopuntura constitui-se na injeção de subdoses de medicamentos em acupontos, produzindo resultado similar à dose terapêutica com a vantagem de causar menos efeitos colaterais (AMORIM NETO *et al*, 2010).

Dessa forma objetivou-se avaliar o hematócrito de cães após a utilização de acepromazina com sub doses no acupontos *Yin Tang* quando em comparação à dose terapêutica administrada por via intramuscular.

2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SANGUE E HEMATÓCRITO

O sangue é a fração líquida do meio interno que se movimenta rapidamente por um sistema fechado de vasos que se denomina sistema circulatório (VIVAS, 2006).

A circulação sanguínea tem como objetivo suprir as necessidades de todo o corpo para o transporte de nutrientes, carrear hormônios e retirar produtos do catabolismo, para que o corpo fique em equilíbrio. O sangue é transportado por veias, vênulas, capilares, assim como artérias e arteríolas (SOARES, CORDEIRO, SALES, SANTOS, 2012).

O sangue é constituído por um fluido em que se acham células em suspensão, íons dissolvidos em água e moléculas (VIVAS, 2006). Assim, observa-se duas partes, sendo uma líquida e a outra celular onde se encontram os leucócitos, eritrócitos e trombócitos (SOARES, CORDEIRO, SALES, SANTOS, 2012).

O processo pelo qual as células hematopoiéticas progenitoras formam eritrócitos é conhecido por eritropoiese (CRIVELLENTI, 2004). Ainda na vida uterina, uma célula pluripotencial de origem mesenquimal, denominada célula-tronco, é estimulada a se diferenciar em unidades formadoras de colônia eritrocitária por influência de vários fatores estimulantes (MACEDO, PIMENTEL, SANTOS, DIAS, 2015). A diferenciação das células-tronco pluripotenciais em bursteritroides e colônias eritrocitárias — esta última em predecessores eritróides — é regulada, essencialmente, pela interleucina 3 (CRIVELLENTI, 2004). Agregando-se à eritropoietina e estimulantes das colônias de eritrócitos, sendo responsável pela formação das células sanguíneas (MACEDO, PIMENTEL, SANTOS, DIAS, 2015). O proeritroblasto, primeiro precursor identificável da série eritroide, tem origem na unidade formadora de colônia de eritrócito, que, após mitose, dá origem ao eritroblasto basófilo, dividindo-se em eritroblasto policromático, que por sua vez dá origem ao eritroblasto ortocromático (CRIVELLENTI, 2004). O próximo estágio já se encontra anucleado, sendo denominado reticulócito, que tem grau de hemoglobinação semelhante à de uma hemácia madura, mas que ainda apresenta organelas intracitoplasmáticas e resíduos de RNA para continuação da síntese proteica e de hemoglobinas. Posteriormente à saturação intracitoplasmática máxima de hemoglobina, alcança-se o estágio de eritrócito, morfofuncionalmente maduro (CRIVELLENTI, 2004).

A eritropoietina — hormônio que ao se ligar a receptores presentes nas unidades formadoras de hemácias — incentiva e mantém a produção de células progenitoras eritroides na medula óssea, assim como sua diferenciação em células vermelhas maduras no sangue periférico e diminuindo o período de transição entre proeritroblasto e eritrócito (MACEDO, PIMENTEL, SANTOS, DIAS, 2015).

Os eritrócitos são pequenas células circulares, com forma de discos bicôncavos e sem núcleo, sendo os mais numerosos tipos celulares do sangue, que circulam pelo sangue durante um período aproximado de 120 dias (VIVAS 2012). A hemoglobina é o principal constituinte dos eritrócitos, composta por duas porções, uma denominada heme que contém ferro e outra porção proteica, denominada globina. A globina consiste em quatro cadeias polipeptídicas em que cada uma se liga a um grupo heme. Cada grupo heme compreende um átomo de ferro que se liga reversivelmente com uma molécula de oxigênio. Assim, cada molécula de hemoglobina pode se ligar a quatro moléculas de oxigênio, sendo a sua principal função o transporte de oxigênio e gás carbônico, possibilitando as trocas gasosas necessárias ao metabolismo orgânico (VIVAS, 2012).

Uma das formas mais apurada, e mais reproduzíveis de avaliar os eritrócitos no sangue é pelo método do microhematócrito por centrifugação (STOCKHAM, SCOTT, 2008). Volume globular ou hematócrito é o volume de hemácias expresso como porcentagem do volume da amostra de sangue total, isto é, mililitros de hemácias por decilitro de sangue (VIVAS 2012). Inicialmente o termo hematócrito era o nome do método utilizado para separar o sangue em seus principais constituintes, como concentrado de eritrócitos, camada leucocitária e plasma. Com o uso comum do procedimento, passou-se a indicar o principal resultado do método, o volume globular. Para a avaliação do volume globular, o sangue é centrifugado em alta velocidade e dividem-se as células sanguíneas em camadas com base na densidade delas. A camada leucocitária contém monócitos, linfócitos, neutrófilos, basófilos, eosinófilos, eritrócitos nucleados e plaquetas. Os eritrócitos ficam abaixo da camada leucocitária (STOCKHAM, SCOTT, 2008). Existem, ainda, os métodos automáticos cuja determinação se baseia em avaliações de variações de impedância do fluxo elétrico, de dispersão ou absorção de luz gerada por diferentes células (AGUIAR, 2010). De acordo com a literatura, o hematócrito médio na espécie canina está estipulado em 30% a 45% (KERR, 2003; LOPES *et al*, 2006).

A contagem eritrocitária, concentração de hemoglobina e hematócrito são medidas diretas da capacidade de transporte de oxigênio e da massa de células vermelhas do animal, responsáveis por dois conceitos o de anemia e policitemia (AGUIAR, 2010). A anemia se caracteriza quando a dosagem de hemoglobina, contagem de eritrócitos e a determinação do hematócrito mostrarem valores abaixo dos normais ou de referência. Esses valores de referência são classificados de acordo com a espécie, raça, sexo e idade (BICALHO, CARNEIRO, 2006).

A anemia pode ser classificada como relativa ou absoluta, em relação à massa total eritrocitária. O quadro anêmico relativo se desenvolve por meio da expansão do volume plasmático, como em casos de neonatos, fêmeas gestantes ou depois de reposição de volume circulante por fluidoterapia (GONZÁLES, SILVA, 2008).

A anemia absoluta é clinicamente mais importante sendo a forma mais comum de anemia (GONZÁLES, SILVA, 2008), em que se verifica a redução da massa celular (BICALHO, CARNEIRO, 2006), sendo classificada com relação à morfologia dos eritrócitos, mecanismos patogênicos e a resposta da medula óssea (GONZÁLES, SILVA, 2008).

2.2 ACEPROMAZINA

A

acepromazina é o derivado fenotiazínico mais administrado como medicação tranquilizante na medicina veterinária, utilizada para facilitar manipulação ou contenção dos animais e é constantemente empregada como medicação pré-anestésica. (GONÇALVES, MASSONE, MATSUBARA, 2009; MADDISON, PAGE, CHURCH, 2010). Causa um estado de tranquilização, diminuição da atividade espontânea, relaxamento muscular (FARIAS, 1999).

Pode ser administrada no cão pelas vias intravenosa, intramuscular, subcutânea e oral, sendo preconizado uma dose variando de 0,05-0,1 mg/kg por via intramuscular para uso pré-anestésico e variando de 0,55-1,1mg/kg por via intramuscular para contenção. Possui uma boa absorção após administração intramuscular, mas menos em injeções subcutâneas, com o surgimento do seu efeito total em aproximadamente trinta minutos depois da injeção intramuscular. O tempo de duração da ação e dose dependente, começando a regredir após três a quatro horas, mas pode estar presente mesmo depois de sete horas da sua administração (ADAMS, 2013; MADDISON, PAGE, CHURCH, 2010). É biotransformado no fígado, formando inúmeros metabólitos que serão eliminados por meio das fezes e urina (PICIOLI *et al*, 2013).

Os efeitos observados após a administração da droga se devem ao antagonismo de receptores dopaminérgicos no sistema nervoso central. Entretanto, esse antagonismo não é seletivo para os receptores dopaminérgicos, interagindo também com receptores alfa-1 adrenérgicos, muscarínicos e histamínicos (LOPES *et al*, 2010; GRIMM *et al*, 2017).

Os efeitos benéficos da acepromazina estão relacionados ao fato de ser um potente antiemético central, fazendo com que seja o tranquilizante de escolha quando se utiliza opioides que podem causar vômito. Suas propriedades anti-histamínicas vêm levando clínicos a utilizá-la antes da remoção de células tumorais mastocitárias ou procedimentos que causem liberação histamínica (FARIAS, 1999). Entretanto, podem gerar efeitos colaterais de difícil reversão (FARIA, 2007).

Os principais efeitos indesejados incluem a redução da frequência respiratória, cardíaca e a temperatura retal. Por outro lado, pode haver redução das arritmias cardíacas. Contudo, seu efeito colateral principal é a vaso dilatação periférica e uma consequente hipotensão arterial, que acontece pelo bloqueio de receptores alfa-1 adrenérgicos periféricos, entretanto pode contribuir nesse processo a depressão dos

centros vasomotores centrais e uma ação direta sobre a musculatura lisa. Outros efeitos hematológicos da administração da acepromazina consistem na diminuição do volume globular e redução da agregação plaquetária. Esse efeito pode perdurar por várias horas (AMORIM NETO, 2014; MADDISON, PAGE, CHURCH, 2010; PICIOLI *et al*, 2013; GRIMM *et al*, 2017). As alterações nos resultados de hematócritos podem ocorrer mesmo em doses muito baixas de 0,002mg/kg por via intravenosa, sendo essa a resposta farmacológica mais sensível induzida pela acepromazina em equinos. Em cães, pode promover uma redução de até trinta por cento no valor do hematócrito e em equinos logo após uma dose de (0,01mg/kg), por via intravenosa, transcorridos trinta minutos de sua administração (ADAMS, 2013; GRIMM *et al*, 2017).

2.3 FARMACOPUNTURA

A acupuntura é uma técnica da medicina oriental chinesa em que pontos específicos do corpo ou acupontos são estimulados por meio da inserção de agulhas. Essa técnica visa à circulação do *Qíno* organismo, sendo *Qi* a energia vital do corpo e alterações no seu fluxo podem gerar sintomas (ALMEIDA, 2017).

No Brasil, um dos maiores motivadores do estudo da acupuntura na medicina veterinária foi o professor Tetsuolnada da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em meados da década de 1980, com a transposição da técnica de humanos para os animais (SCOGNAMILLO-SZABÓI, BECHARA, 2010), tornando-se mais popular com o decorrer do tempo graças à facilidade de acesso a sua teoria, aplicação e aprendizagem (PIRES, SIQUEIRA, SANTOS, 2014).

A farmacopuntura se baseia na injeção de subdoses de medicamentos em pontos de acupuntura (AMORIM NETO, 2014), sendo utilizado com sucesso em animais (SCOGNAMILLO-SZABÓI, BECHARA, 2010) reduzindo os efeitos colaterais, diminuindo o consumo, resíduos dos fármacos e os custos dos procedimentos (ALMEIDA, 2017).

Estudos realizados em cães com a administração de xilazina por via intramuscular, subcutânea e no acuponto *Yin Tang*, comparadas à aplicação de NaCl 0,9% no mesmo acuponto, mostraram que o efeito sedativo foi equivalente entre as aplicações, com período de latência menor no grupo que recebeu a farmacopuntura, porém a xilazina apresentou sedação mais duradoura quando administrada pela via intramuscular (FARIA, 2007).

Houve sedação satisfatória em cães após sedação no acuponto *Yin Tang* com um décimo da dose convencional utilizada por via intramuscular, tal resultado demonstra

que os dois métodos apresentaram resultados semelhantes no que se refere à tranquilização de cães (AMORIM NETO, 2014); assim como observado em suínos após utilização de subdose de acepromazina no acuponto *Yin Tang*(QUESSADA *et al*, 2011).

2.4 YIN TANG

O acuponto *Yin Tang* se localiza no ponto médio de uma linha traçada entre os cantos laterais dos olhos e se liga com a inervação frontal(Figura 1) (AMORIM NETO, 2014). É um ponto extra, ou seja, uma classe que não pertence a um meridiano específico, sua principal função é acalmar a mente, sendo um harmonizador e tranquilizador emocional e mental. Energeticamente, o ponto elimina o Vento interno, atuando sobre estados de ansiedade, dores de cabeça, tonturas, estresse, insônia e problemas oculares. Conforme a espécie e a constituição do animal, a agulha deve ser inserida de forma inclinada por até no máximo 0,3 cm de profundidade (SILVA, 2010; KIM, 2013).

Estudo feito em cães indica uma redução de trinta por cento da dose usual de tiopental quando utilizada uma dose subclínica de acepromazina (0,01mg/kg) no acuponto *Yin Tang*. Em cães a sub dose de acepromazina aplicadas no acuponto *Yin Tang* mostrou-se segura não gerando reações adversas nos animais estudados (QUESSADA *et al*, 2011).



Figura 1: Localização do acuponto *Yin Tang* no cão. **Fonte:** Google imagens

3- METODOLOGIA

Foram utilizados oito animais domiciliados, adultos, independente de raça ou sexo, ou idade, com peso médio de 18,4 kg, (11 a 35 kg). Os animais eram das seguintes raças: SRD, boiadeiro australiano, bordercollie, huskysiberiano, dachshund. Cada proprietário foi esclarecido sobre os exames que seriam realizados durante o estudo e convidado a participar. Os que aceitaram, assinaram um termo de livre concordância.

Para a seleção dos animais, realizou-se exame físico completo e apenas foram incluídos no experimento animais que apresentaram parâmetros dentro dos limites de normalidade para a espécie. Além disso, também foi realizada a avaliação cardiovascular com aferição da pressão arterial sistêmica. Animais com alterações diagnosticadas naqueles exames também foram excluídos do grupo experimental.

O estudo consistiu em dois tratamentos (T1 e T2), sendo T1 a administração de acepromazina na dose de 0,01mg/kg no acuponto *Yin Tang* (figura 2) e T2 a administração de acepromazina intramuscular na dose 0,1mg/Kg com intervalo de sete dias entre um tratamento para outro, para garantir a total eliminação dos fármacos da corrente sanguínea, descartando qualquer efeito residual. Em cada um dos tratamentos foi feita a avaliação de volume globular por meio da técnica de microhematócrito (KERR, 2003).

A determinação do volume globular foi feita imediatamente antes da aplicação do sedativo (M0), quinze minutos (M1), trinta minutos (M2), quarenta e cinco minutos (M3), sessenta minutos (M4) e cento e vinte minutos (M5) após a aplicação de acepromazina, em ambos os tratamentos. Para tanto foram coletadas amostras individuais de sangue total por meio da punção da veia cefálica. Para a obtenção do volume globular, 4 mL de sangue total foram centrifugados logo após o tubo de microhematocrito por capilaridade e preenchido o mantendo em posição horizontal até que se preencher setenta por cento do tubo. Foi mantida a posição horizontal e selada uma das extremidades com o auxílio de uma chama. O tubo foi colocado na centrífuga (qual foi feito) por cinco minutos, em uma velocidade de 12.000 rpm (THRALL, 2007). O volume globular é definido por leitura em régua de leitura de microhematócrito FIGURA 3. Todos os dados obtidos foram anotados em fichas individuais e submetidos à avaliação estatística e descritiva.



Figura 2: Administração de acepromazina no acuponto Yin Tang. **Fonte:** arquivo pessoal dos autores.

4- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores obtidos na avaliação de hematócrito de cães submetidos à sedação com acepromazina em acuponto *Yin Tang* estão descritos na TABELA 1.

Tabela 1: Valores obtidos na avaliação de hematócrito de cães. Tratamento *Yin Tang* (T1). Tratamento intramuscular (T2). Valores em %.

Avaliação de hematócrito após a administração de acepromazina <i>Yin Tang</i> e intramuscular												
	M0		M1		M2		M3		M4		M5	
ANIMAIS	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	36 ^a	38 ^a	34 ^a	35 ^a	32 ^a	34 ^a	32 ^a	34 ^a	34 ^a	33 ^a	35 ^a	32 ^a
2	41 ^a	37 ^a	36 ^a	33 ^a	36 ^a	33 ^a	35 ^a	33 ^a	34 ^a	33 ^a	33 ^a	32 ^a
3	38 ^a	36 ^a	37 ^a	35 ^a	38 ^a	36 ^a	38 ^a	35 ^a	36 ^a	33 ^a	36 ^a	32 ^a
4	36 ^a	36 ^a	33 ^a	33 ^a	34 ^a	32 ^a	30 ^a	32 ^a	31 ^a	32 ^a	28 ^a	31 ^a
5	42 ^a	44 ^a	35 ^a	39 ^a	35 ^a	35 ^a	34 ^a	32 ^a	37 ^a	34 ^a	32 ^a	32 ^a
6	40 ^a	43 ^a	37 ^a	37 ^a	36 ^a	37 ^a	35 ^a	36 ^a	36 ^a	35 ^a	36 ^a	36 ^a
7	40 ^a	42 ^a	36 ^a	42 ^a	33 ^a	40 ^a	32 ^a	39 ^a	35 ^a	40 ^a	34 ^a	41 ^a
8	41 ^a	37 ^a	40 ^a	35 ^a	36 ^a	34 ^a	36 ^a	34 ^a	32 ^a	33 ^a	36 ^a	32 ^a
Media	39	39	36	36	35	39	34	34	34	34	33	33
Desvio Padrão	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	23	34	21	33	19	26	25	25	20	26	27	35

Fonte: Obtido pelos autores. Valor de referência encontrado pelos autores 30-45% segundo THRALL, (2007). Resultados (^a) não apresentaram diferença estatística.

Não foi encontrada diferença estatística entre os tratamentos propostos, ($p > 0,05$). Isso pode ter ocorrido devido ao número reduzido de animais do experimento.

No grupo *Yin Tang*, entretanto, individualmente observou-se uma maior diferença estatística entre M0 e M1, ocorrendo queda percentual em todos os animais do experimento. Entre M3 e M4 houve um ligeiro aumento percentual em cinco animais da amostra, como indicado na tabela 2.

Tabela 2: Diferença de micro hematócrito obtidos por meio da venopunção de animais submetidos à aplicação de acepromazina no acuponto *Yin Tang*.

Hematócrito. Valores em porcentagem					
ANIMAIS	M0-M1	M1-M2	M2-M3	M3-M4	M4-M5
1	-5,6	-6	0	+6	+2,9
2	-12,2	0	-2,8	-2,9	-3
3	-2,6	0	0	-5,2	0
4	-8,3	+3	-11,7	+3	-10
5	-16,7	0	3	+8	-13,5
6	-7,5	-2,8	-2,8	+2,8	0
7	-4	-8,3	-3,1	+9,3	+2,9
8	-2,6	-10	0	-2,1	+12,5
Media	7,4	3,7	2	7,3	5,6

Fonte: Obtido pelos autores. **Legenda:** (-) redução; (+) aumento.

A acepromazina pode ser utilizada pelas vias intravenosa, intramuscular e subcutânea, com uma resposta mais rápida através da via intravenosa, podendo gerar um considerável efeito sobre o hematócrito ou volume globular mesmo em doses muito baixas como 0,002mg/kg em equinos (ADAMS, 2013). No presente trabalho, houve uma queda no valor de hematócrito mesmo sendo utilizada outra via de administração, o que corrobora os achados em M0-M1 dos animais submetidos à aplicação de acepromazina pela via *Yin Tang*.

Possuindo, assim, uma boa absorção após injeção intramuscular com o aparecimento do seu efeito total em aproximadamente trinta minutos, mas menor efeito a partir de localizações subcutâneas (ADAMS, 2013; GRIMM, 2017; MADDISON, PAGE, CHURCH, 2010). A farmacopuntura tem como objetivo potencializar os efeitos das substâncias administradas por meio de reações locais após a inserção da agulha, como mudanças na carga elétrica da hipoderme e injúria no tecido do ponto atingido, com um

efeito inicial de vasodilatação e aumento da permeabilidade de vasos da microcirculação (FARIA, 2007; SCOGNAMILLO-SZABÓI, BECHARA, 2010). Levando, portanto, a um período de latência menor como descrito por Faria (2007) em estudo realizado em cães após administração de xilazina por via intramuscular, subcutânea e no acuponto *Yin Tang* comparado à aplicação de NaCl 0,9%, no mesmo acuponto. O grupo da farmacopuntura atingiu a sedação em cinco minutos enquanto a xilazina teve um período de latência maior, o que corrobora os achados em M0-M1, nos quais ocorreu redução do hematócrito.

O ligeiro aumento percentual entre M3-M4 pode ser devido ao fato de a farmacopuntura ter como objetivo a utilização de menor dose de medicamentos, potencializando seus efeitos, diminuindo seus impactos colaterais e provocando efeito sedativo semelhante à dose convencional (FARIA, 2008). A potencialização dos seus efeitos está de acordo com estudos anteriores em cães, realizados por Faria (2007) e em gatos após aplicação de acepromazina por via intramuscular na dose de 0,1mg/kg e um terço da dose 0,033mg/kg, via *Yin Tang*. O grupo da farmacopuntura obteve em M0 valores maiores e estatisticamente iguais a M4 (SANTOS, 2017), corroborando os achados em M3-M4. Esse aumento também pode ser atribuído ao fato de a duração da ação da acepromazina ser dose dependente (MADDISON, PAGE, CHURCH, 2010), ou seja, a utilização de uma menor dose seria capaz de gerar estímulo por menor tempo, e, portanto, menos efeitos colaterais nos animais.

No grupo que sofreu aplicação intramuscular, observou-se uma maior diferença percentual entre M0 e M1 ocorrendo queda em todos os animais do experimento. Entre M4 e M5 ocorreu queda percentual em sete dos animais do experimento. Como descrito na tabela 3.

Tabela 3. Diferença de micro hematócrito obtidos por meio da venopunção de animais submetidos à aplicação de acepromazina por via intramuscular.

Hematócrito. Valores em porcentagem					
ANIMAIS	M0-M1	M1-M2	M2-M3	M3-M4	M4-M5
1	-8	-2,8	0	-2,9	-3
2	-11	0	0	0	-3
3	-3	+2	-2	-5,7	-3
4	-9	-3	0	0	-3
5	-12	-10,2	-8,7	+6,2	-5,8
6	-14	0	-2,7	-2,7	-2,7

7	-2,3	-4	-2,5	+2,5	+2,5
8	-5,4	-2,8	-2,5	0	-3
Media	8	3,1	2,3	2,5	2,8

Fonte: Obtido pelos autores.

A acepromazina possui uma boa absorção após injeção intramuscular e o aparecimento do efeito total em aproximadamente trinta minutos (MADDISON, PAGE, CHURCH, 2010). Essa característica também demonstrada em cães por Eurides *et al* (1981) após aplicação de acepromazina por via intramuscular na dose de 2mg/kg e 4mg/kg, onde ocorreu uma maior queda percentual no valor do hematócrito no decorrer dos primeiros trinta minutos após aplicação em todas as doses, com um decréscimo dose dependente, o que corrobora os achados no M0-M1 dos animais submetidos à aplicação de acepromazina pela via intramuscular.

Outro fator que pode ter influenciado o declínio dos valores do resultado no hematócrito foi a ação sedativa, bem como efeitos colaterais da acepromazina ser dose dependente (MADDISON, PAGE, CHURCH, 2010) e a utilização de uma dose de 0,1mg/kg poderia gerar uma queda mais acentuada nos valores do hematócrito em comparação a dose de 0,01mg/kg utilizado na farmacopuntura.

A acepromazina possui uma duração de ação variando entre quatro e seis horas, mas pode estar presente mesmo após sete horas de sua aplicação (ADAMS, 2013; MADDISON, PAGE, CHURCH, 2010), atuando sobre os receptores alfa 1-adrenergicos, provocando uma vasodilatação periférica com conseqüente hipotensão arterial e o ingurgitamento esplênico que pode perdurar por várias horas. Assim, a depressão dos centros vasomotores centrais e a ação direta sobre a musculatura lisa pode contribuir neste mecanismo de redução do hematócrito (GRIMM *et al*, 2017).

Outro evento farmacológico que pode influenciar nos achados hematológicos de animais sedados com acepromazina, é a interação não seletiva da droga com os receptores dopaminérgicos e alfa-1 adrenérgicos periféricos (LOPES *et al*, 2010). Dessa maneira, a eritrocitopenia é justificada pela ocorrência de migração celular para a periferia (PICIOLI *et al*, 2013) e principalmente pelo sequestro esplênico das hemácias (ADAMS, 2013), o que fundamentaria os achados entre M4-M5 dos animais submetidos à aplicação de acepromazina pela via intramuscular.

Em animais com anemia, uma diminuição no hematócrito poderia agravar ainda mais o quadro clínico do animal. A anemia se trata de uma diminuição na contagem

eritrocitária ou hematócrito diminuído abaixo dos valores de referência para a espécie que e de 30-45%(KERR,2003). Pode se desenvolver quando houver perda eritrocitária aumentada, destruição eritrocitária acelerada e produção eritrocitária efetiva diminuída, tendo como sinal clínico a diminuição na capacidade de transportar oxigênio, redução na tolerância ao exercício, fraqueza, depressão e taquipneia (STOCKAM, SCOTT,2011).

O uso da acepromazina intramuscular em casos de anemia — principalmente nas moderadas, com hematócrito variando de 13-25% e nas graves com hematócrito menor que 13%—não seria o mais indicado, pois houve uma maior redução percentual no hematócrito inicial M0-M1 que variou no decorrer das duas horas de avaliação do grupo, com apenas um animal da amostra apresentando uma melhora nos valores de hematócrito em M4-M5.

No grupo *Yin Tang*, houve uma redução menor nos valores percentuais de hematócrito em M0-M1, com uma menor variação ao longo das duas horas de avaliação do grupo, com um ligeiro aumento nos valores de hematócrito no M3-M4 de cinco animais da amostra. Demonstrando, assim, ser menos prejudicial para os animais que estejam com algum grau de anemia, principalmente nos quadros patológicos associados a anemias moderadas ou graves.

5- CONCLUSÃO

Com base nos resultados do presente estudo conclui-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos quanto à redução de hematócrito. Entretanto, de modo percentual, observou-se a redução menos impactante com o uso da farmacopuntura, assim como o seu retorno mais rápido para os valores basais.

REFERÊNCIAS

ADAMS, H. R. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2013.

AGUIAR, F. G. P. L., **O hemograma no cão e contribuição para a sua caracterização no cão da serra da estrela, variedade de pelo comprido**. OrientadorLuís Cruz. 2010. 73 f. Dissertação (tese de mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa, 2010. Disponível em: http://recil.grupolusofona.pt/jspui/bitstream/10437/698/1/Tese%20Filipa_27_09_10.pdf
Acesso em: 17/04/2019.

ALMEIDA, M. R. C. **Técnicas de acupuntura utilizadas no período pré-anestésico**. Orientador Ricardo Miyasaka de Almeida. 2017. 26 f. Dissertação (trabalho de conclusão de curso em Medicina Veterinária) Universidade de Brasília.

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária Brasília – DF, 2017. Disponível em: http://www.bdm.unb.br/bitstream/10483/17978/1/2017_MarcelaResendeAlmeida_tcc.pdf. Acesso em: 17/04/2019.

AMORIM NETO, J., QUESSADA, A. M., LOPES, R. R. F. B., ALVES, R. P. A., BORGES, T. B., & RUFINO, P. H. Q. Subdose de acepromazina no acuponto *Yin Tang* para tranquilização de cães. Umuarama. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 17, n. 4, p.233-236, 2015. Disponível em: <http://www.revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/5022/2932> Acesso em: 17/04/2019.

BICALHO, A. P. C. V., CARNEIRO, R.A. **Exigências Nutricionais da Hematopoiese. “Apostila de patologia clínica”**. Belo Horizonte- MG, Universidade Federal de Minas Gerais, 2006. Google acadêmico. Disponível em: <http://www.cenapro.com.br/images/documentos/Apostiladepatologiacl-nica.pdf> Acesso em: 17/04/2019.

EURIDES, D., PIPPI, N.L., FIALHO, S.A.G., FAN, L.C.R., RAISER, A.G., DALEK, C.R., CAMOLA, J.C., POTIER, G.M.A. **Influência do maleato de acepromazina sobre o hemograma de cães**. Revista centro e ciências rurais, v.11, n.2, p.111-114, 1987. Disponível em <http://coral.ufsm.br/revistaccr/index.php/RCCCR/article/view/503/502> acesso em: 22/05/2019.

FARIA, A.B.A. **A Farmacopuntura com xilazina na sedação de cães**. Orientador Matias Pablo Ruan Szabo. 2007. 37 f. Dissertação (Tese de mestrado em Medicina Veterinária) Faculdade de Medicina Veterinária-UFU, Uberlândia- MG. 2007. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/12925/1/Artur%20Bento.pdf> Acesso em: 17/04/2019.

FARIA, A.B. **A Farmacopuntura com xilazina para a sedação de cães**. Orientador: Prof. Dr. Matias Pablo Juan Szabó. 2008. 36 f. Dissertação (Apresentada ao instituto de homeopatia e acupuntura Jaqueline Peker, como parte das exigências para a obtenção do título de especialista em acupuntura veterinária) Instituto de homeopatia e acupuntura Jaqueline Peker, Campinas-SP. 2008. Disponível em: http://www.institutojp.com.br/wp-content/uploads/2016/11/mestrado_FARIA_campinas.pdf Acesso em: 22/05/2019

FARIAS, A. **Romifidina, Bupivacaina, Fentanil ou suas associações pela via intratecal em cães s.r.d., pré-medicados com acepromazina e diazepam**. Orientador Itáira Susko. 1999. 93f. Dissertação (apresentada para o título de mestre. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias), Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 1999. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/31829/D%20-%20ANDERSON%20FARIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 17/04/2019.

GONÇALVES, R. C., MASSONE, F., & MATSUBARA, L. M. Estudo comparativo entre a acepromazina, clorpromazina e levomepromazina em diferentes doses, através do exame bispectral, termo e pressoalgimetria, em cães. **Ciências Agrárias**. Londrina, 2009. v. 30, n. 4, p. 921-930, 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/13636/WOS000273306200020.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 17/04/2019.

GONZÁLEZ, F. H. D., & DA SILVA, S. C. Ed. 2008. **Patologia clínica veterinária: texto introdutório**. Porto Alegre – Rio Grande do Sul. 2008. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2013/05/patol_clin.pdf Acesso em: 17/04/2019.

LOPES, B. F., TAFFAREL, M. O. FEITOSA, M. L., COSTA, L. A. V. S., MONTEIRO, E. R., COSTA, F. S. Radiografia quantitativa hepática de cães tranquilizados com acepromazina. **Santa Maria. Ciência Rural**, v. 41, n. 1, p. 137-142, 2011. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Radiografia+quantitativa+hep%C3%A1tica+de+c%C3%A3es+tranquilizados+com+acepromazina&btnG= Acesso em: 17/04/2019.

KERR, M.G. **Exames laboratoriais em medicina veterinária**, BIOQUIMICA CLINICA E HEMATOLOGIA. 2. Ed. São Paulo: Roca, 2003.

KIM, C.H. **Atlas de acupuntura veterinária: cães e gatos**. 1. Ed. São Paulo: Roca, 2013.

MADDISON. J.E.,PAGE. W.S.,CHURCH.D.B.**Farmacologia Clínica de Pequenos Animais**. 2.ed.Rio de Janeiro: Elsevier Saunders,2010.

PICIOLO, A., MARTINI, M. V., MINERVINO, A. H. H., DIAS, L. G. G. G., & JUNIOR, E. M. Uso da acepromazina, dexmedetomidina e xilazina na sedação em cães: alterações hematológicas e bioquímicas. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 20, n. 1, p.13-19, 2013. Disponível em: <http://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/6933/5216> Acesso em: 17/04/2019.

PIRES, I. M. F., SIQUEIRA, R. C., SANTOS, C. B. A. Técnicas de acupuntura no controle da dor em cães com displasia coxofemoral. Uma revisão da literatura. **Unimar Ciências**. V.23, n.1-2, 2014. Disponível em: <http://ojs.unimar.br/index.php/ciencias/article/view/471/204> Acesso em: 17/04/2019.

QUESSADA, A. M., OLIVEIRA DRUMOND, K., BATISTA FILHO, D., PIZZIGATTI KLEIN, R., MACEDO DE SOUZA, J., & MELO BARRETO, F. Farmacopuntura com acepromazina para tranquilização de suínos.Londrina, 2011.**Ciências Agrárias**.v 32, n. 1, p. 287-294, 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/4457/445744100029.pdf> Acesso em: 17/04/2019.

SCOGNAMILLO-SZABÓI, M. V. R., BECHARA, G. H., Acupuntura: Histórico, bases teóricas e sua aplicação na medicina veterinária. Santa Maria. **Ciência Rural**. V. 40, n.2, p.491-500, fevereiro,2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/2010nahead/a450cr1366> Acesso em: 17/04/2019.

SILVA. A. L. P. O Tratamento da Ansiedade por Intermédio da Acupuntura: Um Estudo de Caso. Marabá- PA. **Psicologia Ciências e Profissão**, 2010.v.30, P.199-211, setembro,2010. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/pcp/v30n1/v30n1a15.pdf>Acesso em: 17/04/2019.

STOCKHAM. S.J., SCOTT. M.A, **Fundamentos de Patologia Clínica Veterinária. 2.** ed.Rio de Janeiro:Guanabara Koogan LTDA,2011.
THRALL,M.A.Hematologia e Bioquímica ClínicaVeterinária.1. ed. São Paulo: Roca 2007.

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DOS PROPRIETÁRIOS SOBRE A SAÚDE OTOLÓGICA DE SEUS CÃES E NÚMERO DE CASOS DE ANIMAIS COM OTITE ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA FACULDADE UNIVÉRTIX DE MATIPÓ

Acadêmicos: Gustavo Cabral Porto e Ronan Portes de Souza

Orientadora: Prof^a Mayara Cristini Ferreira de Aguiar

RESUMO

A otite externa subclínica, apesar de normalmente não ser o motivo principal da consulta, é uma enfermidade comum na clínica de pequenos animais. É muito significativo o número de consultas veterinárias de rotina em que não se realiza o exame clínico otológico. O objetivo desse trabalho foi realizar uma pesquisa para avaliar o número de animais com otite subclínica e o conhecimento dos proprietários de cães sobre a saúde otológica dos seus animais, sendo realizada no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, no período de 01 a 12 de abril de 2019. Foram aplicados questionários aos proprietários, totalizando 23 animais. Desse questionário, verificou-se que 14,3% dos tutores de cães não sabiam da enfermidade dos seus animais e 30,4% dos animais tinham otite externa subclínica. O desconhecimento da importância do tema, por parte dos proprietários, e a falta do exame clínico otológico durante a consulta, dificulta a adoção de medidas preventivas, assim contribuindo para aparecimentos de afecções otológicas e casos de otite crônica. Observou-se a necessidade do médico veterinário em realizar o exame otológico em todos os animais atendidos, mesmo o animal não apresentando sintomas aparentes, incentivar e ensinar os proprietários sobre a importância da profilaxia otológica como método de prevenção da otite.

PALAVRAS-CHAVES: Afecções otológicas, canal auditivo, otite externa subclínica.

LINHA DE PESQUISA 3: Clínica e Cirurgia Animal: Estudos clínico-cirúrgicos e de métodos terapêuticos e de diagnósticos.

1. INTRODUÇÃO

A otite canina é uma enfermidade do canal auditivo de origem multifatorial, com diversos fatores predisponentes (OLIVEIRA et al, 2006). Geralmente é diagnosticada a otite mesmo não sendo o motivo primário da consulta (GREGORIO, 2013).

O ouvido externo abrange o pavilhão auricular com seus músculos extrínsecos e com a cartilagem escutiforme, assim a função do canal auricular externo é obter e localizar o início das ondas acústicas e conduzi-las para membrana timpânica, que é vinculada ao ouvido externo (MACHADO, 2013). As características anatômicas do pavilhão auricular contribuem de forma evidente na ocorrência das otites (SCHEER, 2006).

Os sinais clínicos mais comuns nessa enfermidade evidenciam-se, movimentos repetidos com a cabeça, odor no canal auditivo, prurido, lesões no pavilhão auricular e otalgia (MUELLER, 2009).

A otite externa é a mais comum das doenças do canal auditivo em animais domésticos, considerando que seu predomínio está em torno de 10 a 20%, sendo capaz de chegar a 40% em países de clima tropical (MANISCALCO *et al*, 2009). A doença pode ser definida como inflamação aguda ou crônica do epitélio do meato auditivo, podendo envolver o pavilhão auricular. Esta alteração facilita o crescimento da população de microrganismos, sendo os mais comuns bactérias e fungos (BENEVENUTE *et al*, 2012).

Estão mais susceptíveis a otites, animais com orelhas em pé e com frequência de secreção escura no conduto auditivo (BENEVENUTE *et al*, 2012). Objetiva-se com esse trabalho a realização de um levantamento de dados sobre o conhecimento dos proprietários de cães atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix e avaliação clínica otológica dos mesmos, no período de 01 a 12 de abril de 2019, a respeito da presença de otite em seus animais de companhia.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 OTITE EXTERNA

É definido como otite externa inflamação do meato auditivo externo, que acomete o pavilhão auricular até a membrana timpânica, representando cerca de 5 a 12% dos atendimentos clínicos em cães e 2 a 6% em felinos. Na maioria dos casos, é diagnosticada a otite mesmo não sendo o motivo inicial da consulta (GREGÓRIO, 2013).

A otite externa tem como principais sinais clínicos o aumento na formação de substância ceruminosa e sebácea, otalgia, prurido e descamação do epitélio. A avaliação e exame otoscópico de cada conduto auditivo são de extrema importância para diagnóstico da otite (LUSA, 2010).

A classificação das otites se dá de várias maneiras: quanto aos lados de acometimento (uni ou bilaterais); quanto à evolução são classificadas como (agudas, crônicas e crônicas recidivas), sendo crônicas recidivas responsáveis por 76,7% dos casos (CAMPOS, 2011).

2.2 ETIOLOGIA E FATORES PREDISPOONENTES

Fatores predisponentes são aqueles que tornam o conduto mais propenso à inflamação, que foi iniciada por fatores primários, ou seja, aqueles capazes de iniciar

uma inflamação nas orelhas normais, mas que por si mesmos não ocasionam otite (LUSA, 2010).

Aos microrganismos são oferecidas condições, tais como temperatura, umidade, pH e substrato, que beneficiarão o aumento de sua população e, como consequência, o desenvolvimento da otite (BENEVENUTE *et al*, 2012).

Características anatômicas, como o formato descendente do pavilhão auditivo, favorecem o aumento da umidade no conduto, excesso na produção de cerúmen e de pelos, além de ser um local pouco arejado. Essas condições contribuem para que a orelha externa se torne um local propenso à presença de microrganismos, que poderão favorecer o surgimento da otite em cães (SCHEER, 2006).

Cães das raças como Cocker Spaniel, Labrador Retriever, Springer Spaniel, Poodle, Pastor Alemão e Terrier são mais predispostos à ocorrência de otite externa, pois possuem excesso de pelos na orelha e pouca ventilação do canal auditivo (CAMPOS, 2011).

2.3 FATORES PERPETUANTES

Fatores perpetuantes são aqueles que sozinhos não conseguem causar a otite externa, mas são capazes de perpetuar, caso a patologia já tenha sido desencadeada. Esses fatores impossibilitam o tratamento e ainda são responsáveis por modificações anatômicas e fisiológicas da orelha (MACHADO, 2013).

Em casos de otites crônicas, um ou mais fatores estarão presentes. Em fase inicial, o tratamento da causa primária poderá ser eficaz para o controle da patologia, mas após a instalação dos fatores perpetuantes, o tratamento deverá dirigir-se a eles. Esses fatores estão relacionados com o insucesso na terapia, podendo ser a maior causa, independentemente dos fatores predisponentes ou causas primárias. Os fatores perpetuantes pioram o processo inflamatório (SCHEER, 2006).

Dentre os fatores que complicam a cicatrização do conduto auditivo, incluem-se: infecções por bactérias ou leveduras, tratamentos equivocados, uso indiscriminado de soluções tópicas para limpar a orelha ou medicamento, bem como a ocorrência de otite média. Consideram-se como fatores perpetuantes a colonização bacteriana (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus intermedius*, *Micrococcus* e coliformes fecais), condições patológicas crônicas progressivas como a hiperqueratose, hiperplasia, edema, hiperplasia ou hipertrofia das glândulas apócrinas, estenose do

conduto auditivo, fibrose e calcificação, excesso de dobras cutâneas, otite média, hipersensibilidades de contato e tratamento inadequado (CAMPO, 2011).

2.4 SINAIS CLÍNICOS

Sinais clínicos iniciam-se com prurido, evidenciado pela coceira, irritação das orelhas e movimento repetitivo da cabeça. Verifica-se inflamação do pavilhão auricular e canal vertical, quando o animal demonstra dor aos exames clínicos. A secreção torna-se perceptível e alguns animais demonstram sinais neurológicos, sinais vestibulares e inclinação da cabeça (LUSA, 2010).

Otite com característica ceruminosa demonstra uma inflamação associada com a presença de cerúmen em excesso, comumente de cor castanho-escuro e seco ou castanho-claro e espesso, que pode estenotar o conduto auditivo externo (GREGORIO, 2013).

Já a otite purulenta é caracterizada por eritema, edema, hiperestesia da pele do conduto auditivo, abscessos iniciais e úlceras, com a parede do canal revestida por uma secreção purulenta fétida esbranquiçada ou amarelo-esverdeada, e com distanciamento do epitélio e presença de abscesso, sendo que casualmente a inflamação se prosseguir para o ouvido médio e interno (MULLER, 2009).

2.5 DIAGNÓSTICO

É de grande importância a utilização de ferramentas para diagnosticar os fatores predisponentes, primários e perpetuantes, sendo que o diagnóstico da otite externa se baseia em história pregressa, sinais e sintomas e exame clínico. O caminho mais eficaz para chegar ao diagnóstico/tratamento apropriado da otite inicia-se pela anamnese, podendo incluir exames dermatológicos, físicos e otoscópicos (imagem 1). No decorrer da otoscopia (imagem 2), pode ser observada: a presença de parasitas, nível de inflamação, tamanho e estado dos condutos auditivos, quantidade e caráter da secreção, modificações proliferativas e condição da membrana timpânica (CAMPOS, 2011).



Imagem 1: Exame de otalgia canina. Elevação dorsal do pavilhão auricular à esquerda. Pressão no tragus à direita. Fonte: (MACHADO, 2013)



Imagem 2: Observação otoscópica de um CAE num animal com othematoma. Fonte: (MACHADO, 2013)

São recomendados testes de cultura antibiograma quando existe dúvida se possui cepas resistentes de bactérias. É necessário radiografar a bula timpânica na grande parte dos casos de otite externa crônica ou recidiva, quando a membrana timpânica não está em condições normais e não é possível ser avaliada (LUSA, 2010).

2.6 TRATAMENTO

O tratamento correto para otite externa está condicionado à identificação e controle dos fatores primários e predisponentes. Além disto, a limpeza dos condutos auditivos externos, utilização de terapias tópicas e sistêmicas podem ser necessárias para exterminar ou controlar os fatores perpetuantes (SCHEER, 2006).

Normalmente, a higienização do conduto é executada com ceruminolíticos tópicos ou através de sistemas de irrigação, e pelo fato de apresentar potencial

ototóxico não é recomendado em caso de perfuração do tímpano (LUSA, 2010).

Geralmente, são utilizadas soluções como difusor, o propilenoglicol, e como base, a clorexidina (0,5%); essas soluções são efetivas no tratamento da maioria das otites externas (SCHEER, 2006).

A grande parte das medicações tópicas utilizadas para o tratamento da otite externa possuem glicocorticóides em acordo com antifúngicos e/ou antibióticos. Os corticóides são indicados no tratamento da otite externa por diminuir a intensidade do prurido e a inflamação do epitélio do conduto auditivo. A indicação de doses máximas de corticóides sistêmicos tem sido utilizada por grandes períodos em casos de edema e estenose do canal auditivo (CAMPOS, 2011).

Os antibióticos precisam ser utilizados na mais alta dosagem permitida. Tais antibióticos são: sulfa/trimetoprim, 30mg/kg a cada 12 horas; clindamicina, 7- 10mg/kg cada 12 horas; cefalexina, 22mg/kg cada 12 horas e enrofloxacina, 2,5 mg/kg cada 12 ou 24 horas. Cetoconazol na dose de 5-10mg/kg a cada 12 ou 24 horas é indicado em casos de otite média por *Malassezia sp.*

A ivermectina é extremamente efetiva em controlar as sarnas de ouvido (SCHEER, 2006). Os agentes antifúngicos são necessários nos casos onde há o envolvimento de leveduras como *Malassezia sp.*, *Cândida sp.* e fungos como dermatófitos. A *M. pachydermatis* e os dermatófitos geralmente respondem bem ao miconazol tópico a 1% ou clotrimazol. É eficaz a combinação de gentamicina, clotrimazol e betametasona quando há associação entre *M. pachydermatis* e bactérias no processo de otite externa (CAMPOS, 2011).

No tratamento cirúrgico, podem-se utilizar técnicas de ressecção do canal auditivo lateral, que é prescrito para animais com hiperplasia mínima do epitélio do conduto auditivo ou lesões neoplásicas da face lateral do canal vertical. Nesses casos, quando a otite externa não respondeu positivamente aos recursos terapêuticos e houve recidiva (LUSA, 2010).

Para casos de otite externa não responsiva ao tratamento clínico e que apresentam calcificação, ossificação grave de cartilagem auricular, traumatismo auricular agressivo, deformidades anatômicas congênitas do conduto auditivo, otite recidiva após a ressecção lateral do ouvido ou a ablação do canal vertical e neoplasias, é necessário o procedimento de ablação total do canal auditivo, sendo assim um procedimento cirúrgico

de salvamento envolvendo a remoção de toda a cartilagem e epitélio do canal auditivo (LUSA, 2010).

3. METODOLOGIA

Foram utilizados animais atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, no período de 01 a 12 de abril de 2019, independente de sexo, raça ou idade. Os proprietários dos animais responderam a um questionário predeterminado. O questionário (ANEXO 1) apresenta perguntas referentes ao histórico progresso do animal e ao conhecimento do proprietário sobre as alterações otológicas com seus animais de companhia. Em seguida, foi realizada estatística descritiva, onde as informações obtidas foram agrupadas, correspondendo a um estudo transversal.

Todos os participantes foram previamente informados sobre os propósitos da pesquisa e, de acordo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO 2). Os dados obtidos foram inseridos no software Microsoft Office Excel (Microsoft Office 2007) e processados, obtendo os percentuais referentes a cada pergunta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Tabela demonstrando o perfil dos cães avaliados quanto à idade, sexo e raça.

IDADE	QUANTIDADE	SEXO			RAÇA
		MACHO	FEMEA	SRD*	RAÇA DEFINIDA
0 a 12 meses	3	2	1	1	2
Acima de 12 meses a 8 anos	18	13	5	6	12
Acima de 8 anos	2	2	0	0	2
TOTAL	23	17	6	7	16

*Legenda: SRD: Sem raça definida.

Dos 23 animais atendidos, 73,9% foram machos e 26,1% fêmeas, resultados esses que não foram compatíveis com o de Machado (2013), visto que apresentou 47%(14/30) de machos e 53%(16/30) fêmeas. A população canina estudada foi subdividida em três intervalos de idade, sendo que a faixa etária compreendida entre 12 meses e 8 anos correspondeu a 78,2%. Como média de idade da população canina estudada, foi obtido o resultado de 4,3 anos. Valores esses diferentes de Machado (2013), que teve como média de idade dos cães igual a 6 anos. Quanto à raça dos cães

atendidos, foi observado que 69,6% dos cães eram de raça definida, valores esses parecidos com Gregório (2013), que obteve 76,7% em seu estudo.

No presente trabalho, o questionário mostrou que 69,6% dos animais atendidos não apresentaram sinais de otite externa subclínica e, 30,4%, apresentaram (TABELA 2). Resultado esse que é corroborado com Maniscalco (2009), que afirmou em seu trabalho que a prevalência dos casos de otite externa está em torno de 10 a 20% dos animais atendidos, podendo chegar a 40% em países tropicais.

Tabela 2: Resultados de animais com otite externa subclínica

	Número de atendimentos		%
Sem otite externa	16		69,6%
Com otite externa	7		30,4%
TOTAL	23		100%

Fonte: Elaborado pelos autores

Dos 23 animais avaliados, 69,6%(16/23) não apresentaram sinais de otite e 30,4% (7/23) apresentaram sinais de otite externa subclínica, resultado esse superior ao de Cardoso (2011), que dos atendimentos apenas (17,51%) dos casos apresentavam quadro de otite externa.

Segundo Machado (2013) em seus estudos, o motivo inicial da consulta como o quadro de otite, foi de 57% (17/30) dos casos. O restante dos outros pacientes foi para a consulta por outros motivos, tais como: presença de vômito, corrimento ocular, hérnia discal, claudicações entre outros. Em 57% dos casos, de acordo com Machado (2013), a otite é reconhecida pelo tutor do animal como motivo para procurar atendimento médico veterinário.

Tabela 3: Frequência de banhos, forma de secagem e frequência de banho dos animais com otite.

	SIM		NÃO		MENSAL	QUINZENAL	SEMANAL
	Nº	%	Nº	%			
Tomam banho	23	100%	0		4	9	10
Secagem natural	7	30,5%	-	-	2	2	3
Secagem com toalha	5	21,7%	-	-	0	2	3
Secagem com secador	11	47,8%	-	-	0	5	6
Animais que tomam banho e apresentaram otite	7	30,5%	16	69,5%	0	3	4

Fonte: Elaborado pelos autores

Dos 23 animais atendidos, todos tomam banho, 30,5% (7/23) utilizam a secagem natural, 21,7% (5/23) tem como modo de secagem a toalha e 47,8% (11/23) utilizam secador (Tabela 3). A frequência de banhos está relacionada com casos de otite externa subclínica, uma vez que, de acordo com Lusa (2010), aumento na temperatura ambiental, umidade, chuva e natação comprovaram ter influência direta com casos de OE.

Animais que tomam banho com maior frequência tem maior probabilidade de desenvolver OE, visto que nos dados da (Tabela 3), nenhum animal com otite passa mais de 15 dias sem tomar banho. Quanto ao motivo do banho influenciar, de acordo com Scheer (2006), aumento da umidade no ouvido externo e limpeza do conduto auditivo de forma errônea, podem estar diretamente ligados com o aparecimento de OE. Encontra-se uma diversidade de fatores que auxiliam o início e manutenção da OE. Entre esses fatores incluem-se particularidades da conformação anatômica, fator ambiental como temperatura e umidade do canal auditivo, fatores etiológicos, otopatias obstrutivas e doenças sistêmicas (GREGÓRIO, 2013).

Quanto aos questionamentos feitos aos tutores (Tabela4), animais com acesso à rua representam 82,6% (19/23), acesso a lagos e piscinas 26,1% (6/23), ectoparasitas no animal 60,8% (14/23), ectoparasitas no canal auditivo 14,4% (4/23) e apenas um tutor higieniza o canal auditivo do seu cão 4,4% (1/23).

Tabela 4: Acesso à rua, presença de ectoparasitas e higienização do animal e ambiente.

QUESTIONAMENTO	SIM		NÃO	
	Nº	%	Nº	%
Acesso à rua	19	82,6%	4	17,4%
Acesso a piscinas e lagos	6	26,1%	17	73,9%
Ectoparasitas no animal	14	60,8%	9	39,2%
Ectoparasitas no canal auditivo	4	17,4%	19	82,6%
Higieniza o canal auditivo	1	4,4%	22	95,6%

Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com Mueller 2009, fatores primários responsáveis pela OE ocasionando um processo inflamatório do tecido de revestimento do canal auditivo têm como destaque a hipersensibilidade, ectoparasita e corpos estranhos. Fica

evidente a influência dos ectoparasitas como fator primário da OE, levando em conta que dos 7 animais com diagnóstico de Otite externa subclínica, 4 possuíam ectoparasitas no canal auditivo. Devido a sua alta ocorrência, a atopia está ligada à otite externa mais que outras patologias alérgicas (CHEER, 2006)

De acordo com dados dos estudos de Machado (2013), foi verificado que 57% (17/30) dos casos recebiam limpeza no canal auditivo semanalmente e o restante, ocasionalmente, diferente dos dados da tabela 4, que mostrou que entre os tutores apenas um higienizava o canal auditivo de seu cão.

Tabela 5: Classificação da Otite Subclínica

	UNILATERAL	Nº	BILATERAL
Aguda	2	-	3
Crônica	0	-	2
Não apresentou	-	16	-
TOTAL	2	16	5

Fonte: Elaborado pelos autores

A OE pode ser definida como inflamação aguda ou crônica do epitélio do meato auditivo, podendo envolver o pavilhão auricular. Esta alteração facilita o crescimento da população de microrganismos, sendo os mais comuns bactérias e fungos (BENEVENUTE et al, 2012).

No presente trabalho, quanto à classificação da otite foram diagnosticados 5 casos de otite aguda, sendo 2 casos unilateral e 3 bilateral. Nos casos de otite crônica, foram diagnosticados 2 casos e os dois bilaterais. Estudos de Machado (2013) reforçam, em sua pesquisa, que do número total de animais, 70% (21/30) apresentavam OE bilaterais, enquanto o restante apresentava OE unilateral.

Tabela 6: Número de tutores que tinham ciência que seu animal possuía otite subclínica.

DIAGNÓSTICO ANTERIOR	NÚMERO TOTAL	%
Sim	1	14,3%
Não	6	85,7%
TOTAL	7	100%

Fonte: Elaborado pelos autores

Do total de sete animais com otite (tabela 6), apenas em um caso o tutor sabia da enfermidade do seu animal e os outros 6 tutores não tinham conhecimento sobre a enfermidade.

De acordo com Machado (2013), o estado da pele e pelagem do animal serve em várias situações de espelho da saúde do mesmo, assim, sinais como lesões de pele ou qualquer alteração ajuda o médico veterinário na confirmação do diagnóstico. Ainda de acordo com Machado (2013) fica evidente que tutores de cães não sabem avaliar e reconhecer sinais otológicos em seus próprios animais, assim, procuram tratamento com vista à própria resolução.

Dos animais atendidos durante a pesquisa, quando referente à alteração na pele e pelo do animal, 65,2% (15/23) dos animais não demonstram alterações e apenas 1 animal apresentou otite sem alterações em pelo e pele, como pode ser observado na tabela 7. Nos animais com alteração no pelo e pele 34,8% (8/23), 6 desses animais foram diagnosticados com otite externa subclínica, chegando a 85,7% dos animais com alteração. Resultados esses compatíveis com Momma (2014) que demonstra que independente da causa de OE, frequentemente o animal apresenta alterações de pele associadas ao distúrbio otológico.

Tabela 7: Avaliação da pele e pelo dos animais.

PELE E PELO	NÚMERO TOTAL	%	COM OTITE	%
Normal	15	65,2%	1	14,3%
Alterado	8	34,8%	6	85,7%
TOTAL	23	100%	7	100%

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 8: Exame otológico com avaliação de secreção.

SECREÇÃO	Nº	%	ODOR	Nº	%
Cerumolítica	5	71,4%	Adocicado	0	0%
Purulenta	2	28,6%	Rançoso	7	100%
Ausente	-	-	Pútrido	0	0%
TOTAL	7	100%			

Fonte: Elaborado pelos autores

Na avaliação de secreção do canal auditivo (tabela 8), 71,4% (5/7) dos casos apresentam secreção cerumolítica e 28,6% apresentam secreção purulenta. Resultados esses parecidos com o de Machado (2013) que verificou que 69%(35/51) dos animais apresentavam conteúdo ceruminoso em seu conduto auditivo e 31% (16/51) dos animais apresentavam material purulento.

Presença de secreção no conduto auditivo, muitas vezes com odor, escoriações e crostas são comuns nos casos de OE, principalmente em casos de inflamação aguda (CAMPOS, 2011). Dos 7 animais avaliados e diagnosticados com otite, todos apresentaram odor de caráter rançoso.

A microbiota normal da orelha do cão sem otite é composta por bactérias e leveduras como *Staphylococcus sp.* E *Malassezia pachydermatis*. Quando ocorre um desequilíbrio na temperatura e umidade do canal auditivo é visto um aumento da proliferação dessas bactérias e leveduras tornando-se um fator perpetuante da otite externa (MOMMA, 2014). A infecção por leveduras do gênero *Malasseziaspp* pode causar um exsudato de coloração marrom-chocolate e odor rançoso característico (LUSA, 2004).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a maioria dos proprietários não tem conhecimento sobre a saúde otológica dos seus cães e muitos animais atendidos na rotina clínica veterinária apresentam otite externa subclínica. A saúde otológica é atingida pelo misto de conformidades anatômicas de cada animal, zelo do profissional, hábitos diários e um efetivo cuidado realizado pelo proprietário.

REFERÊNCIAS

BENEVENUTE, J. L. *et al.* **Fatores predisponentes à otite externa em cães atendidos na clínica escola veterinária (CEVET) do departamento de medicina veterinária, da Unicentro.** Guarapuava, Paraná, 2012.

CAMPOS, Thais. **Perfil de resistência de bactérias causadoras de otite externa em cães em Porto Alegre – RS.** Porto alegre, 2011.

CARDOSO, M. J. L. *et al.* **Dermatopatias em cães: revisão de 257 casos.** Bandeirantes, v.16, n.2, p.66-74, Paraná, 2011.

GREGORIO, Ana Filipa Duarte. **Otite externa canina: estudo preliminar sobre otalgia e fatores associados.** Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa, 2013.

LINZMEIER, G. L.; ENDO, R. M. e LOTE, R. F. E. **Otite externa**. Revista científica eletrônica de medicina veterinária. ISSN:1679-7353, Ano VII, n.12, janeiro de 2009, Garça, São Paulo, 2009.

LUSA, F. T. e AMARAL, R. V. **Otite externa**. PUBVET, Londrina, V. 4, N. 24, Ed.129, Art.876, Paraná, 2010.

MACHADO, V.M.M.C. **Otite externa canina: estudo preliminar sobre a otalgia e fatores associados**. UNIVERSIDADE LUSÓFONA DE HUMANIDADES E TECNOLOGIAS, Lisboa, 2013.

MANISCALCO, C. L.*et al.* **Emprego de vídeo-otoscopia no diagnóstico de otites externas de cães**. Ciência Rural, Santa Maria, v.39, n.8, p.2454-2457, Nov, 2009.

MARTINUZZI, P. A.; VIANA, A. N.; KUSSLER, A.; SILVA, A. A. **Presença de pólipos no ouvido externo de canino com otite crônica – Relato de caso**. Rio Grande do Sul, 2011.

MEGID, J. et al. **Otite canina: Etiologia, sensibilidade antibiótica e suscetibilidade animal**. Semina, 11 (1): 45-48, 1990.

MOMMA, M. Y. M. *et al.* **Classificação das causas de otite externa em cães atendidos junto a clínica escola veterinária – CEVET do departamento de medicina veterinária da UNICENTRO, no período de agosto de 2011 à junho de 2013**. Universidade Estadual do Centro – Oeste/Departamento de Medicina Veterinária. Guarapuava, 2014.

MOURA, E. S. R. *et al.* **Isolamento e identificação de microrganismos causadores de otites em cães**. PUBVET, Londrina, V.4, N. 2, Ed.107, Art. 718, Paraná, 2010.

MUELLER, Eduardo. **Avaliação e tratamento da otite externa canina**. Pelotas, 2009.

NEGREIROS, Daiane de Oliveira. **Síndrome vestibular em cães e gatos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO

Ficha de Exame Otológico

Proprietário _____ Cel. _____ tel. Fixo _____ tel

Nome do animal _____ Prontuário _____ Raça _____ Idade _____ N.

Sexo: Macho () Fêmea () Peso _____ kg.

Queixa principal _____

Anamnese

Ambiente:

Acesso a Piscina, lago ou mar?

() Sim () Não

Manejo:

Banhos?

 Sim Não

Frequência?

 Mensal Quinzenal Semanal

Modo de Secagem?

 Natural Toalha Secador**Hábitos:**

Acesso à rua?

 Sim Não**Alimentação:**

Principal:

 Ração Outros**Ectoparasitas:**No Animal: Sim NãoNo Canal Auditivo: Sim
)Não**Sintomas:**

O animal apresenta sintomas de otite?

 Sim Não**Classificação da otite:** aguda – doença com menos de 30 dias sem episódios anteriores crônica – doença recorrente ou continua há, pelo menos, 6 meses unilateral bilateral**Exame da pele e pelo** normais presença de alteração _____**Exame Otológico****Canal auditivo:** Normal Alterado _____**Secreção:** ceruminolítica purulenta**Odor:** adocicado rançoso pútrido

ANEXO 2

FACULDADE VÉRTICE – UNIVÉRTIX CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa **Avaliação do conhecimento dos proprietários sobre a saúde otológica de seus cães e número de casos de animais com otite externa subclínica**, sob a responsabilidade dos pesquisadores Gustavo Cabral Porto e Ronan Portes de Souza. Sua participação é voluntária. Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Consentimento Pós-Informação:

Eu, _____, fui informado(a) sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não terei ganhos financeiros e que posso sair quando quiser.

Data: _____/_____/_____

Assinatura do participante

Assinaturas dos Pesquisadores Responsáveis

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE BEBIDA UTILIZADA NO HOSPITAL VETERINÁRIO GARDINGO FACULDADE VÉRTICE – UNIVÉRTIX

Acadêmico: João Luiz Martins Lacerda

Orientadora: Prof^a. MSc. Mariana de Faria Gardingo Diniz.

RESUMO

A água é essencial para os seres vivos, podendo corresponder a 80% do peso vivo. Por ser o componente de maior abundância no organismo, a quantidade e qualidade da água fornecida aos animais é de fundamental importância para o seu desempenho. Assim, é relevante atentar aos fatores que podem interferir negativamente na qualidade dessa água. Este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água utilizada para o consumo dos animais nos bebedouros das baias do Hospital Veterinário Gardingo, Matipó (MG), com intuito de identificar indicadores de qualidade e prevenir patologias disseminadas por ela. Para a realização das provas, foram coletadas amostras em seis pontos de estudo. Foram utilizadas diferentes técnicas microbiológicas para identificação de possíveis patógenos. Os resultados encontrados nas 6 amostras de diferentes locais revelaram presença de bactérias aeróbias mesófilas e coliformes a 35°C. Além disso, todas as amostras demonstraram resultados negativos para *E.coli*. O pH da água coletada foi entre 6,3 e 6,5, o que é considerado dentro dos padrões. Em relação ao aspecto, odor e cor as amostras 3,4 e 6 apresentaram turvas, inodoras e esverdeadas. Já as amostras 1, 2 e 5 apresentaram incolores, inodoras e límpidas. Para redução do número de coliformes devem ser tomadas medidas higiênicas-sanitárias, de forma que atenda a legislação vigente.

PALAVRAS-CHAVE: avaliação microbiológica, qualidade da água, bactérias, coliformes.

LINHA DE PESQUISA: Saneamento e Meio Ambiente

1. INTRODUÇÃO

Como a água é um elemento imprescindível à vida animal, é necessário que se adotem medidas para garantir, tanto quanto possível, suas características desejáveis, a fim de que seja própria ao consumo. A água é um nutriente essencial para todos os seres vivos, nos animais ela corresponde a cerca de 50% a 80% do peso vivo. Por ser o componente de maior abundância no organismo, a quantidade e a qualidade da água ministrada aos animais são de grande importância para o seu desempenho produtivo. Além disso, ela tem a função de nutrir o tecido celular e de compensar as perdas ocorridas pelo leite, fezes, urina, saliva, evaporação (suor e respiração) e também de manter a homeotermia. Portanto, deve ser limpa, inodora, incolor, insípida e abundante (CAMPOS et al., 2006).

O propósito primário para a exigência de qualidade da água é a proteção à saúde animal. Os critérios adotados para assegurar essa qualidade têm por objetivo fornecer uma base para o desenvolvimento de ações que, se propriamente implementadas, garantirão a segurança do fornecimento de água por meio da eliminação ou redução à

concentração mínima de constituintes na água conhecidos por serem perigosos à saúde (D'ÁGUILA, ROQUE, MIRANDA e FERREIRA, 2000).

Existe uma grande preocupação das autoridades no que diz respeito ao meio ambiente, sobretudo no que se refere à qualidade da água. A água, embora essencial à vida, pode oferecer riscos à saúde em face de sua má qualidade, servindo de veículo para vários agentes biológicos e químicos. Assim, é importante atentar aos fatores que podem interferir negativamente na qualidade da água que é oferecida aos animais (SPERLING, 2007).

Os principais agentes biológicos descobertos nas águas contaminadas são as bactérias, os vírus e os protozoários. As bactérias patogênicas encontradas na água e/ou alimentos constituem uma das principais fontes de morbidade no meio animal. São as responsáveis pelos numerosos casos de enterites, diarreias e doenças epidêmicas (como a febre tifoide), com resultados frequentemente letais. Os vírus mais comumente encontrados nas águas contaminadas por dejetos humanos/animais, entre outros, são os da poliomielite e da hepatite infecciosa. Dentre os protozoários que podem ser ingeridos por meio da água destaca-se a *Entamoebahistolytica*, causadora da amebíase e suas complicações, inclusive para o lado hepático. É encontrada, sobretudo, em países quentes e em locais onde existem más condições sanitárias (PERES, 2011).

O controle de qualidade de água destinada ao consumo animal e humano, desde os sistemas produtores (mananciais, captação, tratamento) aos sistemas de distribuição (reservatório, redes), normalmente é realizado pela empresa responsável de saneamento local e monitorada pelas Secretarias de Saúde Estaduais. Este monitoramento – estabelecido pela Portaria no 36/GM (Brasil, 2004) do Ministério da Saúde – institui números mínimos de amostras ou planos de amostragem, além dos padrões para a água potável restritos ao trecho que se inicia na captação e se encerra nas ligações domiciliares dos consumidores.

A água ofertada aos animais, de uma forma geral, é considerada segura, contudo, o risco de ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica pode acontecer. Isso se deve, principalmente, em função da possibilidade de contaminação por micro-organismos presentes na água que muitas vezes são captadas em poços velhos, inadequadamente vedados e próximos de fontes de contaminação, como fossas e áreas de pastagem ocupadas por animais, ou rios com grande contaminação. Por isso, faz-se necessário o monitoramento constante da sua qualidade (ROCHA e SALGUEIRO, 2006).

Em vista da preocupação crescente com a qualidade da água para os animais, este trabalho tem como objetivo principal avaliar a qualidade química e microbiológica da água utilizada para o consumo dos animais nos bebedouros das baias do Hospital Escola Gardingo, Matipó (MG), com intuito de identificar indicadores de qualidade e prevenir patologias disseminadas pela água.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. SAÚDE ANIMAL X ÁGUA

A água destinada ao consumo humano e animal deve ser isenta de contaminantes químicos e biológicos. Entre os contaminantes biológicos são citados organismos patogênicos compreendendo bactérias, vírus, protozoários e helmintos, que— veiculados pela água e por meio de sua ingestão— podem parasitar o organismo humano ou animal. As doenças transmissíveis que ocorrem nos animais domésticos, principalmente em bovinos, suínos, equinos e aves, representam fatores importantes à economia e à saúde pública, pois podem acarretar prejuízos econômicos elevados, em alguns casos. Além disso, muitos dos seus agentes são zoonóticos que podem ser transmitidos ao homem. (SOUZA, *et al.* 1983)

2.2. QUALIDADE DA ÁGUA

O termo “qualidade da água” refere-se às características químicas, físicas e biológicas que possuem critérios definidos de acordo com a finalidade de utilização da água (MERTEN & MINELLA, 2002).

A água é um recurso natural imprescindível às diversas atividades do ser humano e dos animais. É indispensável para sua própria sobrevivência, pois, além de ser um bem insubstituível para a vida, é também matéria-prima industrial (SILVA e SALGUEIRO, 2001).

Para ter uma produção animal de qualidade deve-se dar à água uma importância semelhante a que se dá a outros fatores de produção como instalações e manejo. A água é o nutriente mais importante na dieta e na saúde animal, é a biomolécula mais abundante de seu corpo animal em todas as fases do crescimento e desenvolvimento. Além disso, é um recurso natural fundamental para produção animal, devendo estar disponível em quantidade e qualidade (PEREIRA *et al.*, 2009).

A água captada de poços ou nascentes no meio rural pode apresentar contaminação por coliformes. Isso ocorre, pois os poços não são vedados adequadamente ou, ainda, há falta de informação da população sobre¹¹ os

cuidados necessários. Dessa forma, eles são construídos próximos a fossas, áreas de pastagens, locais que favorecem a contaminação por microrganismos, aumentando o risco de produtores e animais desenvolverem doenças decorrentes de consumo de fontes hídricas contaminadas (AMARAL *et al.*, 2003).

Algumas características que afetam a qualidade da água tornando-a imprópria para o consumo são a presença de minerais traços tóxicos como Flúor (F), Selênio (Se), Ferro (Fe) e Molibdênio (Mb), podendo causar distúrbios sérios, principalmente em suínos e aves. A presença de Nitrogênio na água indica decomposição de matéria orgânica, contaminação de origem fecal ou nitratos (PEREIRA, PATERNIANI e DEMARCHI, 2009).

A quantidade de água consumida pelos animais de forma geral é influenciada pela temperatura ambiente, peso, idade, fase de vida do animal e o consumo de matéria seca. Dessa forma, a água destinada à dessedentação animal deve estar isenta de substâncias químicas e de organismos patogênicos prejudiciais à saúde dele. O fornecimento inadequado de água, além dos possíveis prejuízos diretos, pode levar à diminuição do consumo alimentar prejudicando o desempenho do animal. (BORTOLI, 2016).

2.3. PARÂMETROS DE POTABILIDADE

Como padrão para água tratada, a legislação considera a procedência da água. Se a amostra é proveniente da saída do tratamento, deve apresentar ausência de coliformes a 35°C. Caso a amostra seja proveniente do sistema de distribuição (reservatórios e rede), deve apresentar ausência de *E. coli*, permitindo-se que apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, apresente resultado positivo para coliformes a 35°C. O mesmo vale para água proveniente de sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes. Já para sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes, exige-se ausência de coliformes totais em 100 ml em 95% das amostras examinadas no mês (BRASIL, 2011).

Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5 e teor máximo de cloro residual de 2mg/litro, com limite de turbidez menor ou igual a 1,0 uT, para filtração rápida, e, menor ou igual a 2,0 uT, para filtração lenta. As concentrações de ferro e manganês não devem ultrapassar 2,4 e 0,4 mg/L, respectivamente (BRASIL, 2011). Uma água de boa qualidade, deve ser monitorada desde os pontos de coleta até o seu destino final, fazendo-se análises laboratoriais

completas, semestralmente, de todos os parâmetros estabelecidos pela portaria 2.914/11, analisando-se os níveis de cloro, flúor, cor, turbidez, pH, coliformes totais, *E. coli* e bactérias heterotróficas (D'ÁGUILA, ROQUE, MIRANDA e FERREIRA, 2000).

A presença de parasitas, fungos e bactérias pode causar danos em números elevados na qualidade da água, podendo produzir odores e sabores desagradáveis (GALLETTI, FLORESTA, SANTOS e MINHARRO, 2010).

2.4. INDICADORES DE QUALIDADE

Os micro-organismos indicadores são rotineiramente empregados para avaliar a qualidade e higiene durante o processamento de vários produtos. O isolamento e a identificação de patógenos específicos são adequados para investigação e controle de surtos (SANTANA *et al.*, 2003).

A monitoração das condições sanitárias de águas para consumo é realizada por meio de análises das bactérias do grupo coliforme, que atuam principalmente como indicadores de poluição fecal, pois ocorrem na flora intestinal do homem e de animais de sangue quente (ZULPO, PERETTI, ONO e GARCIA, 2006)

As bactérias do grupo coliformes são organismos de presença obrigatória nos intestinos humanos, na matéria fecal. Assim, sua presença permite detectar indícios de fezes na água em concentrações extremamente diluídas, dificilmente verificáveis pelos métodos químicos correntes (GALLETTI, FLORESTA, SANTOS e MINHARRO, 2010).

2.5. AGENTES ETIOLÓGICOS VEICULADOS PELA ÁGUA

A água destinada ao consumo animal deve ser isenta de contaminantes químicos e biológicos. Entre os contaminantes biológicos são citados organismos patogênicos compreendendo bactérias, vírus, protozoários e helmintos que— veiculados pela água e por meio de sua ingestão — podem parasitar o organismo humano ou animal. As doenças transmissíveis pela água, representam fatores importantes à Economia e à Saúde Pública, pois podem acarretar prejuízos econômicos, às vezes elevados. (SOUZA *et al.*, 1983).

Inúmeras são as impurezas que se encontram nas águas naturais, várias delas inócuas, pouco desejáveis e algumas extremamente perigosas. No caso das águas naturais rurais, diversos fatores podem comprometer sua qualidade, tais como: o destino final do esgoto doméstico em fossas e tanques sépticos, a disposição inadequada de resíduos sólidos, a criação de animais e a lavagem de máquinas usadas na agricultura. Esses fatores representam fontes de contaminação por bactérias e vírus patogênicos,

parasitas, substâncias orgânicas e inorgânicas nocivas aos seres vivos (SILVA e ARAÚJO, 2003)

Entre os patógenos disseminados em fontes de água, os entéricos são os mais frequentemente encontrados (OLIVEIRA e TERRA, 2004). O grupo coliforme inclui uma grande diversidade em termos de gênero e espécie, principalmente aquelas pertencentes à família *enterobacteriaceae* (OLIVEIRA e TERRA, 2004). A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia sp*, *Citrobactersp*, *Klebsiellasp* e *Enterobactersp* (BRASIL, 2004).

O corpo de água que recebe matéria fecal passa a ser potencialmente perigoso à saúde humana e animal, pois pode veicular agentes patogênicos intestinais, que são também eliminados habitualmente pelas fezes (SCHAZMANN, MENONCIN, ELPO e GOMES, 2008).

Geralmente, na determinação de coliformes, realiza-se a diferenciação entre os de origem fecal e não-fecal. Os coliformes não-fecais como *Serratiasp* e *Aeromonassp* são encontradas no solo e vegetais, possuindo a capacidade de se multiplicarem na água com relativa facilidade. No entanto, os coliformes de origem fecal, não se multiplicam facilmente no ambiente externo e são capazes de sobreviver de modo semelhante às bactérias patogênicas (ZULPO, PERETTI, ONO e GARCIA, 2006).

Os coliformes são grupos que classificam as bactérias na forma de bastonete gram-negativo, não esporogênicos, aeróbios ou aeróbios facultativos, que são capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35°C. Possuindo, também, cerca de 20 espécies de bactérias originárias do trato intestinal de humanos e outros animais de sangue quente (SILVA, 2003).

Segundo Rocha e Salgueiro (2006), a presença de grupo de coliforme é índice de contaminação fecal. Dentre as bactérias de habitat reconhecidamente fecal, do grupodos coliformes termotolerantes, a *Escherichia coli* é a mais conhecida e que mais facilmente se identificam os membros não termotolerantes. É omicro-organismo de melhor indicador de contaminação fecal conhecido até omomento (SILVA e ARAÚJO, 2003).

Segundo a portaria número 518 do Ministério da Saúde, são adotadas algumas definições como a contagem de bactérias heterotróficas. Trata-se da determinação da densidade de bactérias que são capazes de produzir unidades formadoras de colônias (UFC), na presença de compostos orgânicos contidos em meio de cultura apropriada, sob condições pré-estabelecidas de incubação: 35,0 ± 0,5°C por 48 horas (BRASIL, 2004).

Os coliformes a 35°C considerados: bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de se desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a $35,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima β -galactosidase e β -glucuronidase (BRASIL, 2004).

Os coliformes a 45°C são descritos como subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal (BRASIL, 2004). Coliformes fecais indicam a possibilidade da presença de enteropatógenos, dentre eles a *Escherichia coli* que possui alguns sorotipos responsáveis por provocar doenças gastrointestinais, tendo a diarreia como principal sintoma (FILHO e DIAS, 2008).

A *Escherichia coli* é a bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$ em 24 horas, produzindo indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidroliza a ureia e apresenta atividade das enzimas β -galactosidase e β -glucuronidase sendo considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente de eventual presença de organismos patogênicos (BRASIL, 2004).

Mesmo que a maioria das bactérias heterotróficas da água não seja considerada patogênica, é importante manter sua densidade sob controle, pois quando ela está muito elevada na água pode causar riscos à saúde do consumidor (FILHO; DIAS, 2008). Algumas dessas bactérias podem atuar como patógenos oportunistas, deteriorantes da qualidade da água, ocasionando odores e sabores desagradáveis e produzindo limbo e películas e influência inibidora de alguns micro-organismos. Quando presentes em número elevado podem impedir a detecção de coliformes (FILHO; DIAS, 2008).

3. METODOLOGIA

A qualidade da água de abastecimento foi avaliada por meio de exames físico-químicos e microbiológicos (ABNT, 1987; ALVES et al., 1992; APHA, 1995). Para a realização das provas, foram coletadas duas seções de amostras em seis pontos de estudo.

O local do presente estudo foi o Hospital Veterinário Gardingo que se estabelece no município de Matipó, localizado a 650 metros de altitude, com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 20° 16' 51" Sul, Longitude: 42° 20' 22" Oeste. Possui

uma população estimada de 18.914, e apresenta 70.7% de domicílios com esgotamento sanitário adequado (IBGE, 2017).

As amostras foram colhidas assepticamente em frascos estéreis, acondicionadas em caixas isotérmicas e transportadas ao Laboratório de Microbiologia do Hospital Veterinário Gardingo para análise. As avaliações locais constaram de: aspecto, odor, cor. Todas as amostras foram checadas quanto ao pH e à presença de microorganismos.

Para a execução das análises, as amostras foram coletadas em seis pontos durante o mês de abril de 2019, sendo estes abastecidos diretamente do poço artesiano e o armazenamento interno feito por meio de cisternas e/ou caixas-d'água(Tabela 1). As amostras de água foram diluídas de até 10^{-5} , usando-se como diluente a água peptonada e esterilizada.

Tabela 1. Pontos de coletas das amostras.

AMOSTRA	PONTO DE COLETA
1	Cano mestre do poço artesiano
2	Cano mestre do poço artesiano
3	Bebedouro do piquete número 1
4	Bebedouro do piquete número 2
5	Bebedouro da baia número 2
6	Bebedouro da baia número 1

Para contagem de bactérias aeróbias mesófilas, foi realizada a técnica de cultivo em profundidade (*Pour Plate Method*), em duplicata para cada amostra, utilizando o meio *Plate Count Ágar* (PCA). Em cada uma das placas, foi distribuído 1ml da amostra e adicionado o meio PCA fundido a 45°C. As placas foram homogeneizadas e, após completa solidificação do meio, foram incubadas em posição invertida por 48 horas a 35°C. Após esse período, foi realizada a leitura do número de colônias e calculada a média das contagens obtidas. O resultado foi expresso em unidades formadoras de colônias por ml (UFC/ml).

Para determinação de coliformes totais a 35°C e termotolerantes a 45°C, foi utilizado o método do número mais provável (NMP) ou técnica dos tubos múltiplos. Para tanto, foram inoculados 10ml de amostra em cada tubo de uma série de três tubos contendo 10ml de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) e incubados a 35°C por 24 horas. Após esse período, foi observado se houve crescimento bacteriano com produção de

gás. Quando o resultado do crescimento foi negativo, o tubo foi reincubado novamente por mais 24 horas. De cada tubo de LST com crescimento e produção de gás, foi transferida uma alçada para tubos contendo Caldo Verde Brilhante Bile (VB). Esses tubos foram incubados a 35°C por 24 horas. Após o período, foi observado se houve crescimento com produção de gás, confirmando a presença de coliformes totais. A partir do número de tubos positivos, determinou-se o número mais provável a partir de uma tabela apropriada.

Já para a determinação de coliformes fecais, foram utilizados os tubos positivos para coliforme total para a realização do teste. Então, foi transferida uma alçada de cada cultura dos tubos de LST para tubos de caldo *Escherichia coli* (EC). Estes tubos foram incubados em banho-maria a 44,5°C por 24 horas. Após este período, foi observado a presença de resultados positivos pelo crescimento com produção de gás. A presença de coliformes fecais pelo NMP foi determinada utilizando a tabela para número mais provável, série de 3 tubos.

Para a determinação de coliformes totais a 35°C e termotolerantes a 45°C, será utilizado o método do número mais provável (NMP) ou técnica dos tubos múltiplos. Destes os tubos positivos serão encaminhados para confirmação da presença de coliformes fecais a partir da realização do teste com tubos de caldo *Escherichia coli* (EC). Para a avaliação do pH foi usado o aparelho pHmetro (Modelo Q400AS - QUIMIS) com prévia calibragem do mesmo.

Por fim, os resultados físico-químicos e microbiológicos obtidos foram organizados e expressos de forma descritiva. Os níveis de contaminação foram comparados aos padrões de qualidade de acordo com a legislação vigente do **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 2005)**.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1, são apresentados os resultados de todas as análises da água de abastecimento. Nela estão sendo demonstrados os quantitativos das análises de água, evidenciando o teor de micro-organismos, aspecto, odor, cor e pH.

Tabela 2. Dados referentes aos pontos de coleta quanto a presença bacteriana observada nas análises de qualidade de água.

AMOSTRA	BACTÉRIAS AERÓBICAS MESÓFILAS UFC/ml	COLIFORMES TOTAIS NMP/ml	COLIFORMES TERMOTOLERANTES (EC)	ASPECTO ODOR COR	PH
---------	---	--------------------------------	---------------------------------------	------------------------	----

1	11×10^5	< 3,0	Ausente	Incolor/ Inodoro/ Límpido	6,3
2	37×10^5	< 3,0	Ausente	Incolor/ Inodoro/ Límpido	6,3
3	369×10^5	> 1100	Ausente	Turva/ Inodoro/ Esverdeada	6,4
4	277×10^5	> 1100	Ausente	Turva/ Inodoro/ Esverdeada	6,4
5	57×10^5	< 3,0	Ausente	Incolor/ Inodoro/ Límpido	6,4
6	$> 500 \times 10^5$	> 1100	Ausente	Turva/ Inodoro/ Esverdeada	6,5

Das seis amostras coletadas, os pontos 1, 2 e 5 apresentaram características compatíveis com a legislação, eram incolores, inodoros e límpidos. As amostras 3, 4 e 6, apesar de inodoras, apresentavam o aspecto turvo e de cor esverdeada. O sabor e odor são características não desejáveis para a água, isto é, não devem aparecer em água de boa qualidade, sendo suas detecções bastante difíceis, pois dependem exclusivamente da sensibilidade do técnico/avaliador.

De acordo com a Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, não é aceitável ter materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais; substâncias que comuniquem gosto ou odor e resíduos sólidos objetáveis sendo que estes devem ser virtualmente ausentes.

Segundo Gama *et al.*, (2008) o sabor e odor são originados por produtos de decomposição da matéria orgânica, atividade biológica de microrganismos ou de fontes industriais de poluição. Já as alterações da cor indicam a presença de substâncias orgânicas, oriundas dos processos de decomposição e de alguns íons metálicos como ferro e manganês, plâncton e despejos industriais.

Em relação ao pH, todas as amostras apresentaram pH dentro da normalidade entre 6,3 a 6,5 que, de acordo com o CONAMA(BRASIL, 2005), deve estar entre 6,0 a 9,0.

Segundo Oliveira, Flor e Oliveira(2010), entre os fatores de natureza físico-química, o pH e a temperatura podem influenciar tanto no número quanto na atividade enzimática das bactérias. A maioria das bactérias cresce melhor dentro das variações pequenas de pH sempre perto da neutralidade, entre pH 6,5 e 7,5.

De acordo com Silva e Araújo (2003), que avaliaram a qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas, apesar de o aumento de evidências

acercados efeitos nocivos à saúde provenientes do uso de água fora dos padrões adequados de potabilidade, os danos à saúde decorrentes do consumo de água contaminada são difíceis de serem avaliados e mensurados adequadamente. Eles destacaram, em sua pesquisa sobre coliformes totais, que os resultados indicaram que 90% das amostras indicavam água imprópria para consumo animal. Na detecção de bactérias aeróbicas mesófilas, a frequência de amostras com mais de 500 UFC/ml também foi expressiva (71,4%) e, no presente estudo, somente a amostra 6 foi superior a 500 UFC/ml. Na sua pesquisa de detecção de pH, eles encontraram 82,8% de amostras com pH ácido, abaixo de 6,0, não atendendo ao recomendado legalmente. Discordando de Silva e Araújo (2003), no presente trabalho, o pH das amostras varia entre 6,3 e 6,5, dentro dos padrões vigentes pelo CONAMA (BRASIL, 2005).

Em todos os pontos amostrados, foram encontrados indícios de contaminação por bactérias aeróbicas mesófilas. As unidades de coleta 1, 2 e 5 cresceram <57 UFC/ml na diluição de 10^{-5} , e as unidades das amostras 3, 4 e 6 foram superiores a >277 UFC/ml na diluição de 10^{-5} . A presença de bactérias na água consumida pelos animais, além de favorecer a possível veiculação de patógenos, acarreta potenciais riscos à saúde dos animais. As bactérias aeróbicas mesófilas possuem seu crescimento ótimo em temperaturas medianas (~32 °C). Esses microrganismos estão amplamente distribuídos na natureza, podendo ser encontrados em animais de sangue quente, bem como em ambientes terrestres e aquáticos (MADIGAN, MARTINKO, DUNLAP e CLARK, 2010). Esses contaminantes mesófilos agrupam grande parte dos agentes que deterioram rapidamente os alimentos e dos agentes patogênicos, que podem oferecer riscos à saúde animal (BRITO *et al.*, 2007).

Em relação à avaliação microbiológica para a pesquisa de coliformes totais, três amostras foram positivas, a quais foram a 3, 4 e 6, após a avaliação pela técnica do Número Mais Provável utilizando a séries de 3 tubos. Com respectivos intervalos de confiança 95%, obteve-se resultados de >1100 NMP/ml, estando em desconformidade com Conama (BRASIL, 2005).

Dentre os gêneros de bactérias encontradas em veiculação hídrica no grupo coliformes geralmente são *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Hafnia*, *Klebsiella*, *Serratiae* *Yersinia* (PERES, 2011). A presença de bactérias do grupo coliforme na água é vista como um indício de contaminação fecal intimamente ligado a tratamento inadequado ou inabilidade em manter a desinfecção residual da água tratada (PONGELUPPE *et al.*, 2009).

Em um estudo semelhante, Rocha e Salgueiro(2006) fizeram a avaliação microbiológica da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária, em que coletaram amostras em poços de água utilizadas para abastecimentos de animais, e encontraram 93% fora do padrão de potabilidade, concordando com o presente trabalho. Outro ponto semelhante entre ambos os trabalhos é que grande parte das amostras coletadas também era utilizada na produção animal (ROCHA e SALGUEIRO, 2006).

Nenhuma das amostras se apresentaram positivas para *Escherichia coli*. De acordo com o Conama, a E.Coli bactéria pertencente à família *Enterobacteriaceae* é caracterizada pela atividade da enzima - glicuronidase. Produz indol a partir do aminoácido triptofano. É a única espécie do grupo dos coliformes termotolerantes cujo habitat exclusivo é o intestino humano e de animais homeotérmicos, onde ocorre em densidades elevadas (BRASIL, 2005).

Apesar do presente trabalho não ter a confirmação da presença do grupo *E.coli* outros grupos de bactérias podem estar presentes nas amostras coletadas e poderão vir a causar alguma alteração ou algum efeito nocivos nesses animais. De acordo com o Conama (2005), são (1.000 coliformes termotolerantes por 100 ml), referentes à proteção à vida aquática e à recreação de contato primário, porém, para o consumo humano e animal, não é recomendável, mesmo em baixas concentrações, somente após tratamento convencional.

Segundo Marmontel e Rodrigues (2015), para uma gestão satisfatória dos recursos hídricos, o primeiro passo é o acompanhar da qualidade da água, a fim de apresentar aspectos físico-químicos e biológicos que permitem diagnosticar as mudanças ocasionadas por ações antrópicas ou naturais, no uso e na ocupação da terra. O CONAMA classifica os coliformes termotolerantes como bactérias gram-negativas, em forma de bacilos, oxidase negativas, caracterizadas pela atividade da enzima -galactosidase. Podem crescer em meios contendo agentes tenso-ativos e fermentar a lactose nas temperaturas de 44 - 45C, com produção de ácido, gás e aldeído. Além de estarem presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos, ocorrem em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal. Sendo assim, as concentrações de Bactérias aeróbias mesófilas apresentaram-se bastante variáveis ao longo do período de monitoramento (BRASIL, 2005)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho, foi possível concluir que, quanto ao padrão de potabilidade estabelecido legalmente, as amostras apresentaram coliformes totais estando impróprias para a dessedentação animal.

Devem ser tomadas medidas para redução do número de coliformes totais, de forma a atender a legislação vigente, além de ações para melhoria do aspecto/cor em alguns pontos. Para que os animais tenham uma área livre de micro-organismos patogênicos, é necessária a tomada de decisões para diminuir a contaminação das fontes de abastecimento animal, de acordo com os resultados obtidos neste trabalho.

Uma melhor higienização dos bebedouros poderá ser um fator determinante no controle da matéria orgânica e, conseqüentemente, na diminuição desse elevado número de colônias bacterianas nas amostras de água. Destaca-se, ainda, a importância na limpeza regular nos bebedouros dos animais para que a água disponível seja de melhor qualidade.

Os resultados apontaram a necessidade de um trabalho de orientação aos funcionários e estagiários do Hospital Veterinário que utilizam essas águas para seu consumo e dessedentação animal, a fim de melhorar sua qualidade por meio do tratamento e controle microbiológico da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), 1987. **NBR 9.898. Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores**. Rio de Janeiro: ABNT.

ALVES, M. N.; MOLINA, A. G. & SANCHEZ, P. S., 1992. **Exame Microbiológico da Água**. São Paulo: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

APHA (American Public Health Association), 1995. **Standard Methods for the Examination of the Water and Wastewater**. 19th Ed. New York: APHA.

AMARAL, L. A. do. NADER F, A., ROSSI J, O. D. FERREIRA, L. A. F., BARROS, L. S. S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n. 4, p.510-514, Agosto. 2003.

BORTOLI, J. **Qualidade físico-química e microbiológica da água utilizada para consumo humano e dessedentação animal em propriedades rurais produtoras de leite na região do vale do taquari/rs**. Centro universitário Univates, programa de pós-graduação stricto sensu, mestrado em ambiente e desenvolvimento. Lajeado, 2016.

BRASIL, 2011 Ministério da Saúde. **Procedimentos de controle e de Vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº357**, de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. Publicado no D.O.U.

BRASIL. Ministério de Estado da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.** Disponível em:<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html> Acesso em: 26/03/2019.

BRITO, M. A.; BRITO, J. R.; ARCURI, E.; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G. Tipos de Microrg. **Embrapa**, Brasília, 2007.

CAMPOS A, C;CUNHA H, F, A;JÚNIOR A, C, P, B;DANIEL L, A &SCHULZ H, E.**Qualidade microbiológica da água em rios de áreas urbanas e periurbanas no baixo amazonas: o caso do Amapá.** Engenharia Sanitária e Ambiental9: 322-328.2006

D'ÁGUILA P.S., ROQUE O.C.C., MIRANDA C.A.S. FERREIRA A.P. **Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu**Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 16(3):791-798, jul-set, 2000.

FILHO, A. F; DIAS, M. F. F. **Qualidade microbiológica de águas minerais em galões de 20 litros.** Alim. Nutr., Araraquara. 19(3): 243-248, 2008.

GALLETTI J.P., FLORESTA A.C.F., SANTOS H. D., MINHARRO S. **Qualidade de água de abastecimento na indústria de produtos de origem animal: revisão bibliográfica.** Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, N.10, Pág.1, 2010.

GAMA, N.M.S.Q; TOGASHI, C.K; FERREIRA, N.T; BUIM M.R. GUASTALLI, E.L. FIAGÁ, D.A.M. **Conhecendo a água utilizada para as aves de produção.** Instituto Biológico, Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio Avícola, Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Bastos, Bastos, SP, Brasil. 2008.

IBGE, **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/matipo/panorama> Acesso em 25/02/2018.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK, D. P. **Microbiologia de Brock.** 12 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1160p.

MARMONTEL, C. V. F; RODRIGUES, V. A. **Parâmetros Indicativos para Qualidade da Água em Nascentes com Diferentes Coberturas de Terra e Conservação da Vegetação Ciliar.** Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu/SP, Brasil. 2015.

MERTEN, G.H.; MINELLA, J.P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.** Porto Alegre, v.3, n.4, p.33-38, 2002.

OLIVEIRA, A. N; FLOR, N. S; OLIVEIRA, L. A; **Influência do pH e temperatura sobre a atividade amilolítica de rizóbios isolados de solos da Amazônia.** Acta Amazonica. VOL. 40(2). p.401-404. 2010.

OLIVEIRA, A. C. S.& TERRA, A. P. S. Avaliação microbiológica das águas dos bebedouros do Campus I da faculdade de medicina do Triângulo Mineiro, em relação à presença de coliformes totais e fecais. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical**, Uberaba. 37(3): 2004.

PEREIRA, E. R; PATERNIANI, J. E. S; DEMARCHI, J. J. A. A. A importância da qualidade da água de dessedentação animal. **BioEng**, Campinas, v.3 n.3, p.227-235, Set/Dez., 2009.

PERES, B, M. **Bactérias indicadoras e patogênicas em biofilmes de sistemas de tratamento de água, sistemas contaminados e esgoto.** 2011. 105f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) - Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, 2011.

PONGELUPPE, A, T; OLIVEIRA, D, B; SILVA, E, A; AGUILEIRA, K, K; ZITEI, V; BASTOS, M, F. Avaliação de coliformes totais, fecais em bebedouros localizados em uma instituição de ensino de Guarulhos. **Revista Saúde.** São Paulo, 2009.

ROCHA, E. F.; SALGUEIRO, A. A. Avaliação da qualidade bacteriológica de água de poços na região metropolitana de Recife-PE. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 15, n. 90/91, p. 73-78, 2006.

SILVA, E.F.; SALGUEIRO, A.A. Avaliação da qualidade bacteriológica de água de poços na Região Metropolitana de Recife-PE. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.90/91, p.73-78, 2001.

SANTANA A.S., SILVA S. C.F.L., FARANI I. O., AMARAL C.H.R., MACEDO V.F. Qualidade microbiológica de águas minerais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, nº23, p190-194, 2003.

SILVA, R.C.A.; ARAÚJO, T.M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciênc. saúde coletiva**, v. 8, n. 4, p. 1019-1028, 2003.

SOUZA, L. C; IARIA, S.T; PAIM, G.V; LOPES, C.A.M; Bactérias coliformes totais e coliformes de origem fecal em águas usadas na dessedentação de animais. **Rev. Saúde pública**, S. Paulo, 1983.

SPERLING, M.V. **Introdução à Qualidade das Águas e Tratamento de Esgotos.** 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais; 2007.

SCHAZMANN, R. D.; MENONCIN, F.; ELPO, E. R. S.; GOMES, E. C. **Avaliação da qualidade bacteriológica da água consumida no Campus III (Jardim Botânico) da Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, Brasil. *Visão Acadêmica*, Curitiba. 9(2): 65-70, 2008.

SILVA, R. C. A; ARAÚJO, T. M; Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA).**Ciência &Saúde Coletiva**, vol.8, n. 4, p.1019-1028,2003

ZULPO, D. L.; PERETTI, J.; ONO, L. M.; GARCIA, J. L. **Avaliação microbiológica da água consumida nos bebedouros da Universidade Estadual do Centro-Oeste**, Guarapuava, Paraná, Brasil. Semina: Ciências Agrárias, Londrina. 27(1): 107-110, 2006.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE CARNE DE SOL COMERCIALIZADA EM CIDADES DA ZONA DA MATA MINEIRA

Acadêmicos: Luan Delogo Dutra e Marilei Lopes de Souza

Orientadora: Prof. D.Sc Leandro S. Araújo.

RESUMO

A carne de sol é caracterizada pela adição de sal e o seu processamento se baseia na exposição da carne ao ar livre dos cortes cárneos de bovinos, sendo um produto típico do território nordestino. Por não possuir registro no Ministério da Agricultura o seu processamento e armazenamento não possui padrões higiênicos sanitários definidos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de carne de sol artesanal comercializada por pequenos varejistas na cidade de Santana do Manhuaçu, Matipó e São João do Manhuaçu. Neste estudo avaliou-se cinco amostras de carne de sol comercializada nas cidades referidas e a análise foi feita no Laboratório de Microbiologia do Hospital Escola da Faculdade Univértix. Avaliou-se a presença de bactérias do gênero *Staphylococcus*, contagem de bactérias aeróbias mesófilas, e a presença de coliformes termotolerantes. Todas as cinco amostras testadas foram positivas para a presença de *Staphylococcus*, mas o teste de coagulase realizado posteriormente identificou somente uma positiva. Os coliformes apresentaram ausentes em quatro das cinco amostras testadas, e apenas uma das amostras foi positiva para a presença de coliformes termotolerantes. Esses resultados sugerem que houve falhas no processamento e/ou manipulação de algumas das amostras testadas, que podem implicar em perda da qualidade e segurança destes alimentos ao consumidor.

PALAVRAS – CHAVE: Carne salgada, conservação de alimentos, produto de origem animal.

LINHA DE PESQUISA: Controle da Qualidade de Produtos de Origem Animal – Análise microbiológica.

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte (bovinos) destaca-se no cenário do agronegócio, na qual o Brasil apresenta uma grande importância a nível mundial, fechando o ano de 2018 com um aumento de 11% acima dos valores do ano anterior, onde foi registrada a maior quantidade de carne já exportada pelo Brasil, estando desta forma, entre maior exportador de carne bovina (ABIEC, 2018). A carne bovina é um alimento essencial na alimentação dos seres humanos, que figura entre os alimentos mais consumidos no Brasil (VENTURINI, SARCINELLI & SILVA, 2007).

A carne bovina é considerada um alimento nobre para o homem, que por sua vez, é rica em proteínas, gorduras, minerais e água que são compostos indispensáveis ao organismo e conseqüentemente, classificado como um produto de grande importância nutricional. Os componentes que estão presentes na carne trazem um ambiente propício ao crescimento de micro-organismos, que devem ser controlados, uma vez que

alimentos seguros e de boa qualidade são fatores primordiais para o comércio de produtos alimentícios e sua importância para a saúde pública (COSTA *et al*,2017).

A carne bovina é a mais utilizada para a produção da carne de sol, no qual o método de salga e exposição ao sol era realizado devido a escassez no seu processo de preservação. A carne de sol é curada exclusivamente pela adição de sal e o seu processamento baseia-se na exposição da carne ao ar livre, tornando-se um produto semi-desidratado. Sua preparação ocorre de forma artesanal com a finalidade de preservar o produto e gerar alterações sensoriais. É um produto típico do território Nordeste, devido a disponibilidade de sal marinho e o clima favorável (GURGEL *et al*,2014).

A princípio, esse alimento era utilizado para suprir as necessidades proteicas do povo,na atualidade se utiliza em várias preparações culinárias, devido ao seu sabor agradável, textura macia e a sua rápida preparação, se tornando um produto atraente para o consumidor e bastante popular (ISHIHARA & MADRUGA, 2013).

Geralmente, a sua fabricação ocorre em ambientes domésticos, neste caso não existe nenhum padrão de qualidade e nem técnicas apropriadas, associado a isso, não se utiliza embalagens e métodos de refrigeração (MENUCCI *et al*, 2010).

O processo da salga por si só já reduz a quantidade de água e conseqüentemente dificulta o crescimento bacteriano, no entanto, algumas bactérias podem crescer mesmo em baixos valores de água e em baixas concentrações de sal. Bactérias capazes de se desenvolver neste ambiente podem oferecer risco à Saúde Pública, o que aumenta a importância da utilização de técnicas adequadas para a produção da carne de sol(COSTA & SILVA, 2001).Desta forma a análise microbiológica destes alimentos é essencial para garantir a segurança e inocuidade do produto, além de fornecer critérios para avaliação do processamento. Portanto, o objetivo do trabalho é avaliar a qualidade microbiológica de carnesol produzida de forma artesanal comercializada por pequenos varejistas, nos municípios de Santana do Manhuaçu, Matipó e São João do Manhuaçu.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PRODUTOS CÁRNEOS

A carne é considerada um alimento com um elevado valor nutricional (COSTA *et al*, 2017). Possui uma significativa fonte de proteínas essenciais, minerais, vitaminas do

complexo B e ferro, alta atividade de água e pH neutro (FERREIRA & SIMM, 2012). Como qualquer produto de origem animal, serve como ótimo substrato para proliferação de micro-organismos, o que confere a ele uma vida útil menor (COSTA *et al*, 2017).

A qualidade e segurança da carne constituem grandes preocupações para o fornecedor do produto e consumidor, cujos aspectos relacionados à saúde e ao bem-estar das pessoas têm aumentado de forma considerável. Um bom aspecto e palatabilidade são coisas que os consumidores procuram na carne, para que seja conservados os benefícios oferecidos por esse produto é importante que a produção seja realizada com a máxima qualidade. Ao comprar a carne bovina o consumidor acredita que esse produto seja procedente de animais saudáveis, abatidos e manipulados higienicamente, e tenha nutrientes essenciais para a alimentação. Algumas características fornecem indícios dessa qualidade como a coloração da carne, cujos músculos de coloração vermelho vivo, gordura clara, textura firme e homogeneia são as características mais desejadas (SARCINELLI, VENTURINI & SILVA, 2007).

Carne de boa qualidade está associada não somente a condições *post mortem*, mas também a fatores relacionados ao manejo *ante mortem*, como o bem-estar animal, que garante que o mesmo esteja livre de estresse e desconforto durante o transporte e manejo pré-abate, se o animal passar por estresse na fase *ante mortem* irá interferir diretamente na qualidade da carne (GOLDONI *et al*, 2011). No *post mortem* os cuidados devem ser ainda maiores, pois qualquer dano à qualidade da carne é inconvertível (VENTURINI, SARCINELLI & SILVA, 2007). Do mesmo modo, genética e processo de terminação dos animais também influenciam nos fatores qualitativos e quantitativos da carcaça (SILVA *et al*, 2017).

Garantia da segurança e inocuidade é importante, visto que a carne pode ser veiculadora de patógenos, sendo assim um produto de grande relevância para a Saúde Pública (COSTA *et al*, 2017).

A produção de produtos de origem animal melhorando suas condições higiênicas devido à industrialização, tecnificação na sua fabricação e armazenamento em consequência das exigências do mercado e dos órgãos fiscalizadores (NADVORNY, FIGUEIREDO & SCHMIDT, 2004). Mesmo com a fiscalização, o abate clandestino ainda representa cerca de 30 a 50% da carne sem inspeção (ABUJAMRA *et al*, 2017).

2.2 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

Quando se pensa no ramo alimentício, um dos maiores problemas enfrentados são as doenças transmitidas por alimentos (DTA), que podem ser causadas por bactérias, fungos, protozoários, vírus e agentes químicos, que tem acesso ao organismo através do consumo de água ou alimentos contaminados. A contaminação desses alimentos pode acontecerem qualquer uma das fases da cadeia alimentar, desde o abate, durante o transporte, na chegada do estabelecimento, na forma de armazenamento do produto até mesmo na comercialização. À medida que vai passando o tempo entre esses procedimentos e o consumo do produto vai se tornando ainda mais grave a contaminação, pois onde os micro-organismos se encontram é propício para a sua multiplicação (FORTUNATO&VICENZI, 2014).

Classifica-se como DTAs quando duas ou mais pessoas apresentam sinais clínicos similares após a ingestão de alimentos contaminados (GONÇALVES *et al*, 2017). As maiores ocorrências de casos de DTAs acontecem em ambientes domésticos, pois a maioria desconsidera as boas práticas de fabricação (FORTUNATO & VICENZI,2014).

Pequenas quantidades de patógenos no alimento não são suficientes para degradar o alimento, devido a isso os casos de infecção se tornam mais frequentes uma vez que os alimentos apresentam fatores sensoriais normais(MARINHO *et al*, 2015). Devido a esses fatores, as DTAs se tornam um problema para a Saúde Pública, manifestando sinais clínicos, os mais comuns são dores estomacais, vômito, diarreia e febre. A duração dos sintomas pode variar de poucas horas até mais de cinco dias, dependendo do tipo de micro-organismo ou toxina ingerida ou ainda suas quantidades no alimento. Conforme o agente etiológico envolvido, o quadro clínico pode ser mais grave e prolongado, apresentando desidratação grave, diarreia sanguinolenta, insuficiência renal aguda, insuficiência respiratória e sinais neurológicos (OLIVEIRA *et al*, 2010).A via fecal oral é uma das principais formas de contaminação dos alimentos (MEDEIROS, CARVALHO & FRANCO,2017).

É definido pelo regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação que é considerado manipulador de alimentos qualquer pessoa tem contato direto com o alimento(FORTUNATO & VICENZI,2014). Os manipuladores do produto possuem um papel fundamental quando se trata da segurança dos alimentos, cuja contaminação dos mesmos pode ocorrer quando medidas higiênicas sanitárias durante o

manuseio não são adotadas, as condições ambientais são insatisfatórias para sua manipulação e acondicionamento incorreto da carne. A contaminação dos alimentos ocorre frequentemente por *Staphylococcus aureus*, bactérias desse gênero produzem toxinas termoresistentes. *Listeria monocytogenes* também é responsável por causar toxinfecção alimentar, e a sua dose infectante é muito pequena (OLIVEIRA *et al*, 2010). No decorrer do abate, a carcaça pode estar contaminada e transmitir bactérias patogênicas como *Escherichia coli* e *Salmonella enterica* para a carne (ARAÚJO *et al*, 2017).

Dentro do grupo das DTAs, existem três classificações importantes: Infecção Alimentar, que ocorre quando o ser humano ingere o alimento com o micro-organismo e esse se multiplica no organismo hospedeiro; Intoxicação Alimentar, em que o agente patogênico se multiplica no próprio alimento e libera toxinas; Toxinfecção Alimentar ocorre quando há ingestão do alimento contaminado com o patógeno, que ao se multiplicar no organismo hospedeiro, liberam toxinas (SILVA *et al*, 2013).

Diversos são os agentes que podem vir a contaminar o alimento e, conseqüentemente gerar riscos para a Saúde Pública, devido a isso a busca por alimentos de boa qualidade está ampliando cada vez mais (COSTA *et al*, 2017). Portanto, a principal forma de reduzir a contaminação dos alimentos é através de práticas corretas de higiene, gerando assim uma maior segurança e qualidade do alimento (MEDEIROS, CARVALHO & FRANCO, 2017).

2.3 CARNE SALGADA

A prática da ingestão de carne foi essencial para o desenvolvimento humano. A princípio quando ainda não havia o método de conservação por refrigeração, a forma de conservação da carne ocorria através do fogo, entretanto, apenas o fogo não era suficiente para preservar as características organolépticas da carne, então iniciou-se a prática da adição de sal, prática que permitiu maior durabilidade (DAMASIO, 2009).

A carne de sol é caracterizada pela adição de sal e desidratação parcial da carne (MENNUGGI *et al*, 2010). Utilização de salga é um método de conservação que vem sendo utilizada há séculos, originária do nordeste, onde as pessoas adicionavam sal na carne e as colocavam expostas aos raios solares. Esse método era realizado devido à escassez de recursos para sua preservação, e as condições climáticas daquele local favoreciam esse processo. O emprego dessa técnica acabou difundindo para toda a

população, porém a técnica não possui registro no Ministério da Agricultura, o que torna o produto duvidoso em relação dos padrões higiênico-sanitário (COSTA & SILVA, 2001).

Geralmente o processamento da carne de sol é realizado sem grande controle, por ser um produto cuja elaboração é norteadada por uma tecnologia rudimentar, com um preparo caseiro (MIRANDA & BARRETO, 2012). A sua fabricação geralmente ocorre em comércios pequenos e não se utiliza embalagens e armazenamento sob refrigeração (MENUCCI *et al*,2010).

Em geral a carne obtida para a produção da carne de sol são originadas de abatedouros clandestinos, o que aumenta ainda mais o risco de doenças gastrointestinais (COSTA & SILVA, 2001).

Existe uma extensa modificação na sua elaboração, gerando mudanças sensoriais nos seus constituintes, que alteram também a sua vida útil. Mesmo com tantas ampliações nas técnicas de conservação dos alimentos, a carne de sol ainda se mantém presente na produção dos produtos cárneos (ISHIARA & MADRUGA, 2013).

O processamento da carne de sol consiste na adição média de 5% de cloreto de sódio, e por não haver o processo de padronização desse produto, existem variações na adição desse componente entre 2,9 a 11,9%, tornando-o assim um produto semi-desidratado (COSTA & SILVA, 2001). A quantidade de água que será perdida da carne está relacionada aos valores de sal que é adicionado, isto é, quanto maior a quantidade de sal menor a quantidade de água presente na carne (DRUMMOND, 2010).

Na preparação da carne de sol, inicialmente ocorre a desossa, para a separação dos cortes cárneos (SABADINI, HUBINGER, SOBRAL & CARVALHO,2001), etapa na qual deve-se ter o máximo de cautela, evitando a separação do músculo (VENTURINI, SARCINELLI & SILVA,2007).Após a desossa as carnes são manteadas, chã de fora (coxão duro) é o principal corte bovino utilizado para a fabricação (SOUZA *et al*, 2015). As carnes são mergulhadas em um reservatório onde será efetuado a salga úmida, em seguida, a carne será inserida em um local recoberto por sal, realizando assim a salga seca, em que serão colocadas uma sobreposta a outra, intercaladas com sal.Estas carnes permanecem ali sobrepostas por aproximadamente 24 a 48 horas. Em torno de uma semana depois, essas carnes recebem novas adições de sal, e são transportadas para outra plataforma para uniformizar esse processo de salga, o sal presente no exterior da carne será removido com água corrente. Por fim a secagem final é realizada em locais expostos ao sol (VENTURINI, SARCINELLI & SILVA,2007).

Durante o processo de salga ocorrem mudanças na sua coloração, pois o sal promove a elevação da oxidação da mioglobina, limitando a tensão superficial de oxigênio. Já o calor gera modificações na mioglobina onde passa a metamioglobina e ferrohemocromo, determinando a coloração castanha da carne (SABADINI, HUBINGER, SOBRAL & CARVALHO, 2001).

Como não há controle rigoroso com a produção da carne de sol, pode haver contaminação em várias etapas da sua produção (MIRANDA & BARRETO, 2012). Alterações na quantidade da adição de cloreto de sódio e da redução da água constituem em modificações no sabor, nos seus constituintes e na sua carga microbiana (BARRETO *et al*, 2014). Sendo assim, a vida útil da carne de sol esta associada à forma em que ela foi processada (PIGNATA *et al*, 2010).

Devido às diferentes denominações que as carnes salgadas recebem, elas são frequentemente confundidas umas com as outras, como o JerkedBeef, charque, carne-seca, jabá, **carne serenada e a carne de sol**. Todas as nomenclaturas referem-se à técnicas similares, em que se realiza adição de sal para efetuar a cura e a secagem da carne, aumentando a sua vida útil. A diferença entre elas é o tempo de cura, os valores de sal utilizados, o local onde se realiza o processo e o tipo de corte (JANUARIO, 2016).

O charque surgiu no Rio Grande do Sul, possui mais tempo de preparo e mais quantidades de sal que a carne seca. Os cortes utilizados são geralmente do dianteiro e mais gordurosos, são expostos geralmente à salga úmida, salga seca, lavagem, secagem geralmente ao sol ou em estufa. Possui um tempo de vida útil maior que a carne seca, o sabor e o odor são mais fortes e possui uma duração maior no tempo de cozimento e dessalga (JANUARIO, 2016). Charque é o produto cárneo obtido de carne bovina, com adição de sal e submetido a processo de dessecação. É facultada a utilização de carnes de outras espécies animais na elaboração do charque, mediante declaração em sua denominação de venda (BRASIL, 2017).

Na produção da carne-seca utiliza-se alcatra e contrafilé, que são colocadas ao amanhecer até que ocorra a redução de pelo ao menos 50% da água, são adicionadas maiores quantidades de sal e exposição por um tempo maior que a carne de sol, devido a esses fatores as tornam com a vida útil maior (JANUÁRIO, 2016).

A carne bovina salgada, curada, dessecada ou jerkedbeef é o produto cárneo obtido de carne bovina, com adição de sal e de agentes de cura, submetido a processo de dessecação (BRASIL, 2017).

A carne serenada possui semelhança com a carne de sol. Sua origem é do cerrado mineiro. Os cortes são levemente salgados e expostos no serenador, estrutura coberta e cercada de telas, permitindo com que essa carne fique no sereno desfrutando do frio e umidade durante a noite (JANUÁRIO, 2016).

Carne jabá é sinônimo de carne seca, a palavra vem do tupi, uma alteração de "yaba" ou "jabau", que significa fugir. É uma referência, ao fato de que os escravos furtavam essa carne e a levavam para seus esconderijos (JANUÁRIO, 2016).

2.4 AGENTES BACTERIANOS

No decorrer da produção da carne de sol, adição de sal proporciona a passagem de água do meio interno para o externo, com consequência aumenta a concentração de sal e reduz os valores de água no alimento, dificultando a multiplicação dos microorganismos. Contudo, a quantidade de água livre presente no alimento é um dos principais fatores de estabilidade do produto (SABADINI, HUBINGER, SOBRAL & CARVALHO JUNIOR, 2001).

Dentre as bactérias presentes em alimentos, destacam-se alguns microorganismos de interesse na avaliação da qualidade do produto. Contudo, a microbiota da carne de sol varia de acordo com alguns fatores, entre eles a porcentagem de cloreto de sódio utilizado e os valores de água que estão presente no alimento. Adição de sal utilizado na carne pode não impedir o crescimento de bactérias como *Staphylococcus*, devido a sua baixa concentração, contudo a quantidade utilizada é suficiente para impedir o crescimento de *Pseudomonas* e coliformes (COSTA & SILVA, 2001).

Staphylococcus são bactérias gram-positivas, cocos, não formam esporos e podem sobreviver em ambientes inóspitos por longo tempo, não possuem flagelos, são imóveis, formam colônias grandes e arredondadas, a maioria das suas espécies são anaeróbicas facultativas e estão presentes na pele de animais de sangue quente (HOFFMANN, 2001). *Staphylococcus* coagulase positiva são agentes patogênicos, halotolerantes, possui a capacidade de produzir enterotoxina e podem crescer em até 15% de cloreto de sódio, a sua presença pode ser um dos principais indicadores de que houve práticas incorretas durante a sua fabricação (COSTA & SILVA, 2001).

Pseudomonas são bastonetes aeróbicos gram-negativos, circundadas por uma cápsula, possuem flagelos polares com isso se tornam móveis (FERRAREZE *et al*,2007).

Coliformes são bacilos gram-negativos, não formam esporos, podem ser aeróbicos ou anaeróbicos facultativos, são encontradas normalmente no intestino dos animais e dos humanos, apresentam a capacidade de multiplicar-se em locais contendo sais biliares, possuem a capacidade de fermentar a lactose gerando produção de gás em um período de 24 a 48 horas (PONATH *et al*, 2016).

3.METODOLOGIA

3.1 AMOSTRAS

Foram analisados um total de 5 amostras de carne de sol, sendo coletadas de forma aleatória em estabelecimentos não inspecionados, tais como feiras livres, mercados públicos e outros de pequeno porte em cidades da Zona da Mata Mineira, de acordo com a disponibilidade do produto analisado. Foi coletada uma peça inteira de carne de sol em cada estabelecimento, estas foram adequadamente acondicionadas em embalagens higiênicas e conduzidas ao Laboratório de Microbiologia Veterinária do Hospital Escola da Faculdade Univértix dentro de caixas isotérmicas onde foram realizadas as análises microbiológicas.

3.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

3.2.1 Preparo da amostra

Pesou-se asepticamente 25g de cada amostra que foram trituradas e posteriormente diluídas em 225mL de solução salina peptonada 0,1%. A diluição obtida correspondeu a diluição 10^{-1} , a partir da qual foram obtidas as demais diluições decimais até 10^{-4} . As amostras foram submetidas às seguintes análises: contagem total de bactérias mesófilas, *Staphylococcus aureus*, a determinação do número mais provável de coliformes fecais e Coliformes termotolerantes.

3.2.2 Contagem de aeróbios mesófilos

Para contagem total de bactérias aeróbias mesófilas as diluições de cada amostra foi semeadas, em duplicata, utilizando-se a técnica Pourplate, empregando-se o meio “platecountagar” fundido. Após a solidificação do ágar, as placas foram incubadas a 37°C por 48 horas, e a contagem realizada visualmente da placa que apresentava entre 30 a

300 colônias sendo feita a correção da diluição utilizada na placa. O resultado foi expresso em UFC/mL.

3.2.3 *Staphylococcus spp.*

De cada diluição, foram transferidas alíquotas de 0,1mL para a superfície do meio Baird Parker, semeado com o auxílio de uma alça de Drigalsky. Após a secagem, as placas foram incubadas a 37°C por 48h. As colônias típicas foram coradas pela técnica de coloração de Gram e submetidas aos testes de catalase, coagulase e DNase.

3.2.4. Identificação de Coliformes termotolerantes

Nessa análise utilizou-se a técnica de diluições decimais em triplicata, em que cada tubo com caldo lauril sulfato triptose continha tubos de fermentação invertidos, inoculou-se 1,0mL de cada diluição da amostra e incubou-se por 48h a 37°C. A partir de cada tubo positivo, foi transferida uma alçada para tubos com caldo E.C. e incubados a 45,5°C por 24h em banho-maria.

3.3 ANÁLISE E PROCESSAMENTO DE DADOS

Os dados foram tabulados em Microsoft Excel, e avaliados de forma descritiva.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as cinco amostras testadas foram positivas para a presença de *Staphylococcus spp.*, dos quais apenas um revelou-se positivo ao teste de coagulase. Segundo Cunha Neto, Silva e Stamford (2002) *Staphylococcus* que apresente coagulase positiva é um agente patogênico com a produção de enterotoxinas termoestáveis e trazem risco para a saúde pública. Os resultados das avaliações microbiológicas foram compilados e apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados de contagem de aeróbicos mesófilos, presença de *Staphylococcus*, teste de coagulase e presença de coliformes termotolerantes em cinco amostras de carne de sol provenientes de estabelecimentos não inspecionados.

Amostra	Aeróbios mesófilos (UFC/mL)	<i>Staphylococcus</i>	Coagulase	Coliformes termotolerantes
1	81.000	+	-	+
2	<3.000	+	-	-
3	34.000	+	+	-

4	51.000	+	-	-
5	>3.000.000	+	-	-

Os resultados obtidos nessa pesquisa são semelhantes ao encontrado por Costa e Silva (2001) em uma análise de 96 amostras de carne de sol, mais de 50% das amostras apresentaram contagens superiores a 10^7 UFC/g, onde foi encontrada uma elevada contagem de *Staphylococcus* spp gerando uma média de 633.8 UFC/mL.

A carne de sol é curada exclusivamente pela baixa adição de cloreto de sódio, em média 5,0% oscilando entre 2,9 e 11,9% o que permite o crescimento de *Staphylococcus* spp (COSTA & SILVA, 2001). No trabalho de Gurgel *et al*, (2014) foram avaliados um total de 63 amostras de carne de sol onde detectaram uma média de 10^4 UFC/g de *Staphylococcus* spp. Essa bactéria são halotolerantes, ou seja, crescem em concentrações de até 15% de sal.

Segundo Ponath *et al*, (2016) a maioria das carnes de sol são produzidas a partir de carne de abate clandestino, o que gera um aumentada contaminação por *Staphylococcus* spp, que estão presentes normalmente na pele, nas mãos dos manipuladores, nas fossas nasais e em superfícies. Sendo assim, as práticas de higienização incorretas ao decorrer do processo são fatores predisponentes para a multiplicação dessa bactéria no produto, e sua presença pode ser justificada pela simples manipulação.

Medeiros, Carvalho e Franco (2017) relata que ao lidar com alimentos, as pessoas que manipulam o produto possuem um papel fundamental na segurança, pois quando não há controle durante o processo de manipulação, o mesmo pode ser o principal transmissor de micro-organismos para o produto, podendo assim causar distúrbios gastrointestinais. Neste mesmo trabalho foi identificada a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva quando avaliou-se a mão dos funcionários que preparavam os alimentos em um restaurante universitário, assim como no avental, luvas de borracha, luvas de silicone e luvas de malha de aço.

Souza *et al*, (2015) também apresenta resultados semelhantes aos obtidos por este estudo, no qual foram avaliadas amostras de carne bovina, chã de fora (coxão duro) em um total de 15 amostras, e relatou a presença em 26,67% das amostras analisadas *Staphylococcus* coagulase positiva, com uma contagem superior a 10^5 UFC/g.

Cunha Neto, Silva & Stamford (2002) relatam que *Staphylococcus*coagulase positiva é um agente patogênico com uma grande capacidade de produzir enterotoxina na qual é termoestável, possibilitando desta forma a instalação de um quadro de intoxicação de origem alimentar.

Devido a sua presença comum em vários alimentos, o Ministério da Agricultura estabelece para produtos cárneos salgados (lombo, pés, rabo, orelhas e similares, carne seca e similares) limites para o número de *Staphylococcus*coagulase positiva encontrados nestes alimentos cujo valor para amostra indicativa é de 10^3 UFC/g(BRASIL, 2001).

Na avaliação para coliformes, dentre as cinco amostras testadas, apenas uma das amostras foi positiva para a presença de coliformes termotolerantes. Este resultado está em desacordo com os achados de Souza *et al*, (2015), em que foi avaliada carne bovina - chã de fora (coxão duro) utilizada no preparo da carne de sol. Foram selecionadas 15 amostras de estabelecimentos na cidade de Montes Claros para a realização da análise microbiológica. Avaliação dessa carne foi realizada de forma aleatória e os resultados obtidos de coliformes totais variaram de $<3,0$ NMP/g a >1100 NMP/g. Matos *et al*, (2012) avaliaram um total de 20 amostras de carne bovina *in natura*, e a população de coliformes variou entre $1,0 \times 10^2$ a $3,1 \times 10^4$ UFC/g.

A Resolução RDC nº126 não dispõe de padrões microbiológicos para coliformes em carne bovina (BRASIL, 2001). A presença de coliformes pode ser encontrada no trato intestinal do homem e dos animais. São realizadas algumas avaliações nos alimentos tratados termicamente, com o objetivo de identificar a presença de coliformes, visto que a sua presença pode ser devido ao tratamento incorreto ou através da contaminação posterior ao tratamento(SOUZA *et al*, 2015)

Segundo Costa e Silva (2001), os coliformes além de serem deterioradores, são utilizados como indicadores higiênico-sanitários na avaliação da qualidade de alimentos como a carne, uma vez que pode ocorrer a contaminação fecal no decorrer do processamento.

Cruz *et al*, (2014) relatou que a carne “in natura” utilizada para a fabricação da carne de sol possui uma mutabilidade com relação a contaminação por coliformes, variando ente 0,0 a 10^5 UFC/g o que aponta que houve alterações durante o seu processamento, desde o abate até a manipulação nos comércios.

No trabalho de Oliveira *et al*, (2008) os resultados obtidos de coliformes totais em relação a carne bovina foram de 23 a $2,4 \times 10^3$ NMP/g, $1,4 \times 10^3$ NMP/g. Com relação à pesquisa sobre os coliformes termotolerantes foi superior a 10^3 NMP/g em 50% das amostras avaliadas, o que indica que houve uma contaminação da carne durante o abate, manipulação entre outros.

Antunes, Oliveira, Salema e Souza (2016) relataram a presença de coliformes em 86,7% em carne bovina. A presença de coliformes na carne não expressa necessariamente que o alimento seja inseguro para o consumo, mas o ato das condições serem inadequadas podem vir a trazer riscos para a Saúde Pública.

Já Soares, Souza e Silva (2016) descreveram que as baixas contagens de coliformes presentes na carne provavelmente estão associadas com boas práticas de fabricação. A presença de coliformes termotolerantes também são indicadores de contaminação de origem fecal, o que por consequência confere uma baixa qualidade higiênica para o produto (COSTA & SILVA, 2001).

A contagem de aeróbios mesófilos revelou valores que variaram de < 3.000 a $> 3.000.000$ UFC/mL (TABELA 1). Em um estudo relatado por Costa e Silva (2001), as médias das contagens desse grupo de microrganismos nas amostras de carne bovina salgadas coletadas nos estabelecimentos inspecionados e sem inspeção foram $6,2 \times 10^9$ e $7,4 \times 10^2$ UFC/g, visto que o método de contagem de bactérias mesófilas é aplicado para avaliar a qualidade da carne de sol bem como na sua vida de prateleira.

A amostra 5 apresentou um elevado número na contagem bactérias aeróbias mesófilas em relação às outras amostras (TABELA 1), isso indica que essa amostra sofreu problemas de higienização ou manipulação incorreta durante a sua manipulação, o que provocou uma alta taxa de contaminação, o que é refletido com uma elevada contagem de bactérias mesófilas. Essa contaminação elevada pode implicar em distúrbios gastrointestinais ao consumidor, principalmente se dentre essas bactérias contadas existirem bactérias patogênicas (MIRANDA & BARRETO, 2012).

A amostra que apresentou uma baixa contagem de bactérias aeróbias mesófilas (AMOSTRA 2) provavelmente exibe melhores condições higiênicas e sanitárias durante o seu processamento e produção que garantiram com que ela tivesse um menor nível de contaminação (COSTA & SILVA, 2001).

A amostra 3 apresentou uma baixa contagem de bactérias mesófilas, (TABELA 1) entretanto foi positiva para a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva, isso indica a presença de uma bactéria potencialmente patogênica e causadoras de distúrbios gastrointestinais (MEDEIROS, CARVALHO & FRANCO, 2017).

Dentre as 5 amostras analisadas, a amostra 2 aparentemente é a de melhor qualidade, (TABELA 1) pois apresenta menores níveis de contaminação por aeróbios, ausência de coliformes termotolerantes e a presença de *Staphylococcus* coagulase negativo, o que indica uma bactéria ambiental, possivelmente não patogênica.

Com base nas avaliações microbiológicas realizadas foram reveladas que esses produtos apresentam um potencial de elevado risco para os consumidores, uma vez que apresentaram uma contaminação por *Staphylococcus*, além de uma das amostras ter revelado indicadores de coliformes, o que indica que houve falhas na manipulação desse produto. A contaminação pode ocorrer durante o seu processamento, o que ocorre comumente em produtos que não possuem fiscalização e nem técnicas específicas para a sua produção. Esses fatores podem representar um elevado risco para a população que vem a consumir esse produto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram encontradas *Staphylococcus* em todas as cinco amostras testadas, dentre as quais apenas uma revelou-se coagulase positiva, sendo assim potencialmente patogênica. Coliformes termotolerantes também relacionados a distúrbios gastroentéricos foram identificados em uma das amostras. Como a carne de sol não possui registro no Ministério da Agricultura, a falta de padronização do produto resulta em variação nos valores dos parâmetros microbiológicos das amostras. Os resultados sugerem que algumas das amostras podem não serem próprias para consumo, uma vez que exibem crescimento microbiano que pode representar risco à Saúde Pública.

REFERÊNCIAS

ABUJAMRA, T.; FRANCO JUNIOR, A. S.; PRADO, N. F. O.; FERNANDES, F. J. R.; STARIKOFF, K. R. Percepção dos consumidores em relação à segurança dos alimentos cárneos no município de Jataí – GO, **Segurança Alimentar e Nutricional**. Campinas, V. 24, N. 1, P. 9-16, 2017.

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Exportações brasileiras de carne bovina fecham 2018 com recorde histórico**. Acesso em: 20/05/2019. Disponível em:

<http://www.abiec.com.br/download/exportacoes%20fecham%20com%20recorde.pdf>.

ANTUNES, A. R.; OLIVEIRA, L. O.; SALEMA, R. B. Pesquisa de coliformes em carne bovina comercializada no município do vale do Jequitinhonha – mg. **Higiene Alimentar**[s./] – V. 30 - Nº 256-257 - Maio/Junho de 2016.

ARAÚJO, F. R.; ROSINHA, G. M. S.; BIER, D.; CHIAR, L.; FEIJÓ, G. L. D.; GOMES, R. C. Segurança do Alimento Carne, **Embrapa, gado de corte**. Campo Grande, 24 de março de 2017.

BARRETO, N. S. E.; MIRANDA, P. C.; BARBOSA, D. C.; SOUZA, R. H. B.; SANTOS, M. S. Condições higiênicas sanitárias da carne de sol comercializada no município de Cruz das Almas, Bahia e detecção de cepas com resistência antimicrobiana, **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, V. 35, N. 3, P. 1311-1322, 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº. 12 de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da União. Brasília**, DF, 12 jan. 2001.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº9.013, de 29 de março de 2017.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 22**, de 31 de julho de 2000.

COSTA, L. E.; SILVA, A. J. Avaliação microbiológica da carne-de-sol elaborada com baixos teores de cloreto de sódio. **Ciência Tecnológica Alimentos**. Campinas, V. 21, N. 2, P. 149-53, 2001.

COSTA, M. C.; MARQUES, A. R. A.; ARAÚJO, I. S.; LIMA, J. T. N.; AMORIM, A. G. N.; FARIAS, F. F. Condições higiênico-sanitárias da carne bovina comercializada em um mercado público do Piauí, **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, V. 24, N. 1, P. 1-8, 2017.

CRUZ, I. P. S.; CARDOSO FILHO, F. C.; COIMBRA, H. K. M. M.; OLIVEIRA, L. K.; COSTA, A. P. R. C.; LOPES, J. B.; MURATORI, M. C. S. Escherichia coli e coliformes a 37°C no processamento da “carne de sol” comercializada em teresina, pi. **Acta Veterinaria Brasilica**. [s./]. V.8, N.1, P.38-42, 2014.

CUNHA NETO, A.; SILVA, C. G. M.; STAMFORD, T. L. M. Staphylococcus enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de pernambuco, brasil. **Ciência. Tecnologia. Alimentos**. Campinas. V.22. N.3. P. 263-271. Setembro a Dezembro-2002.

DAMÁSIO, Maria Vincença Frota Rodrigues. **Desenvolvimento da civilização e colonização da Brasil: A importância antropológica e cultural da salga como método natural de desidratação da carne**. Orientadora: Wilma Maria Coelho Araújo. Universidade de Brasília. Trabalho apresentado ao Centro de Excelência em Turismo-UNB como requisito parcial para a obtenção de títulos de Especialista em Gastronomia e segurança Alimentar. Universidade de Brasília 2009.

DRUMMOND, Alice Ferreira. **Caracterização de carne de sol no município de salinas- minas gerais**. Orientador: Professor Wagner Luiz Moreira dos Santos. 2010. 56 f. Dissertação apresentada a UFMG como requisito parcial para obtenção do Grau de mestre em Ciência Animal – Tecnologia de Inspeção de produtos de origem Animal- Escola de Veterinária da UFMG.

FERRAREZE, M. V. G.; LEOPOLDO, V. C.; ANDRADE, D.; SILVA, M. F. I.; HAAS, V. J. Pseudomonasaeruginosamultiresistente em unidade de cuidados intensivos: desafios que procedem?. **Acta Paulista Enfermagem**, [s.].V. 20, N.1, P. 7-11, 2007.

FERREIRA, R. S.; SIMM, E. M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região, SynThesis, **Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, N.3, P. 37 - 61, Abril. 2012.

FORTUNATO, L. H.; VICENZI, K. Conhecimento sobre prática de higiene na manipulação de alimentos em residências de Caxias do Sul- RS. **Revista UNINGÁ Review**[s.].V.17,N.1,P.42-47, 2014.

GOLDONI, E. E.; PALMA, C. S. C.; MOREIRA, P. C.; MOREIRA, S. O. L.; OLIVEIRA, D. L.; SOUZA, P. R.; MENDONÇA, A. C.; WASCHECK, R. C. Efeitos do tipo de abate na produção de carne bovina, **Estudos-Goiânia**, V. 38, N. 2, P. 397-411, Abr./Jun. 2011.

GONÇALVES, M. G.; SEZEFREDO, T, S.; TEIXEIRA, I. S. C.; SILVA, S. I. L.; PRATES, D.; PERESI, J. T. M.; PASCHOAL, V. D.; PEDRO, H. S. P.; NARDI, S. M. T. Profissionais de um laboratório de Saúde Pública estimulam estudantes na prevenção de doenças transmitidas por alimentos, **Arq. Ciênc. Saúde**, São José do Rio Preto-SP, V. 24, N. 3, P. 94-99, 2017.

GURGEL, T. E. P.; BANDEIRA, M. G. L.; ABRANTES, M. R.; SOUSA, E. S.; SILVESTRE, K. S.; SAKAMOTO, S. M.; SILVA, J. B. A. Avaliação da qualidade da carne-de-sol produzida artesanalmente, **Revista Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, V. 73, N. 2, P. 208-13. 2014.

HOFFMANN, F. L. Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos, **BRASIL ALIMENTOS**, São José do Rio Preto - nº 9 - Julho/Agosto de 2001.

ISHIARA, Y. M.; MADRUGA, M. S. Indicadores de Maciez em Carnes Salgadas e Dessecadas: uma revisão. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, V. 34, N. 6, P. 3721-3738, 2013.

JANUARIO, L. **Conheça as diferenças entre carne-seca, charque e carne de sol**. 6 de abril, de 2016. Acesso em: 27/11/2018. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/agronegocio-na-midia/42777/conheca-as-diferencas-entre-carne-seca-charque-e-carne-de-sol---.htm>

MARINHO, G. A.; OLIVEIRA, G. S.; LIMA, J. L.; LOPES, W. M. A.; NUNES, G. A.; NUNES, M. G. A. Perfil Epidemiológico das Doenças Transmitidas por Alimentos e Seus Fatores Causais na Região da Zona da Mata Sul de Pernambuco, **UNOPAR Científica Ciência Biológica Saúde**, [s.].V. 17, N.4, P. 238-43, 2015.

MATOS, V. S. R.; GOMES, A. P. P.; SANTOS, V. A.; FREITAS, F.; SILVA, I. M. M. Perfil sanitário da carne bovina in natura comercializada em supermercados. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo. V. 71. N. 1, P. 187-92. 2012.

MEDEIROS, M. G. G. A.; CARVALHO, L. R.; FRANCO, R. M. Percepção sobre a higiene dos manipuladores de alimentos e perfil microbiológico em restaurante universitário, **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.].V.22, N. 2, P. 383-392, 2017

MENNUCCI, T. A.; MARCIANO, M. A. M.; ATUI, M. B.; POLI NETO, A.; GERMANO, P. M. L. Avaliação da contaminação por matérias estranhas em carne de sol comercializada em “casas do norte”. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo V. 69, N. 1, P. 47-54, 2010.

MIRANDA, P. C.; BARRETO, N. S. E. Avaliação higiênico-sanitária de diferentes estabelecimentos de comercialização da carne-de-sol no município de Cruz das Almas, **Revista Caatinga**, Mossoró, V. 25, N. 2, P. 166-172, Março / Junho. 2012.

NADVORNY, A.; FIGUEIREDO, D. M. S.; SCHMIDT, V. Ocorrência de *Salmonella* sp em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul em 2000. **Acta scientiae veterinariae**. Porto Alegre. V.32, P. 47-51. 2004.

NOGUEIRA, M. S.; SANTO, D.S.; SILVA, R.C.; GADELHA, C. L.; MAYER, K. G.; NUNES, F. C. Qualidade higiênico-sanitária e microbiológica da carne bovina comercializada no município de Areia-PB. **Agropecuária Técnica**, Areia, PB, V. 32, N. 1, 2011.

OLIVEIRA, A. B. A.; PAULA, C. M. D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. I.; TONDO, E. C.; Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista HCPA**, [s,/]V.30, N.3. 2010.

OLIVEIRA, S.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; AQUINO, J. S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. **Alimentação. Nutrição**. Araraquara V.19, N.1, P. 61-66, Jan./Mar. 2008.

PIGNATA, M. C.; VIANA, P. T.; COVRE, L.; PIGNATA, M. C.; LACERDA, E. C. Q.; RECH, J. L. Avaliação físico-química e microbiológica na determinação da qualidade da carne de sol, PIGNATA, M.C. et al. Avaliação físico-química e microbiológica na determinação da qualidade da carne de sol. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 40, Ed. 145, Art. 979, 2010.

PONATH, F. S.; VALIATTI, T. B.; SOBRAL, F. O. S.; ROMÃO, N. F.; ALVES, G. M. C.; PASSONI, G. P. Avaliação da higienização das mãos de manipuladores de alimentos do Município de Ji-Paraná, Estado de Rondônia, Brasil, **Revista Pan-AmazSaude**. Ji-Paraná-Rondônia-Brasil. V.7, N.1, P.63-69, 2016.

SABADINI, E.; HUBINGER, M. D.; SOBRAL, P. J. A.; CARVALHO JR, B. C. Alterações da atividade de água e da cor da carne no processo de elaboração da carne salgada desidratada, **Ciência. Tecnologia. Alimentos**, Campinas, V. 21, N. 1, P. 14-19, jan.-abr. 2001.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. Características da Carne Bovina, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES Pró-Reitoria de Extensão - P r o g r a m a a Institucional de Extensão Boletim Técnico - PIE-UFES:00807 - Editado: 20.08.2007.

SILVA, M. J. F. B.; LINS, L. F.; LINS, N. B. O.; SIQUEIRA, M. G. F. M.; MOURA, A. P. B. L.; CARVALHO NETO, P. M.; BARBOSA, S. B. P.; DUTRA JÚNIOR, W. M. Avaliação de carcaça bovina: uma revisão sobre o uso do ultrassom, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil. Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil. Departamento de Tecnologia Rural, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, Brasil. 2017.

SILVA, M. A.; SOLIDÔNIO, E. G.; VICALVI, M. C. V.; SILVA, G. R.; SENA, K. X. R. F.; COLAÇO, W. Efeito da irradiação gama na redução da carga microbiana em Jerked Beef. M. A. Silva et al, **Scientia Plena** 9, 081008 2013.

SILVA, E. P.; SILVA, G. M.; NORBERG, A. N.; OLIVEIRA, J. T. M.; HELENA, A. A. S.; SANCHES, F. G.; FREIRE, N. M. S. Análise Qualitativa e Quantitativa de Produtos de Confeitarias Comercializados na Região da Baixada Fluminense, Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Nutrição**, Rio de Janeiro, V. 28, N. 1, P. 1-10, 2014.

Janeiro, Brasil, quanto à Poluição por *Staphylococcus aureus*. **Revista Saúde Física & Mental**- UNIABEU V.3 N.2. Agosto-Dezembro, 2013.

SOARES, K. M. P.; SOUZA, L. B.; SILVA, J. B. A. Coliformes totais e termotolerantes em bifes de carne bovina tratados com ácido láctico e lactato de sódio. **Revista. brasileira. Ciência. Veterinária**. [s./], v. 23, n. 3-4, p. 196-199, jul./dez. 2016.

SOUZA, D. R.; ALMEIDA, A. C.; SOUZA, R. M.; JESUS, C. A.; RAIDAN, F. S. S. Qualidade microbiológica de cortes cárneos utilizados para elaboração de carne de sol no Norte de Minas Gerais submetidos a diferentes tecnologias de conservação, **Revista. Brasileira. Ciência Veterinária**, [s./] V. 22, N. 3-4, P. 211-215, jul./dez. 2015.

VENTURINI, K. C.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. **Processamento da carne bovina. universidade federal do espírito santo –ufespró-reitoria de extensão - programa institucional de extensão boletim técnico - PIE-UFES:02007 - Editado: 14.10.2007.**

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE POSSÍVEIS FONTES DE CONTAMINAÇÃO EM AMBIENTES E SUPERFÍCIES DO HOSPITAL VETERINÁRIO DA FACULDADE UNIVÉRTIX

Acadêmicos: Jéssica Laís Xavier Dutra e Marinara Martins Marcelino

Orientadora: Prof^a. Bruno Santos Cândido Andrade

RESUMO

Infecções hospitalares (IH) ou nosocomiais são adquiridas após a hospitalização do paciente e se manifestam durante a internação ou mesmo após a alta, causando danos decorrentes da multiplicação de patógenos ou de seus produtos tóxicos no hospedeiro. Para a maioria das IH são reconhecidas duas fontes de contaminação: a endógena e a exógena. O monitoramento da ocorrência de infecção hospitalar em veterinária, apesar de extremamente importante, não tem sido valorizado, uma vez que as IH, em pacientes cirúrgicos e não cirúrgicos, são uma realidade na medicina veterinária, sendo relacionadas a vários fatores. Para o dado trabalho, foram coletadas amostras das superfícies do ambiente hospitalar e materiais estéreis adquiridos e esterilizados no hospital para o cultivo e a identificação presuntiva de possíveis bactérias presentes naquele ambiente. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi identificar, no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, fontes de contaminação em materiais adquiridos, nos materiais lásterilizados, nas superfícies, nos pontos críticos da clínica médica de equídeos e no centro cirúrgico de equídeos. Foram coletadas um total de 28 amostras, sendo que nos materiais estéreis adquiridos pelo hospital e esterilizados nele não houve crescimento bacteriano, demonstrando que as infecções não são provenientes desses materiais, mas importante ressaltar que há presença de micro-organismos em quase todas as superfícies das amostras coletadas.

PALAVRAS-CHAVE: infecção hospitalar; enterobactérias; ambiente hospitalar.

LINHA DE PESQUISA: Saúde Pública e Defesa Sanitária. Epidemiologia e Saúde Coletiva.

1. INTRODUÇÃO

Infecções hospitalares ou nosocomiais são infecções adquiridas após a hospitalização do paciente e se manifestam durante a internação ou mesmo após a alta. São relacionadas à internação ou aos procedimentos hospitalares realizados (FERNANDES *et al*, 2000, SANTOS *et al*, 2012) e causadas por bactérias ou outros organismos infecciosos (JOHNSON, 2002).

As infecções hospitalares são um tema de muita relevância, tanto para a Medicina Humana quanto para a Medicina Veterinária, não somente pelo seu grande impacto direto sobre os pacientes, mas, principalmente, pelo fato de que bactérias podem ser transmitidas de animais domésticos para humanos e vice-versa (SILVA, MUNHOZ, WOSIACKI, 2015).

A internação de animais doentes e sua exposição a diversos micro-organismos aumentam consideravelmente o risco de nosocomiais. Sendo assim, é obrigação do médico veterinário intervir para reduzir a exposição destes pacientes a agentes

infecciosos. As infecções em hospitais veterinários não causam complicações somente aos pacientes afetados, mas também prejudicam as atividades normais do hospital, a confiança do cliente e a imagem pública da instituição (MORLEY, 2002).

A incidência da IH não está bem estabelecida em Medicina Veterinária, pois ainda há falta de comissões de controle (CCIH) (BRAGA, 2008; SANTOS *et al*, 2012). Entretanto, constitui um ponto crítico que exige atenção dos profissionais desta área (STEHLING *et al*, 2001; MOEHRING *et al*, 2015).

Para a maioria das infecções hospitalares existem duas fontes de contaminação: a endógena e a exógena. Na infecção endógena, os contaminantes fazem parte da flora normal do organismo; ao passo que, na exógena, a contaminação é proveniente do ambiente, da equipe médica e do material cirúrgico. A taxa de infecção do sítio cirúrgico está associada aos seguintes fatores de risco: classificação da ferida cirúrgica de acordo com seu potencial de contaminação, realização de profilaxia antimicrobiana, prescrição de terapia antimicrobiana, manutenção da técnica cirúrgica asséptica, quantidade de pessoas presentes na sala de cirurgia no momento do procedimento e cuidados de enfermagem posteriores ao ato cirúrgico, bem como ambiente de internação (CORSINI, 2012).

Os fatores que contribuem para a ocorrência dessas nosocomias vêm se tornando mais comuns em animais devido ao aumento dos cuidados à saúde dos animais domésticos, aumento do tempo de hospitalização, uso indiscriminado de antimicrobianos e uso de drogas imunossupressoras (JOHNSON *et al*, 2002).

Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar fontes de contaminação em materiais adquiridos pelo hospital veterinário, nos materiais lásterilizados, nas superfícies, nos pontos críticos da clínica médica de equídeos e no centro cirúrgico de equídeos do Hospital Veterinário da Faculdade Univértix.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 INFECÇÃO HOSPITALAR

A infecção hospitalar (IH) é conceitualmente considerada como infecção adquirida ou transmitida no espaço hospitalar (FOUCAULT, 1985). Causando danos decorrentes da multiplicação de patógenos ou de seus produtos tóxicos no hospedeiro (FERNANDES *et al*, 2000).

As infecções são adquiridas após a hospitalização do paciente e se manifestam durante a internação ou mesmo após a alta (FERNANDO *et al*, 2000, SANTOS *et al*, 2012). As principais síndromes hospitalares que afetam os pacientes internados são as

infecções da corrente sanguínea (septicemia), infecção do sítio cirúrgico, infecção urinária e infecção respiratória (LACERDA, 1992, OGEER-GYLES *et al*, 2006; JOHNSON, 2002).

Para a maioria das infecções hospitalares são reconhecidas duas fontes de contaminação: a endógena e a exógena. A infecção endógena é aquela que apresentam micro-organismos oriundos da microbiota dos próprios aparelhos e sistemas contaminados do paciente (digestivo, respiratório, urinário, tegumentar), enquanto a exógena apresenta bactérias provenientes do ambiente hospitalar (HUTZLER *et al*, 1976).

As infecções hospitalares têm grande relação com as feridas cirúrgicas. A classificação dessas feridas segundo o grau de contaminação é usada em medicina humana desde 1964 (GREENE & DEARMIN, 2006) para reconhecer o risco de desenvolvimento de infecção, permitindo uma análise comparativa de dados e a adoção de medidas de controle e prevenção (LACERDA, 1992) como mostra na tabela 1.

Tabela 1: Classificação de feridas de sítio cirúrgico.

Classificação	Descrição de sítio cirúrgico	Exemplos	Variação das taxas de infecção
Limpa	Realizada em tecidos livres de contaminação. Não traumática. Não há inflamação ou infecção. Sem penetrar em superfícies mucosas, ou seja, não há a entrada em trato respiratório, digestório, biliar ou geniturinário. Sem falha de técnica.	Cirurgias neurológicas Herniorrafias (inguinal, umbilical) Biopsias excisionais cutâneas sem presença de ulceração Mastectomia sem (OSH) Cirurgias ortopédicas não traumáticas (correção de luxação de patela e ruptura de ligamento cruzado) Cirurgia eletiva – orquiectomia	0 - 5,5%
Limpacontaminada	Penetração na microbiota endógena sob controle. Penetração na luz de órgãos do trato respiratório, digestivo, genital ou urinário, sem extravasamento significativo de conteúdo, sem contaminação externa, sem inflamação supurativa.	cirurgia gástrica, enterotomia, cistotomia, herniorrafia perineal, otohematoma, OSH eletiva Cirurgias oftálmicas Cirurgias ortopédicas decorrentes de traumas (fraturas não expostas)	3,5 - 10%

	Quebra menor da assepsia (perfuração em luva). Cirurgias limpas com duração superior a 3 horas.		
Contaminada	Cirurgias em tecidos colonizados por microbiota bacteriana abundante cuja descontaminação seja difícil ou impossível, ou procedimento em que conteúdo gastrointestinal ou urina infectada tenha vazado, cirurgia na presença de inflamação aguda não purulenta. Cirurgias em que tenha ocorrido falha técnica grosseira.	Cirurgia intestinal bucal e dental, ferida traumática recente, cirurgia intranasal, cistotomia com urina infectada, mastectomia com mama ulcerada Osteossíntese de fraturas expostas recentes.	4,6 - 28,6%
Infectada	Cirurgias realizadas na presença de pus, processo infeccioso coexistente, tecido desvitalizado ou víscera perfurada. Quebra maior na assepsia.	OSH para tratamento de piometra ou morte fetal, vísceras previamente perfuradas, correção de fraturas expostas com fragmento avascular, tecido necrótico, secreção purulenta.	6,7 - 40%

OSH = ovariosalpingohisterectomia

Fonte: Adaptada de Dunning(2003), Eugster *et al* (2004), Greene & Dearmin(2006), CDC (2008), Brown (2012).

2.2 INFEÇÕES HOSPITALARES NA MEDICINA VETERINÁRIA

O monitoramento da ocorrência de infecção hospitalar em veterinária, apesar de extremamente importante, não tem sido valorizado (OGEER-GYLES *et al*, 2006).

Mesmo em medicina humana, apenas menos de 20% dos hospitais humanos brasileiros têm uma estrutura adequada para o controle e prevenção de infecções hospitalares, fazendo com que cerca de 13% dos pacientes admitidos nos hospitais do Sistema Único de Saúde adquiram infecções hospitalares, quando o máximo tolerado pela OMS é de 5,7% (PENNA *et al*, 2006).

Na medicina veterinária, a administração profilática de antimicrobianos previamente ao procedimento cirúrgico é claramente aceita como uma importante medida da diminuição e do controle da incidência de infecção do sítio cirúrgico (ROUSH,

1999; WHITTEM *et al*, 1999; JOHNSON, 2002; HEDLUND, 2005; SIEM e FOSSUN 2005; DUNNING, 2007).

2.3 FATORES RELACIONADOS À OCORRÊNCIA DE INFECÇÕES HOSPITALARES

Os fatores relacionados às IH podem ser divididos em intrínsecos e extrínsecos. Quanto aos intrínsecos consideramos aquelas características relacionadas especificamente ao paciente, ou seja, tipo e gravidade da doença de base, condição nutricional e idade. Já o risco extrínseco está relacionado ao meio ambiente em torno do animal (superfícies, artigos médicos hospitalares ou equipamentos), ao procedimento realizado e à qualidade do cuidado com o paciente (COUTO e PEDROSA, 1997).

A contaminação de superfícies tem grande importância no estudo da infecção, embora não seja o único fator envolvido (LACERDA, 1992). Inúmeros autores focaram os estudos de IH na microbiota do ar, nas superfícies (COSTA *et al*, 1996, MENDES *et al*, 2005, SANTOS *et al*, 2010) e nas pessoas envolvidas nos atendimentos dos pacientes veterinários (ANDRADE *et al*, 1992).

O ambiente hospitalar — incluindo a água, o ar e as superfícies inanimadas que cercam o paciente — está intimamente relacionado às infecções hospitalares, podendo proporcionar focos de contato e de transmissão (ANDRADE *et al*, 2000). Em um estudo, no qual foram isoladas e identificadas bactérias, a partir do ambiente de um hospital veterinário, das pessoas envolvidas no trabalho hospitalar e de feridas cirúrgicas de cães, pôde-se concluir que o ambiente hospitalar, incluindo a sala, a mesa de cirurgia e as mãos dos médicos veterinários podem desempenhar um papel importante nas infecções hospitalares (ANDRADE *et al*, 1992).

Quando são necessárias intervenções cirúrgicas, o risco de infecções hospitalares pode ser ainda maior (FREY *et al*, 2010), pois o risco de infecção correlaciona-se com a quantidade de inóculo microbiano e sua virulência, variando em relação à resistência do paciente (NICHOLSON *et al*, 2002).

Por outro lado, o grande número de internações e auxiliares destreinados para a prevenção de infecções, projetos de arquitetura hospitalar inadequados e condições sanitárias impróprias também podem acarretar o aumento dessas infecções (HUTZLER *et al*, 1976).

2.4 PRINCIPAIS BACTÉRIAS CAUSADORAS DE INFECÇÕES HOSPITALARES

Dentre as bactérias capazes de provocar IH estão as colônias bacterianas do gênero *Staphylococcus sp.*, que são cocos Gram-positivos e catalase positiva, imóveis,

não esporulados e geralmente não encapsulados, crescem em temperatura ótima de 37°C, em meios comuns, caldo ou ágar simples, podendo crescer também no ágar manitol salgado seletivo para o gênero. Formam colônias, após 18-24 horas de incubação, arredondadas, lisas e brilhantes, sua coloração varia desde o acinzentado até o amarelo ouro, de acordo com meio. (CASSETTARI *et al*, 2005; KONEMAN *et al*, 2001; TRABULSI *et al*, 2005).

Staphylococcus aureus é uma das espécies bacterianas mais comuns e é a mais virulenta do seu gênero, sendo identificada apenas de forma presuntiva pelos testes catalase e DNase positivos. A disseminação endógena dessa bactéria é a mais frequente, sendo responsável por muitas das infecções adquiridas em hospitais, resultado da presença de estafilococos na pele e na nasofaringe dos indivíduos saudáveis. No entanto, a disseminação exógena pode acontecer por meio de bactérias que são transferidas para um indivíduo vulnerável pelo contato direto ou por meio de fômites (MURRAY, 2009).

Particularmente, *Staphylococcus aureus* é extremamente versátil no desenvolvimento de resistência a agentes antimicrobianos, o que contribui para sua sobrevivência em ambientes hospitalares e sua difusão entre os pacientes (MENDES *et al*, 2005).

As colônias bacterianas do gênero *Streptococcus* também são capazes de provocar infecções. Gênero *Streptococcaceae* inclui espécies anaeróbicas facultativas, morfologia cocos, Gram-positivas, catalase negativas e imóveis. Crescem a temperatura ótima de 37°C e são inibidas por altas concentrações de glicose. *Streptococcus* colonizam a pele e a mucosa e podem ser isoladas da microbiota láctea, respiratória e do trato genital (GARRITY *et al*, 2007).

Inclui-se também o gênero *Pseudomonas*. Dentre as inúmeras espécies somente *P. aeruginosa* é de importância veterinária. São bastonetes Gram negativos com 0,5 a 1,0 µm por 1,5 a 5,0 µm, podem produzir cápsulas, todos os membros se movimentam espontaneamente por meio de flagelos polares e há presença de fímbrias, são aeróbias obrigatórias e crescem em todos os meios comuns em temperaturas amplamente variáveis entre 4°C e 41°C. Sua grande maioria vive no solo e na água, podendo ocorrer também nas fezes de animais normais. A exposição ambiental ou endógena é constante e a maior parte das infecções é secundária ao comprometimento das defesas do hospedeiro (HIRSH, 2009).

Klebsiella pneumoniae é Gram-negativo da família *Enterobacteriaceae*, podendo ser encontrada no aparelho respiratório e nos aparelhos gastrointestinal e urinário, causando

pneumonia lobar e infecção urinária e septicemia. Apresenta distribuição cosmopolita, sendo comum em casos de infecção do trato respiratório. Tem sido reconhecida como um patógeno pulmonar, desde a sua descoberta, há mais de 100 anos (KOET *et al.*, 2002). CARVALHO *et al.* (2017) sugerem relação entre a pneumonia nosocomial, que tem como causa *Klebsiella pneumoniae*, e a doença periodontal, uma vez que a infecção bacteriana em pacientes com periodontite pode favorecer a colonização da orofaringe, perpetuando a infecção por meio de mediadores inflamatórios e imunológicos, facilitando, assim, a colonização por patógenos bucais e respiratórios nos tecidos pulmonares.

As colônias bacterianas de *Escherichia coli* também são de suma importância quando se trata de IH. É um patógeno importante para os animais, tratando-se de espécie Gram-negativa facultativa que compõe a flora normal do trato gastrointestinal. Pode ser causa de doença septicêmica em potros, bezerros, leitões, filhotes de cães e cordeiros. É capaz de causar diarreia enterotoxigênica em neonatos de animais de produção e doença edematosa em suínos. Pode causar, também, por exemplo, doença do trato urinário, abscessos e pneumonia.

Quase todas as cepas de *E. coli* são móveis por meio de flagelos, possuem adesinas que medeiam a aderência aos alvos celulares no trato gastrointestinal e às células que compõem o nicho para a bactéria. Isso constitui importante fator de virulência, porém, somente quando está em superfície mucosa. Cepas de *E. coli* capazes de produzir doenças residem no trato gastrointestinal e são abundantes no ambiente habitado por animais, sendo a transmissão pela via fecal-oral. (HIRSH, 2009).

2.5 SISTEMA DE VIGILÂNCIA E CONTROLE DAS INFECÇÕES HOSPITALARES

Muitos hospitais ainda não atentaram para a importância da contribuição das Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) na assessoria administrativa da instituição, diagnosticando, vigiando a frequência e a distribuição das infecções hospitalares entre os pacientes internados e os egressos, intervindo por meio da implantação de medidas de controle de infecção, visando garantir a qualidade e vigilância da sua assistência (PRADE *et al.*, 2001).

A inexistência de normalização e socialização das diferentes práticas são comumente verificadas e implicam na ineficiência do serviço de instituir as normas e rotinas (Procedimentos Operacionais Padrão – POP) para o seu funcionamento, que devem ser seguidas uniformemente por todos os profissionais. Sua elaboração pode ser feita em parceria com o Serviço de Educação CCIH (ANDRADE *et al.*, 1999; PEREIRA, 2005). Assim, além das práticas relacionadas aos procedimentos técnicos, são de

fundamental importância para êxito das ações de controle de infecção, o envolvimento, a participação e a integração da CCIH com os serviços de apoio do hospital (SILVA *et al.*, 2005).

Com relação às recomendações para seu controle e sua prevenção, elas compreenderiam, em primeiro lugar, a fiscalização de certas barreiras, no sentido de prevenir a transmissão de micro-organismos de um paciente para o outro, do médico para o paciente (ou vice-versa) e dos equipamentos para o paciente (OMS, 1981 p.4).

3. METODOLOGIA

No período entre os dias 11/09/2018 e 27/02/2019 foram coletadas 28 amostras, sendo elas oriundas de materiais, ambientes e superfícies do Hospital Veterinário da Faculdade Univértix. As amostras foram provenientes de materiais estéreis adquiridos pelo hospital e materiais esterilizados no hospital: luvas descartáveis, campos cirúrgicos estéreis, fio de sutura *Caprofylzero*, fio de sutura *Nylon zero*, luva de palpação estéril e materiais esterilizados no hospital caixa de instrumentos cirúrgicos (cólica), caixa de instrumentos cirúrgicos (rotina) sete amostras (grupo A); da sala cirúrgica de equídeos mesa de cirurgia, mesa de cólica, mesa de procedimentos, aparelho de anestesia, ar, sala de indução e mesa de instrumentos sete amostras (grupo B); da sala de paramentação bancada de paramentação e torneiras duas amostras (grupo C); clínica de equídeos bancadas, troncos, cochos, piso de borracha, torneiras, vidros spray, caixa dos pacientes, caixa de matérias (kit) e mesa auxiliária nove amostras (grupo D) e da sala de necropsia três amostras (grupo E).

3.1 COLETA DAS AMOSTRAS

Os materiais estéreis adquiridos e autoclavados no hospital ficaram imersos em água peptonada autoclavada (que foi utilizada como meio de crescimento bacteriano) por uma hora, dentro de sacos plásticos autoclavados. Após uma hora, com o auxílio de uma pipeta e ponteira autoclavada, retirou-se 100µl da solução que foi colocada em placas com meio de cultura BHI (*Brain Heart Infusion*). Este meio foi preparado com água destilada e foi autoclavado antes de ser colocado nas placas. O procedimento foi realizado dentro de capela de fluxo laminar, as placas com o BHI e com a água peptonada foram colocadas na estufa a 36° C e permaneceram lá por 24 horas, para posterior avaliação por inspeção.

O restante das amostras foi coletado com o auxílio de uma esponja e pinça autoclavadas. As esponjas foram passadas nas superfícies e colocadas dentro⁵de

frascos contendo água peptonada autoclavada que foi utilizada como meio de crescimento bacteriano. Lá permaneceram imersas por um período de uma hora. Logo após, com o auxílio de uma pipeta com ponteira autoclavada, das esponjas, foram retirados 100µl de água peptonada e colocados em placas contendo BHI — preparado com água destilada e autoclavado antes de ser colocado nas placas — ficando por quinze minutos dentro da capela de fluxo laminar para a secagem. As placas com BHI e água peptonada ficaram em estufa a 36°C durante 24 horas. Após aquele período, foi realizada a observação das placas para a avaliação de crescimento de colônias.

As amostras do ar foram coletadas com placas contendo BHI — preparado com água destilada e autoclavado antes de ser colocado nas placas — ficaram abertas dentro da sala de cirurgia de equídeos durante uma hora com o ar condicionado ligado. Após esse procedimento, as placas ficaram na estufa a 36°C por 24 horas, e foi realizada a observação das placas para presença de colônias. As que apresentaram crescimento de colônias bacterianas foram inoculadas em meio de manitol salgado, meio seletivo para estafilococos. Este foi preparado com água destilada e foi autoclavado antes de ser colocado nas placas. As placas ficaram na estufa a 36°C por 24 horas, após esse período foi realizada a observação das placas para a avaliação do crescimento de colônias.

As amostras que apresentaram crescimento positivo no meio seletivo para estafilococos foram submetidas à coloração de Gram. As bactérias que apresentaram coloração de Gram negativa foram inoculadas no kit de identificação para enterobactérias com o auxílio da alça de platina. Os tubos com as bactérias ficaram na estufa a 36°C por 24 horas, após esse período foi realizada a observação das alterações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nove amostras não apresentaram crescimento bacteriano. As outras dezenove apresentaram crescimento de colônias de morfologias variadas. Dos cultivos bacterianos obtidos, quatro amostras foram de colônias de bactérias Gram negativas e as outras quinze amostras de Gram positivas. Os resultados obtidos estão demonstrados nas tabelas dois, três, quatro, cinco e seis.

No grupo A (tabela 2), para as amostras coletadas dos materiais estéreis adquiridos pelo hospital e os materiais lá esterilizados, 100% das amostras não apresentaram crescimento de colônias bacterianas. Demonstrando que os materiais adquiridos pelo hospital são de boa procedência e os materiais autoclavados no local não

apresentam ricos de contaminação, o que confirma os padrões exigidos para processamento e esterilização de materiais que entram em contato direto com sítio cirúrgico. Estudos realizados e descritos por Rutala e Weber (2008) demonstram que a esterilização pelo calor e vapor têm uma alta eficiência, sendo a esterilização pelo vapor a mais indicada e utilizada, tanto nos hospitais, em estudos, quanto na indústria farmacêutica e área hospitalar em geral. Os resultados obtidos deste grupo estão demonstrados na tabela abaixo (TABELA 2).

Tabela 2: apresentação dos resultados das amostras coletadas no grupo A.

Local da amostra	Gram	Crescimento em meio seletivo para <i>Staphylococcus</i>	Identificação de Gram negativas
Materiais estéreis (grupo A)	Não cresceu colônia	Não cresceu colônia	Sem amostra
Luva cirúrgica	Não cresceu colônia	Não cresceu colônia	Sem amostra
Luva de palpação	Não cresceu colônia	Não cresceu colônia	Sem amostra
Campo cirúrgico	Não cresceu colônia	Não cresceu colônia	Sem amostra
Fio de sutura caprofyl 0	Não cresceu colônia	Não cresceu colônia	Sem amostra
Fio de sutura nylon 0	Não cresceu colônia	Não cresceu colônia	Sem amostra
Caixa de instrumentos cirúrgicos (cólica)	Não cresceu colônia	Não cresceu colônia	Sem amostra
Caixa de instrumentos cirúrgicos (rotina)	Não cresceu colônia	Não cresceu colônia	Sem amostra

Fonte: Produzida pelos autores.

Nas amostras coletadas no grupo B (tabela 3), foi observado o crescimento de colônias bacterianas, variando entre colônias Gram positivas e negativas, crescimento bacteriano de 100%, sendo 50% de Gram negativas e 50% Gram positivas com morfologia de cocos. As Gram positivas foram replicadas em meio de cultura seletivo para *Staphylococcus sp.* As Gram negativas foram inoculadas no kit (Rugai com Lisina, Newprov) para identificação de enterobactérias. Na amostra da bancada da sala de paramentação Gram negativa, obteve-se resultado presuntivo para *Klebsiela sacaro-*, *Citrobacter sacaro-*. Dado preocupante, visto que a bancada de paramentação deveria ser um local limpo, livre de qualquer tipo de contaminação. Esses microrganismos exigem um maior rigor e cuidado, principalmente quando se trata da desinfecção das superfícies e dos ambientes hospitalares. Esses locais apresentam um alto risco de contaminação a quem estiver se paramentando para procedimento cirúrgico, pois podem carregar bactérias para o animal que será submetido ao procedimento cirúrgico, acarretando graves consequências para o paciente e afetando seu bem estar (ROUSH 1999, VIANA 2001, DUNNING 2007). Os resultados obtidos por meio da coleta de amostras do grupo B estão representados na tabela 3.

Tabela 3: apresentação dos resultados das amostras coletadas no grupo B.

Local da amostra	Gram	Crescimento em meio seletivo para <i>Staphylococcus</i>	Identificação de Gram negativas
Sala de paramentação cirúrgica (grupo B)			
Bancada	negativo	não cresceu colônia	<i>Klebsiela Sacarose-</i>, <i>Citrobacter Sacarose-</i>
Torneiras	positivo	negativo	sem amostra

Fonte: Produzida pelos autores

Como apresentado no grupo C (tabela 4), as amostras coletadas apresentaram crescimento de colônias bacterianas Gram positivas, de morfologia cocos variando entre crescimento positivo em BHI e negativo em meio seletivo para *Staphylococcus sp.* Somente a amostra obtida do ar não apresentou crescimento bacteriano. Sabendo-se que é comum de se encontrar microrganismos no ambiente, as bactérias do gênero

Staphylococcus são as mais encontradas em superfícies em geral, pele e aparelho respiratório. Devido a sua grande resistência às variações do ambiente, as bactérias desse gênero podem ser encontradas em diversos meios e superfícies (CLEGG, 2001). Ressalta-se, assim, a importância de se ter encontrado apenas bactérias ambientais Gram positivas e nenhuma bactéria patogênica ou enterobactéria. O ambiente da sala de cirurgia pode estar implicado no desenvolvimento de um maior número de infecções cirúrgicas hospitalares, pois o paciente estará em contato direto com as superfícies do bloco cirúrgico durante o pré-operatório, transoperatório e pós-operatório. Além da sala de indução anestésica, onde o animal pode apresentar um contato direto da ferida cirúrgica com o piso podendo, dessa forma, ocasionar infecções de sítio cirúrgico. Os resultados obtidos por meio da coleta de amostras do grupo C estão representados na tabela abaixo (TABELA 4).

Tabela 4: apresentação dos resultados das amostras coletadas no grupo C .

Local da amostra	Gram	Crescimento em meio seletivo para <i>Staphylococcus</i>	Identificação de Gram negativas
Sala de cirurgia de equídeos (grupo C)			
Mesa cirúrgica	positivo	negativo	sem amostra
Mesa de instrumentação cirúrgica	positivo	negativo	sem amostra
Mesa de cólica	positivo	Negativo	sem amostra
Mesa auxiliar	positivo	Negativo	sem amostra
Aparelho de anestesia	positivo	negativo	sem amostra
Ar (durante a cirurgia)			sem amostra
Salade anestésica	indução positivo	positivo	sem amostra

Fonte: Produzida pelos autores

No grupo D, foi observado o crescimento de colônias bacterianas em 100% das amostras, 66,7% Gram positivas, 33,3% Gram negativas, com morfologia cocos, as Gram positivas foram replicadas em meio de cultura seletivo para *Staphylococcus sp.* As Gram

negativas foram inoculadas no kit (Rugai com Lisina, Newprov) para identificação de enterobactérias apresentando resultado presuntivo para *Klebsiela*sacarose-, *Citrobacter*sacarose-, nas amostras das torneiras, mesa auxiliar, caixas de materiais de procedimentos (kit). Por ser um local de grande circulação de pacientes e pessoas, a identificação presuntiva de enterobactérias é muito importante para frisar que a desinfecção deve ser mantida diariamente e a assepsia dos profissionais que irão realizar procedimentos cirúrgicos ou não cirúrgicos nos animais internados requer grande cautela para que não ocorra contaminação criando a possibilidade de gerar contaminação cruzada. Segundo Martins(2001), Carraro (2004), Daher (2006), Oliveira e Fernandes (2007), é importante evidenciar a infecção por contato, levando em conta que a prevenção por meio da vigilância e da adoção de medidas profiláticas é o método mais eficaz no combate às infecções hospitalares. Os resultados obtidos com a coleta de amostras do grupo D estão representados na tabela 5.

Tabela 5: apresentação dos resultados das amostras coletadas no grupo D.

Local da amostra	Gram	Crescimento em meio seletivo para <i>Staphylococcus</i>	Identificação de Gram negativas
Clínica de equídeos (grupo D)			
Troncos	positivo	positivo	sem amostra
Borracha piso do tronco	positivo	positivo	sem amostra
Bancadas	positivo	positivo	sem amostra
Torneiras	negativo		<i>Klebsiela</i>Sacarose -, <i>Citrobacter</i> Sacarose-
Cochos das baias	positivo	positivo	sem amostra
Vidros de spray (álcool, iodo)	positivo	positivo	sem amostra
Mesa auxiliar	negativo	não cresceu colônia	<i>Klebsiela</i>Sacarose -, <i>Citrobacter</i>Sacarose-
Caixas de materiais de procedimentos (kit)	negativo	não cresceu colônia	<i>Klebsiela</i>Sacarose -, <i>Citrobacter</i>Sacarose-

Caixas dos pacientes	positivo	positivo	sem amostra
----------------------	----------	----------	-------------

Fonte: Produzida pelos autores

No grupo E (tabela 6), das 3 amostras coletadas, 66,7% foram Gram positivas, e em 33,3% não se obteve crescimento de colônias. Houve crescimento de colônias bacterianas nas amostras das bancadas e torneiras, sendo de morfologia cocos e apresentando resultado negativo para crescimento em meio seletivo para *Staphylococcus sp.*, visto que a distribuição do *Staphylococcus sp.* é muito ampla. Assim, a utilização de desinfetantes é de extrema importância pois ajuda na desinfecção dos ambientes. Contudo, segundo Bannerman (2003), Carvalho (2005) e Cavalcanti (2005), essa bactéria é significativamente capaz de resistir à desinfecção e ao frio, podendo permanecer viva por longos períodos em partículas de poeira. Esse microrganismo é comumente encontrado em ambientes de circulação humana, sendo o próprio homem seu principal reservatório, além de estar presente em diversas partes do corpo, como fossas nasais, garganta, intestino e pele (BANNERMAN, 2003; CARVALHO, 2005; CAVALCANTI, 2005). Os resultados obtidos por meio da coleta das amostras do grupo E estão representados na tabela abaixo (TABELA 6).

Tabela 6: apresentação dos resultados das amostras coletadas no grupo E.

Local da amostra	Gram	Crescimento em meio seletivo para <i>Staphylococcus</i>	Identificação de Gram negativas
Sala de necropsia (grupo E)			
Câmara fria	não cresceu colônia	não cresceu colônia	sem amostra
Bancada	positivo	negativo	sem amostra
Torneiras	positivo	negativo	sem amostra

Fonte: Produzida pelos autores

5. CONCLUSÃO

O trabalho apresentado foi importante para atestar que os materiais que entram em contato direto com o sítio cirúrgico (materiais adquiridos e materiais autoclavados¹⁵ no

hospital) estão livres de contaminação, demonstrando, assim, que as infecções hospitalares não são provenientes dos procedimentos cirúrgicos nem dos materiais utilizados durante o procedimento. Os microrganismos podem estar presentes na maioria das superfícies dos ambientes, incluindo as mãos dos profissionais que fazem o tratamento dos pacientes.

Os microrganismos encontrados por meio da identificação presuntiva — *Klebsiella Sacarose*, *Citrobacter Sacarose* — não são recorrentes nos ambientes pesquisados, isso demanda um maior rigor e cuidado com a desinfecção ambiental. A prevenção das infecções hospitalares por meio de uma desinfecção adequada do ambiente hospitalar, da assepsia correta do sítio cirúrgico e das mãos dos profissionais que irão manipular o paciente são de suma importância. Assim, faz-se necessária a implantação de medidas de controle e prevenção das infecções hospitalares no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, de D.; ANGERAMI, E. L. S. Reflexões acerca das infecções hospitalares as portas do terceiro milênio. **Medicina Ribeirão Preto**, v.32, p.492-497, 1997.
- ANDRADE, M. A.; MESQUITA, de. A. J.; SILVA, da. L. A. F.; PAULO, N. M. Frequência de bactérias isoladas no ambiente, em feridas cirúrgicas, em médicos veterinários, enfermeiros e auxiliares de enfermagem. I-infecção em hospital veterinário. **Anais escola agrônoma e veterinária**, v.21/22, n.1, p.101-111, 1991/1992.
- ARIAS, M. V. B.; ELLO, G.; BATTAGLIA, L. de. A.; FREITAS, de. J. C. Estudo da ocorrência de infecção hospitalar em cães e gatos em um centro cirúrgico veterinário universitário. **Pesquisa veterinária brasileira**, v.33, n.6, p.771-779, 2013.
- BRAGA, D. P.; BORGES, A. P. B.; CARVALHO, de. T. B.; SANTOS, L. C.; CORSINI, C. M. M. Antibioticoprofilaxia em cirurgias de cães e gatos: necessidade e realidade. **Revista ceres, Viçosa**, v.59, n.6, p.758-764, 2012.
- BRAGA, D.P. Incidência e fatores de risco associados a infecção do sítio cirúrgico na clínica de cães e gatos do hospital veterinário da Universidade Federal de Viçosa. **Disponível em: Pró reitoria de assuntos comunitários- UFV, acesso em:** <http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/medicina%20veterin%C3%A1ria/2008/218937f.pdf>, 2008.
- CONCEIÇÃO, A. S. M. M.; NETO, J. L. de. S.; FREIRI, R. F.; COSTA, P. P. C. Infecção pós-cirúrgica em felino – Relato de caso. **Revista brasileira de higiene e sanidade animal**, v.11, n.2, p.198-215, 2007.
- CORSINI, C. M. M. Avaliação da incidência de infecção do sítio cirúrgico, em cães e gatos operados no hospital veterinário da UFV, associada a fatores de risco, bactérias isoladas e perfil de resistência aos antimicrobianos. **Disponível em: LocusUFV, acesso:**

www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/5105/texto%20completo.pdf?sequence=1, 2012.

DELGADO, L. A.; SIQUEIRA, de. D.S; FERREIRA, J.L.S; CAVALCANTI, J.N.M; FERNANDO, F.S.; SILVA, K.R.; VIGNOTO, V.K.C.; CONTI, de. J.B.; PACHALY, J.R.; WOSIACKI, S.R.; Avaliação microbiana de sítio cirúrgico relacionado ao tempo de procedimento e resistência a antimicrobianos em cães e gatos. **Revista de ciência veterinária e saúde pública**, v.2, n.1, p.026-033, 2015.

HIRSH, Dwight. C; ZEE, Yuan Chung. **Microbiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

LACERDA, R. A.; JOUCLA, V. M. G.; EGRY, E. Y. Infecções hospitalares no Brasil. Ações governamentais para o seu controle enquanto expressão de políticas sociais na área de saúde. **Revista escola de enfermagem USP**, v.30, n.1, p.93-115, 1996.

LACERDA, R.; EGRY, E.Y. As infecções hospitalares e sua relação com o desenvolvimento da assistência hospitalar: reflexões para análise de suas práticas atuais de controle. **Revista latino americana de enfermagem**, v.5, n.4, p.13-23, 1997.

LIMA, M. F. P.; BORGES, M. A.; PARENTE, R. S.; JÚNIOR, R. C. V.; OLIVEIRA, de. M. E. Staphylococcus aureus e as infecções hospitalares – Revisão de literatura. **Revista Uningá**, v.21, n.1, p.32-39, 2015.

LINO, L. M. Fatores de virulência em *Streptococcus pyogenes*. Disponível em: **universidade de Lisboa faculdade de ciências departamento de biologia vegetal**, acesso em: www.repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2783/u/uluf090590_tm_Lara_Lino.pdf, 2010.

MÔNICA, V.; BAHR, A.; GRACIANE, A.; LUANA A. de.; BATTAGLIA, J. C.de. F. Estudo da ocorrência de infecção hospitalar em cães e gatos em um centro cirúrgico veterinário universitário. Disponível em: **Pesquisa veterinária brasileira**, acesso: <https://www.researchgate.net/publication/262747227> ,2013.

MORAES, de. E. G.; MESQUITA, M. D. Fatores de risco e prevenção para infecção hospitalar na unidade de terapia intensiva. **Revista eletrônica saúde em foco**, 2016.

MORAES, M.E. et al. Controle de infecção cirúrgica: contaminação em centro cirúrgico de pequenos animais. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 29, Ed. 216, Art. 1442, 2012.

OLIVEIRA, de. R; MARUYAMA, S. A. T. controle de infecção hospitalar: histórico e pape do estado. **Revista eletrônica de enfermagem**, 2008.

PEREIRA, F.N. Além da Antártica: aos limites da vida ao frio e à dessecação no âmbito da astrobiologia. Disponível em: **Serviço de biblioteca e informação biomédica do instituto de ciências biomédicas da Universidade de São Paulo**, acesso em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/87/87131/tde-26052017-093541/en.php>, 2016.

RODRIGUES, E. M. P. Infecções de sítios cirúrgicos em cães e gatos na rotina do grupo Cirúrgico de hospital veterinário universitário em Porto Alegre no ano de 2012. Disponível em: **Lume repositório digital**, acesso em: www.lume.ufrgs.br/handle/10183/75677, 2013.

SANTOS, dos. A. L.; SANTOS, D. O.; FREITAS, de. C. C.; FERREIRA, B. L. A.; AFONSO, I. F.; RODRIGUES, C. R.; CASTRO, H. C. Staphylococcus aureus: visitando uma cepa de importância hospitalar. **Jornal Brasileiro de medicina laboratorial**, v.43, n.6, p.413-423, 2007.

SILVA, B. R.F.; MUNHOZ, P. M.; WOSIACKI, S. R. Importância da comissão de controle de infecções hospitalares veterinários do Brasil. **Revista de ciência veterinária e saúde pública**, v.2, n.1, p.066-070, 2015.

SILVA, da. L.; DIETZE, W.; MUNHOL, P.; FADEL, L.; GRECELLE, C. B. Z. Avaliação da contaminação ambiental em hospital veterinário e antibiograma acumulativo. **Disponível em: veterinária em foco, acesso em: www.periodicos.ulbra.br/index.php/veterinaria/article/download/3707/2840**, v.14, n.2, 2017.

SILVA, R.C.M.O de; FILGUEIRA, R. C; BEZERRA, R.V; OLIVEIRA, de. H.N.B.F; ALMEIDA, de. M das. G.V.M; FILHO, A.A de. O. Atividade antibacteriana do extrato etanoico bruto do *Gossypium hirsutum* L. contra cepas de *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli*. **Revista eletrônica acervo saúde**, v.11, p.1-6, 2018.

CINOMOSE CANINA: RELATO DE CASO

Acadêmicos: Raissa Anni Chaves Lacerda

Orientadora: Prof. M. S.c Ayla Watanabe Pereira

RESUMO

A Cinomose é causada por um vírus da família *Paramyxoviridae*, pertence ao gênero *Morbillivirus* e acomete cães domésticos. A infecção produz severa doença e grande mortalidade. O objetivo deste estudo é analisar o caso de um cão infectado com o vírus da cinomose no município de Matipó, atendido no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, relatando o diagnóstico clínico e laboratorial, a sintomatologia e o tratamento. A paciente era uma cadela com 1 ano e 5 meses de idade, da raça BluerHeeler, pesando 15,1 kg e diagnosticada com cinomose canina. Em anamnese, o proprietário relatou que o animal apresentava secreção ocular, mucosas hipocoradas e também que ocorreram episódios de tosse por 30 dias. No exame físico, identificou-se frequência cardíaca 18 bpm ofegante, tempo de preenchimento capilar menor que 2 segundos, olhos e mucosas oculares levemente congestionadas, secreção ocular mucopurulenta bilateral, episclerite bilateral. Como exame complementar, foi utilizado o *snapt test* e o resultado foi positivo para cinomose. No exame laboratorial, identificou-se um quadro de Anemia moderada Normocítica Normocromica, com Leucopenia, Linfopenia, Monocitopenia. A partir do que foi constatado, iniciou-se um tratamento. O prognóstico foi ruim e o animal retornou ao hospital com crises convulsivas em processo neurológico irreversível, optando-se, assim, pela eutanásia, a qual foi realizada seguindo as recomendações do Conselho Federal de Medicina Veterinária. O animal foi monitorado durante todo o procedimento até a não reatividade de frequência cardíaca e respiratória.

PALAVRAS-CHAVE: Cães; doença contagiosa; teste rápido, vírus.

LINHA DE PESQUISA: Clínica e Cirurgia Animal.

1. INTRODUÇÃO

A cinomose canina é uma doença altamente contagiosa causada por um vírus da família *Paramyxoviridae* do gênero *Morbillivirus* que acomete principalmente os cães jovens (HASS *et al*, 2008). Sua transmissão ocorre por contato direto, aerossóis ou alimentos e objetos contaminados. O período de incubação é em média de quatro dias e, entre outros sintomas, manifestam-se hipertermia, secreção conjuntival, rinite purulenta, tosse, diarreia, mucosanguinolenta e pústulas abdominais, podendo também apresentar sintomatologia nervosa (NEGRÃO *et al*, 2007). A sintomatologia nervosa é um indício de que a doença está em um estágio mais avançado (HASS *et al*, 2008).

No Brasil, a cinomose é endêmica, embora haja locais em que a doença pareça controlada. Entretanto, ainda há regiões que sofrem com esporádicos episódios de surtos. Estudos mostram que, em épocas de temperaturas mais baixas, ocorrem maiores incidências dessa doença. (HAMZE *et al*, 2009).

Entre as técnicas utilizadas para diagnóstico do vírus, estão o isolamento viral, a sorologia, e exame histopatológico, a técnica de reação em cadeia pela polimerase

precedida de transcrição reversa, a análise do líquido cefalorraquidiano e o teste de imunofluorescência (NEGRÃO *et al*, 2007).

Quanto ao tratamento, não há nada específico para o agente causador, portanto a medicação necessária se baseia em evitar as complicações clínicas (HASS *et al*, 2008). A melhor maneira de prevenção e controle da cinomose canina é a vacinação. A administração de vacina de vírus da cinomose modificado por via endovenosa (EV) apresenta um valor terapêutico (SWANGO, 1997; SHERDING, 1998). Todavia isso é insuficiente quando já existe a presença de sinais clínicos neurológicos (SHERDING, 1998; ANDRADE, 2002).

Este trabalho tem como objetivo relatar o caso de um cão infectado com o vírus da Cinomose no município de Matipó, atendido no Hospital Veterinário da Faculdade Univertix, relatando o diagnóstico clínico e laboratorial, a sintomatologia e o tratamento.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ETIOLOGIA E EPIDEMIOLOGIA

A cinomose canina é causada pelo vírus gênero *Morbillivirus*, da família *Paramyxoviridae*, sendo tanto anatomicamente quanto biofísicamente semelhante ao vírus do sarampo dos humanos e ao vírus da peste bovina dos ruminantes, conhecida como peste do gado (SWANGO, 1997, GEBARA *et al*, 2004, SILVA *et al*, 2007, MANUAL, 2008). O vírus da cinomose canina (VCC) é um vírus envelopado, pleomórfico, relativamente grande variando de 150 a 250 nm de tamanho (SWANGO, 1997, MURPHY *et al*, 1999).

O agente viral da cinomose canina é parcialmente lábil a sua infectividade é fornecido pelo calor (GORHAM, 1960, APPEL; GILLESPIE, 1972, SWANGO, 1997) mantendo-se viáveis à temperatura de 20 °C, durante 1 hora; nos exsudatos por 20 minutos; por várias dias na variação zero a quatro graus Celsius e se estabilizando durante meses a anos congelado (GORHAM, 1960, APPEL; GILLESPIE, 1972, LITFALLA *et al*, 2008).

Trata-se de uma doença mundialmente conhecida por causar infecção e alta mortalidade em cães. Nas últimas décadas, mesmo em populações de animais imunizados, há o surgimento de inúmeros surtos de proporções significativas. Filhotes e cães jovens são mais suscetíveis ao vírus, entretanto, ele não apresenta predileção sexual nem racial (HAMZE *et al*, 2009).

2.2 FISIOPATOGENIA

As partículas virais são inaladas e chegam ao epitélio da porção superior do trato respiratória e multiplicam-se nos macrófagos teciduais em aproximadamente vinte e quatro horas, causando uma infecção inicial dos linfonodos bronquiais e das tonsilas palatinas. Por volta do quarto dia após a infecção, o vírus se espalha para outros órgãos linfoides (baço, timo, linfonodos retro faríngeos e medula óssea), por meio dos macrófagos e linfócitos infectados. A partir do sexto dia, ocorre uma replicação viral na lâmina própria do estômago intestino delgado, linfonodos mesentéricos e células de Kupffer's no fígado. Correspondem respectivamente ao começo da elevação de temperatura corporal e leucopenia (ETTINGER e FELDMAN, 1997). No nono dia, ocorre a difusão do tecido linfoide infectado (com a presença do vírus) ao tecido epitelial (APPEL, 1969; SHELL, 1999).

Durante esse período, o animal pode produzir anticorpos para combater o vírus, modificando o curso da infecção (SHELL, 1999). Já os animais incapazes de produzir anticorpos durante esse período de infecção apresentarão uma infecção nas células epiteliais, dando continuação à replicação do vírus. Os principais sinais clínicos da doença apareceram nesses animais por volta de quatorze a dezoito dias (APPEL, 1969).

2.3 SINAIS CLÍNICOS

A forma subaguda da cinomose é caracterizada por febre repentina e morte súbita em 2 ou 3 dias, mas não é o normal da doença. O período de incubação varia de 3 a 7 dias, os cães infectados desenvolvem dois picos febris: o primeiro entre o 2º e o 6º dia em que é possível também ocorrer uma leucopenia e, em especial, uma linfopenia e o segundo entre o 8º e o 9º dia em que temperatura pode chegar a 41°C. Anorexia, conjuntivite, depressão são comuns na fase aguda da cinomose (FENNER *et al*, 1993, SHERDING, 1998, NELSON; COUTO, 1998; ZEE, 2003, ZANINI; SILVA, 2006).

A doença pode evoluir em fases. Na fase dos distúrbios gástricos, ocorrem vômito, diarreia eventualmente sanguinolenta (consequência de infecções secundárias)—seguidos de anorexia, febre e predisposição a infecções bacterianas secundárias (FENNER *et al*, 1993, SHERDING, 1998, JAYME, 2004, QUINN *et al*, 2005, ZANINI; SILVA, 2006). Já a fase nervosa apresenta alterações comportamentais, vocalização, cegueira, convulsões, contração rítmica persistente e indolor — mesmo durante o sono — de um ou de um grupo de músculos (FENNER *et al*, 1993, SWANGO, 1997, SHERDING, 1998, JAYME, 2004, CHRISMAN *et al*, 2005; ZANINI; SILVA, 2006). A fase cutânea é marcada por dermatite com pústulas, hiperqueratose nos coxins podais e

focinho, em que é comum apresentarem também sintomas neurológicos de cães adultos. Em casos de infecções neonatais, encontramos hipoplasia de esmalte dentário, conjuntivite e lesões na retina (FENNER et al, 1993, SHERDING, 1998; NELSON; COUTO, 1998; JAYME, 2004, ZANINI; SILVA, 2006).

2.4 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da cinomose geralmente baseia-se em histórico e sinais clínicos típicos, principalmente quando se avalia um animal jovem, em torno de 2 a 6 meses, que tenha histórico de vacinações inadequadas e possibilidades de exposição ao vírus (BIRCHARD e SHERDING, 2003). A linfopenia — começando com o pico inicial de febre (SHERDING, 2003) — é um achado consistente para auxiliar no diagnóstico clínico nos casos de cinomose aguda (SWANGO, 1997; SHERDING, 2003; GUEDES *et al*, 2004; SILVA e ZANINI, 2005), já que o CDV tem tropismo por células linfoides (GREENE & APPEL, 1998).

No achado de lâmina, identificou-se a inclusão do vírus da cinomose, a partir de esfregaço sanguíneo do corpúsculo de Lentz. Trata-se de um achado patognomônico da cinomose que pode ser encontrado tanto em células sanguíneas quanto em leucócitos (Figura 1) e hemácias (Figuras 2 e 3) (COWELL VALENCIANO, 2007).

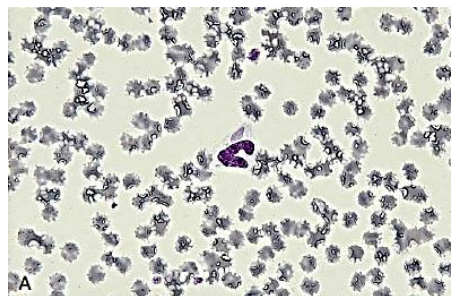


Figura 1. A inclusão de vírus da cinomose canina (CDVc) presente em neutrófilos como uma mancha bem circunscrita. (Coloração de Wright. Ampliação de 200 x.).

Fonte: Cowell e Valenciano (2007)

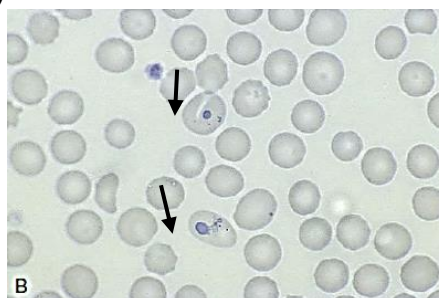


Figura 2. Inclusões de CDVc, de coloração azul pálido, em dois glóbulos vermelhos. (Coloração com Diff-Quik. Ampliação de 330 x.).

Fonte: Cowell e Valenciano (2007)

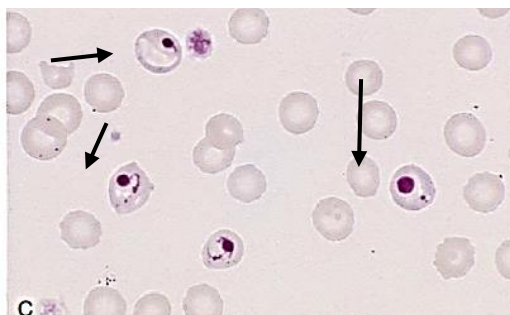


Figura 3. Inclusões de CDVc em três eritrócitos, com coloração rósea a arroxeadada. (Coloração de Wright. Ampliação original 330 x.).

Fonte: Cowell e Valenciano (2007)

O isolamento viral em cultivo celular é específico (SHIN *et al*, 1995). As técnicas sorológicas demonstraram que anticorpos IgM —com aumento de quatro vezes no título de anticorpo entre o soro coletado na fase aguda e na de convalescença — podem ser determinados por vírus neutralização, por ELISA ou por imunofluorescência indireta (QUINN *et al*, 2005).

Histopatológico é outro método de diagnóstico, já que as lesões causadas pelo vírus da cinomose no sistema nervoso central são bastantes características. Todavia esse procedimento constitui um diagnóstico *post mortem*, não permitindo o diagnóstico precoce e *ante mortem* da infecção (JONES *et al*, 2000).

A técnica de Reação em Cadeia pela Polimerase Precedida de Transcrição Reversa (RT-PCR) requer diferentes tipos de amostras biológicas como sangue, soro, urina e fragmentos de órgãos. É uma reação da transcriptase reversa, seguida de reação em cadeia da polimerase que avalia a presença confirmatória do DNA viral (ZEE, 2003, GEBARA *et al*, 2004a). A técnica de análise do líquido cefalorraquidiano (LCR) pode auxiliar no diagnóstico da infecção pelo vírus da cinomose, com avaliação da celularidade (NELSON; COUTO, 2006).

O teste rápido é realizado por meio da técnica de imunofluorescência, sendo que partículas virais podem ser detectadas nas células das tonsilas, da árvore respiratória, do trato urinário, da conjuntiva e do LCR por 5 a 21 dias após a infecção (NELSON; COUTO, 2006).

Os testes rápidos são os mais utilizados na clínica, devido à fácil realização e são utilizados de acordo com a sintomatologia apresentada pelo paciente. O vírus pode estar presente em títulos variados, em 19 diferentes estágios da infecção e em diversas amostras biológicas, dentre elas: liquor, sangue total, saliva, fezes, urina e secreções respiratórias (NEGRÃO *et al.*, 2007).

2.5 TRATAMENTO

O tratamento para a infecção pelo vírus da cinomose é de suporte, não há medicamentos antivirais de valor específico, assim como o uso de agentes quimioterápicos ou que sejam considerados bem-sucedidos na terapia da cinomose canina (SWANGO, 1997; FRASER *et al*, 1997, SHERDING, 1998, NELSON; COUTO, 2006; MANUAL, 2008).

Antibióticos de amplo espectro estão indicados nas infecções bacterianas secundárias do trato gastrointestinal e do sistema respiratório. Vitaminas do complexo B, antipiréticos, expectorantes, broncos dilatadores, antieméticos e complementos nutricionais estão indicados para a terapia auxiliar (FRASER *et al*, 1997; SHERDING, 1998; COUTO, 2006).

Para o controle dos ataques convulsivos, são indicados anticonvulsivantes, como fenobarbital. (FRASER *et al*, 1997; SHERDING, 1998; NELSON; COUTO, 2006). A mioclonia é considerada intratável e irreversível (TIPOLD *et al.*, 1992, GREENE, 2006). Administração de glicocorticoides pode ter algum valor em cães com a doença no SNC por infecção crônica pelo vírus da cinomose (SHERDING, 1998; COUTO, 2006), sendo que sua administração em cães com infecção aguda é contraindicada (COUTO, 2006).

A acupuntura vem sendo empregada no tratamento da cinomose com o objetivo de estimular, nos pontos cutâneos, locais específicos por onde percorrem os meridianos que estão em desarmonia. Dessa forma, promove-se um equilíbrio do organismo e recuperação do paciente com encefalite instalada e paralisia dos membros, após a regressão dos sintomas agudos (MATTHIESEN, 2004).

2.6 PROFILAXIA

A melhor maneira de prevenção e controle da cinomose canina é a vacinação (SWANGO, 1997; SHERDING, 1998), mas não possui efeito quando os sinais clínicos neurológicos tenham iniciado (SHERDING, 1998; ANDRADE, 2002).

Essa infecção viral acomete mais cães não imunizados, sendo mais frequente quando é transmitida pelas mães por via de colostragem, que geralmente ocorre por volta de 60 a 90 dias após o nascimento, não havendo assim uma imunização adequada desses filhotes (FreitasFilho *et al*, 2014).

Aproximadamente 50% dos cães não imunizados, se infectados com vírus da cinomose, desenvolvem sinais clínicos da doença e, aproximadamente, 90% deles morrem (BULA VANGUARD).

Fração liofilizada de cepas atenuadas do vírus da cinomose canina (*idem*).

As medidas de controle em clínicas e hospitais veterinários são a utilização de detergente, solventes de lipídios, desinfetantes a base de amônia quaternária a 0,3 % em 10 minutos, formol a 0,5% em 4 horas e com fenol a 0,75% em 10 minutos. O VCC é suscetível à radiação ultravioleta e às lâmpadas germicidas, mas tem pouca valia no controle da disseminação da cinomose em hospitais veterinários e canis (FRASER *et al*, 1997, SWANGO, 1997, GREENE, 1998).

3. RELATO DE CASO

Foi atendido, no Hospital Veterinário da Faculdade Vértice - Univértix em Matipó MG, região Zona da Mata, no dia treze de agosto do ano de dois mil e dezoito, um cão fêmea, com 1 ano e 5 meses de idade, da raça BluerHeeler, pesando 15,1 kg.

Na anamnese, o proprietário relatou que o animal apresentava presença de secreção ocular, mucosas hipocoradas e que há 30 dias notara início de episódios de tosse. O animal era vermifugado, com vacinas em dia e controle de ectoparasitas. Ele também vivia em contato com outros cães e apresentava estro.

No exame físico, apresentou frequência cardíaca 18 bpm, ofegante, tempo de preenchimento capilar menor que 2 segundos, olhos e mucosas oculares hipocoradas, secreção ocular mucopurulenta bilateral, episclerite bilateral, porém os demais parâmetros estavam dentro da normalidade.

Foi solicitado como exame complementar o *snap test* da marca Alere® cujo resultado foi positivo para Cinomose. Para realização do teste, foi realizada a coleta da amostra de acordo com a Figura 1. A interpretação dos resultados foi de acordo com as instruções da bula, demonstrado nas figuras 2 e 3.



Figura 3. Representação esquemática da realização do *snap test*.

Fonte: Bula Alere®.



Figura 4. A presença de somente uma linha na janela C indica resultado negativo.

Fonte:Bula Alere®.



Figura 5. A. A presença de duas linhas coloridas (C e T), não importando qual aparecerá primeiro, indica resultado positivo. B: A presença de duas linhas coloridas (C e T), mesmo que apareçam com intensidades diferentes, considera um resultado positivo.

Fonte:Bula Alere®.

No mesmo dia, foi realizada coleta de sangue para realização do hemograma completo. Nesse exame, pode-se observar uma Anemia moderada Normocítica Normocromica, com Leucopenia porlinfopenia, monocitopenia e eosinopenia, demonstradosna Tabela 1.

Tabela 4. Eritrograma, Leucograma e Plaquetograma do paciente, apresentando resultados e valores de referência.

Parâmetro	Resultado	Valores de Referência*
Hematócrito (%)	29%	40-47
Eritrócitos totais (milhões/mm ³)	4.25	6-7.0
Hemoglobina (g/dL)	106	110-190
VCM (fL)	69.1	65-78
HCM (pg)	24.9	21-25
CHCM (g/L)	361	300-380
Leucócitos totais (mil/mm ³)	5.900	8.000-16.000
Segmentados (mil/mm ³)	5.300	4.400-11.200
Bastonetes (mil/mm ³)	0	0-160
Linfócitos (mil/mm ³)	500	1.600-6.400
Monócitos (mil/mm ³)	100	160-1.280
Eosinófilos (mil/mm ³)	0	80-960
Basófilos (mil/mm ³)	0	Raros
Plaquetas (x10 ⁹ /L)	123	117 – 460

Fonte: SCHALM's Veterinary Hematology (2010).

O tratamento adotado pelo veterinário responsável foi de uso oral: Amoxicilina 500mg/kg, em associação com Clavulanato de Potássio 125 mg/kg, metade do comprimido duas vezes ao dia (BID) durante 14 dias; Omeprazol 20 mg/kg, um comprimido BID durante 14 dias; Ribavirina + DMSO solução/ Frascode 45 ml, 3 ml a cada 24 horas (SID) durante 14 dias; Piracetam 400 mg, 1 comprimido SID durante 10 dias; Arovit® 1 frasco, 2 gotas SID durante 10 dias e Hemolitam® Gotas, 10 gotas SID até novas recomendações. Para uso oftálmico, foi prescrito Still Colírio®, cuja indicação foi instilar 1 gota em ambos os olhos a cada 8 horas durante 10 dias, além de Lacrima Plus®, sugerindo-se instilar uma gota em ambos os olhos a cada 3 horas até novas recomendações.

Ao término do atendimento, o animal foi liberado e iniciado o tratamento em domicílio. Também foi recomendado pelo médico veterinário isolar o animal e estimular a alimentação

Após doze dias, o proprietário retornou ao hospital veterinário com queixas de que seu animal apresentava crises convulsivas. O animal, então, foi internado permanecendo no hospital, em fluidoterapia à base de Ringer® simples e medicado com Diazepam, por via intravenosa, na dose de 2mg/kg. No segundo dia de internação, a cadela apresentou ataxia e mioclonia evidentes.

Devido às condições apresentadas pelo animal e seu quadro de piora progressivo, foi decidido, em comum acordo entre o proprietário e o médico veterinário, que a realização da eutanásia seria o mais indicado. Assim, foi realizada a sedação com Acepromazina a 0,05mg/kg, por via intravenosa (IV); na indução, optou-se pelo uso de Propofol a 6mg/kg IV, sendo utilizado em dose única, proporcionando manutenção anestésica para procedimentos de curta duração e uso de solução de Cloreto de potássio (10%) 1,5ml/kg em bolus, considerada sobre dose, seguindo as recomendações do Conselho Federal de Medicina Veterinária. O animal foi monitorado durante todo o procedimento até a ausência de batimentos cardíacos e frequência respiratória.

4. Discussões

O paciente do relato é uma fêmea da raça Blue Heller diagnosticada com cinomose. Segundo Borda et al (2002), a ocorrência dessa patologia é independente de sexo e raça.

Em um estudo realizado por Silva *et al* (2007), constatou-se que 51,4% dos 669 cães avaliados eram filhotes e 46,2% eram adultos. Sendo assim, apesar de os filhotes

serem mais suscetíveis ao acometimento, a paciente atendida está dentro da faixa etária considerada adulta (1 ano e 5 meses), de acordo com o mesmo autor. Santos (2006) enfatiza que pode ocorrer maior incidência em animais de 60 a 90 dias de idade em decorrência da diminuição dos anticorpos maternos, entretanto cães de 7 a 9 anos também são comumente afetados.

O proprietário relatou, durante a anamnese, presença de secreção ocular. De acordo com o relatado por Hamzeet *al.*, (2009), um cão de 12 anos de idade, também teve sintomatologia semelhante, com secreção ocular bilateral, acrescido de exsudato em olho direito, mas com as mucosas normocoradas, diferindo do relatado no presente caso. Conforme Feitosa (2014), quando se avalia um paciente com palidez de mucosa, deve-se ficar estabelecido se a mudança de coloração é causada por hipoperfusão ou por anemia. No presente caso, o paciente apresentava anemia moderada o que ocasionou mucosas hipocoradas.

O animal de 12 anos, relatado por Hamzeet *al* (2009), apresentava grande dificuldade respiratória, com presença de estertor pulmonar. Já o paciente do presente relato apresentava queixa de tosse há 30 dias, sem alterações na auscultação pulmonar. Segundo o estudo realizado por Monteiro *et al* (2008), em avaliação clínica de cães com cinomose em Belém (PA), a secreção ocular e nasal bilaterale tosse produtiva são alguns dos sintomas mais frequentes em 13,6% dos cães que apresentaram quadro clínico compatível com cinomose.

A cadela era vermifugada, com vacinas em dia e controle de ectoparasitas e vivia em contato com outros animais. Entretanto, falhas vacinais podem ocorrer por influência de fatores endógenos e exógenos. Idade, genética, estado de saúde, nutrição, meio ambiente, estado de estresse também podem interferir e são importantes para o resultado da imunização (MONTE, 2004). No presente relato o proprietário informou que a vacinação não foi realizada por veterinário o que pode ser um possível indicativo de falha vacinal.

No exame físico, a frequência cardíaca de 18 bpm estava reduzida, de acordo com o valor de referência (60 – 160 bpm), conforme [Feitosa](#) (2004).

Para diagnóstico rápido, no presente relato, foi utilizado o *snap test*, da marca Alere® com resultado positivo para Cinomose, com utilização de *swab* de conjuntiva ocular. Esse teste é um imunoensaio cromatográfico para a detecção qualitativa do antígeno (Ag) do vírus da cinomose em cães de várias idades (Ranno *et al*, 2018). Sendo o vírus facilmente encontrado nas secreções e no sangue (Hamzeet *al*, 2009). O mesmo ocorrido foi apresentado no relato de Dallagnolet *al*, (2017) segundo o

qual, para confirmação da doença, foi realizado o mesmo teste, coletando material da conjuntiva ocular do paciente com o auxílio doswab, obtendo-se resultado positivo.

De acordo com Ranno *et al* (2018), o uso de exame baseado em Ag deve ser o de predileção, uma vez que testes baseados em avaliação de anticorpos podem resultar falsos positivos em animais previamente vacinados ou falsos negativos, caso sejam realizados nos estágios iniciais da doença. Entretanto, tornam-se mais eficazes na detecção quando a doença se apresenta de forma tardia, em sua fase neurológica.

Foi realizado, também, hemograma completo evidenciando uma Anemia moderada normocítica normocrômica. A anemia observada confirma as citadas por Jain (1993) em cães infectados experimentalmente por cinomose e pode ser atribuída ao aumento da destruição dos eritrócitos ou pela diminuição de sua produção. A destruição é determinada pela presença do vírus no eritrócito ou pela deposição de imunocomplexos na membrana do eritrócito relatado por Mendonça *et al*, (2000). A queda na produção pode ser atribuída à falência da medula devido ao estresse desencadeado pela doença citado por Meyer *et al*. (1995), levando ao quadro de anemia ser normocítica normocrômica, arregenerativo.

O quadro de leucopenia, apresentado pelo animal no presente relato, de acordo com Ettinger e Feldman (1997) está associado à disseminação e proliferação do vírus nos órgãos linfoides. A linfopenia encontrada corrobora com o relatado por Oliveira, Antônio & Zappa (2009) em um cão com 8 anos de idade, que apresentava linfopenia sugerindo um processo infeccioso viral. Nesse mesmo, relato foi descrita a presença de corpúsculo de Lentz. Entretanto, Gebara *et al* (2004) afirmam que a ausência de corpúsculos de Lentz não exclui a possibilidade de infecção, pois são frequentemente observadas na fase de viremia e, geralmente, não são encontradas nas infecções crônicas.

Silva *et al* (2017) afirmam que os corpúsculos de Lentz são resquícios da replicação viral que foram depositados na célula e apresentam-se de forma intracelular, com característica eosinofílica. Entretanto, no exame do paciente do presente relato, não foram evidenciados achados de lâmina compatíveis com cinomose.

O tratamento adotado pelo veterinário responsável de uso oral foi Amoxicilina 500mg/kg em associação com Clavulanato 125 mg/kg 1/2 (meio) comprimido duas vezes ao dia (BID) durante 14 dias. Em estudo realizado por Dornelles *et al* (2015), sobre protocolos terapêuticos utilizados em tratamento de cinomose canina, ressalta-se que, dos recintos veterinários consultados, 6,66% usam amoxicilina + clavulanato de potássio, antibiótico de amplo espectro, mas com melhor ação contra anaeróbios. Foi

também indicado o uso do Omeprazol 20 mg/kg, um comprimido BID durante 14 dias em jejum com o objetivo de proteger a mucosa gastrointestinal.

Ribavirina + DMSO SOLUÇÃO /FCO 45 ml, administrar por via oral 3 ml a cada 24 horas durante 14 dias. Mangia (2008) cita em seu estudo que a ribavirina demonstrou atividade efetiva contra o vírus da cinomose em animais na fase neurológica, com melhora sensível do quadro clínico.

Arovit gotas 1 frasco, administrar por via oral 2 gotas a cada 24 horas durante 10 dias, visando uma melhoria nas lesões oculares. Rosa *et al* (2016) relacionam o uso da Ribavirina e Vitamina A para controle e cura desta patologia. Ainda que pouco difundido, os casos observados e tratados com esse protocolo obtiveram resultados positivos quanto ao controle da infecção e suas sequelas. Ainda baseando-se nesses autores pode se afirmar que a composição deste medicamento causa alterações na ciclo-oxigenase e no acúmulo de fosfatos, consolidando, assim, a necessidade de se utilizar drogas medicamentosas auxiliares como Omeprazol e uma dieta rica em ferro.

Piracetam 400 mg, administrar por via oral 1 comprimido a cada 24 horas durante 10 dias como tratamento neurológico. Esse fármaco é utilizado para o tratamento sintomático de alterações das funções cognitivas, funciona elevando o rendimento energético dos neurônios e auxiliando a restaurar o funcionamento das células corticais submetidas a estresse ou hipóxia, relata Ferreira(2006) em seu livro de Farmacologia Clínica e Terapêutica.

Hemolitam Gotas, administrado por via oral 10 gotas a cada 24 horas até novas recomendações. As vitaminas do complexo B foram indicadas por Ettiger& Feldman (2004) por atuarem na terapia auxiliar em doenças neurológicas como a cinomose.

Para uso oftálmico, foi prescrito Still Colírio, 1 frasco, com a orientação de instilar 1 gota em ambos os olhos a cada 8 horas durante 10 dias. STILL® é indicado para diminuir reações inflamatórias do segmento anterior do globo ocular, como conjuntivite crônica, ceratoconjuntivite seguindo as indicações farmacêuticas apresentadas na bula do medicamento.

Lacrima Plus 1 frasco, aplicando-se uma gota em ambos os olhos a cada 3 horas até novas recomendações. É indicado para o alívio temporário da irritação e ardor devidos a olhos secos e também para o alívio temporário do desconforto devido a pequenas irritações do olho ou a exposição ao vento ou sol. É recomendado para pacientes sensíveis ao conservante cloreto de benzalcônio seguindo as indicações farmacêuticas apresentadas na bula do medicamento.

Ao término do atendimento, o animal foi liberado e iniciou-se o tratamento, seguindo as recomendações do médico veterinário de isolar o animal. Nelson & Couto (2006); Birchard&Sherding (2008); Laurito Summa (2010) ressaltam a importância de os animais infectados ficarem isolados e estimular a alimentação.

Após doze dias, o proprietário retornou ao hospital veterinário com queixas de que seu animal apresentava crises convulsivas. Em anamnese, o proprietário relatou que o animal não se alimenta bem há dez dias e à noite apresenta sintomas de convulsões. O animal permaneceu no hospital veterinário internado com fluidoterapia à base de Ringer® simples. Segundo Oliveira, Antonio e Zappa (2009), a fluidoterapia é fundamental no tratamento para evitar desidratação e toxemia, restaurando e mantendo as funções cardiovasculares, além de corrigir desequilíbrios eletrolíticos e ácidos-básicos. O animal também foi medicado com Diazepam na dose de 2mg/kg. Spinosa *et al* (2011) citam que o uso do diazepam possui efeito imediato, utilizado no tratamento emergencial de crise convulsiva. Esse fármaco atua geralmente como depressor do sistema nervoso central (SNC), causando desde uma leve sedação até hipnose, dependendo da dose. É um ansiolítico, miorrelaxante e anticonvulsivo (RANG *et al.*, 2012).

No dia seguinte, o paciente apresentava uma piora neurológica. A forma neurológica da cinomose, em casos assim, é caracterizada por uma grande variedade de sinais clínicos neurológicos, em que os cães apresentaram um único sinal clínico ou uma combinação deles. Os sinais clínicos neurológicos mais prevalentes em ordem decrescente de frequência foram: mioclonia, ataxia, convulsão e paraplegia, em estudo realizado por Silva *et al* (2007). Amioclonia facial é considerada intratável e irreversível, segundo Grenee (2006).

A realização da eutanásia à sedação foi feita com Acepromazina a 0,05mg/kg por via intravenosa. A indução feita com Propofol a 6mg/kg por via intra venosa em bolus rápido e uma sobre dose de Cloreto de potássio seguindo as recomendações do Conselho Federal de Medicina Veterinária. O animal foi monitorado durante todo o procedimento até a não reatividade de frequência cardíaca e respiratória.

De acordo com o Conselho de Medicina Veterinária (2013), a indução da cessação da vida animal, por meio de método tecnicamente aceitável e cientificamente comprovado, deve ser sempre guiada por princípios éticos, e indicada quando o bem-estar do animal estiver comprometido de forma irreversível. É um meio de eliminar a dor e/ou o sofrimento dos animais, os quais não podem ser controlados por meio de analgésicos, sedativos ou de outros tratamentos; como o ocorrido nesse relato, ao observar a presença de uma mioclonia severa.

5. CONCLUSÃO

Com o presente relato, foi possível inferir que a imunização realizada no animal não foi eficaz para evitar sua contaminação. A terapêutica instituída ao paciente foi correta e usual para a doença, sendo que o tratamento deve ser iniciado o quanto antes para eliminação do agente, visando reduzir possíveis sequelas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S. F. **Manual de terapêutica veterinária**.3.ed. São Paulo: Roca, 2008.
- APPEL, M. J.; GILLESPIE, J. H. **Canine Distemper Virus in Virology Monographs II**: 1- 96 – Springer – Verlag, New York, 1972.
- BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. Manual Saunders- **Clínica de pequenos animais**. 3ed. São Paulo: ROCA, 2008. 2048p.
- COWELL, R. L.; VALENCIANO, A. C. **Diagnostic Cytology and Hematology of the dog and cat**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2007.
- CHRISMAN, C.; et al. **Neurologia para o Clínico de Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, p. 328-329, 2005.
- DALLAGNOL, E. F. et al., 2017 **Cinomose em um canino**: relato de caso
- ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária**. 4 ed. São Paulo: Manole, 1997. Cap. 67. p. 543-553.
- FRASER, C. M. et al. **Manual Meck de Veterinária: um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário**. 7 ed. São Paulo: Roca, p. 494 – 496, 1997.
- Freitas-Filho, E.G.; Ferreira, M.R.A.; Dias, M.; Moreira, C.N. **Prevalência, fatores de risco e associações laboratoriais para Cinomose canina em Jatai-GO**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, 10(18): 2356, 2014.
- FEITOSA, F. L, F. **Semiologia Veterinária - A Arte Do Diagnóstico**. Roca, 2014.
- FENNER, F. J. et al. **Veterinary Virology**. 2ed. **California:Academia press Limited**, p. 666, 1993.
- Fernandes, S. **Cinomose**. Disponível em:SITE Acesso em: 14/10/2008
- GEBARA, C. M. S.; et al. **Deteção do gene da nucleoproteína do vírus da cinomose canina por RT- PCR em urina de cães com sinais clínicos de cinomose**. Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia, v. 56, n 4, p. 480 – 487, 2004a.
- GEBARA, C. M. S.; et al. **Lesões histológicas no sistema nervoso central d cães com encefalite e diagnóstico molecular da infecção pelo vírus da cinomose canina**. Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia, v 56, n 2, p. 168 – 174, 2004b.
- GREEN, R. G; STULBERG. C. S. **Distemperoid Virus Interference in Canine Distemper**, Science, v. 103. n. 2678, p. 497 – 498. 26 April, 1946.

GREENE, C. E.; APPEL, M. J. Canine Distemper. In: GREENE, C. E. **Infectious Diseases of the Dog and Cat**. 3 rd. Philadelphia: Elsevier, p. 25- 41, 2006.

GORHAM, J. R. **Canine Distemper**, Ad. In Vet. Sci.: 287 – 351, Academic Press, 1960.

HAMZÉ, A. L.; PACHECO, A. M.; GRANO, F.G; ZAPPA, V., 2009. **CINOMOSE DO CÃO VELHO – RELATO DE CASO**

JAYME, V. S. **Doenças Infecciosas com Manifestações Gastroentéricas em Cães e Gatos. Ciência Animal Brasileira**. Suplemento, nº5, I Congresso do Centro-Oeste de Veterinários de Pequenos Animais, novembro de 2004, Goiânia: UFG, 2004. p.81-85.

LAURITO SUMMA, M. E. in BARR, S. C. & BOWMAN, D. D. **Doenças Infecciosas e Parasitárias em Cães e Gatos**. Consulta em 5 minutos. Rio de Janeiro: Revinter, 2010. 619p.

LIFALLA, F.; et al. **Cinomose e o processo de desmielinização**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. Ano VI, n 11, julho de 2008. Disponível em: Acesso em: 15 de abril de 2009.

MARTINS, D. B. **Cinomose Canina Revisão de Literatura, Acta VeterinariaBrasilica**. v.3, n.2, p.68-76, 2009.

MANGIA, S. H. **Tratamento experimental de cães naturalmente infectados com o vírus da cinomose na fase neurológica com o uso da ribavirina e dimetil-sulfóxido (DMSO)**. Botucatu. 2008

MANUAL Merck de Veterinária. **Cinomose Canina**. 9 ed. São Paulo: Roca, 2008. p.528-529.

MEYER, D.J.; COLES, E.H.; RICH, L.J. **Medicina de laboratório veterinário – interpretação e diagnóstico**. São Paulo: Roca, 1995.

MURPHY, F.A. et al. **Veterinary Virology**, 3 ed. **Califórnia: Academia Press**, p. 629, 1999.

NEGRÃO et al. **Perfil de restrição de um fragmento do gene da hemaglutinina amplificado pela RT - PCR a partir de estirpes vacinais e selvagens do vírus da cinomose canina**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.58, n.6, Belo Horizonte, 2006.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 1235 – 1237, 2006.

OLIVEIRA, A. C.; ANTONIO, N. S.; ZAPPA, V. **Cinomose Canina – Relato de caso**. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 8, n. 12, jan./2009.

QUINN, P. J.; et al. **Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas**. Porto Alegre: Artmed, p. 375-376, 2005.

RANG, H.P.; DALE, M.M.; RITTER, J.M.; FLOWER, R.J.; HENDERSON, G. **Farmacologia**.7 ed. Elsevier Editora: Rio de Janeiro, 2012.

ROSA, P. S.; JUNIOR, J. G. C.; SILVA, L. G. C.; **Uso da Ribavirina e Vitamina A na cura da cinomose em cães naturalmente infectados**. Anais da 13ª Mostra de Iniciação Científica, 2016

SILVA, M. C.; Figuera, R. A.; Brum, J. S.; Graça, D. L.; Kommers, G. D.; Irigoyen, L. F.; Barros, C. S. L. **Aspectos clinicopatológicos de 620 casos neurológicos**17de

cinomose em cães. [S.l.]: Pesq. Vet. Bras. V. 27, n. 5, p. 215-220. 2007. Disponível em: Acesso em: 20/05/2008.

SILVA, I.N.G.; **Perfil hematológico e avaliação eletroforética das proteínas séricas de cães com Cinomose.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.57, n.1, p.136-139, 2005.

SHERDING, R. G. Cinomose. In: BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Manual Saunders Clínica de Pequenos Animais.** São Paulo: Roca, p. 120 – 123, 1998.

SHELL, G. **Canine distemper. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian,** v. 12, n. 2, p. 173-179, 1990.

SPINOSA, H. S. et al. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária.** 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, 824p.

SUMMARY. Disponível em: Acesso em: 20 maio. 2009.

SWANGO, L. J. Moléstias Virais Caninas. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária: Moléstias do cão e do gato.** São Paulo: Manole, 4 ed, p. 576 – 580, 1997.

Thrall, M. A. (2015). **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária.** São Paulo, Brasil: Editora Roca

VIANA, F., A., B. **Guia Terapêutico Veterinário 2ª ed.** Minas Gerais, 2007.

ZANINI, M. S.; SILVA, S. C. **Material didático: Doenças virais.** Departamento de zootecnia e Engenharia Rural. Universidade Federal do Espírito Santo, Cinomose. Espírito Santo: 2006. Disponível em: Acesso em: 25 de abril de 2009.

ZEE, Y. C. **Paramyxoviridae.** In: HIRSH, D. C; ZEE, Y. C. Microbiologia Veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara, p. 375 – 382, 2003.

COMPARAÇÃO ENTRE OS DILUIDORES ÁGUA DE COCO EM PÓ (ACP-106®) E O TRIS-HIDROXIMETIL-AMINOMETANO (TRIS) NA CRIOPRESERVAÇÃO DO SÊMEN DE CÃES DA RAÇA *BULLDOG* FRANCÊS

Acadêmicos: Isabela Rodrigues Carneiro e Katllin Nunes de Andrade
Orientadora: Profa Dra. Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro

RESUMO

Na tentativa de aprimorar, diferentes cientistas vêm desenvolvendo estudos com diversos diluidores no intuito de minimizar as perdas durante o processo de congelação e descongelação do sêmen canino. Nesse sentido, desenvolveram diluidores alternativos atóxicos, isotônicos com atividade tamponante e de baixo custo, como, por exemplo, o diluidor à base de água de coco em pó (ACP - 106®). Embora vários estudos ressaltem resultados satisfatórios com o uso do ACP - 106®, o diluente à base de TRIS permanece como o mais utilizado para a criopreservação do sêmen de cães. Foram utilizados dois cães da raça *Bulldog* Francês, clinicamente saudáveis com idade de um ano e o outro com dois anos de idade. A coleta de sêmen foi realizada por meio de manipulação digital. Posteriormente a avaliação andrológica, o ejaculado foi dividido e acrescido de dois diferentes diluentes constituindo 2 tratamentos para cada animal. O tratamento 1 (T1) correspondeu ao diluente à base de TRIS: 3,025g; Ácido Cítrico: 1,70 g; Frutose: 1,25 g; Gema de ovo: 20%; Estreptomicina: 1 mg/l; Glicerol: 3 mL e água Destilada: 100mL e o tratamento 2 (T2) constituiu de água de coco em pó ACP-106® (ACP Biotecnologia®, Fortaleza-Ceará, Brasil) com 20% de gema de ovo e 6% de glicerol. Após o congelamento/descongelamento, foi observada diferença ($P < 0,01$) na motilidade espermática entre os tratamentos. O diluente à base de TRIS (T1) apresentou melhor motilidade em ambos os animais, sendo a média da motilidade para T1 de $71,7 \pm 2,6\%$ e para o diluente ACP -106® (T2) de $36,7 \pm 2,6\%$. O vigor não apresentou diferença estatística entre os tratamentos. Conclui-se que ambos os diluentes testados atenderam os parâmetros seminais aceitáveis para pós-descongelamento na espécie canina, no entanto, o diluente à base de TRIS apresentou estatisticamente motilidade espermática superior.

PALAVRA CHAVE: sêmen congelado; crioprotetores; reprodução canina.

LINHA DE PESQUISA: Produção e Reprodução Animal -Biotécnicas da Reprodução Animal

1. INTRODUÇÃO

A criopreservação espermática é possível reduzindo a atividade metabólica dessas células por meio da diminuição da temperatura (SILVA, 2005). Mas, somente em 1969, foi relatado prenhez de cadela com o uso de sêmen congelado, utilizando diluente à base de lactose com adição de 4% de glicerol e 20% de gema de ovo (SEAGER, 1969; SILVA, CARDOSO e SILVA, 2001).

Com o passar dos anos, os métodos de conservação de sêmen foram sendo aperfeiçoados. A criopreservação tem por finalidade preservar o germoplasma masculino, possibilitando armazenar o material genético por um período ilimitado. Destarte, é possível a transferência de atributos genéticos entre gerações. Adicionalmente, a

criopreservação reduz o risco a doenças, facilita o manejo dos animais, possibilita o transporte de doses a longas distâncias, e torna possível transmitir as características genéticas, mesmo após a morte (MADEIRA, 2010; NASCIMENTO, 2016; SILVA e GUERRA, 2011). É importante mencionar a diferença do sucesso da técnica entre as raças, podendo variar de acordo com a genética do animal (CHIRINEA *et al*, 2006).

No processo de congelação, diversos fatores influenciam na viabilidade das células espermáticas como o diluente, o processamento do sêmen, a concentração espermática e o método de descongelamento, além da variação individual de cada animal (RIJSSELAERE, VAN SOOM, MAES, DE KRUIF, 2002; BUCHELE, 2002). Nos últimos anos, houve maior interesse na criopreservação do sêmen canino, o que torna fulcral ampliar os conhecimentos sobre o processo de criopreservação nessa espécie.

Na tentativa de aprimorar, diferentes cientistas vêm desenvolvendo estudos com diversos diluidores e crioprotetores com o intuito de minimizar as perdas durante o processo de congelação e descongelação do sêmen canino (MADEIRA, 2010; SILVA, 2007). A gema de ovo é utilizada como ingrediente essencial na elaboração de meios de diluidores (NEVES, 2008). Estudos demonstram que as lipoproteínas de baixa densidade (LDL) interagem com os fosfolípidios da membrana espermática conferindo resistência ao choque térmico. Apesar de a gema de ovo funcionar como um importante diluidor, vale ressaltar as possíveis complicações como a transmissão de doenças (TONIOLLI *et al*, 2015).

Outro componente fulcral no processo de criopreservação são os crioprotetores, sendo o glicerol o mais utilizado em diferentes espécies, além de ser altamente permeável. Os crioprotetores são utilizados por reduzirem a concentração de eletrólitos do meio extracelular, permitindo a saída de forma gradual de água do meio intracelular, contribuindo para a não formação de grandes cristais de gelo no interior das células espermáticas (SILVA, 2005).

Atualmente, buscam-se diluentes *in natura* por apresentam-se como uma alternativa de baixo custo e apresentarem bons resultados após a descongelação (CARDOSO, SILVA e SILVA, 2003). A água de coco apresenta, em sua composição, açúcares, sais minerais, vitaminas e proteínas, além disso, a sua formulação em pó apresenta funções similares ao Tris-hidroximetil-aminometano (TRIS). Dessa forma, o objetivo deste estudo é avaliar a criopreservação do sêmen canino utilizando diluidores à

base de TRIS e à base de água de coco em pó por meio da qualidade espermática *in vitro* após congelação e descongelação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 HISTÓRIA DA CRIOPRESERVAÇÃO DO SÊMEN CANINO NO MUNDO

Quando surgiram as técnicas de utilização de preservação do sêmen, os animais que garantiam benefícios econômicos aos produtores foram os mais estudados, entretanto as pesquisas com canídeos começaram quando os seres humanos adquiriram afeto por esses animais (PEREIRA, RIGON, MEZZALIRA e CECIM, 2002). Outro motivo para iniciar pesquisas sobre os canídeos foi à preservação das raças (SILVA, CARDOSO, SILVA, 2006).

Em 1780, Lázaro Spallazani coletou sêmen de um cão por meio de masturbação e o inoculou em uma fêmea em estro, gerando três cães normais e sadios (SOUZA, 1985). Já em 1803, o pesquisador observou espermatozoides expostos a baixas temperaturas apresentavam diminuição em sua atividade metabólica (ENGLAND, 1993).

Com a descoberta do glicerol, a tecnologia da criopreservação possibilitou armazenar os espermatozoides, tecidos ou embriões por tempo indefinido (SILVA, CARDOSO e SILVA, 2001; SILVA e GUERRA, 2011). Dessa forma, com interesses lucrativos, os estudos foram direcionados para os bovinos, pequenos ruminantes e suínos (SILVA, 2007).

Em 1954, Rowson notificou com êxito a primeira congelação de sêmen canino. No ano de 1969, Seager —utilizando de sêmen criopreservado, diluído em lactose acrescida de 4% de glicerol e 20% de gema de ovo, com 50% de motilidade após descongelamento— inseminou de forma intravaginal, uma cadela, a qual pariu dois filhotes (ENGLAND, 1993, SILVA, CARDOSO e SILVA, 2001; SILVA, 2007).

2.2 HISTÓRIA DA CRIOPRESERVAÇÃO DO SÊMEN CANINO NO BRASIL

As diversas raças que existem no Brasil se desenvolveram a partir de raças trazidas pelos colonizadores portugueses. Ao longo desses 500 anos, os animais foram submetidos à seleção natural no habitat tropical. Devido a cruzamentos indiscriminados dos animais originados no Brasil com animais de raças exóticas, as maiorias das raças desenvolvidas aqui estão ameaçadas de extinção (MARIANTE, ALBURQUERQUE e RAMOS, 2011).

Diante disso, em 1983, a Embrapa, preocupada em perder esses materiais genéticos, decidiu incluí-los em seu programa de pesquisa em recursos genéticos. Desde então, essa rede de conservação de recursos genéticos vem sendo estudada por diversos centros de pesquisas da Embrapa, universidades, empresas estaduais de pesquisa e setores privados (MARIANTE, ALBURQUERQUE e RAMOS, 2011; BÜCHELE, 2002).

Os primeiros relatos utilizando sêmen canino congelado no país datam de pouco mais de 30 anos, quando foi realizada a primeira inseminação artificial (IA) em uma cadela da raça Boxer, a qual pariu seis filhotes (VASKE *etal*, 1981). Uma segunda gestação foi, em 2000, realizada pelo Laboratório de Reprodução de Carnívoros da Universidade Estadual do Ceará, porém a cadela abortou devido à infecção por *Erlichia canis* e *Leishmaniachagasi* (SILVA, 2005).

Desde então inúmeras pesquisas vêm sendo realizadas a fim de obter resultados mais satisfatórios quanto ao uso de sêmen canino congelado, uma vez que a criopreservação possibilita armazenar o material genético com alto valor zootécnico por tempo ilimitado, assegurando a sua transmissão entre gerações mesmo após a morte do animal, reduzindo custos e o desgaste com transporte dos reprodutores (MADEIRA *et al*, 2010; BÜCHELE, 2002; SILVA e GUERRA, 2011).

2.3 ANATOMOFISIOLOGIA REPRODUTIVA DO MACHO CANINO

Os órgãos genitais do macho são formados pelos testículos, epidídimos, ductos deferentes, glândulas genitais acessórias, pênis e prepúcio. O parênquima testicular compreende 80% em túbulos seminíferos, sede da função espermatogênica, produtora de hormônios como testosterona, inibina, estrógeno. Os epidídimos propiciam aos espermatozoides um ambiente favorável para maturação final e para seu armazenamento. A próstata, única glândula genital acessória presente nos cães é dividida em dois lobos e envolve completamente a uretra, produzindo o plasma seminal. O pênis é o órgão copulador protegido pelo prepúcio e apresenta um osso peniano (JOHNSTON, KUSTRITZ e OLSIN, 2001).

A puberdade no cão ocorre entre os nove e doze meses de idade, sendo marcada pelo aparecimento dos primeiros espermatozoides no ejaculado. Entretanto, alguns cães podem ser férteis aos seis meses (CHRISTHIANSEN, 1988). A qualidade seminal melhora à medida que a maturidade sexual é atingida. O macho canino não apresenta

influência da sazonalidade e é capaz de manter sua espermatogênese e função testicular ao longo de todo o ano (MARTINS, 2005).

2.4 EXAME ANDROLÓGICO

No cão, o exame andrológico constitui-se na avaliação do animal como um todo, não só o ejaculado, mas também observa-se os órgãos genitais. Esse exame inicia-se por meio da identificação do animal e do proprietário. Posteriormente, a anamnese é realizada realizando o exame físico específico observando os testículos, epidídimo, genitálias interna, pênis, avaliação da qualidade espermática, comportamento sexual, spermograma, exames complementares. Os parâmetros mínimos exigidos para o sêmen fresco de acordo com o Colégio Brasileiro de Reprodução Animal estão na Tabela 1 (SANTOS, GOMES, SINQUEIRA e CARDOSO, 2016; CBRA, 1998)

Tabela 1. Características normais do sêmen fresco de cães

VARIÁVEL	VALORES MÉDIOS
Volume (duas primeiras frações)	10 ml
Movimento de massa	Ausente
Vigor	3
Nº total de espermatozóides	1,5x10 ⁹
Motilidade espermática	85%
Espermatozoides normais	80%
Ejaculados / semana	1-3

Fonte: CBRA, 1998

A anamnese é um conjunto de informações coletadas sobre o reprodutor como vacinação, ambiente no qual vive, alimentação, afecções durante a vida do animal até mesmo práticas de viagens. Certos medicamentos podem intervir no resultado do ejaculado do reprodutor, assim é importante saber se o animal está fazendo uso de qualquer tipo de medicamento (SANTOS, GOMES, SINQUEIRA e CARDOSO, 2016; CBRA, 1998).

O exame físico é dividido em duas fases: exame físico geral, no qual se analisa o animal de forma rigorosa, detectando se houve qualquer tipo de doença que possa interferir na fertilidade do macho e o exame físico específico analisando os órgãos genitais do reprodutor (SANTOS, GOMES, SINQUEIRA e CARDOSO, 2016; CBRA, 1998).

O comportamento sexual (libido) é avaliado de acordo com os padrões da espécie canina, sendo necessário que haja uma fêmea no cio por perto e que estejam em ambiente calmo. A presença da fêmea em cio facilita a avaliação do comportamento do macho (SANTOS, GOMES, SINQUEIRA e CARDOSO, 2016; CBRA, 1998).

Devem ser realizados exames macroscópicos nos quais se observam volume, cor, aspecto e odor. Nos aspectos microscópicos, analisam-se a concentração, motilidade, vigor e morfologia espermáticas (SANTOS, GOMES, SINQUEIRA e CARDOSO, 2016; CBRA, 1998). Os estudos sobre a morfologia espermática canina, tanto normal quanto patológica, foram poucos (BUENO, COSTA, GUIMARÃES e VALENTIN, 1999; OETTLÉ, 1993; AGUIAR *et al*, 1994). Porém, Morton e Bruce (1989) concordam que os defeitos espermáticos, como a gota citoplasmática proximal, alteram a capacidade fecundante do espermatozoide e a gota citoplasmática distal e a inserção abaxial de cauda são defeitos que não afetam a fertilidade. Experimentos realizados sobre a avaliação e a criopreservação de sêmen canino constataram que algumas patologias dos espermatozoides estão associadas à baixa motilidade espermática após a descongelamento (ENGLAND, 1993).

O diagnóstico e os laudos são utilizados para atestar que o macho — tanto cães quanto outra espécie — está apto para a reprodução. Nos exames, pode-se obter os resultados: apto, questionável ou inapto à reprodução (SANTOS, GOMES, SINQUEIRA e CARDOSO, 2016; CBRA, 1998).

2.5 ENDOCRIOLOGIA REPRODUTIVA DO MACHO

Segundo Stanbenfeld e Edqvist (1996), as gônadas masculinas são responsáveis pela produção das células espermáticas que transmitem os genes para os filhos e pela produção da testosterona, envolvida no desenvolvimento de características próprias do macho, além de estarem intimamente relacionadas ao controle endócrino do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal.

A testosterona é essencial para o desenvolvimento e maturação dos espermatozoides. Aproximadamente 95% da testosterona circulante é proveniente da

produção testicular. A testosterona provoca alterações comportamentais como o padrão urinário dos cães (levantamento de um dos membros posteriores) e marcação de território por feromônios, os quais são produzidos pelo rim sob a influência da testosterona (STANBENFELD e EDQVIST, 1996).

Esse hormônio é produzido pelas células intersticiais (Leydig), controladas pelo hormônio luteinizante (LH) que ativa a adenosina-monofosfato. A supressão do LH faz com que as células intersticiais se atrofiem cessando a produção de testosterona (DADOUNE e DEMOULIN, 1993; O'DONNEL, ROBERTSON, JONES e SIMPSON, 2001; STANBENFELD e EDQVIST, 1996).

A secreção de LH pelos gonadotrófos localizados na adeno-hipófise é controlada pelo hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) produzido no hipotálamo e armazenado na neurohipófise. A secreção desse hormônio responde a um *feedback* realizado pelo LH e testosterona. Dessa forma, quando a testosterona e o LH estão em altas concentrações, a secreção do GnRH é inibida (STANBENFELD e EDQVIST, 1996).

De modo indireto, o hormônio folículo estimulante (FSH)— também secretado pelos gonadotrófos localizados na adeno-hipófise— potencializa o efeito do LH. As células intersticiais não apresentam receptores para o FSH, porém, de forma indireta por meio das células de sustentação (Sertoli), ocorre estímulo para o crescimento e diferenciação das células intersticiais, aumentando o número de receptores de LH e elevando a secreção de testosterona (DADOUNE e DEMOULIN, 1993).

As células de sustentação estão localizadas na região basal no interior dos túbulos seminíferos, apresentam grande dimensão, nucléolo evidente e longos processos citoplasmáticos que contornam as células da linhagem espermática. Essas células são responsáveis pelo controle da maturação e migração das células espermatogênicas, fagocitam restos citoplasmáticos das espermátides e células em degeneração. Além disso, atuam regulando a passagem das secreções entre os compartimentos tubulares e intersticial, já que essas células atuam formando uma barreira hematotesticular delimitando esses dois compartimentos (STANBENFELD e EDQVIST, 1996; O'DONNEL, ROBERTSON, JONES e SIMPSON, 2001).

A concentração adequada de FSH, LH e andrógenos é essencial para a ocorrência da espermatogênese sob o controle do eixo hipotalâmico-hipofisário-testicular (O'DONNEL, ROBERTSON, JONES e SIMPSON, 2001).

2.6 CRIOPRESERVAÇÃO ESPERMÁTICA

Baseia-se na diminuição da temperatura moderada e controlada em que a célula espermática é exposta, a fim de diminuir a sua atividade metabólica (ENGLAND, 1993; NEVES, 2008). Contudo, ainda não foi encontrada uma forma de preservação que tenha total êxito após o descongelamento do sêmen (MARTINS, 2018; ARAUJO, 2010; SILVA, CARDOSO e SILVA, 2006). Dessa forma, novos protocolos de congelamento vêm sendo desenvolvidos e modificados regularmente para se obter melhores resultados (MARTINS, 2018; NEVES, 2008).

A criopreservação tem como função a preservação dos gametas por um período indeterminado visando manter a qualidade espermática (WATSON, 1995). O processo de congelação deve ser realizado em diversas etapas e requer cuidados especiais, uma vez que um grande número de espermatozoides não resiste ao processo devido às várias alterações bioquímicas e estruturais sofridas pelas células espermáticas, afetando, principalmente, a membrana espermática. Os danos podem causar alterações na organização, fluidez, e na permeabilidade (ENGLAND, 1993).

Estudiosos demonstraram que há variações entre indivíduos e entre ejaculados do mesmo animal, o que elucida as diferentes respostas de um mesmo reprodutor frente ao processo de criopreservação (RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, EKWALL e LINDEFORSBERG, 2003).

O sêmen quando é devidamente diluído pode ser resfriado por um longo período. Os diluidores interagem com os espermatozoides oferecendo proteção durante os processos de refrigeração, congelação e descongelação. Para isso, o diluente deve conter nutrientes, atuar como tampão ajustando as alterações de pH do meio e proteger as células espermáticas contra o choque térmico. Vale ressaltar, também, que a atividade metabólica das células espermáticas, fisiologicamente, produz íons H^+ reduzindo o pH do meio. Assim, uma solução tampão se torna necessária para neutralizar esses íons e manter a viabilidade celular (SILVA, 2007). Os primeiros estudos na criopreservação do sêmen canino foram adaptados de diluentes usados para o resfriamento e congelação do sêmen bovino (SILVA, CARDOSO e SILVA, 2006).

Outro componente fulcral no processo de criopreservação são os crioprotetores, sendo o glicerol o mais utilizado em diferentes espécies. Os crioprotetores são utilizados por reduzirem a concentração de eletrólitos do meio extracelular, permitindo a saída de

forma gradual de água do meio intracelular e promovem a estabilização das membranas celulares (ALLER,ALBERIO, IOVANNITTI e CABODEVILA, 1995).

Os crioprotetores podem ser divididos em dois grupos: o primeiro, crioprotetores penetrantes capazes de reduzir as lesões químicas e mecânicas nos espermatozoides. Eles ocasionam um estresse osmótico à célula espermática, impedindo a formação de grandes cristais de gelo intracelulares (WATSON, 1995) como, por exemplo, o glicerol, o dimetilsulfóxido (DMSO), o etileno-glicol e o metanol; o segundo é composto pelos crioprotetores não penetrantes, capazes de prevenir lesões primárias associadas ao choque térmico, capazes de alterar a permeabilidade da membrana. Eles protegem restaurando os fosfolipídios perdidos durante o choque térmico, tornando-as mais resistentes ao processamento do sêmen como, por exemplo, a gema de ovo (NASCIMENTO, 2016). Outras substâncias têm sido utilizadas com esse mesmo propósito nos diluentes destinados ao sêmen canino, como o leite desnatado e a albumina sérica bovina – BSA (SANTOS, VANNUCHI, SATZINGER e VISINTIN, 2001).

Quando se iniciaram os experimentos de preservação do sêmen canino, houve adaptações de diferentes meios de diluentes, utilizados, inicialmente, para o congelamento e descongelamento de sêmen bovino, sendo empregados tampões à base de vários componentes incluindo dentre eles o Tris-hidroximetil-aminometano (TRIS)(SILVA, CARDOSO e SILVA, 2001).

Davis,Bratton e Foote (1963)foram um dos primeiros a descrever sobre as funções tamponantes do TRIS na criopreservação do sêmen, iniciando-se na espécie bovina. Logo em seguida,Foote(1964) fez ajustes às praticastamponantes utilizadas em bovinos, para a espécie canina. Deste modo, após essa adaptação, o TRIS começou a ser o diluente mais recomendado nas rotinas de criopreservação de sêmen canino (SILVA, 2005).

Os diluentes de modo geral precisam conter em sua estrutura formas de nutrir as células espermáticas, um neutralizante de pH que funcione como tampão para a acidez e preservar a concentração de eletrólitos com os valores adequados. Além de auxiliar a criopreservação dos espermatozoides de sofrerem danos com o choque térmico na etapa de congelamento e descongelamento (SANTOS, 2012).

O diluente à base de TRIS é uma substância solúvel em água e comporta-se como uma base fraca, também é aproveitada na medicina humana para misturas combatendo a acidose. Dessa forma, sua função é neutralizar a acidez e assim melhorar

a sobrevivência espermática (BUCHELE, 2002). Ele permanece estável em temperatura ambiente por diversos meses e é conhecido por não inibir diversos sistemas enzimáticos (BATES, 1962). Outro ponto positivo é que pode atuar como tampão iônico bipolar em pH entre 7,0 e 9,0 (MCPHAIL e GOODMAN, 1984).

Na formação do diluente TRIS, é acrescentada uma hexose (C₆H₁₂O₆), sendo uma fonte exógena de substrato de energia para as células espermáticas (SILVA, 2007), já que no processo de criopreservação ocorre a diminuição do metabolismo da frutose pelas células espermáticas (SILVA, 2005).

O ácido cítrico é uma substância encontrada na fórmula do TRIS, por ser antioxidante colabora com a manutenção e estabilidade do pH, favorecendo a preservação das células espermáticas, tendo em vista que o metabolismo das células produz íons que diminuem o pH do meio (SILVA, 2005). Assim, a retirada desses íons é essencial, sabendo que a acidificação do meio pode diminuir a vida dos espermatozoides e reduzir o tempo de fertilidade destas células (ENGLAND, 1985).

O sêmen canino possui o plasma seminal com baixas concentrações de açúcares como frutose e glicose assim são importantes sua adição no momento do preparo do TRIS (SILVA, 2005)

Rigauet *al* (2001) demonstraram que os açúcares atuam em mecanismos diferentes nas células espermáticas, sendo que a frutose parece ser mais sensível à atividade da enzima hexoquinase, apresentando, assim, um efeito mais significativo sobre o metabolismo do espermatozoide, quando comparada à glicose. A partir dessa constatação, no diluente à base de TRIS, recomenda-se a utilização de frutose (SILVA, 2005).

Sêmen canino congelado com diluente à base de TRIS, citrato de sódio, gema de ovo e diferentes concentrações do crioprotetor glicerol proporcionaram boas taxas de fertilidade (ENGLAND, 1993).

Pesquisadores, a fim de aperfeiçoar os protocolos de congelamento, desenvolveram diluidores alternativos atóxicos, isotônicos com atividade tamponante e de baixo custo, como exemplo, o diluidor à base de água de coco. Esse diluente proveniente do fruto *Cocos nucifera* (membro da família *Palmae*) é uma solução estéril, cuja composição apresenta carboidratos (frutose e glicose), sais minerais (potássio, sódio, cálcio, selênio, manganês e zinco), vitaminas (B1, B2, B3, B6 e C), aminoácidos (aspartato, glutamato,

alanina, arginina, fenilalanina, histidina, isoleucina, leucina, metionina, lisina, prolina, serina, tirosina, treonina e valina), proteínas, pequena quantidade de ácidos graxos e fatores de crescimento (fitormônios) e um baixo teor de fosfolipídio (LAGUNA, 1996; MARTINS, 2018; CARDOSO, PAULA, UCHOA e SILVA, 2010). A sua formulação em pó apresenta funções similares ao TRIS (NASCIMENTO, 2016), ambos apresentam resultados satisfatórios após a criopreservação na avaliação morfológica e no teste de termoresistência (BARROS e TONIOLLI, 2011).

A formulação do diluidor à base de água de coco em pó (ACP-106®) foi desenvolvida com intuito de facilitar o armazenamento e o envio para regiões onde não há a fruta (BARROS e TONIOLLI, 2011) e como uma alternativa de baixo custo (CARDOSO, SILVA e SILVA, 2003), apresentando características bioquímicas similares ao *in natura* (BARROS e TONIOLLI, 2011).

O diluidor à base de água de coco já foi utilizado no sêmen de caprino, ovino, suínos, equinos, caninos (CARDOSO, PAULA, UCHOA e SILVA, 2010), bovinos (ALBERTI, 2004), bubalinos (ZORZETTO *et al*, 2017), felinos (SILVA, ACKERMANN, PINHEIRO e SILVA, 2007), macacos (ARAÚJO *et al*, 2007) e humanos (NUNES, 1998).

Em relação ao sêmen canino, a ACP - 106®, após a correção de osmolaridade e de pH, demonstrou resultados positivos para inseminação artificial com sêmen fresco e resfriado (MARTINS, 2018; MADEIRA *et al*, 2010; BARROS e TONIOLLI, 2011).

2.7 DESCONGELAÇÃO

Há vários protocolos preconizando diferentes temperaturas e velocidades de descongelação para o sêmen canino. Silva, Cardoso e Silva (2006) sugerem que a temperatura de 37°C por 60 segundos promove uma menor porcentagem de células lesadas. Segundo Watson (1995), a descongelação deve ser realizada de forma lenta para que a célula na reidratação não rompa as membranas biológicas pela rápida reconstituição do volume intracelular. Em contrapartida, Madeira *et al* (2010) ressaltam que os melhores resultados foram observados com a temperatura de descongelação a 55° por cinco segundos.

3. METODOLOGIA

Foram utilizados dois cães da raça *Bulldog* Francês, clinicamente sadios com idade de um ano, animal 1, e o outro com dois anos de idade, animal 2. Avaliaram-se os parâmetros físicos e morfológicos do ejaculado para os padrões de julgamento de

sêmen para espécie, de acordo com o manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998).

A coleta de sêmen foi realizada por meio de manipulação digital (Figura 1) e coletaram-se as três frações do ejaculado utilizando tubos graduados acoplados em funis.



Figura 1 – Demonstração manual da retirada do ejaculado do cachorro

Imediatamente após a coleta o sêmen de cada animal, o ejaculado foi incubado a 37°C em banho-maria. Registraram-se o volume, a motilidade progressiva, o vigor espermático e a concentração espermática.

A motilidade espermática e o vigor foram analisados por meio de microscópio óptico em aumento de 200x. A concentração espermática foi realizada em câmara de Neubauer com amostras contendo 20 µL de sêmen em 4,0 mL de solução formol-salina tamponada. A morfologia espermática foi realizada em lâmina corada, avaliando 200 células espermáticas por amostra, em microscopia ótica sob aumento de 1000x.

Posteriormente à avaliação andrológica, o ejaculado foi dividido e acrescido de dois diferentes diluentes constituindo 2 tratamentos para cada animal. O tratamento 1 (T1) correspondeu ao diluente à base de TRIS, conforme Tabela 2:

Tabela 2: Composição do diluente Tris-citrato utilizado na criopreservação de sêmen canino

Composição	
Tris (g)	3,025
Ácido Cítrico (g)	1,70
Gema de ovo %	20
Estreptomicina (mg/l)	1
Glicerol (mL)	5
Água Destilada - qsp (mL)	1000

Fonte: Acipreste *et al.* (2014)

A água de coco em pó ACP-106® (ACP Biotecnologia®, Fortaleza-Ceará, Brasil) com 20% de gema de ovo e 6% de glicerol (UCHOA, SILVA, MOTA e SILVA, 2012) constitui o tratamento 2 (T2).

O volume acrescentado de diluidor foi suficiente para o ajuste da concentração total de 25 milhões de espermatozoides por 0,5 mL.

O processo de congelamento foi previamente descrito por Acipreste *et al.* (2014). O descongelamento das palhetas para a análise do sêmen foi realizado a 37°C por um minuto (SILVA, CARDOSO e SILVA, 2006).

As variáveis motilidade e vigor foram analisadas por meio da análise de variância (CHIRINEA *et al.*, 2006).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os parâmetros seminais após a coleta atenderam às premissas do manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998). Os parâmetros estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Características de sêmen fresco coletado de dois cães com idade de treze meses e 24 meses, respectivamente.

PARÂMÊTROS SEMINAIS	ANIMAL 1	ANIMAL 2
----------------------------	-----------------	-----------------

Volume (mL)	5	7,5
Motilidade espermática (%)	95	95
Vigor	5	5
Concentração espermática	1,0 x10 ⁹	0,6 x10 ⁹
Defeitos maiores	3,5	16
Defeitos menores	2,5	4

Fonte:Elaborado pelos autores.

Após o congelamento/descongelamento foi observada diferença ($P < 0,01$) na motilidade espermática entre os tratamentos. O diluente à base de TRIS (T1) apresentou melhor motilidade em ambos os animais, sendo a média da motilidade para T1 de $71,7 \pm 2,6\%$ e para o diluente ACP -106® (T2) de $36,7 \pm 2,6\%$. O vigor não apresentou diferença estatística entre os tratamentos.

Segundo Silva *et al* (2006) o diluente ACP -106® é similar ao TRIS na criopreservação de sêmen de cão mantendo a qualidade seminal após descongelação, o que não foi confirmado neste estudo. De acordo com os autores, o diluente à base de água de coco surgiu como uma alternativa para o uso na tecnologia do sêmen, já que foram observados 56,5% e 51,5% de espermatozoides móveis após a descongelação no uso dos diluidores TRIS e ACP-106®, respectivamente. Além disso, o vigor espermático manteve-se em torno de 4 entre os tratamentos.

Silva *et al* (2005) também salientaram que tanto o TRIS quanto o ACP-106® mostraram resultados satisfatórios pós-descongelação para o sêmen canino, não havendo diferença estatística entre os tratamentos. Corroborando esses achados, Chacuret *al*(2017) verificaram motilidade espermática de $43,04 \pm 18,69$ para ACP -106® e $52,17 \pm 22,75$ para o TRIS, não diferindo estatisticamente.

Uchoa *et al* (2012) observaram motilidade espermática de 77.0 ± 2.6 e vigor de 3.8 ± 0.1 pós-descongelamento com diluidor à base de ACP -106®. Esses resultados são muito superiores aos encontrados no presente trabalho. No entanto, apesar de ser o mesmo diluidor, a concentração de gema de ovo no presente trabalho foi de 20% semelhante a outros estudos (CARDOSO *et al*, 2007) e no trabalho citado, a concentração de gema de ovo foi de 10%. Os autores ressaltaram que esta menor concentração é mais prática para a análise de espermatozoides por causa da menor

viscosidade do meio. Ademais, aqueles pesquisadores ressaltaram que o sêmen canino congelado com diluidor à base de água de coco em pó depositado na vagina da cadela gerou taxas de prenhez semelhantes às obtidas em outros estudos utilizando o TRIS como diluidor.

Embora vários estudos ressaltaram resultados satisfatórios com o uso do diluente à base de água de coco em pó, o diluente à base de TRIS permanece como o mais utilizado para a criopreservação do sêmen de cães (SILVA *et al*, 2002; COSTA *et al*, 2013).

Silva *et al* (1998) utilizando o TRIS como diluente, observaram motilidade espermática de $43,00 \pm 17,88\%$ na descongelação, assim como os resultados obtidos por Rodrigues (1997) de 35,46% de motilidade após descongelamento. Adicionalmente, um experimento realizado com cães da raça *Bulldog* Francês, semelhante ao presente estudo, ressaltou uma motilidade espermática pós-descongelação de $27,83 \pm 21,52\%$. Em todas essas pesquisas os resultados de motilidade foram inferiores aos obtidos no presente estudo. Em contrapartida, Acipreste *et al* (2014) relataram resultado semelhante ao observado neste estudo com motilidade espermática pós-descongelação de $67,3 \pm 14,3\%$.

5. CONCLUSÃO

Ambos os diluentes testados atenderam aos parâmetros seminais aceitáveis para pós-descongelação na espécie canina. Entretanto, o diluente à base de TRIS apresentou estatisticamente motilidade espermática superior.

REFERÊNCIAS

ACIPRESTE, A.C.; COSTA, E.P.; OLIVEIRA, F.A.; COSTA, S.L.; SILVA, T.F.; BERETTA, D.C. Avaliação da eficácia de crioprotetores permeantes e não permeantes no descongelamento rápido e lento do sêmen canino. **Ciência Animal Brasileira**, v.15, n.1, p. 107-114, 2014..

AGUIAR, P.H.P.; ABREU, J.J.; COSTA, M.E.L.T.; ABREU, C.P. Coleta e avaliação de sêmen canino. **Arq. Bras. Med. Zoot.**, v. 46, p.537-544, 1994.

ALBERTI, K. **Congelamento do sêmen bovino: novos enfoques em meios diluentes. 2004. Monografia** (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual de São Paulo, FMVZ, Botucatu, SP, 2004.

ARAUJO, G.F.A. **Viabilidade da dose fracionada de sêmen bovino criopreservativo descongelado por diferentes métodos.** 2010. 35f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Pará, Belém. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/4716/1/Dissertacao_ViabilidadeDoseFracionada.pdf. Acesso em: 2 Abr. 2019.

ARAÚJO, L. L.; OLIVEIRA, K.; LIMA, J. S.; PANTOJA, P. S. P.; ARAÚJO, J. B.; DOMINGUES, S. F. S. **Preservação de sêmen de Cebusapella (macacoprego) em diluidor à base de água de coco a 37°C.** In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 17, 2007, Curitiba, PR. Anais... Belo Horizonte: CBRA, 2007. Disponível em: <http://www.cbra.org.br>.

BATES, R.G. **Determination of pH: Theory and Practice.** 2 ed. New York: John Wiley and Sons Inc., 1962, 161p.

BUCHELE, J.M. **Criopreservação de sêmen canino utilizando diferentes meios de conservação.** 2002. 62p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/28166/D%20-%20JOSELI%20MARIA%20BUCHELE.pdf?sequence=1>. Acesso em: 2 Abr. 2019.

BUENO, R. **Criopreservação de sêmen canino,utilizando dois diluentes e dois protocolos de resfriamento.** 2000. 106f. Tese (Pós-graduação em Medicina Veterinaria) Universidade Federal de Viçosa.

BUENO, R.; COSTA, E.P.; GUIMARAES, J.D; VALENTIN, F.M. Infertilidade associada a espermogênese imperfeita no cão – relato de um cão. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.23, p.460-461,1999.

CARDOSO RCS, SILVA AR, SILVA LDM, CHIRINÉA VH, SOUZA FF, LOPES MD. Evaluation of fertilizing potential of frozen-thawed dog spermatozoa diluted in ACP-106® using an in vitro sperm-oocyte interaction assay. **Reprod Dom Anim**, v.42, p.11-16, 2007.

CHIRINEA, V. H; MARTINS, M. I. M; SOUZA, F. F; TEBET, J. M; PAPA, F. O; LOPES, M. D. Características morfofuncionais do sêmen canino refrigerado e congelado, usando dois diferentes meios diluentes. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, n. 4, p. 407-415, 2006.

CHRISTIANSEN, I. J. (1988). Reprodução no cão e no gato. Editora Manole (São Paulo). Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal.** 2 ed., Belo Horizonte: CBRA, 1998. 49p.

Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal.** 2 ed., Belo Horizonte: CBRA, 1998. 49p.

COSTA, M. L. L; CASTELO, P. L. A; LIMA, L.G; SILVA, R. A. Criopreservação de sêmen canino em diluente Tris adicionado de dodecil sulfato de sódio. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.37, n.1, p.53-58, jan./mar. 2013.

DADOUNE, J; DEMOULIN, A. Structure and functions of testis. In:THIBAULT, C; LEVASSEUR, M. C. HUNTER, R. H. F. **Reproduction in mammalsand man.** Paris: Ellipes, 1993. Cap. 13, p. 227-225.

ENGLAND, G. C. W. Cryopreservation of dog semen: a review. **Journal of Reproduction and Fertility Supplement**, v 47, p.243-255, 1993.

GONZÁLEZ, F.H.D. Introdução a endocrinologia reprodutiva veterinária, **Universidade Federal Do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, p.26-36. 2002.

JOHNSON, J. Spermatogenesis. In: Cupps, P.T. **Reproduction in Domestic animals.**As Diego: Academic Press, Inc., 1991. Cap. 5. P.174-220.

LAGUNA, L. E. **Determinações Físico-químicas da Água de Coco Verde em Duas Variedades** (Cocos nucifera L.) Coco da Praia e Anão. Monography (Especialização), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 1996.

MADEIRA, V.L.H; MONTEIRO, C.L.B; BARBOSA, C.C; JUCA, R.P; OLIVEIRA, A.C; UCHOA, D.C; SILVA, L.D.M. Efeito de diferentes protocolos de descongelamento sobre o sêmen canino criopreservação em diluidor à base água de coco em pó (ACP-106). **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 4, p. 845-852, 2010.

MARIANTE, A.S; ALBURQUERQUE, M.S.M; RAMOS, A.F Criopreservação de recursos genéticos animais brasileiros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, n. 2, p. 64-68, 2011.

MARTINS, L. F. S. **Métodos de criopreservação do sêmen canino (Revisão de literatura)**. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/22969>. Acesso em: 16 Abr. 19.

MCPHAIL D.B. & GOODMAN B.A. 1984. **Tris buffer – a case for caution in its use for cooper containing systems**. *Bioch. J.*, 221:559-560.

MONTEIRO, D. C; BICUDO, D. S e TOMA, S. H. O papel das células de Sertoli na espermatogênese. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 21, Ed. 126, Art. 855, 2010.

NASCIMENTO, D.M. **Avaliação in vitro de sêmen caprino criopreservado em diluente tris contendo extrato bruto de *mauritia flexuosa***, 2016. 51f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Piauí. Disponível em: <http://repositorio.ufpi.br/xmlui/handle/123456789/1079>. Acesso em: 2 Abr. 2019.

NETT, T. M. Reproductive peptide and protein hormones. In: Mc KINNON, A. O.; VOSS J. L. **Equine reproduction**. Pennsylvania: Lea &Febiger, 1993. Cap.12, p.109-113.

NEVES, M.M. **Extração das lipoproteínas de baixa densidade da gema do ovo de *Gallusdomesticus* e sua aplicação na criopreservação do sêmen canino**. 2008. 116f. Tese (doutorado em Ciências Animal) Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/SSLA-7UEHL3>. Acesso em: 2 Abr. 2019.

NUNES, J. F. Utilização da água de coco como diluidor do sêmen de animais domésticos e do homem. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.22, p.109-112, 1998.

O'DONNELL, L; ROBERTSON, K.M; JONES, M.E; SIMPSON, E.R. estrogenandspermatogenesis. **EndocrVer**, v.22, n.3. p. 289-318, 2001.

PEREIRA, S. M; RIGON, R. A. C; MEZZALIRA, A; CECIM, M. Etileno glicol na criopreservação de sêmen canino. **Ciência Rural**, 32 (4), 2002.

RIJSSELAERE, T.; VAN SOOM, A.; MAES, D.; DE KRUIF, A. Effect of centrifugation on in vitro survival of fresh diluted canine spermatozoa. **Theriogenology**, v.57, p.1669-1681, 2002. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12035977>. Acesso em: 2 Abr. 2019.

RODRIGUES, B. R. 1997. **Efeito do diluidor à base de albumina sérica bovina (BSA) sobre a viabilidade in vitro do sêmen canino criopreservado.** Porto Alegre. Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 177 p.(Dissertação de Mestrado).

RODRIGUEZ-MARTINEZ, H.; EKWALL, H.; LINDEFORSBERG, C. Fine structure and elemental composition of fresh and frozen dog spermatozoa. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 47, p.279-285, 1993. Disponível em: <https://europepmc.org/abstract/med/8229936>. Acesso em: 16 abr. 2019.

ROTA A., LINDE-FORSBERG, C., VANNOZZI, J ROMAGNOLI, S., RODRIGUEZMARTINEZ, H., Cryosurvival of dog spermatozoa at different glycerol concentrations and freezing-thawing rates. **Reproduction of Domestic Animal**, v. 33, p.355-361, 1998.

SANTO, C.S; **Inseminação artificial: A fertilidade do sêmen canino congelado, comparada à do sêmen canino fresco: Estudo retrospectivo**, p. 5-7, 2012.

SANTOS, J.F.P; GOMES, E.T; SINQUEIRA, A.K.M; CARDOSO, R.C.S. Andrologia e criopreservação de sêmen em cães. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.40, n.4, p.167-179, 2016.

SANTOS, S.E.C.; VANNUCCHI, C.I.; SATZINGER, S.; VISINTIN, J.A. Comparação de dois crioprotetores na congelação de sêmen de cães. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.25, n.3, p. 472-473, 2001.

SENGER, P.L. **Pathways To Pregnancy And Parturition**. 2 ed. Washington: **Current Conceptions**, 2003, 314p.

SILVA A.R; CARDOSO R.C.S; SILVA L.D.M; Comparação entre a água de coco em pó (ACP®) e o Tris como diluidores na criopreservação do sêmen de cães. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.** São Paulo, v. 43, n. 6, p. 767-774, 2006.

SILVA, A. R.; CARDOSO, R. C. S.; SILVA. L. D. M.; **Criopreservação de sêmen canino: revisão**, p.119-129, 2001.

SILVA, A. R; CARDOSO, R. C. S; UCHOA, D. C; SILVA, L. D. M. **Effect of Tris-buffer, egg yolk and glycerol on canine semen freezing.** **Vet J**, v.164, p.244-246. 2002.

SILVA, A. R; FONTENELE-NETO, J. D; CARDOSO, R. C. S; SILVA, L. D. M; CHIRINÉA, V. H; LOPES, M. D. Description of ultrastructural damages in frozen-thawed canine spermatozoa. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, p.595-501, 2009.

SILVA, A.R. Atualidades sobre a criopreservação do sêmen de cães. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.1, p.119-127, 2007.

SILVA, A.R. **Criopreservação do sêmen canino diluído em Tris: avaliação morfológica, funcional e de interações com oócitos homólogos.** 2005, 37p. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará. Disponível em: http://pct.capes.gov.br/teses/2005/919205_5.PDF. Acesso em: 2 Abr. 2019.

SILVA, A.R; CARDOSE, R. C. S; SILVA, L. D. M Efeito do processo de descongelamento sobre a viabilidade do sêmen canino *in vitro*, **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 75-80, 1998.

SILVA, S. V.; GUERRA M. M. P. Efeitos da criopreservação sobre as células espermáticas e alternativas para redução das crioinjúrias. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, n. 4, p. 370-384, 2011.

SILVA, T. F. P.; ACKERMANN, C. L.; PINHEIRO, F. T. S.; SILVA, L. D. M. **Uso da água de coco em pó (ACP-117) na criopreservação de sêmen de gato doméstico.** In: **Congresso Brasileiro de Reprodução Animal**, 17, 2007, 22 Curitiba, PR. Anais... Belo Horizonte: CBRA, 2007. Disponível em: <http://www.cbra.org.br>.

STARBENFELDT, G.H; EDQVIST, L. Processos reprodutivos do macho. In: SWENSON, M.J; REECE, W.O. **Dukes-fisiologia dos animais domésticos.** Rio de Janeiro: editora Guanabara Koogan S.A 1996. Cap. 35. P.603-614.

TONIOLLI, R.; BARROS, T. B.; TONIOLLI, L. S.; GUIMARÃES, D. B.; FREITAS, E. N.; NUNES, T. G. P. Diferentes concentrações de gema de ovo em pó adicionada ao diluente ACP-103[®] na conservação do sêmen suíno. **Ciência Animal Brasileira**, v.17, n.2, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cab/v17n2/1809-6891-cab-17-02-0243.pdf>. Acesso em: 2 Abr. 2019.

UCHOA, D. C.; SILVA, T. F.; MOTA FILHO, A. C.; SILVA, L. D. Intravaginal artificial insemination in bitches using frozen/thawed sêmen after dilution in powdered coconut water (ACP-106c). *Reproduction in Domestic Animals*, v. 47, n. 6, p. 289-292, 2012.

WATSON P.F. Recent developments and concepts in the cryopreservation of their post-thawing function. **Reproduction and Fertility Development**, v.7, p.871-891, 1995.

ZORZETTO, M. F.; MARTIN, I.; SANCLER-SILVA, Y. F. R.; ZOCCA, S.; FREITAS-DELL'AQUA, C. P.; PAPA, F. O.; RAMOS, A. A.; NUNES, J. F.; SALGUEIRO, C. C. M.; OBA, E. Comparison of three different extenders on Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*) semen freezability. *Andrologia*, Botucatu, 2017.

COMPARAÇÃO DOS EFEITOS CLÍNICOS E TRANQUILIZANTES DA ACEPROMAZINA ADMINISTRADA POR VIA INTRAMUSCULAR E NO ACUPONTO YIN TANG EM CÃES.

Acadêmicos: Aléxia Ferreira Arêdes e Bianca de Assis Portes
Orientadora: Prof^a. D.Sc. Vanessa Guedes Pereira

RESUMO

A acupuntura é uma arte terapêutica criada pelos chineses. No Brasil, esta prática iniciou-se na década de 1950. A acupuntura consiste na introdução de agulhas em pontos específicos, cada acuponto possui uma ou várias funções, podendo também, ser associado a outro ponto. A farmacopuntura une as medicinas oriental e ocidental pela aplicação de subdoses de fármacos nos acupontos, o que gera efeito terapêutico similar às doses convencionais pelas vias tradicionalmente empregadas. A acepromazina é um derivado fenotiazínico indicada para tranquilização, configurando-se assim o tranquilizante mais utilizado na Medicina Veterinária. O objetivo deste trabalho foi comparar a ocorrência de tranquilização em cães após administração de doses de acepromazina no acuponto *yin tang* e a administração intramuscular do mesmo fármaco. Animais foram divididos aleatoriamente em dois grupos experimentais, sendo no grupo 1 (G1) administrado 0,01 mg/kg de acepromazina no acuponto *yin tang*. No grupo 2 (G2), realizou-se a antisepsia com álcool 70% e a administração de 0,1 mg/kg de acepromazina por via intramuscular. A pesquisa permitiu verificar que, com o uso do acuponto *yin tang* associado a fármacos, obteve-se redução das doses e dos efeitos indesejáveis de anestésico como efeitos cardiovasculares e respiratórios. Como todo tratamento terapêutico, deve ser utilizada de acordo com o paciente em enfermidade, sendo eficaz tanto sob a forma isolada quanto associada a métodos tradicionais. Sendo assim, em animais com limitações e em animais não cooperantes, recomenda-se o uso da acepromazina associado a farmacopuntura no acuponto *yin tang*, já que este não promove alterações significativas nos parâmetros vitais.

PALAVRAS CHAVE: acuponto; cães; sedação.

Linha de pesquisa: Clínica e Cirurgia Animal – Anestesiologia Veterinária.

1. INTRODUÇÃO

A acupuntura é uma arte terapêutica criada pelos chineses no ano de 2700 a.C e seu termo origina-se do latim (*acus* – agulha, *pungere* – perfurar). No século XVIII, foi introduzida no Ocidente pelos jesuítas. No Brasil, a prática teve início na década de 1950 pelo Professor Frederico Spaeth (CASSU & LUNA, 2004). A técnica da acupuntura consiste na introdução de agulhas em pontos específicos — denominados acupontos — com o objetivo de corrigir distúrbios fisiológicos; realizar tratamento terapêutico em casos de transtornos comportamentais e físicos decorrentes de estresse e auxiliar na analgesia e controle de dor (SCOGNAMILLO-SZABÓ & BECHARA, 2001).

A estimulação de acupontos por fármacos é denominada por farmacopuntura que se baseia na administração de fluídos, em que volume provocado causa uma pressão

que estimula o ponto e o fármaco administrado pode gerar seu efeito por meio do acuponto (ALMEIDA, 2017)

A farmacopuntura é uma técnica que pode estar correlacionada à anestesiologia. Seu mecanismo de ação permite o uso de doses menores que as tradicionais para obtenção do mesmo efeito farmacológico, além de limitar os efeitos colaterais por motivo do uso de subdoses nos acupontos, o que reduz o consumo, vestígio de fármaco e o custo do procedimento (ALMEIDA, 2017).

Na farmacopuntura, diferentes fármacos — como a acepromazina e a xilazina — são utilizados com intuito de observar seu efeito de tranquilização associado a subdoses na estimulação do acuponto *yin tang* (SANTOS, 2017).

A tranquilização na espécie canina se faz necessária em várias situações, tais como: medicação pré-anestésica em protocolos anestésicos, exames que causam desconforto para o paciente como citologia e aspiração de fluidos, contenção de pacientes agressivos e outras situações clínicas como redução de estresse (AMORIM NETO *et al.*, 2014). Uma sedação pode ser necessária, especialmente em cães agressivos, assustados ou simplesmente não cooperantes (RODRIGUES, 2017).

A acepromazina é um derivado fenotiazínico mais comumente utilizado como medicação pré-anestésica na Medicina Veterinária. É indicada para tranquilização de cães com a dose, variando de 0,05 a 0,2 mg/kg. Este agente possui ação sedativa, promovendo decúbito espontâneo, ptose palpebral e sonolência. Produz, também, redução da frequência respiratória e cardíaca e da temperatura retal. Pode induzir ainda arritmias cardíacas, mas o efeito colateral mais importante do fármaco é a hipotensão (AMORIM NETO *et al.*, 2014).

O acuponto *yin tang* se localiza no ponto médio de uma linha traçada entre os cantos laterais dos olhos e se liga com a inervação frontal, e é usado para tranquilização e sedação de animais (AMORIM NETO *et al.*, 2014).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi comparar a ocorrência de tranquilização em cães após administração de doses de acepromazina no acuponto *yin tang* e a administração intramuscular do mesmo fármaco.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ACUPUNTURA

A acupuntura é definida como um método físico de estimulação de pontos específicos, entretanto, a medicina tradicional chinesa não possui somente a aplicação de agulhas como método de estimulação dos acupontos. Além da técnica com agulha

seca, a eletroacupuntura, a auriculoterapia, a terapia com laser, a aquapuntura, a acupuntura e o aquecimento das agulhas por calor são outros métodos também utilizados (ALMEIDA, 2017)

Medicina tradicional chinesa reconhece a doença como um desequilíbrio do organismo e entendem que o corpo é uma estrutura energética integrada e que o desequilíbrio energético cria a doença, entretanto, é possível restaurar o equilíbrio e a saúde ajudando o corpo a fazer uma regulação por si próprio (GLÓRIA, 2017).

A acupuntura promove o equilíbrio no sistema nervoso do animal e pode ser considerada como uma terapia complementar. A técnica visa restabelecer a funcionalidade do organismo que apresenta alterações em suas funções fisiológicas, podendo aumentar ou reduzir o fluxo de energia nos meridianos, que são canais/linhas onde estão localizados alguns acupontos. Os meridianos possuem localização ao longo dos nervos periféricos, sendo que os acupontos ficam próximos às terminações nervosas, vasos sanguíneos, articulações, bainhas tendíneas, ligações musculotendíneas, septos intramusculares, regiões de penetração dos feixes nervosos da pele e nos locais de maior diâmetro dos músculos. A teoria da existência dos meridianos é muito utilizada na prática da medicina tradicional chinesa, mesmo que ainda não existam evidências comprovando sua existência (ALMEIDA, 2017).

Tanto a medicina ocidental quanto a tradicional chinesa utilizam, como meios de diagnóstico, o histórico médico e exame físico. Na medicina ocidental e moderna, os métodos de diagnóstico incluem, por exemplo, análises sanguíneas, exames de imagem e tratamentos que envolvem a indicação de cirurgias, a utilização de antibióticos e outros fármacos. Já a medicina oriental apresenta métodos de diagnósticos como palpação do pulso, visualização da língua, palpação de pontos específicos de acupuntura e recomendam como tratamento a fitoterapia, acupuntura, moxabustão, entre outros (GLÓRIA, 2017).

Os objetivos são iguais, os princípios e as visões médicas é que divergem. Ambas têm o objetivo de promover a saúde e prevenção da doença, apesar de cada uma apresentar pontos fortes e fracos. A medicina ocidental lida bem com os casos agudos e detém técnicas cirúrgicas avançadas, enquanto a medicina tradicional chinesa apresenta bons resultados em casos crônicos e em casos mais específicos que a medicina convencional só consegue controlar, não curar. Com as vantagens e sucessos que cada medicina apresenta, a integração destes dois sistemas torna-se importante para a saúde e o bem-estar animal na medicina veterinária (GLÓRIA, 2017).

Para uma localização mais satisfatória dos acupontos, torna-se muito importante o conhecimento anatômico da espécie a ser tratada e suas variedades, já que a localização dos acupontos foi descrita primeiramente em humanos (FOGANHOLLI *et al.*, 2007).

De acordo com Foganholti & Filadelpho (2007), a acupuntura age na estimulação repetida de terminações nervosas superficiais e profundas do corpo do animal. Assim, aliviam-se dores locais crônicas ou agudas.

Por esse motivo, a acupuntura possui diversas aplicações medicinais e pode ser associada às terapias usadas na medicina ocidental. Também desempenha função em diversas afecções e também no controle da dor, sendo dividida em acupuntura analgésica e acupuntura curativa. A hipoalgesia é promovida pela liberação de substâncias que estimulam mecanismos endógenos de controle da dor (ALMEIDA, 2017).

Atualmente, a acupuntura pode ser utilizada como opção de tratamento para diversas patologias. De acordo com os estudos de Fernandes Joaquim *et al.* (2008) e Gonçalves Pires, Siqueira & Abreu dos Santos (2014), a acupuntura pode ser utilizada em cães para o controle da dor em animais com displasia coxofemoral; no controle da dor e no tratamento de paresia; na plegia ocasionada por doenças neurológicas e na doença de disco intervertebral.

Segundo Portela *et al.* (2017), o uso da acupuntura também foi eficaz no tratamento de cinomose em cães, constatando uma melhora clínica. Além disso, afirmam que a acupuntura desempenha funções imunológicas, com elevação da atividade humoral e celular.

Esta técnica também tem sido indicada para o tratamento de distúrbios gastrintestinais em várias espécies animais e no homem. Alterações digestivas importantes no homem como a gastroparesia, situação na qual o tempo de esvaziamento gástrico está aumentado e cujas formas de tratamento são escassas, têm sido investigadas em cães tendo como principal foco o uso da acupuntura (JOAQUIM, 2003).

A acupuntura também pode ser aplicada em equinos como contribuição para diagnóstico e tratamento de lesões, especialmente musculoesqueléticas. Há relatos de que a acupuntura e o exercício apresentam efeitos fisiológicos muito semelhantes no organismo. Ambos aliviam o sistema nervoso, incentivam fibras nervosas aferentes, produzem efeitos equivalentes nos sistemas pulmonar, cardiovascular e produzem respostas neuroendócrinas semelhantes (ANGELI, JOAQUIM & LUNA, 2007)

Angeli, Joaquim & Luna (2007) apontam, em seus estudos, que a acupuntura aplicada à medicina esportiva equina se utiliza do acuponto por indução da inflamação asséptica, estímulo direto de nervos da pele, estímulo do tecido perivascular, estímulo direto de fusos tendíneos e musculares, ativação do mecanismo inibitório da dor pela liberação de endorfinas, acarretando melhora na circulação local e liberação de serotonina.

Atualmente sabe-se que os fármacos são comumente usados na terapia analgésica e podem apresentar riscos e efeitos indesejáveis aos animais. Dessa forma, a acupuntura pode desempenhar papel importante quando associada aos protocolos anestésicos, pois auxilia na redução das doses dos anestésicos utilizados, minimizando as complicações associadas à anestesia geral (ALMEIDA, 2017). No entanto, segundo Cassu & Luna (2002), o uso exclusivo da acupuntura como controle da dor pode ser aplicado na clínica, mas não é suficiente para o controle da dor no pós-operatório.

A eletroacupuntura consiste na utilização de estímulo elétrico pelas agulhas, emitido por meio de um aparelho de eletroestimulação (FARIA; SCOGNAMILLO-SZABÓ, 2008).

A auriculoterapia é indicada nas doenças agudas e reversíveis, para analgesia e adjuvante nas doenças crônicas. Autores comprovaram a eficácia da auriculoterapia como tratamento auxiliar na dor crônica neuropática em pacientes oncológicos. A injeção de produtos medicinais nos acupontos é chamada de aquapuntura. É especialmente indicada na auriculoterapia. Também pode ser empregada para tratar lombalgias, melhorando a excreção de toxinas metabólicas e substâncias álgicas pela via linfática (FARIA; SCOGNAMILLO-SZABÓ, 2008).

De acordo com Amorim neto *et al.* (2014), o acuponto *Yin Tang* pode ser usado para sedação em equinos, utilizando-se um décimo da dose convencional de xilazina. Estudo realizado em cães sugere uma redução de 30% da dose convencional de tiopental quando administrada uma dose subclínica de acepromazina (0,01mg/kg) no acuponto *yin tang* (AMORIM NETO *et al.*, 2014).

2.2. FARMACOPUNTURA

A farmacopuntura une as medicinas oriental e ocidental pela aplicação de subdoses de fármacos nos acupontos, o que gera efeito terapêutico similar às doses convencionais pelas vias tradicionalmente empregadas (ALMEIDA, 2017).

Segundo Almeida (2017), a farmacopuntura é uma das técnicas mais promissoras e pode ser associada ao ato anestésico. Seu mecanismo de ação ainda não é

totalmente elucidado, mas a técnica permite o uso de doses menores que as convencionais para obtenção do mesmo efeito farmacológico. Além disso, a utilização de subdoses promove a redução dos efeitos colaterais, diminui o consumo e resíduo de fármacos e o custo do procedimento, especialmente no que se refere a grandes animais.

Vários estudos clínicos compararam o uso de subdoses de sedativos com doses clínicas convencionais em acupontos de tranquilização, incluindo a xilazina e acepromazina (ALMEIDA, 2017).

Cassu & Luna (2004) compararam os efeitos sedativos da xilazina aplicada no ponto *Yin Tang* com a aplicação convencional intramuscular (IM) em cães. A farmacopuntura promoveu sedação satisfatória com redução dos efeitos indesejáveis apresentados pela via IM, como bradicardia, êmese e arritmias cardíacas.

Faria & Scognamillo-Szabó (2008) compararam as aplicações IM, subcutânea (SC) e no acuponto *Yin Tang* de xilazina com a administração de NaCl 0,9% no mesmo acuponto em cães. Foi observado que o efeito sedativo da xilazina foi equivalente entre as aplicações IM, SC e em *yin tang*, com período de latência menor no grupo que recebeu a farmacopuntura. Entretanto, a xilazina apresentou sedação mais duradoura quando administrada pela via IM.

A sedação resultante da injeção IM de xilazina (1 mg/kg, IM) também foi comparada ao seu uso no ponto *Yin Tang* na dose de 0,5 mg/kg em cães, sendo observado o mesmo grau de sedação e redução da ocorrência de êmese. Entretanto, a via IM apresentou efeito mais duradouro, o que indica que a farmacopuntura potencializa o efeito sedativo do fármaco (VIEGAS *et al*, 2012).

Em cães, a aplicação de 1/10 da dose de acepromazina (0,01 mg/kg) no acuponto *Yin Tang* reduziu a dose de indução do tiopental em 30%, enquanto a dose integral (0,1 mg/kg) diminuiu em 50%, demonstrando que a farmacopuntura reduz a necessidade de anestésicos gerais para a manutenção anestésica (CASSU & LUNA, 2004).

A farmacopuntura também foi testada pela via SC em um acuponto falso e promoveu a redução de apenas 20% do agente indutor, passo que a aquapuntura, utilizada no ponto *Yin Tang* com solução salina, reduziu a dose de tiopental em 10%, demonstrando que a ação da farmacopuntura foi eficaz e parece potencializar a acepromazina em cães (CASSU & LUNA, 2004).

Em equinos a farmacopuntura com acepromazina foi utilizada, visando promover sedação e diminuição do estresse, reduzindo a ocorrência dos efeitos adversos como hipotensão, arritmias cardíacas e redução da temperatura retal quando comparado ao uso intramuscular deste fármaco (LUNA *et al.*, 2006; GODOI *et al.*, 2014).

2.3. ACEPROMAZINA

A tranquilização é um procedimento primordial na anestesiologia e na clínica de pequenos animais, realizada com propósito de diminuir a demanda de anestésicos gerais, simplificar a manipulação e análise semiológica do animal ou apenas aliviar o estresse de viagens. Porém não é livre de riscos, podendo ser julgada como fator limitante para alguns animais (SANTOS, 2017).

A acepromazina é o derivado fenotiazínico. É indicada para tranquilização com a dose, variando de 0,5 a 2 mg/kg. Esse agente possui ação sedativa, promovendo decúbito espontâneo, ptose palpebral e sonolência. Produz, também, redução da frequência respiratória e cardíaca e da temperatura retal. Pode induzir ainda arritmias cardíacas, mas o efeito colateral mais importante deste fármaco é a hipotensão (AMORIM NETO *et al*, 2014).

Este fármaco se apresenta habitualmente na forma de maleato. É uma fenotiazina de terceira série (adrenolítica) mais potente que as demais fenotiazinas. Produz sedação em menores doses, com algum relaxamento muscular, porém sem analgesia (OLIVEIRA, 2015).

Sua latência é de 15 minutos, atingindo seu pico de ação em 30 minutos após administrações parenterais. Seus efeitos persistem por 1 a 2 horas. Sua via de metabolização é hepática e seus metabólitos conjugados ou não conjugados são excretados pela urina (OLIVEIRA, 2015).

A acepromazina, quando associada aos opióides, produz uma sedação mais efetiva e duradoura do que comparado ao uso isolado de ambos os fármacos em pequenos animais. É também um fármaco muito difundido e de fácil acesso, tornando a acepromazina o tranquilizante mais utilizado na medicina veterinária (OLIVEIRA, 2015).

3. METODOLOGIA

Foi realizado um estudo cego, utilizando oito cães sem diferenciação por raça, sexo e idade, com peso médio de $19,3 \pm 6,9$ Kg, atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, em Matipó, no período de fevereiro a abril de 2019.

Os animais foram selecionados após a normalidade do exame físico e a hematológico, incluindo hemograma, leucograma e plaquetograma, além de ultrassonografia abdominal. No exame físico, foram avaliados temperatura retal, frequência cardíaca, frequência respiratória, mucosas visíveis (oral e ocular) e linfonodos palpáveis.

Previamente ao início do estudo, os animais foram pesados e realizou-se o registro dos parâmetros clínicos: frequência cardíaca (FC) frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) e pressão arterial sistólica (PAS). Para a mensuração da frequência cardíaca, foi utilizado o estetoscópio posicionado entre o terceiro e quinto espaços intercostais esquerdo, sendo anotados os batimentos por minuto (bpm). Para a avaliação da frequência respiratória, foram contabilizados os movimentos torácicos por minutos (mpm). A temperatura retal foi mensurada posicionando-se o termômetro digital na parede do reto do animal até o alarme sonoro, sendo anotado em °C. A pressão arterial sistólica foi avaliada com o uso do doppler vascular ultrassônico veterinário, manguito e manômetro. Para isso, os animais eram posicionados em decúbito lateral direito, sendo a probe posionada sobre a arterial digital do membro esquerdo e o manguito posicionado entre a articulação umeroradioulnar e radiocarpica. Foram realizadas três medições seguidas, sendo anotado a média entre elas em mmHg.

Imediatamente após a mensuração dos parâmetros fisiológicos, foi realizada a avaliação da tranquilização por meio da aplicação da escala proposta por Amorim Neto *et al.* (2014), cujos escores variam de 0 — para animais sem sinais de tranquilização — e 2 para animais com tranquilização satisfatória (Tabela 1).

Durante a avaliação da tranquilização, primeiramente, os animais eram inspecionados à distância, seguido de estímulos sonoros e visuais e, posteriormente, eram estimulados a caminhar para verificar se os animais se mantinham em estação e sua atenção ao ambiente.

Tabela 1: Escores de tranquilização em cães.

Grau de Tranquilização	Escore	Sinais
Ausência de Tranquilização	0	Animal sem alterações comportamentais, se mantém atento aos fatores ambientais externos, tendência à permanência em estação e resposta intensa à manipulação.
Tranquilização Leve	1	Discreta alteração comportamental, com sinais brandos de tranquilização, apresenta-se menos atento aos fatores ambientais externos, sonolento e pode ficar em decúbito, porém não tem tendência ao

		sono.
Tranquilização Satisfatória	2	Sinais evidentes de tranquilização, apresenta-se pouco atento aos fatores ambientais externos, tendência ao sono, tendência à permanência em decúbito esternal e mínima resposta a manipulação

Fonte: AMORIM NETO *et al* (2014).

Posteriormente, os animais foram divididos aleatoriamente em dois grupos experimentais, sendo no grupo 1 (G1) administrado 0,01 mg/kg de acepromazina e 1% no acuponto *yin tang* (Figura 1). No grupo 2 (G2), foram realizadas a antissepsia com álcool 70% e a administração de 0,1 mg/kg de acepromazina 0,2% por via intramuscular. Todos os animais participaram dos dois grupos experimentais, com intervalo de sete dias.



Figura 1: Localização do acuponto *yin tang* em cão para a administração de acepromazina.

Fonte: Pessoal

Os momentos de avaliação dos parâmetros fisiológicos e da avaliação da tranquilização foram realizados no momento basal (T1), 15 minutos (T2), 30 minutos (T3), 45 minutos (T4), 60 minutos (T5) e 120 minutos após a aplicação dos fármacos (T6).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da frequência cardíaca, pressão arterial, frequência respiratória, temperatura retal e escores de sedação estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Média e desvio padrão da frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, frequência respiratória e temperatura retal de cães após a administração de acepromazina no acuponto *yin tang* e acepromazina intramuscular.

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
FC (bpm)						
G1	77±16Aa	73±10Aab	65±11Aab	61±16Ab	61±14Ab	65±16Aab
G2	76±13Aa	65±17Aab	62±12Aab	59±14Ab	61±10Ab	67±12Aab
PAS (mmHg)						
G1	103±17Aa	116±19Aa	110±6Aa	107±12Aa	109±6Aa	115±8Aa
G2	111±10Aa	99±16Bab	97±14Aab	95±12Ab	97±10Aab	97±16Bab
FR (mpm)						
G1	80±22Aab	82±32Aa	74±28Aab	59±25Ab	65±30Aab	58±29Ab
G2	76±30Aa	59±17Bab	59±27Aab	47±27Ab	39±21Bb	46±26Ab
TR (°C)						
G1	38±0,6Aa	38±0,5Aa	38±0,4Aa	38±0,4Aa	38±0,3Aa	38±0,4Aa
G2	39±0,5Aa	38±0,2Ab	38±0,3Ab	38±0,5Ab	38±0,5Ab	38±0,6Ab
ESCORE DE SEDAÇÃO						
G1	1±0Ab	1,8±0,3Aa	1,8±0,3Ba	2±0,7Ba	2±0,9Ba	1,7±0,8Aa
G2	1±0Ab	2±0Aa	2,5±0,5Aa	2,7±0,4Aa	2,7±0,4Aa	2,1±0,8Aa

Letras maiúsculas iguais na mesma coluna, os valores não diferem entre si. Letras minúsculas iguais na mesma linha, os valores não diferem entre si, segundo o teste de Tukey ($p < 0,05$).

Com relação à frequência cardíaca, não houve diferença significativa entre os grupos. Na avaliação dos grupos ao longo do tempo, tanto os animais do G1 quanto os animais do G2 apresentaram redução deste parâmetro, diferindo-se do momento basal em T4 e T5 (Tabela 2).

Segundo Rezende *et al.* (2002) o débito e a frequência cardíaca não se alteram significativamente após doses clínicas de acepromazina. Entretanto, de acordo com

Pirez *et al.* (2000), os efeitos circulatórios da acepromazina em cães incluem redução do débito cardíaco e volume sistólico, sem alteração da frequência cardíaca. Assim, esses efeitos são decorrentes da atuação do fármaco no sistema nervoso central que bloqueiam os receptores pós-sinápticos da dopamina. Apesar da redução desse parâmetro em T4 e T5, em comparação ao tempo basal, este se manteve próximo dos limites fisiológicos para a espécie, o que segundo Feitosa (2014), varia de 60-160 bpm.

O uso da acepromazina na farmacopuntura em cães também não promoveu efeitos relevantes sobre a frequência cardíaca (AMORIM NETO *et al.*, 2014). Em equinos, a administração de 0,01 mg/kg no acuponto VG1, também não promoveu alteração da frequência cardíaca. Apesar da redução deste parâmetro em T4 e T5, em comparação ao tempo basal, este também se manteve dentro dos limites fisiológicos para a espécie.

A pressão arterial apresentou diferença significativa entre grupos no momento de T2 e T6, tendo uma redução da pressão. Assim, G2 teve maior queda em relação ao G1. Na avaliação dos grupos ao longo do tempo, o grupo G2 teve uma queda considerável da pressão arterial em comparação ao tempo basal.

O principal efeito colateral da acepromazina é a hipotensão arterial que ocorre em função do bloqueio de receptores alfa-1 adrenérgicos (ZAMUR *et al.*, 2011), o que resulta em diminuição da resistência vascular periférica e, com consequência, na redução na pressão arterial (MONTEIRO *et al.*, 2008).

No presente estudo, foi observado que a utilização deste fármaco por via intramuscular promoveu maior diminuição da pressão arterial em comparação ao uso no acuponto *yin tang*. Este resultado pode ser explicado pela utilização da dose 10 vezes menor no acuponto, demonstrando que a utilização desta técnica aumenta a segurança da tranquilização.

Com relação à frequência respiratória, na avaliação entre os grupos experimentais, foram observadas reduções de parâmetros nos tempos em T2 e T5. Já na avaliação entre tempos dentro de cada grupo, foram observadas que o G1 promoveu redução deste parâmetro no tempo T4, enquanto no G2 a redução deste parâmetro foi mais duradoura, ocorrendo nos tempos T4, T5 e T6.

A acepromazina promove um efeito discreto sobre a função do sistema respiratório, podendo ocorrer uma suave diminuição na frequência respiratória que geralmente é compensada por um aumento no volume corrente, resultando em um volume minuto normal (FARIAS, 1999). De maneira similar ao que foi descrito por Souza *et al.* (2008), na aplicação pela via intramuscular em suínos, Fantoni (1999) relata²⁰no

entanto, não ter identificado alteração deste parâmetro em equinos tratados com acepromazina por via intravenosa.

Segundo Booth (1992), o maleato de acepromazina é mais potente que a clorpromazina, causando alterações acentuadas na frequência respiratória dos caninos, mas sem alterações na PaCO₂, pH, PaO₂ e na saturação da hemoglobina, o que foi observado no presente estudo, já que ambos os grupos promovem a redução da frequência respiratória, diferindo-se do tempo basal após 45 minutos da administração.

Mesmo com a administração de acepromazina em subdoses no acuponto *yin tang*, foi observado redução da frequência respiratória, o que também foi relatado por Amorim Neto *et al.* (2014), porém com duração maior, chegando até 1 hora após a administração do fármaco. Já em equinos, o uso deste fármaco, no acuponto VG1, não promoveu diminuição da frequência respiratória em comparação ao tempo basal.

Pode-se observar que a utilização deste fármaco por via intramuscular, promoveu redução maior deste parâmetro. Entretanto, vale ressaltar que não houve caracterização de depressão respiratória e a frequência respiratória manteve-se acima dos parâmetros normais para a espécie que, segundo Feitosa (2014), varia de 10-40 mpm.

Um fator que pode ter interferido na diminuição da frequência respiratória observada em ambos os grupos experimentais são os altos valores deste parâmetro no tempo basal, que pode ser decorrente da excitação e estresse apresentado pelos animais.

A temperatura não mostrou nenhuma diferença significativa entre grupos, porém, na avaliação ao longo do tempo, os animais do G2 apresentaram uma diminuição deste parâmetro logo após a avaliação basal, o que não foi observado no G1.

Este resultado corrobora com o descrito por Farias (1999) que relata que a acepromazina causa redução da temperatura corporal por atuar no centro termorregulador no hipotálamo, resultando em vasodilatação periférica e, conseqüentemente, a queda de temperatura. Isso se manifestou de maneira mais intenso quando o fármaco foi aplicado por via intramuscular, além do uso da dose maior por esta via.

Com relação à avaliação dos escores de tranquilização, observou-se que o G2 apresentou maior grau de tranquilização, diferindo-se significativamente do G1 em T3, T4 e T5.

Santos (2017) também obteve uma melhor tranquilização no grupo em que o fármaco foi administrado pela via IM em comparação à administração no acuponto *yin tang* em felinos. Isso porque os animais permitiam uma melhor manipulação pa² a

realização das avaliações. Vale ressaltar também que este autor utilizou a dose de 0,033mg/kg na farmacopuntura dos animais.

No estudo de Quessada *et al.*, (2011) o uso da acepromazina no acuponto *yin tang* revelou-se uma técnica viável de tranquilização em suínos. Nas condições em que se realizou o estudo, observou-se que a administração de subdose de acepromazina no acuponto *yin tang* tranquiliza suínos com efeito semelhante à dose terapêutica por via intramuscular.

A utilização de outros fármacos no acuponto *yin tang* também promoveram menor grau de sedação em comparação com a administração intramuscular. Cassu *et al.* (2014) relatam que no uso da xilazina intramuscular, comparado à farmacopuntura, verificou-se efeito sedativo em ambos os grupos, mas de maior intensidade com a administração IM.

A farmacopuntura também foi descrita em equinos, avaliando-se a sedação e os efeitos adversos. A administração de 0,01mg/kg de acepromazina injetada no acuponto VG1, promoveu sedação leve, mas de maior duração (até 60 min) quando comparada ao uso convencional do fármaco, além de promover menor alteração cardiorrespiratória. A acepromazina utilizada nesta mesma dose e acuponto, também ocasionou a redução do estresse e frequência cardíaca de cavalos durante o transporte (GODOI, *et al*, 2014).

Com o uso do acuponto *yin tang* associado a fármacos pode-se observar que a redução das doses promove também redução dos efeitos indesejáveis promovidos pelo fármaco. Sendo assim, em animais com limitações como idosos, pediátricos, cardiopatas e hipotensos, bem como animais não cooperantes, recomenda-se o uso da acepromazina associado à farmacopuntura no acuponto *yin tang*, já que este não promove alterações significativas nos parâmetros vitais.

Em caninos e em grandes animais a técnica de farmacopuntura reduz os efeitos indesejáveis e também a quantidade de resíduos em alimentos de origem animal, sendo indicada em animais de produção (QUESSADA *et al.*, 2011).

Além disso, por utilizar menores volumes de fármacos, cerca de 10% da dose usual, os custos com a farmacopuntura são menores quando comparados ao tratamento convencional, o que também foi relatado por (QUESSADA *et al.*, 2011).

5. CONCLUSÃO

Conclui-se com este trabalho que o uso da farmacopuntura com acepromazina no *yin tang* promove tranquilização em cães com menor ocorrência de efeitos

cardiovasculares e respiratórios em comparação ao uso deste fármaco por via intramuscular.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. R. C. **Técnicas de acupuntura utilizadas no período pré-anestésico**. DF. JULHO/2017. p.16. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação. Universidade de Brasília Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária.

AMORIM NETO, J.; QUESSADA, A. M.; LOPES, R. R. F. B.; ALVES, R. P. A.; BORGES, T. B.; RUFINO, P. H. Q. Subdose de acepromazina no acuponto ying tang para tranquilização de cães. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 17, n. 4, p. 233-236, out. /dez. 2014

ANGELI, L.; JOAQUIM, J.G.F.; LUNA, S.P.L. Acupuntura aplicada a medicina esportiva. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, Curitiba, v.5, n.3, p. 325-333, jul. /set. 2007.

BOOTH, N.H.; McDONALD, L. E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. Cap.17. p.289-314

CASSU, R.N.; LUNA, S.P.L. Aplicações da acupuntura para analgesia – artigo de revisão. **Revista Científica de Medicina Veterinária – Pequenos Animais e Animais de Estimação**, v. 2, p.121-126, 2004.

FANTONI, D. T., et al. Avaliação comparativa entre a acepromazina, detomidina e romifidina em equinos. **Ciência Rural**, v. 29, n. 1, p. 45-50, jan./mar. 1999. Available from: Accessed: jul. 04, 2017. Doi: 10.1590/S0103-84781999000100009

FARIA, A. B; SCOGNAMILLO-SZAB, M. V. R. Acupuntura Veterinária: Conceitos e Técnicas na Revisão Veterinária. **ARS VETERINARIA**. Jaboticabal-SP, V.24, N.2, 083-091, 2008.

FARIAS, A. **Romifidina, Bupivacaína, Fentanil Ou Suas Associações Pela Via Intratecal Em Cães S.R.D. Pré-Medicados Com Acepromazina E Diazepam**. Orientadora: Prof. Dr. Itaira Susko, 1999, (f.69). Dissertação, Pós-graduação em Ciências Veterinárias, setor de Ciências Agrárias- Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1999.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. São Paulo, v.3, 2014.

FOGANHOLLI, J.N.; FILADELPHO, R.V. Tratamento de distúrbios neuromusculares em cães com o uso da acupuntura. **Revista científica eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça/SP, Ano V, n 9, julho, 2007

FOGANHOLLI, J. N.; RODRIGUES R. V.; PROCÓPIO, V. A. A utilização da acupuntura no tratamento de patologias na medicina veterinária. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça/SP, n.9, julho ,2007.

GLÓRIA, I. E. **A utilização da Acupuntura em Medicina Veterinária**. Orientação: Prof^a. Dr.^a Catarina Lavrador Prof. Dr. Stelio Luna. Évora. 2017, p. 114. Mestrado Integrado de Medicina Veterinária. Universidade de Évora.

GODOI, T. L. O. S.; VILLAS-BOAS, J. D. V.; ALMEIDA, N. A. S.; TRIGO, P. I.; ALMEIDA, F. Q.; MEDEIROS, M. A. Pharmacopuncture Versus Acepromazine in Stress Responses of Horses During Road Transport. **Journal of Equine Veterinary Science** p.294–301, 2014.

GONÇALVEZ, I. M. F.; SIQUEIRA, R. C.; SANTOS, C. B. A. **Técnicas de acupuntura no controle da dor em cães com displasia coxofemoral: revisão de literatura**. Vol. XXIII (1-2). Marília: Unimar Ciências, 2014.

JOAQUIM, J. G.F; LUNA, S. P.L.; TORELLI, S. R.; ANGELI, A. L.; GAMA, E. D.; Acupuntura como tratamento de doenças neurológicas em cães. **Revista Acadêmica Ciência Agrária Ambiental**. Curitiba. V.6 n. 3, p. 327-334, jul. /set. 2008

LUNA, S.P.L.; ANGELI, A.L.; FERREIRA, C.L.; LETTRY, V. Comparison of Pharmacopuncture, Aquapuncture and Acepromazine for Sedation of Horses. **eCAM**, Botucatu, SP, p.1-6, dezembro, 2006.

MONTEIRO, E.R; PICOLI, F.M; QUEIROZ, M.G.O; CAMPAGNOL, D; QUITZAN, J.G; Efeitos sedativo e cardiorrespiratório da administração da metadona, isoladamente ou em associação à acepromazina ou xilazina, em gatos; **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**; São Paulo, v.45, 2008, n.4, p.289-297, 2008.

OLIVEIRA, R.L.S. **Efeito da Velocidade de Administração Sobre a Dose de Indução do Propofol em Gatos**. Orientadora: Prof.^a Dra. Heloisa Justen Moreira de Souza - UFRRJ Seropédica, RJ. Agosto de 2015, p. 32. Dissertação Instituto de Veterinária . Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

PICOLI, A.; MARTINI, M. V.; MINERVINO, A.H.H.; DIAS, L.G.G.G.; MATOS JUNIOR, E. O uso da acepromazina, dexmedetomidina e xilazina na sedação em cães: alterações hematológicas e bioquímicas. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.20, n.1, p. 13-19, jan/mar, 2013.

PIREZ, J.S.; CAMPELLO, R. A. V.; FARIA, R. X.; GUEDES, A. G. P. Anestesia por infusão contínua de propofol em cães pré-medicados com acepromazina e fentanil. **Ciência Rural**, Santa Maria. v.30, n.5, p.829-834 .2000.

PORTELA, V.A.B.; SOUZA, H.C.V.; GUERRERA, M.U.; LIMA, T.M. ; LIMA, F.C.S. ; CAVALCANTI, J.M.W.N.U. ; MAIA, R.C.C. Avaliação da resposta imune de cães submetidos à vacinação contra cinomose associada ao estímulo pela acupuntura. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, Recife, v.11, n.1, p. 1-7, jan/março, 2017.

REZENDE, M.L.; FARIAS, A.; BOLZAN, A.A.; FERREIRA, W.L.; LÉGA, E.; NUNES, N.; Levomepromazina e acepromazina no bloqueio da arritmia induzida pela adrenalina em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.3, p.433-438, 2002.

RODRIGUES, A.C.B.S. **Estudo dos efeitos ecocardiográficos antes e depois da sedação com doses baixas de alfaxalona em associação com butorfanol, em cães: estudo piloto**. Orientadora: Doutora Lisa Alexandra Pereira Mestrinho. Dissertação de mestrado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa (2017).⁰

SANTOS, J.J.C. **Avaliação seriada dos efeitos cardiorrespiratórios e do volume globular por meio da farmacupuntura com acepromazina em felinos domésticos.** Areia-PB 2017. Monografia de Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba.

SCOGNAMILLO-SZABÓ, M. V. R.; BECHARA, G. H. Acupuntura: bases científicas e aplicações. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1091-1099, 2001.

SOUZA, A. L. P.; PAULA, V.V.; CAVALCANTE, P.H.; OLIVEIRA, M.F. Efeito da pré-medicação com acepromazina ou xilazina na indução da anestesia dissociativa com cetamina e diazepam em catetos (*Tayassu tajacu*). **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 1114-1120, out/dez 2008

VIEGAS, V.G.; CASTRO, V.B.; SCHAFFER, D.P.H.; LIMA, T.S. O Uso da Técnica de Farmacupuntura no Ponto Yin-Tang Para Redução da Dose da Xilazina na Sedação em Cães. **SUP2012**, São Paulo. Vol. 17, p.3. 2012

ZAMUR, G.; ARAUJO, R. A.; MATAQUEIRO, M. I; FERRAZ, G. C.; QUEIROZ-NETO, A. Comparação dos efeitos sedativos e/ou antinociceptivos dos tranquilizantes acepromazina, levomepromazina e azaperone em equinos. **ARS veterinária**, Jaboticabal-SP, v.27, n.4, p.231-240, 2011.

CORREÇÃO DE HÉRNIA INCISIONAL IATROGÊNICA COM UTILIZAÇÃO DE TELA DE POLIPROPILENO EM CÃO – RELATO DE CASO

Acadêmicos: Hugo Fontes Fialho e Raul Otaviano de Araújo Neto
Orientadora: Prof. M.Sc. Gustavo Pereira Gonçalves.

RESUMO

A hérnia incisional iatrogênica é a protrusão de conteúdos abdominais, através de uma região enfraquecida da parede abdominal resultado de incisões cirúrgicas. O objetivo deste trabalho é relatar o tratamento de uma hérnia incisional em um cão atendido no Hospital Veterinário da Univértix. A paciente apresentava uma hérnia incisional a nível de linha mediana, com conteúdo herniado redutível. Após exame ultrassonográfico foi constatado que correspondia à porções do intestino delgado e baço, sem sinais de encarceramento. Optou-se pela realização da celiotomia exploratória associada à herniorrafia incisional. Durante a inspeção da cavidade abdominal foi possível notar a presença de uma estrutura rígida aderida à porção final do duodeno, tratava-se de uma tela de polipropileno colocada em procedimento anterior. Constatou-se ainda uma perda substancial da integridade das fâscias e dos músculos que compõem a parede abdominal. Realizou-se a separação das bainhas do músculo reto do abdome, servindo de leito para ancoragem do fragmento de uma nova tela de polipropileno (BardMesh®), permitindo o isolamento da mesma e impedindo seu contato com as vísceras da cavidade abdominal. A ancoragem da tela foi realizada após aproximação e sutura do folheto interno do músculo reto do abdome. No pós-operatório fez-se uso de antibioticoterapia, anti-inflamatório e uso de roupa cirúrgica para proteção. O animal retornou ao hospital, após 10 dias para retirada dos pontos apresentando uma evolução positiva ao procedimento. Nenhuma complicação foi observada até o momento.

PALAVRAS-CHAVE: Cão, celiotomia, eventração, evisceração, hérnia, iatrogênica
LINHA DE PESQUISA: Clínica e Cirurgia Animal.

1. INTRODUÇÃO

Hérnias abdominais ocorrem por traumas, incisões cirúrgicas e defeitos congênitos. Como complicação importante da cirurgia abdominal, há a hérnia incisional, que consiste na ruptura do fechamento cirúrgico da cavidade abdominal (VIDOR, 2012), e saída de vísceras que vão estar contidas apenas pelo tecido subcutâneo e pele (STELMANN *et al*, 2010).

A hérnia incisional pode ser classificada como aguda, quando ocorre nos primeiros sete dias após a cirurgia, ou crônica quando ocorre semanas após o procedimento, e são resultantes de forças excessivas que atuam na incisão abdominal ou de uma resistência insuficiente da fixação da sutura. Erros técnicos no procedimento cirúrgico são os fatores mais comuns em casos agudos de hérnia incisional (SLATTER, 2007).

Este acometimento tem a prevalência de 16% em grandes animais e 6,5% em cães e gatos (SLATTER, 2007). Porém possui grande importância devido a evisceração ou exposição dos órgãos abdominais através da deiscência, protrusão de alças intestinais, automutilação, podendo levar a quadros de sepse e perda de sangue (FOSSUM, 2014).

O tratamento tem como objetivo reconstituir a estrutura abdominal, estabelecer a cobertura correta dos tecidos moles, aprimorar a aparência estética, reduzir a morbidade e incapacitação dos pacientes (MAZZOCCHI *et al*, 2011), e tem como técnica a utilização de telas para dar suporte (KUMMER & STICK, 2011).

O objetivo deste trabalho é relatar o tratamento de uma hérnia incisional em um cão encaminhado por outro serviço ao Hospital Veterinário da Univértix, onde a conduta foi baseada na realização de uma herniorrafia associada a aplicação de uma tela de polipropileno.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ANATOMIA DA PAREDE ABDOMINAL DO CÃO

O cão possui o abdome dividido em duas cavidades, abdominal e pélvica, onde encontram-se suas vísceras, que formam os aparelhos digestório e urogenital; a cavidade abdominal é dividida em regiões: epigástrica, mesogástrica e hipogástrica (FREITAS, 2008).

A parede abdominal é formada ventralmente pelos músculos retos do abdome, além de três músculos: oblíquo externo do abdome, oblíquo interno do abdome e transverso do abdome; tendo como característica a disposição em três camadas, sendo expansivo e relativamente fino (DONE, GOODY, EVANS & STICKLAND, 2002).

O músculo oblíquo externo do abdome é originado nas faces laterais das costelas e da fáscia lombar e suas fibras, sendo inseridas por uma aponeurose que se divide em duas partes, antes de se fixar nas margens laterais e caudal do músculo reto do abdome. A parte caudal é espessa e se insere do ílio até o púbis, formando o ligamento inguinal (DYCE, SACK & WEMSING, 2010).

O músculo oblíquo interno do abdome localiza-se profundamente ao músculo oblíquo do abdome, possuindo suas fibras em direção caudoventral, cruzando com as fibras do oblíquo externo, formando um ângulo reto (DYCE, SACK & WEMSING, 2010).

O terceiro músculo, o transverso do abdome, origina-se ao longo da curvatura medial do arco costal e dos processos transversos das vertebrae lombares; suas fibras

se dispõem transversalmente e são sucedidas por uma aponeurose que passa dorsalmente ao reto do abdômen, unindo-se à linha alba (DYCE, SACK & WEMSING, 2010).

Por fim, o músculo reto do abdômen está localizado de forma longitudinal entre as bainhas aponeuróticas externa e interna e é um músculo longo e amplo.

A parede do abdômen é perfurada na região inguinal por uma passagem denominada anel inguinal interno, que é responsável por conduzir o testículo ao escroto, antes ou após o nascimento do animal, além da presença de artérias, veias e nervos (DYCE, SACK & WEMSING, 2010).

Revestindo internamente a parede abdominal, encontra-se o peritônio, representado por uma camada delicada de serosa, contendo líquido seroso, que facilita o deslizamento das diferentes vísceras que reveste (DONE, GOODY, EVANS & STICKLAND, 2009).

A cavidade abdominal do cão é um espaço fechado por ossos, músculos e fâscias, conferindo resistência à pressão, e tem como função manter conforto e proteção aos órgãos internos (DYCE, SACK & WEMSING, 2010).

2.2 HÉRNIA INCISIONAL

A hérnia incisional é caracterizada como a protrusão de conteúdos abdominais, através de uma região enfraquecida da parede abdominal, seja por trauma ou como resultado de incisões cirúrgicas.

É uma complicação frequente em cirurgias abdominais, ocorrendo em 16% em grandes animais e 6,5% em cães e gatos (SLATTER, 2007), resultando em mortalidade, sendo que 2% desses pacientes apresentam-se com estrangulamento intestinal e 15% com encarceramento (HÖER, LAWONG, KLINGE & SCHUMPELICK, 2002).

Podem ser classificadas como hérnia aguda, quando ocorre até 7 dias após o procedimento e crônica quando ocorre de semanas a meses após. A evisceração através da deiscência é mais comum em hérnias agudas, onde primeiramente à protrusão do omento seguido de alças intestinais, podendo resultar em automutilações, hemorragias, sepse, choque e óbito (FOSSUM, 2014).

A patogenia está relacionada a forças excessivas, atuando sobre a incisão abdominal e ou proveniente da fixação insuficiente da sutura. A deiscência da ferida cirúrgica decorre de várias etiologias, como falha mecânica do material de sutura,

presença de infecção, desnutrição, aumento da perda de proteína, fibroplasia retardada e aumento na pressão intra-abdominal em sutura frouxa (RAISER, 1999).

A drenagem de líquido abdominal através da incisão é sinal de deiscência, a maioria das hérnias pós-incisionais ocorre dentro dos primeiros sete dias após a cirurgia. É nesta fase que a ferida conta com o material de sutura como suporte primário, antes do início da síntese do colágeno (FOSSUM, 2014).

A deiscência de feridas pode envolver apenas os planos superficiais e comumente deve-se a uma deficiente técnica operatória ou erro do cirurgião. No entanto, quando há rompimento dos planos anatômicos profundos, há edema e descarga serosanguínea pela ferida cirúrgica (TAYLOR & MCGHEE, 1995; DEGREGORI, SERAFINI & ROMAN, 2011).

2.3 TRATAMENTO E USO DE TELAS

A reconstrução da parede abdominal tem como objetivo reestabelecer a estrutura, estabelecer a cobertura suficiente dos tecidos moles, melhorar a aparência estética e diminuir a incapacitação do paciente (MAZZOCCHI *et al*, 2011).

É de grande importância a escolha da técnica a ser utilizada e do material a ser empregado, a fim de restaurar a integridade, resistência e contorno da parede abdominal. Assim, a escolha do método a ser empregado depende de quais técnicas já foram utilizadas no reparo inicial: incisões de relaxamento, prótese de tela ou membrana (DEGREGORI, SERAFINI & ROMAN, 2011).

O reparo primário é indicado para hérnias agudas sem contaminação e lesão tecidual, caso contrário deve-se realizar oclusão, porém com as camadas superficiais abertas, para drenagem (SMEAK, 2002).

O uso de enxertos biológicos é empregado com objetivo de estimular a resposta fibroblástica e serem degradados pelo próprio organismo após esse processo. A origem poderia ser o próprio paciente (autoenxerto), cadáveres da espécie (aloenxertos) ou outras espécies (xenoenxerto) (SANTOS, 2015).

Foram propostas, também, as telas sintéticas, que, por sua vez poderiam ser absorvíveis, inabsorvíveis ou mistas. Os materiais sintéticos absorvíveis, representados pela poliglactina, apresentaram resultados insatisfatórios nos estudos clínicos, com melhora na taxa de cura de apenas 12% a 18% quando comparados com cirurgias sem emprego de telas, portanto, inferiores a outros materiais do mercado (MAHER, 2011).

Na década de 70, Liechtenstein desenvolveu o conceito de diminuição da tensão com o uso de tela de polipropileno durante uma cirurgia de hérnia abdominal, e teve

como objetivo reforçar a parede abdominal (ARAÚJO *et al*, 2010) e diminuiu a recorrência das mesmas de 50% para 5% (TRINDADE, 2004).

As telas podem ser utilizadas no reparo primário, a fim de reforçá-lo, ou após o fechamento das fâscias onde é suturada sobre o músculo, ficando separada dos órgãos abdominais pela fâscia e pelo músculo (DEGREGORI, SERAFINI & ROMAN, 2011); ambas as técnicas possuem desvantagens: tensão, dissecação de uma grande área subcutânea, infecção da tela e perda tecidual.

A malha de polipropileno (BardMesh®) é um dos implantes protéticos utilizados nas reconstruções de paredes abdominais e torácicas. Consiste de uma malha tricotada de material não reativo que é resistente a infecções, com excelente força tênsil e pode ser seguramente autoclavada (FOSSUM, 2014). Devido a sua porosidade, o tecido fibroso se infiltra entre sua trama, formando uma boa ligação fibrosa com os tecidos circundante.

A técnica cirúrgica consiste na adaptação de um pedaço da malha estéril maior que o defeito. E para evitar irritações e aderências, a borda livre da malha deve ser voltada para o lado de fora da falha. A fixação inicia pela borda vertical e as suturas são colocadas ao redor do defeito, utilizando-se fio de polipropileno número 1-0 ou 2-0 (MULLER, 2011).

Geralmente, uma única camada da malha é suficiente para corrigir o reparo. O prognóstico depende da localização, com bons resultados (FOSTER, 2006).

3- RELATO DE CASO

Foi referido ao setor de clínica e cirurgia de pequenos animais do Hospital Veterinário Univértix, no dia dois de junho de dois mil e dezoito, uma cadela de 6 anos de idade, sem raça definida (SRD), pesando 10,7kg. A queixa segundo o proprietário foi que o animal apresentava um aumento de volume abdominal, decorrente do insucesso do procedimento cirúrgico durante uma ovariosalpingohisterectomia (OSH) eletiva, apresentando trajetos fistulosos e secreção serosanguinolenta ativa.

Durante anamnese foi relatado que a paciente havia sido submetida a tentativas de correção de possível hérnia incisional devido ao insucesso do tratamento anterior. A mesma foi examinada pelo médico veterinário que durante a palpação abdominal, constatou a presença de uma hérnia incisional na região mesogástrica, de tamanho próximo a 7 cm de comprimento e 6 cm de largura, na região próxima a cicatriz umbilical (FIGURA 1); apresentando conteúdo herniado redutível ao ser submetido a compressão manual.



Figura 1: Cadela apresentando hérnia incisional. Notar aumento de volume em região mesogástrica, com presença de fístulas ativas (seta). Fonte: arquivo pessoal.

Posteriormente, o animal foi submetido a exame ultrassonográfico onde confirmou a hipótese diagnóstica estabelecida pelo médico veterinário. No mesmo foi possível observar que o conteúdo herniado correspondia a porções do intestino delgado e baço, sem sinais de encarceramento e com a motilidade dentro dos padrões fisiológicos, as margens do anel herniário apresentavam delgadas e com ecogenicidade uniforme e foi observado uma estrutura hiperecogênica não identificada presente na cavidade abdominal do animal.

Diante das alterações encontradas e em conformidade com o proprietário optou-se pela realização da correção cirúrgica baseada na realização de uma celiotomia exploratória associada à herniorrafia incisional. O procedimento cirúrgico foi agendado para o dia seguinte ao atendimento. Foram realizados exames pré-operatórios, incluindo hemograma, dosagem de ureia e creatinina, ALT, AST, FA, não sendo encontrados alterações.

Quanto a celiotomia exploratória, a mesma teve finalidade de descobrir o motivo da presença de fístulas ativas presentes na região do saco herniário, bem como permitir a utilização de uma tela de polipropileno BardMesh® uma vez que o tamanho do defeito era extenso demais para tratamento exclusivo com suturas aposicionais por primeira intenção.

Previamente ao procedimento cirúrgico foi realizado jejum hídrico e alimentar de 8 horas, bem como, a administração de antibiótico profilático cefalotina(25 mg/kg) aplicados 30 minutos antes do procedimento pela via intravenosa (IV). O protocolo anestésico instituído foi baseado na utilização de MPA (medicação pré-anestésica) aplicando morfina (1 mg/kg) pela via intramuscular (IM), para a indução anestésica foi utilizado o propofol(6mg/kg) (IV) e manutenção com isoflurano por via inalatória. Logo

após foi realizada a anestesia epidural com lidocaína (2 mg/kg) associado com morfina (1 mg/kg).

O preparo do animal para a cirurgia foi feito previamente a indução anestésica com ampla tricotomia da região abdominal onde a antisepsia cirúrgica foi realizada com o paciente já anestesiado e posicionado em decúbito dorsal, utilizando iodopovidona (10%) e álcool 70%. Como método de isolamento do sitio cirúrgico foram fixados ao paciente 4 panos de campo com auxílio da peça de Backhaus.

A celiotomia exploratória foi realizada através de ampla incisão retroumbilical onde, através da mesma, foi possível o acesso e exploração do conteúdo herniado. Durante a inspeção sistemática da cavidade abdominal foi possível notar a presença de uma estrutura rígida aderida à porção final do duodeno e parte do jejuno. A mesma foi divulsionado até a sua completa remoção identificando posteriormente que se tratava de uma tela de polipropileno colocada em procedimento anterior (FIGURA 2). Notou-se também durante a inspeção do anel herniário, uma perda substancial da integridade das fâscias e dos músculos que compõem a parede abdominal impedindo a sua aproximação por primeira intenção.

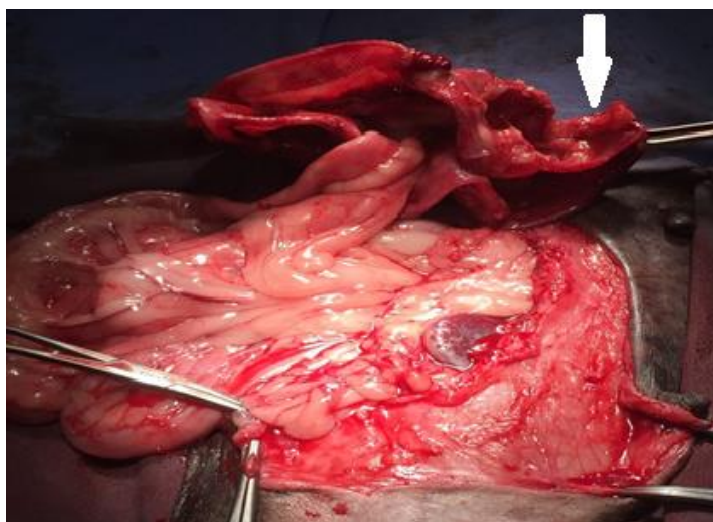


Figura 2: Retirada da tela de polipropileno de procedimento anterior, notar estrutura referente a tela (seta). Fonte: arquivo pessoal.

Após a remoção da tela antiga um fragmento de tela de polipropileno nova medindo 12 centímetros de comprimento e 10 centímetros de largura, foi utilizado para oclusão do defeito, (FIGURA 3).

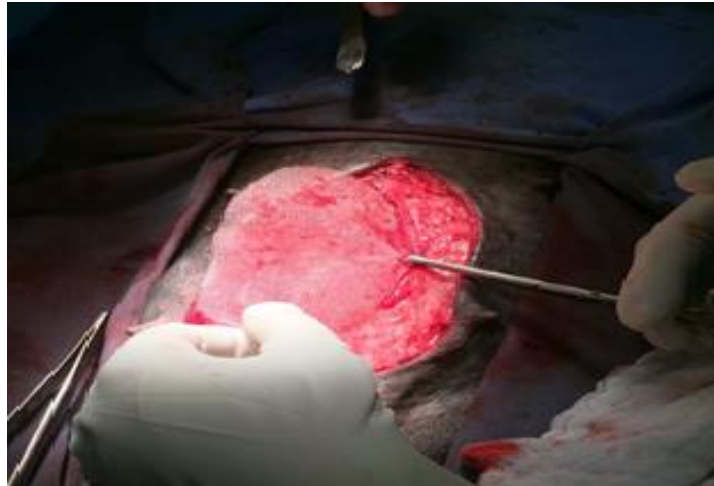


Figura 3: Herniorrafia incisional. Mensuração e ajustamento para aplicação da tela.

Fonte: arquivo pessoal

As bordas do anel foram divulsionadas com auxílio de uma tesoura cirúrgica e separando as bainhas do músculo reto abdominal uma vez que as mesmas se apresentavam colabadas devido a intensa fibrose e aos repetidos procedimentos anteriores, criando-se por tanto um leito para ancoragem do fragmento da nova tela, fato este que permitiu o isolamento da mesma impedindo seu contato com as vísceras da cavidade abdominal (FIGURA 4 e 5).

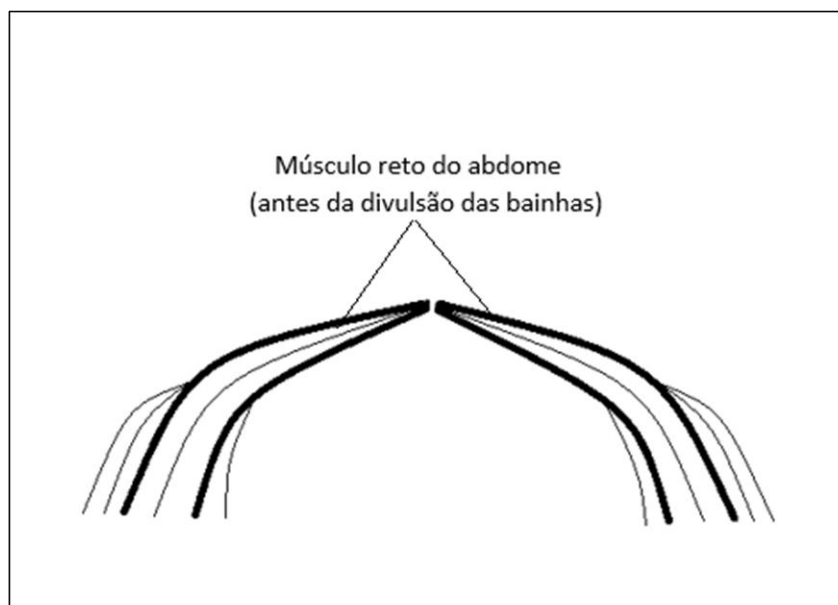


Figura 4: Músculo reto do abdome, antes da divulsão das bainhas. Fonte: elaborado pelos autores.

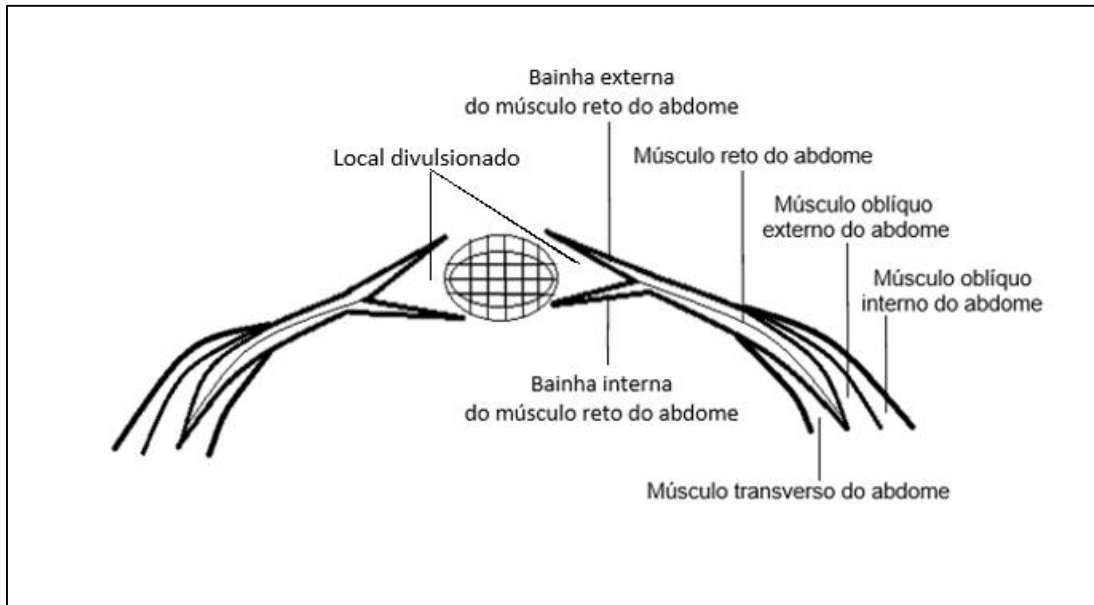


Figura 5: Divulsão do músculo reto do abdome. Posicionamento da tela de polipropileno. Fonte: elaborado pelos autores.

A ancoragem da tela foi realizada após aproximação e sutura da bainha interna com pontos simples interrompidos utilizando fios nylon 2-0. Suturas de Wolff foram aplicadas nas extremidades laterais do fragmento da tela onde as mesmas incluíam ambas bainhas internas do músculo reto abdominal utilizando nylon 2-0. Após esta etapa de maneira semelhante às bordas das bainhas externas foram aproximadas com suturas simples interrompidas (FIGURA 6).

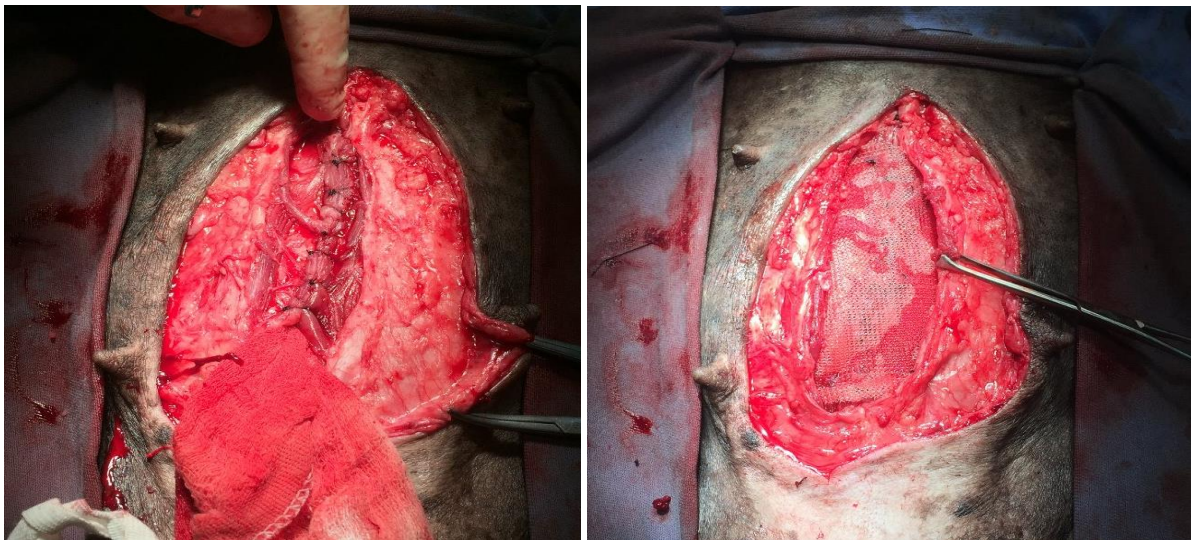


Figura 6: Sutura simples interrompida da bainha interna do músculo reto do abdome e colocação da nova tela de polipropileno. Fonte: arquivo pessoal.

Foi utilizado sutura do tipo Sultan interrompida utilizando nylon 0 para fechar a porção remanescente da linha alba acessada durante a celiotomia. A tela subcutânea foi

aproximada com sutura simples continua utilizando fio poliglecaprone 0 e a pele suturada com padrão de sutura do tipo Wolff utilizando nylon 3-0 (FIGURA 7).



Figura 7: Dermorragia com sutura padrão Wolff. Fonte: arquivo pessoal.

Após o retorno da anestesia geral uma roupa de proteção foi aplicada ao paciente para evitar a interferência do mesmo na ferida cirúrgica, mantido internado por um período de 48 horas com monitoração e medicação para controle da dor, por 8 horas, com utilização de infusão contínua de morfina (3,3 mcg/kg/min), lidocaína (50 mcg/kg/min) e cetamina (10 mcg/kg/min) (MLK) (IV).

O animal apresentou boa evolução clínica apresentando normalidades nos padrões fisiológicos sem sinais de dor, portanto liberado com prescrição de prednisolona(1mg/kg) por via oral (VO) SID durante 7 dias, cefalexina(30 mg/kg) (VO) BID e omeprazol(1mg/kg) (VO) SID, com finalidade de evitar a ocorrência de infecção do sítio cirúrgico bem como a rejeição relacionada ao material utilizado.

A paciente retornou ao hospital, após 10 dias para retirada dos pontos onde foi observado uma evolução positiva ao procedimento, bem como uma boa atividade cicatricial da ferida cirúrgica, sendo liberada posteriormente.

4. DISCUSSÃO

A cadela do relato de caso apresentou em seu exame clínico características de uma hérnia incisional com eventração sugestiva de deiscência de sutura, após passar por uma ovariosalpingohisterectomia (OSH) eletiva. De acordo com Smeak (2007) um erro técnico no procedimento cirúrgico é a razão mais comum em casos agudos de hérnia incisional.

Durante o exame ultrassonográfico foi possível identificar que o conteúdo herniário correspondia a porções do intestino delgado e não havia ocorrência de

aderências de alças intestinais nas margens do anel herniário, sendo um quesito favorável para realização do procedimento cirúrgico já que as aderências são constituídas por tecido conjuntivo vascularizado rico em fibrina, oriundas de processo inflamatório e/ou isquêmico, após lesão das superfícies do peritônio ou das serosas (FREITAS *et al*, 2012).

No exame físico constatou a presença de trajetos fistulosos com secreções serosanguinolentas e após a celiotomia exploratória ao acessar o conteúdo herniado, identificou-se uma antiga tela de polipropileno colocada por procedimento anterior, corroborando Cevasco&Itani (2012) relata que o uso de telas cirúrgicas no reparo de hérnias incisionais, por via intra-abdominal, pode induzir a fístulas e o contato direto da prótese com as vísceras contribui de maneira significativa para essa complicação.

O uso dessa técnica pode apresentar complicações, relacionadas a processos inflamatórios: quadros de sepse, erosão de órgãos intra-abdominais e fístulas (RICCIARD, 2012), como o observado no exame físico da paciente desse relato.

A perda substancial da integridade das margens do músculo reto do abdome foi determinante para a separação das bainhas internas e externas do músculo reto do abdome, e a ancoragem da tela após aproximação e sutura da bainha interna.

O uso de telas no reparo de hérnias recorrentes é vantajoso porque diminui a tensão no local da sutura, diminuindo a chance de uma nova ocorrência (MILLIKAN, 2003; GIANLUPI & TRINDADE, 2004). A técnica utilizando a tela de polipropileno é considerada principal para correção de hérnia primária e hérnia incisional (ARMELINO *et al*. 2006). Essas características associadas ao posicionamento escolhido justifica o sucesso do procedimento relatado neste trabalho.

Optou-se pelo emprego da tela de polipropileno (BardMash®), pois de acordo Minossi (2008), a característica monofilamentar desse material tolera melhor a infecção. Segundo Leal (2012) em seu relato sobreherniorrafia perineal com tela de polipropileno em cão, a mesma permanece macia, flexível e inabsorvível, o que proporciona adequado suporte para deposição de colágeno e incorporação aos tecidos adjacentes.

Como método profilático o uso da tela de polipropileno também pode ser empregado. Argudo *et al*,(2014) descreve que o uso de telas sintéticas para prevenir a hérnia incisional em pacientes submetidos a laparotomia é seguro e eficaz. Eles observaram uma redução da incidência de hérnia incisional em pacientes submetidos à laparotomias contaminada em cirurgia de emergência em que utilizou a tela sintética preventiva.

Para fixação foi usado sutura de Wolf, pela vantagem de causar menos isquemia nas bordas da ferida e fio nylon por apresentar baixa reação tecidual, baixa incidência de infecção e alta resistência (PAGLIOSA e ALVES, 2004).

O fechamento do tecido subcutâneo foi feito com Poliglecaprone (CaprofyI®), devida à mínima reação de corpo estranho e baixa reatividade. E a dermorrafia foi feita com nylon por também possuir mínima reação.

No período de internação não foram notados sinais de reação de corpo estranho ao implante, presença de infecção, aumento de volume ou deiscência da ferida cirúrgica. Além disso, até o retorno do paciente não foi avaliado sinais de rejeição à tela de polipropileno colocada, o mesmo foi demonstrado por Bianchi *et al.* (2013) ao relatar uma evisceração por acidente automobilístico em cão da raça pitbull, onde utilizou-se a mesma tela para correção cirúrgica e reforço da parede abdominal, o material se mostrou adequado e de resultado satisfatório, sem ocorrência de recidiva ou rejeição.

A prescrição de prednisolona e cefalexina no pós-operatório teve como finalidade evitar possíveis ocorrências de edema, infecções e possíveis inflamações, como sugerido por Andrade (2015) e Correia (2009), onde o uso de antibióticoterapia é necessário com intuito de reduzir as chances de futuras contaminações e a administração do anti-inflamatório é empregada para evitar edema.

O paciente demonstrou evolução de forma positiva ao emprego da técnica e manejo aplicados, porém as taxas de sucesso de técnicas de reparo de hérnia incisional variam de acordo com a habilidade do cirurgião e sua capacidade de executá-las ou reconhecer componentes que afetam adversamente a cirurgia.

Muitas vezes os implantes de telas para herniorrafia geram complicações como reação inflamatória intensa, aderências (QUITZAN *et al.*, 2003; RICCIARDI *et al.*, 2012) e infecção em torno de 12,5% dos casos (PERES, AGUIAR & ANDREOLLO 2014). Essas ocorrências não foram observadas no pós-operatório deste animal que após 30 dias apresentou contorno abdominal preservado com ausência de fístulas e boa cicatrização, indicando o sucesso do procedimento cirúrgico.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tela de polipropileno mostrou-se, neste caso, uma boa opção para recobrimento da hérnia incisional mesmo com o comprometimento muscular existente. A paciente não apresentou no pós-operatório imediato e tardio nenhuma das possíveis complicações, apresentando uma boa recuperação e cicatrização da parede abdominal.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, U. CZECHKO, N. The choice of the mesh composition to use in the intraperitoneal position in the surgical repair of abdominal wall defects. **Arquivo Brasileiro Cirurgia Digestória**. São Paulo, 2010. v. 23, p. 118-21. junho 2010.

AEMELLINO, M, F; DE STEFANO, G; SCARDI, F; FORNER, A, L; AMBROSINO, F; BELLOTTI, R; ROBUSTELLI, U. Use of permacolin complicated incisional hernia. **Chirurgia Italiana**, v. 58, n.8, p. 627-630, 2006.

BRIGHT, R, M. **Uso de implantes de malha para a reconstrução de defeitos da parede torácica**. 3.ed. cap.23, pg.341-343, 1996.

BIANCHI, S, P; SANTOS, R, F; GOUVEA, S, A; MOMBACH, S, V; TORELLY, A, L; CONTESINI, A, E. Evisceração por acidente automobilístico em cão da raça pitbull. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v.13, p.65-66, 2013.

CIGDEM, M. K. Postoperative abdominal evisceration in children: possible risk factors. **Pediatric Surgery Internacional**. Berlim, 2006. v.22, n.8, pg. 677-680, 2006.

DEGREGORI, B, E; SERAFINI, C, M, G; ROMAN, M. Hérnia incisional após ovariectomia em fêmea canina. **Pubvet**, [s,l], v.11, n.7, p. 689-693, 2017.

DONE, H, S; GOODY, C, P; EVANS, A, S; STICKLAND, C, N. **Color atlas of veterinary anatomy: The dog and cat**. 3 ed. London: Elsevier, 2009.

DYCE, K, M; SACK, W, O; WENSING, C, J, G. **Abdomen dos carnívoros. Tratado de anatomia veterinária**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

FOSSUM, T, W. **Cirurgia de pequenos animais**. 4 ed. São Paulo: Elsevier, 2014.

FOSTER, A, P. **Clínica e Terapêutica de Felinos**. 3ed, cap.6, p.87 e 96. 2006.

FREITAS, H, S; DÓRIA, S, G, R; LASKOSKI, M, L; GOMES, B, A; MEDONÇA, S, F; PIRES, M, M; CAMARGO, M, L. Aderência intra-abdominal após ovariosalpingohisterectomia em cadela - relato de caso. **Revista Brasileira Medicina Veterinária**, v. 3, pg. 213-222, 2012.

FREITAS, T, S, D. **Reparo de defeito da parede abdominal em cães com xenoenxerto de peritônio bovino omentalizado**. Orientador: João Moreira da Costa Neto. 2008. 48 f. Monografia apresentada ao curso de Medicina Veterinária, Escola de Medicina Veterinária - Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2008. Disponível em: http://www.cirurgia.vet.ufba.br/arquivos/docs/monografias/2008_FreitaDST.pdf. Acesso em: 04/04/2019.

GIANLUPI, A; TRINDADE, M, R, M. Comparação entre o uso do fio inabsorvível (polipropileno) e fio absorvível (poliglactina 910) na fixação de prótese de polipropileno em correção de defeitos músculo-aponeurótico da parede abdominal. Estudo experimental em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**. São Paulo, v. 19, 2004. Disponível

em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-86502004000200003&script=sci_abstract&tlng=pt . Acesso: 07/05/2019.

HARDIE, E, M. **Complications in small animal surgery**. Califórnia: Wiley:Cap 12, p 333-342. 1996.

HÖER, J;LAWONG, G; KLINGE U; SCHUMPELICK, V. Factors influencing the development of incisional hernia. German, 2002. v.5, p. 474-80.2002.

KUMMER, M, R; STICK, J, A. Abdominal Hernias. **Equine Surgery**. 4ed. St Louis: Elsevier Saunders, 2012.

MAHER, C, M; FEINER, B; BAESSLER, K; GLAZENER, C, M, A. **Surgical management of pelvic organ prolapse in women: the updated summary version**. Estados Unidos, 2011. PubMed.gov. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21927941>. Acesso em: 10/04/19.

MAZZOCCHI, M; DESSY, A, L; RANNO, R; CARLESIMO, B; RUBINO, C. technique and panniculectomy for repair of incisional hernia. **The American Journal of Surgery**, Itália, v. 201, n. 6, p. 776-783, 2011.

MILLIKAN, K, M. Incisional hernia repair. **Surgclin N Am**, cap 83, p. 1223-1234, 2003.

PAGLIOSA, G. M.; ALVES, G. E. S. Fatores predisponentes das complicações incisionais de laparotomias medianas em equinos. **Revista ciência rural**. v.34. n. 005. p. 1655-1659. Santa Maria. 2004.

PERES, M, A, O; AGUIAR, H, R; ANDREOLLO, N, A. Tratamento cirúrgico da hérnia incisional subcostal com tela de polipropileno – análise de resultados tardios. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v.2, n.41, 2014.

RICCIARDI F, B; CHEQUIM H, L; GAMA R, R; HASSEGAWA, L. Hérnia pós-incisão em cães e gatos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 4, p. 689-695. 2009.

SIMÕES, B, P, L, M; SCHIEL, A, W; ARANTES, M; SILVA, T. Estudo comparativo entre tela de polipropileno e poliglecaprone com tela de polipropileno na formação de aderências intraperitoneais. **Revista Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v. 6, p. 416- 423, 2016.

SLATTER, D, H. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2007.

SMEAK, D, D; SLATTER, D. Hérnias abdominais, **Textbook of small animal surgery**. ed. 3, cap. 36, p. 533-559, 2007

TAYLOR, R; MCGHEE, R. **Manual of small animal postoperative care**. Cap. 4, pg 36-47. 1995.

TRINDADE, M, R, M; GIANLUPI, A. Comparação entre o uso de fio inabsorvível (polipropileno) e fio absorvível (poliglactina 910) na fixação de prótese de polipropileno em correção de defeitos músculo-aponeurótico da parede abdominal. Estudo

experimental em ratos. **Acta Cirúrgica Bras.** Rio Grande Sul, v. 19, n. 2 p. 94-102. 2004.

STELMANN, U, J, P; SILVA, A, A; SOUZA, B, G; HESS, T, M; AGUIAR, G, C, **Utilização do pericárdio bovino como reforço da rafia do peritônio no tratamento cirúrgico de eventração em equino: Relato de caso.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/deUhbGJWXS4U9Ib_2013-6-25-15-5-8.pdf. Acesso em: 04/04/2019.

VIDOR, B, S. **Utilização de membranas descelularizada associada a terapia celular no reparo de hérnias incisioais em pequenos animais.** Orientador: Emerson AntonioContesini. 2012. 60 f. Monografia apresentada à Faculdade de Veterinária como requisito parcial para obtenção de Graduação em Medicina Veterinária - Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, 2012. Disponível em: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-rNYRAJNS7AJ:www.ufrgs.br/ppgcv/o-programa-1/folder.20170807.7475080086/edital-mestrado-2018/at_download/file+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 04/04/2019.

DETECÇÃO DE MASTITE SUBCLÍNICA CAUSADA POR *Staphylococcus coagulase* positiva EM UM REBANHO CAPRINO LEITEIRO COMERCIAL

Acadêmicos: Ariane Corrêa das Neves e Áureo Marques de Souza Ferreira

Orientadora: Prof^o. Paulo César Amorim

RESUMO

A mastite é uma das enfermidades de maior ocorrência em rebanhos leiteiros que determina alterações na composição do leite, assim como causa efeitos patológicos no tecido glandular, acarretando perdas econômicas. Há prevalência da forma subclínica, que apresenta caráter silencioso e gerando grande impacto na produtividade do rebanho. O *California Mastitis Test* (CMT) é a prova de eleição para diagnóstico de mastites subclínicas a campo. As cabras apresentam maior nível fisiológico de células somáticas e, portanto, é recomendada a associação do teste CMT ao cultivo bacteriológico a fim de que se tenha um diagnóstico definitivo. Em função da alta prevalência da mastite em cabras, este estudo teve como objetivo detectar a ocorrência de mastite subclínica causada por *Staphylococcus coagulase* positiva em um rebanho caprino de uma propriedade no município de Santo Amaro, Minas Gerais. A metodologia consistiu na aplicação do teste CMT nas cabras pluríparas que se encontravam em diversos estágios de lactação e sem sinais clínicos de mastite. Apenas escores acima de 2+ foram considerados positivos. Amostras dos animais reagentes positivos foram submetidas ao isolamento de *Staphylococcus* spp. em Ágar Sal Manitol, coloração de Gram e prova de coagulase. De 37 cabras submetidas ao CMT, 14 apresentaram resultado positivo sendo que 8 encontravam-se no terço inicial de lactação. No isolamento, 9 amostras apresentaram crescimento de colônias típicas de *Staphylococcus* spp., e destas todas mostraram-se gram positivas e coagulase positiva. Logo, o *Staphylococcus coagulase* positiva é o principal agente envolvido na mastite subclínica das cabras avaliadas.

PALAVRAS-CHAVE: cabras, células somáticas, CMT, *Staphylococcus*

LINHA DE PESQUISA: patologia, parasitologia e microbiologia veterinária – Patologia das doenças infecciosas dos animais.

1. INTRODUÇÃO

Os caprinos estão distribuídos em todos os continentes, principalmente nos países em desenvolvimento (MARTINS *et al*, 2016). A caprinocultura leiteira no Brasil ainda é pouco expressiva em termos econômicos (PERDIGÃO, OLIVEIRA e CORDEIRO, 2016), no entanto, há uma procura crescente pelo leite de cabra (PIRES, SOBRAL, GOMES e PARDAL, 2015) devido sua imagem de alimento saudável, alto valor nutritivo e maior digestibilidade e menor potencial alergênico, quando comparado ao leite de vaca (BONFIM *et al*, 2013). Com o aumento da demanda surgem também novas exigências quanto à qualidade diretamente relacionadas à saúde pública, rendimento industrial, características organolépticas e tempo de vida útil dos produtos (PIRES, SOBRAL, GOMES e PARDAL, 2015).

A mastite é uma das enfermidades de maior ocorrência em rebanhos leiteiros e acarreta grandes perdas econômicas (PEIXOTO, MOTA e COSTA, 2010). Apresenta também uma importância significativa em saúde pública, pois ocorre eliminação de agentes etiológicos envolvidos e liberação de seus metabólitos no leite (SOUZA *et al*, 2017).

Segundo Oliveira (2017), a mastite pode ser clínica ou subclínica, podendo ser causada por agentes químicos, físicos e biológicos, principalmente, bactérias. Os patógenos comumente relacionados com a mastite subclínica são *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*, além de alguns patógenos ambientais (ALMEIDA *et al*, 2013). Para Costa *et al* (2013) os *Staphylococcus* spp. são os principais microrganismos responsáveis pelos casos de mastite em caprinos.

O período de lactação é um fator determinante para a mastite, é o momento em que o animal se encontra mais susceptível à mastite contagiosa e no período seco observa-se maior frequência de mastite ambiental (COSTA *et al*, 2013).

A disseminação ocorre principalmente durante a ordenha pelas mãos dos ordenhadores e equipamentos de ordenha, geralmente contaminados a partir do leite de animais infectados (BRITO, BRITO e ARCURI, 2014).

A mastite subclínica causa maior prejuízo ao produtor por ser silenciosa e não despertar a atenção do proprietário (OLIVEIRA e MEDEIROS, 2015). De acordo com Almeida *et al* (2013), a mastite subclínica não apresenta sinais evidentes da doença, porém ocorrem alterações na composição do leite e aumento variável na contagem de células somáticas (OLIVEIRA E MEDEIROS, 2015).

Para seu diagnóstico, é imprescindível a realização de testes — métodos diretos e indiretos — que se baseiam, principalmente, na avaliação de células somáticas e identificação do agente etiológico, mediante a demonstração da presença de patógenos nas amostras (PEIXOTO, MOTA e COSTA, 2010).

O leite dos caprinos apresenta maior nível fisiológico de células somáticas quando comparado ao leite de vacas, além de corpúsculos citoplasmáticos que promovem elevada contagem de células totais do leite. Portanto deve-se ter cautela na interpretação dos resultados positivos nos testes (MORORÓ *et al*, 2011).

O “*California Mastitis Test*” (CMT) é a prova de eleição para diagnóstico de mastite subclínica a campo em função de sua praticidade e baixo custo (MOTA, 2008).

Por se tratar de um teste qualitativo, o CMT apresenta limitações e não deve ser utilizado como único método para o diagnóstico da mastite subclínica nos rebanhos (MOTA, 2008), sendo recomendada sua associação com o cultivo bacteriológico a fim de que se tenha um diagnóstico definitivo (TONIN e NADER FILHO, 2005).

O tratamento da mastite subclínica consiste na administração de antimastíticos intramamários durante a secagem dos animais e antibioticoterapia parenteral (COUTINHO, COSTA, RIBEIRO e TORRES, 2006).

Peixoto, Mota e Costa (2010) afirmam que a profilaxia envolve a implantação de um manejo higiênico-sanitário abrangendo o ordenhador, o animal, a ordenhadeira e o meio ambiente.

Dessa forma, o trabalho tem por objetivo detectar a ocorrência de mastite subclínica causada por *Staphylococcus coagulase positiva* no rebanho caprino de uma propriedade no município de Santo Amaro, em Minas Gerais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. PRODUÇÃO CAPRINA

O Brasil possui um rebanho com mais de nove milhões de caprinos, evidenciando a região Nordeste que apresenta o maior número de animais. A região Sudeste ocupa a quarta posição, com destaque para Minas Gerais que apresenta 74.482 caprinos de acordo com IBGE (2017).

A região Sudeste destaca-se pela representatividade de seus estados na caprinocultura leiteira, com uma cadeia produtiva bastante organizada (ALMEIDA *et al*, 2013) e voltada principalmente à fabricação de queijos que são produtos de maior valor agregado (SOUZA, BENEVIDES e OLIVEIRA, 2012). Em 2017, a produção de leite de cabra no Brasil foi superior a 25,3 mil litros de acordo com o IBGE (2017).

A instrução normativa 37 define o leite de cabra como o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais da espécie caprina sadios, bem alimentados e descansados (BRASIL, 2000).

Apresenta-se na cor branca pela ausência de β -caroteno, odor suave, e sabor doce (GOMES, BONASSI e ROÇA, 1997). Dentre os alimentos de origem animal utilizados na alimentação humana, o leite de cabra é considerado de alta qualidade devido ao seu valor nutritivo (SILVA, SAUKAS, ALVES e PINHEIRO, 1996).É composto

por proteínas de elevado valor biológico, alta proporção de ácidos graxos de cadeia curta e média que facilitam sua digestão e absorção, oligossacarídeos com ação prebiótica e ação antiinflamatória a nível intestinal. Apresenta, ainda, hipoalergenicidade devido à menor proporção da alfa-s1 caseína, proteína geralmente responsável pela resposta alérgica ao consumo de leite de vaca (BONFIM *et al*,2013).

A composição química do leite de cabra varia em função de múltiplos fatores, tais como raça, período de lactação, clima, estação do ano, alimentação, idade do animal e produção de leite (ALMEIDA *et al*, 2013).

2.2. MASTITE

Considerada uma das principais doenças em rebanhos leiteiros (PEIXOTO, MOTA e COSTA, 2010), a mastite consiste no processo inflamatório da glândula mamária que determina alterações físicas, químicas, microbiológicas e na celularidade do leite, assim como causa efeitos patológicos no tecido glandular (SCHMIDT *et al*, 2009).

A inflamação da glândula mamária acarreta perdas econômicas relacionadas a custos com descarte de leite, tratamento dos animais, assistência veterinária, aumento da mão de obra e diminuição da quantidade e qualidade do leite e produtos lácteos produzidos (ALVES *et al*, 2010).

Segundo Brito, Brito e Arcuri, (2014), a mastite pode apresentar-se de forma clínica e subclínica, a depender do agente etiológico e fonte de infecção. A mastite subclínica tem maior prevalência que a forma clínica e gera grande impacto na produtividade dos rebanhos leiteiros, por apresentar caráter silencioso (BRITO, CALDEIRAS, VERNEQUE e BRITO, 1997).

Ao contrário da mastite clínica que manifesta modificações visíveis no leite e na glândula mamária (SOUZA *et al*, 2015), a forma subclínica da enfermidade não apresenta sinais evidentes da doença (ALMEIDA *et al*, 2013), contudo provoca transtornos na secreção láctea (CORRÊA *et al*, 2010). Alterações no teor de gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado, conteúdo de caseína,entre outras características físico-químicas podem ser observadas. Além disso, pode ocasionar aumento variável no número de células somáticas (ZAFALON *et al*, 2005).

A mastite pode ter como origem causas tóxica, traumática, alérgica, metabólica ou infecciosa. No caso de origem contagiosa, há uma grande variedade de agentes, incluindo bactérias, leveduras, fungos e algas (SILVA, SILVA e BETT, 2017).

O principal reservatório dos patógenos é o úbere de animais infectados (BRITO, BRITO e ARCURI, 2014). A presença de mastite no rebanho está diretamente relacionada à higiene do ambiente e ao manejo e cuidados dispensados aos animais em lactação (SILVA, SILVA e BETT, 2017). Costa *et al*, (2013) citam, como fatores predisponentes à mastite, a falta de cuidado na limpeza dos tetos, das mãos do ordenhador e/ou das ordenhadeiras; flutuações no sistema de vácuo além do próprio canal do teto que, se não estiver bem contraído, pode propiciar a exposição à patógenos.

2.2.1. AGENTE ETIOLÓGICO

O gênero *Staphylococcus* caracteriza-se como o principal agente etiológico da mastite em caprinos (CAVALCANTE *et al*, 2013), dividindo-se em coagulase positiva e negativa de acordo com a capacidade do microrganismo de produzir a enzima coagulase (ACOSTA *et al*, 2016).

Dentre as espécies coagulase positivas, o *S. aureus* apresenta-se como o patógeno de maior ocorrência e patogenicidade (CAVALCANTE *et al*, 2013).

O *S. aureus* é anaeróbio facultativo, gram positivo, imóvel, catalase e coagulase positiva (ACOSTA *et al*, 2016) e produz uma grande variedade de fatores de virulência (CAVALCANTE *et al*, 2013). Uma vez instalado no interior da glândula mamária, esse agente fixa-se às células epiteliais (SANTOS, 2007) e utiliza-se de diversas estratégias relacionadas com a opsonização do complemento, a neutralização da fagocitose e a inibição das respostas imune humoral e celular que permitem sua sobrevivência e proliferação no organismo hospedeiro (SANTOS *et al*, 2007).

A formação de tecido fibroso no foco da infecção dificulta o acesso dos antibióticos ao local e, associado às falhas na detecção de todos os animais infectados e à resistência do agente aos antimicrobianos, reduz a taxa de cura da infecção (SANTOS, 2007)

2.2.2. CÉLULAS SOMÁTICAS

A invasão da glândula mamária por agentes patogênicos gera uma reação dos mecanismos de defesa do animal (BRITO, CALDEIRAS, VERNEQUE e BRITO, 1997; SANTOS, 2013) que envia, por meio da corrente circulatória, células de defesa — entre as quais neutrófilos, macrófagos e linfócitos — para o local buscando combater o processo infeccioso. Essas células, em conjunto com as células de descamação epitelial dos alvéolos são designadas de células somáticas do leite (SANTOS, 2013).

O estado infeccioso é o principal fator que influencia o aumento das células somáticas no leite, todavia outros fatores como estágio de lactação, idade do animal e vários tipos de estresse podem influenciar a contagem de células somáticas (CCS), mas não têm tanta importância se não ocorre infecção da glândula mamária (BRITO, CALDEIRAS, VERNEQUE e BRITO, 1997).

O leite dos caprinos apresenta, fisiologicamente, maior número de células somáticas, principalmente no final da lactação, além de corpúsculos citoplasmáticos que promovem elevada contagem de células totais do leite, e, portanto, deve-se ter cautela na interpretação dos resultados positivos dos testes diagnósticos (MORORÓ *et al*, 2011).

2.2.3. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico se baseia, principalmente, na avaliação de células somáticas e identificação do agente etiológico, mediante a demonstração da presença de patógenos nas amostras (PEIXOTO, MOTA e COSTA, 2010).

O “*California Mastitis Test*” (CMT) foi desenvolvido por Schalm e Noorlander (1957). Esse teste mensura indiretamente a concentração de células somáticas no leite (VALENTE, 2015) sendo a prova de eleição para diagnóstico de mastite subclínica a campo em função de sua rapidez, simplicidade, baixo custo e facilidade de execução (SANTOS, 2013). Outras vantagens do uso do CMT são possibilitar a identificação de animais sob risco, selecionar amostras para exame laboratorial e servir de base para a organização de linhas de ordenha em rebanhos comprometidos (BRITO, CALDEIRAS, VERNEQUE e BRITO, 1997).

O teste é qualitativo e baseia-se na observação da reação no leite após a mistura com um reagente à base de detergente (BRITO, BRITO e ARCURI, 2014; MOTA, 2008) — detergente aniônico neutro, o qual atua também sobre os glóbulos de gordura, facilitando sua dispersão, reduzindo seus volumes e permitindo melhor avaliação das

reações (SILVA, SAUKAS, ALVES e PINHEIRO, 1996)— e corantes (BRITO, BRITO e ARCURI, 2014; MOTA, 2008).

Os corpúsculos citoplasmáticos não interferem nos resultados do teste uma vez que não apresentam núcleo e, conseqüentemente, não reagem ao CMT (SILVA, SAUKAS, ALVES e PINHEIRO, 1996).

Segundo Santos (2013) e Silva, Saukas, Alves e Pinheiro (1996), o mecanismo da reação consiste no rompimento da membrana das células somáticas por ação da soda e do detergente, liberando o ácido desoxirribonucleico (DNA) do núcleo, o qual possui alta viscosidade, resultando em uma mistura gelatinosa. Dessa forma, quanto maior a viscosidade do leite, maior é o conteúdo celular da amostra (SANTOS, 2013).

O resultado positivo é caracterizado pela avaliação da intensidade da viscosidade da reação que será maior ou menor em função da quantidade de células somáticas presentes (BRITO, BRITO e ARCURI, 2014; MOTA, 2008).

O CMT deve ser interpretado com cautela para a espécie caprina, uma vez que a presença de células epiteliais que, juntamente com os leucócitos, reagem ao CMT pode causar uma interpretação diferente da usada para bovinos (SILVA, SAUKAS, ALVES e PINHEIRO, 1996). Portanto, na interpretação dos resultados do CMT em caprinos, somente valores acima de 2+ devem ser considerados durante a avaliação (MOTA, 2008).

O teste deve ser realizado em cada metade mamária no início da ordenha (após o descarte dos primeiros jatos de leite), pois, nesse momento, o teor de gordura é baixo e não interfere nos resultados visuais de escore do CMT. Além disso, deve-se evitar a presença de sujidades nas amostras antes da realização do teste (SANTOS, 2013).

Por se tratar de um teste qualitativo, o CMT apresenta limitações pela subjetividade de interpretação dos escores podendo gerar falso-positivos ou falso-negativos (SANTOS, 2013), e, portanto, não deve ser utilizado como único método para o diagnóstico da mastite subclínica nos rebanhos (MOTA, 2008).

O diagnóstico microbiológico é fundamental para que o tratamento e o controle da doença obtenham sucesso. Isso porque a magnitude da enfermidade varia em função da severidade do quadro, da duração da infecção e do micro-organismo envolvido no processo (MONTEIRO e SOUZA, 2015).

Para que o resultado do exame seja reprodutível e confiável, são necessárias correta coleta e conservação das amostras de leite, realização de procedimentos de análise padronizados e conhecimento sobre os agentes causadores da mastite (BRITO, 2009).

2.2.4. TRATAMENTO E CONTROLE

Em pequenos ruminantes, não há nenhum protocolo estabelecido para o tratamento de mastites (BELO, 2016). O tratamento da mastite subclínica consiste na administração de antibiótico intramamários e/ou antibiótico injetável (COUTINHO, COSTA, RIBEIRO e TORRES, 2006). Todavia, existem poucos produtos para administração intramamária específicos para cabras, sendo utilizados normalmente produtos licenciados para vacas (MELO, 2012).

O objetivo da profilaxia e controle da mastite é limitar a prevalência das infecções e, por consequência, reduzir os impactos econômicos na atividade leiteira (OLIVEIRA, 2017). Devem ser considerados a saúde e hábitos higiênicos do funcionário, além de assegurar os adequados procedimentos de ordenha que incluem a condução tranquila dos animais, antissepsia dos tetos (*pré e pós dipping*) e permanência das cabras em estação após a ordenha. Outras medidas de controle envolvem correta limpeza e manutenção dos equipamentos, aquisição de animais comprovadamente livres de mastite, nutrição balanceada, monitoramento constante da mastite subclínica no rebanho e manejo adequado dos dejetos (BRITO, BRITO e ARCURI, 2014).

3. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em uma propriedade rural localizada no município de Santo Amaro, Minas Gerais. O rebanho era constituído por 62 animais predominantemente da raça *Saanen*, além de *Toggenburg*, *Anglo Nubiana* e mestiços. As cabras eram ordenhadas duas vezes por dia, pelo sistema de ordenha mecânica. A propriedade possui 55 cabras em diferentes estágios de lactação, sendo 37 pluríparas e 18 primíparas.

Durante a ordenha da tarde, no dia 23 de abril de 2019, foram coletadas amostras das cabras reagentes ao CMT, sendo selecionadas cabras pluríparas sem histórico de mastite clínica na lactação atual. Todos os animais foram submetidos à avaliação de CMT foram classificados de acordo com o estágio de lactação, considerando-se um período de lactação de 305 dias.

3.1. CALIFORNIA MASTITIS TEST (CMT)

Para o diagnóstico de mastite subclínica foi utilizado o *California Mastitis Test* (CMT), segundo recomendações do fabricante. Após a realização do *pre-dipping* e teste da caneca telada para descartar os quadros clínicos, foram coletados 2mL em cada metade mamária dos animais selecionados e adicionou-se o reagente aniônico em igual volume. Escores aritméticos 0 (negativo), + (fracamente positivo), ++ (reação positiva) e +++ (fortemente positivo) foram atribuídos de acordo com a intensidade das reações ao CMT.

3.2. AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

3.2.1. PROCESSAMENTO DA AMOSTRA

Após higienização dos tetos com álcool 70%, as amostras de leite de cabra que apresentaram reação positiva e fortemente positiva no teste CMT foram coletadas, identificadas e enviadas ao laboratório para análises microbiológicas. Foram coletados - 30mL de leite de cabra em frascos estéreis e imediatamente acondicionados em caixa isotérmica com gelo e encaminhados ao laboratório de microbiologia do Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, em Matipó, no mesmo dia.

Foi pipetado 1mL de cada amostra e adicionado em tubos com 9 mL de solução salina 0,85%, seguido de homogeneização manual. Foi obtida, assim, a diluição inicial 10^{-1} . A partir da diluição inicial, foram efetuadas demais diluições até 10^{-3} .

3.2.2. ISOLAMENTO DE *STAPHYLOCCOCUS* SSP.

Foi inoculado, sobre superfície seca do Agar sal Manitol, 0,1mL de cada amostra. Com o auxílio de alça de *Drigalski* o inócuo foi espalhado por toda a superfície do meio, até sua completa absorção. Seguiu-se a incubação das placas invertidas a 36°C por 24 horas. Efetuou-se a leitura das placas, verificando as que obtiveram crescimento de colônias típicas e atípicas. Procedeu-se a coloração de gram e prova de coagulase das que apresentaram colônias típicas.

3.2.3. COLORAÇÃO DE GRAM

Foi realizado esfregaço sobre lâminas de microscopia das colônias típicas seguido da técnica de coloração conforme descrição de Gram (1884). Por fim, observou-se em microscopia a forma e coloração das colônias.

3.2.4. PROVA DE COAGULASE

Foram transferidas algumas colônias de cada placa com colônia típica para tubos estéreis contendo 0,5mL de coagu-plasma® e incubado a 36°C por 4 horas. Após incubação, foi verificada a ausência ou presença de coágulos, sendo julgada reação positiva amostras com no mínimo 2/3 de coagulação

3.3 TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados do teste CMT e análises microbiológicas foram tabulados em *Excel* e avaliados de forma descritiva.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram submetidos 37 animais ao teste CMT, dentre os quais 14 (37,8%) encontravam-se no terço inicial, 18 (48,6%) no terço médio e 5 (13,5%) no terço final (Figura 1). Deste total, 14 (37,8%) apresentaram resultado positivo para o teste CMT, resultado semelhante foi encontrado por Neves *et al* (2010) (40,22%) em estudo desenvolvido no semiárido da Paraíba. Resultado divergente foi observado por (ALMEIDA *et al*, 2013) em Minas Gerais e Rio de Janeiro com apenas 4,6%.

Das cabras que apresentaram resultado positivo no CMT 8 (57,1%), encontravam-se no terço inicial de lactação, 4 (28,6%) no terço médio e 2 (14,3%) no terço final (Figura 1). Houve um predomínio de animais em lactação no terço médio, no entanto, as cabras que se encontravam no terço inicial apresentaram maior porcentagem de resultado positivo no CMT. Pereira *et al* (2014) também encontraram maior ocorrência de mastite no início da lactação (69,2%) em ovelhas no Paraná.

Entre os fatores que predisõem à ocorrência de mastite estão a produção de leite, o estágio de lactação, a pré-disposição genética, a idade, higiene das instalações e da ordenha e o sistema de produção (LIMA, 2014). A não adoção de estratégias para prevenção de quadros subclínicos no rebanho estudado pode estar associada à alta ocorrência de mastite nas cabras avaliadas que, possivelmente, iniciaram a lactação já infectadas.

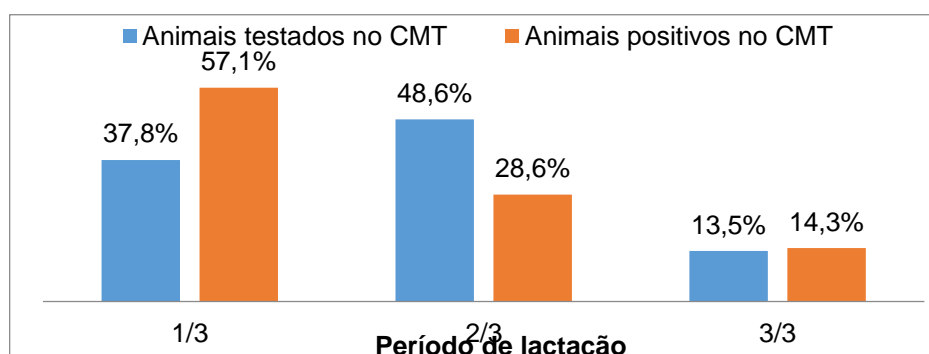


Figura 1: Animais (%) submetidos ao CMT e reagentes positivos em diferentes estágios de lactação. Fonte: Elaborado pelos autores

Dentre as 74 metades mamárias testadas no CMT, a maioria apresentou-se negativa, seguido de reação fracamente positiva, reação positiva e reação fortemente positiva, conforme demonstrado na Figura 2. Langoniet *al* (2012), em seu estudo, também observaram maior porcentagem de amostras negativas (66,8%) seguido de resultados fracamente positivos (13,9%). No entanto, houve divergências em relação aos resultados positivos e fortemente positivos que foram respectivamente 6,8% e 12,5%.

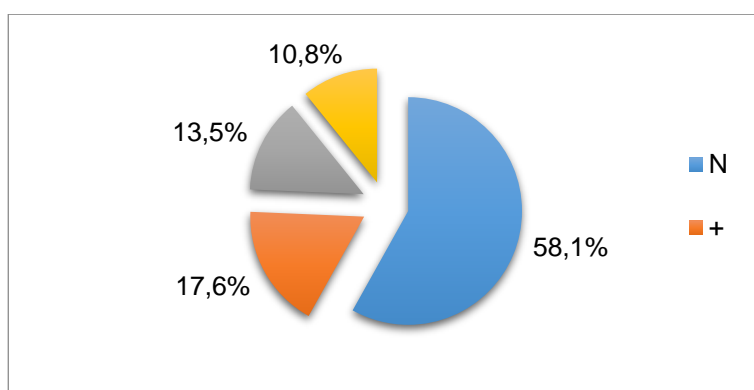


Figura 2: Classificação (%) das amostras submetidas ao CMT em negativas, reação fracamente positiva, positiva e fortemente positiva.

Fonte: Elaborado pelos autores

As análises microbiológicas foram realizadas em amostras obtidas de 12 animais. Não foi possível a coleta de amostra de duas cabras devido à baixa produção de leite em consequência de mastite clínica crônica oriunda de lactações anteriores. Nos casos crônicos, pode haver fibrose com ou sem atrofia do quarto mamário (MARIANO *et al*, 2015). Pereira Neto (2011) afirma que a fibrose é um processo de substituição do tecido secretor da glândula mamária por tecido cicatricial, tornando-o menos produtivo ou improdutivo.

S. aureus é capaz de causar infecções de longa duração, com tendência a se tornarem crônicas, com baixa taxa de cura e grande perda na produção de leite (BARROS, 2008).

Das amostras avaliadas, 9 (75%) apresentaram crescimento de colônias típicas de *Staphylococcus aureus* em Agar Sal Manitol, conforme demonstrado na Tabela 1. A Figura 3 ilustra o resultado de um dos isolamentos também pode ser observada a mudança na coloração do Agar devido à fermentação promovida por tais

microrganismos. As outras 3 (25%) amostras apresentaram crescimento de colônias atípicas, podendo ser *Staphylococcus epidermidis* ou *Bacillus subtilis* conforme descrito no manual do fabricante do Agar Sal Manitol. Peres Neto e Zappa (2011) afirmam que *Bacillus subtilis* pode ser isolado em culturas puras ou associados a outros agentes patogênicos causadores de mastite subclínica. Além disso, segundo Salaberry et al (2016) *S. epidermidis* é considerado o principal coagulase negativa causador de mastite subclínica em caprinos.

As amostras submetidas à coloração de gram, quando analisadas por microscopia, apresentaram coloração roxa característica de bactérias gram positivas e morfologia de colônia em forma de cocos.

No teste de coagulase, todas as amostras formaram coágulo, sendo, portanto, classificadas como coagulase positiva.

Tabela 1: Resultados da análise microbiológica de 12 amostras leite de cabra submetidas ao isolamento de *Staphylococcus aureus*, coloração de gram e teste de coagulase.

Identificação amostra	da Isolamento <i>Staphylococcus ssp.</i>	de Coloração de gram	de Teste de coagulase
1	Típica	+	+
2	Típica	+	+
3	Típica	+	+
4	Típica	+	+
5	Típica	+	+
6	Típica	+	+
7	Atípica	NA	NA
8	Atípica	NA	NA
9	Atípica	NA	NA
10	Típica	+	+
11	Típica	+	+
12	Típica	+	+

NA: Não se aplica

Fonte: Elaborado pelos autores

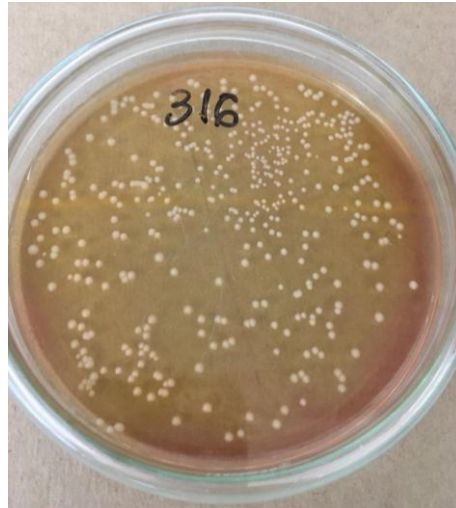


Figura 3: Placa do resultado do isolamento de colônias típicas de *Staphylococcus* realizado em uma das amostras de leite de cabra reagente positiva no CMT. Fonte: Arquivo pessoal

Baseado nos resultados das análises, pode-se afirmar que o *Staphylococcus* coagulase positivo foi o principal microrganismo associado à mastite subclínica no rebanho. Em acordo com os achados deste estudo, Langoniet al (2012) identificaram maior ocorrência de *Staphylococcus aureus* (34,6%), seguido pelo *S. epidermidis* (26%). Entretanto, Almeida et al (2013) identificaram, nas amostras positivas do CMT, 42,85% de amostras com *Staphylococcus* coagulase negativo. Em pesquisa realizada por Medeiros et al (2009), em vacas com mastite subclínica, 58,4% foram classificadas como SCN, 12,7% com *Staphylococcus* coagulase positiva e 28,9% como *Staphylococcus aureus*.

Apesar do *S. aureus* ser apontado como o microrganismo mais frequente em infecções clínicas e subclínicas de vacas leiteiras (BARROS, 2008), atualmente, os *Staphylococcus* coagulase negativo têm sido descritos como importantes agentes etiológicos em ambas as formas de mastite. No entanto, Costa et al (2013) alegam que os *Staphylococcus* coagulase positivo normalmente são considerados como os mais importantes envolvidos em todas as formas de mastite, devido, principalmente, aos prejuízos causados ao rebanho. Costa et al (2013) afirmam que *S. aureus* é o microrganismo coagulase positivo isolado com maior frequência em amostras de leite de bovinos, caprinos e ovinos no Brasil.

Associando o teste CMT com o exame microbiológico, verificou-se que todas as amostras reagentes positivas no CMT também apresentaram crescimento de microrganismos na avaliação microbiológica. Freitas et al (2005)— em seu estudo em vacas no agreste de Pernambuco— identificaram que 63,3% dos quartos mamários com

mastite subclínica foram positivos ao exame microbiológico e 36,7% foram negativos. Valor aproximado foi encontrado por Cavalcante *et al* (2013) que obteve crescimento bacteriano em 57% das amostras de leite de cabras positivas no CMT, na Bahia. Pesquisadores como Almeida *et al*(2013) e Peixoto *et al*(2010) não observaram associação entre o resultado do CMT e o exame bacteriológico realizados em rebanhos caprinos no Rio de Janeiro, Minas Gerais e Nordeste.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mostrou que houve alta relação entre animais reagentes ao CMT e o isolamento bacteriano na análise microbiológica, sendo o *Staphylococcus coagulase* positiva o principal patógeno envolvido. Houve maior ocorrência (57,1%) de mastite subclínica em cabras no início da lactação. Esses achados alertam para a importância da realização de medidas profiláticas e de controle visando prevenir novas infecções para, com isso, reduzir os prejuízos causados pela mastite.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, A. C.; SILVA, L. B. G. da; MEDEIROS, E. S.; PINHEIRO JUNIOR, J. W.; MOTA, R. A. Mastites em ruminantes no Brasil. **Pesq. Vet. Bras.**, v.36 n.7, p.565-573, jul. 2016.

ALMEIDA, J. F.; AQUINO, M. H. C.; MAGALHÃES, H.; NASCIMENTO, E. R.; PEREIRA, V. L. A.; FERREIRA, T.; BARRETO, M. L. Principais alterações no leite por agentes causadores de mastite no rebanho caprino dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.80, n.1, p.13-18, jan./mar. 2013.

ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R.; SANTIAGO, L. B.; SANTOS, V. W. S.; ESTEVES, G. I. F.; MOURA, C. J.; BARROS, D.T. Avaliação do *California Mastitis Test* e da Contagem de Células Somáticas para o Diagnóstico da Mastite Subclínica Caprina. **Rev. Cient. Prod. Anim.**, v.12, n.1, p.102-105. 2010.

BARROS, B. de C. V. de. **Mastite bovina em rebanhos leiteiros no município de Parauapebas, mesorregião sudeste do estado do Pará**. Orientador: José de Arimatéia Freitas. 2008. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciência animal) – Núcleo de Ciências Agrárias e desenvolvimento rural, Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, 2008.

BELO, A. M. F. P. **Mastite em pequenos ruminantes: principais agente etiológicos**. Orientador: João Carlos Canotilho Lage, 2016. 33 f. Monografia (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Farmácia, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016.

BOMFIM, M. A. D., SANTOS, K. M. O. dos, QUEIROGA, R. DE C., R. DO E., CORDEIRO, P. C.; OLIVEIRA, L. S. Qualidade do Leite de Cabra no Brasil. **XXIII Congresso Brasileiro de Zootecnia**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Foz do Iguaçu/PR, 06 a 09 mai. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 37** de 31 de outubro de 2000.

Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade de leite de cabra. Diário Oficial da União, Brasília, p.23, 8 nov. 2000.

BRITO, J. R. F.; CALDEIRAS, G. A. V.; VERNEQUE, R. da S.; BRITO, M. A. V. P e. Sensibilidade e especificidade do *California Mastitis Test* como recurso diagnóstico da mastite subclínica em relação a contagem de células somáticas. **Pesq. Vet. Bras.** v.17, n.2, p.49-53, abr./jun. 1997.

BRITO, M. A. V. P. e. Diagnóstico microbiológico da mastite bovina. In: VIII Congresso Brasileiro de Buiatria. **Artigo em anais de Congresso**. Belo Horizonte. Out. 2009.

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P.; ARCURI, E. F. Controle da mastite: como reduzir a contagem de células somáticas do rebanho bovino leiteiro. **Ciência do Leite**. Disponível em: <https://cienciadoleite.com.br/noticia/3234/controle-da-mastite-ou-como-reduzir-a-contagem-de-celulas-somaticas-do-rebanho-bovino-leiteiro>. Acesso em 10. Ago. 2018.

CAVALCANTE, M. P.; ALZAMORA FILHO, F.; ALMEIDA, M. G. A. R.; SILVA, N. S.; BARROS, C. G. G.; SILVA, M. C. A. Bactérias envolvidas nas mastites subclínicas de cabra da região de Salvador, Bahia. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.80, n.1, p.19-26, jan./mar., 2013.

CORREA, C. M.; MICHAELSEN, R.; RIBEIRO, M. E. da R.; PINTO, A. T.; ZANELA, M. B.; SCHMIDT, V. Composição do leite e diagnóstico de mastite em caprinos. **Acta Scientiae Veterinariae**. V.38, n.3, p.273-278, Abril, 2010.

COSTA, C. R. de M. da; FEITOSA, M. L. T.; PESSOA, G. T.; BEZERRA, D. de O.; FERRAZ, M. S.; CARVALHO, M. A. M. de. Mastite caprina: etiologia e epidemiologia: revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, v.7, n.8, ed.231, Art.1530, Abril. 2013.

COUTINHO, D. A.; COSTA, J. N.; RIBEIRO, M. G.; TORRES, J. A. Etiologia e sensibilidade antimicrobiana *in vitro* de bactérias isoladas de ovelhas da raça Santa Inês com mastite subclínica. **Ver. Bras. Saúde Prod. An.**, v.7, n.2, p.139-151. 2006

FREITAS, M. F. L. de; PINHEIRO JUNIOR, J. W.; STAMFORD, T. L. M.; RABELO, S. S. de A.; SILVA, D. R. da; SILVEIRA FILHO, V. M. da; SANTOS, F. G. B.; SENA, M.J. de; MOTA, R.A. Perfil de sensibilidade antimicrobiana *in vitro* de *Staphylococcus coagulase* positivos isolados de leite de vacas com mastite no agreste do estado de Pernambuco. **Arq. Inst. Bras.** São Paulo, v.72, n.2, p.171-177, abr/jun. 2005.

GOMES, M. I. F. V.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. de O. Características químicas, microbiológicas e sensoriais do leite de cabra congelado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.17, n.2, p.11-114, mai-ago. 1997.

GRAM, C. Ueber die isolirte farbung der schizamyceten in schinitt-und trockenpreparaten. **Fortschritte der Medicin.** v.2, p.185-189, 1884.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tabela 3939 - Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho**. Pesquisa Pecuária Municipal. Ano 2017. Disponível em:<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>. Acesso em: 23. Out. 2018.

LANGONI, H.; CITADELLA, J. C. C.; MACHADO, G. P.; FACCIOLI, P. Y.; LUCHEIS, S. B.; SILVA, A. V. da. Aspectos microbiológicos e citológicos do leite na mastite caprina subclínica. **Veterinaria e Zootecnia**. v.19, n.1, p.115-122, mar. 2012.

LIMA, A. C. R. M. de. **Perfil microbiológico do leite de propriedades paulistas em relação às condições exigidas pela instrução normativa 62 do MAPA**. Orientadora: Juliana Rodrigues Pozzi Arcaro. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado em Produção animal sustentável) – Instituto de Zootecnia, APTA/SAA, Nova Odessa, 2014.

MARIANO, R. S. G.; DALL'ACQUA, P.C.; BARROS, F. F. P. de C.; USCATEGUI, R. A. R.; KAKO, M. R.; VICENTE, W. R. R.; TEIXEIRA P. P. M. Principais afecções da glândula mamária dos animais de produção. **Revista Investigação**. v.14, n.6, p.62-66, 2015.

MARTINS, E. C.; MAGALHÃES, K. A.; SOUZA, J .D. F. de; GUIMARÃES, V. P.; BARBOSA, C. M. P.; HOLANDA FILHO, Z. F. Cenários mundial e nacional da caprinocultura e da ovinocultura. **Boletim Ativos de Ovinos e Caprinos**. Ano 3. Ed. 2 jun. 2016.

MEDEIROS, E. S.; MOTA, R. A.; SANTOS, M. V.; FREITAS, M. F. L.; PINHEIRO JUNIOR, J. W.; TELES, J. A. A. Perfil de sensibilidade microbiana *in vitro* de linhagens de *Staphylococcus* spp. isoladas de vacas com mastite subclínica. **Pesq. Vet. Bras**. v.29, n.7, p.569-574, jul. 2009.

MELO, D. B. de. **Mastite subclínica em cabras no semiárido paraibano**. Orientadora: Sara Vilar Dantas Simões. 2012. 59 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande. Patos, 2012.

MONTEIRO, J. P.; SOUZA, V. de. Diagnóstico de mastite subclínica caprina por meio da detecção de *Staphylococcus aureus* utilizando a técnica de RT-PCR. **Comunicado técnico 153**. Sobral: Embrapa caprinos e Ovinos. Dez. 2015.

MORORÓ, A. M.; CHAPAVAL, L.; AGUIAR, V. M. P.; MAGALHÃES, D. C. T.; BENEVIDES, S. D.; VASCONCELOS, A. M. de. Perfil celular do leite caprino produzido no município de Monteiro-PB. In: Encontro de pesquisa e pós-graduação da Universidade estadual Vale do Acaraú. Anais de Congresso. Sobral: UVA, 2011. 6f.

MOTA, R. A. Aspectos epidemiológicos, diagnóstico e controle das mastites em caprinos e ovinos. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.2, n.3, p.57-61, set. 2008.

NEVES, P. B.; MEDEIROS, E. S.; SÁ, V. V.; CAMBOIM, E. K. A.; GARINO JUNIOR, F.; MOTA, R. A.; AZEVEDO, S. S. Perfil microbiológico, celular e fatores de risco associados a mastite subclínica em cabras no semiárido da Paraíba. **Pesq. Vet. Bras**. v.30, n.5, p.379-384, mai. 2010.

OLIVEIRA, M. R. M. de; MEDEIROS, M. Agentes causadores de mastite e resistência Bacteriana. **RENET - Revista Científica de Medicina Veterinária**, Brasília - DF, v.2, n.1, p. 45-60, dez. 2015.

OLIVEIRA, L. B. P. B. de. **Controle e profilaxia da mastite bovina**. Orientador: Iveraldo dos Santos Dutra. 2017. 27 f. Trabalho científico (Graduação em Medicina Veterinária).

Faculdade de Medicina veterinária, Universidade Estadual Paulista – Unesp, Araçatuba, 2017.

PEIXOTO, R. M.; MOTA, R. A.; COSTA, M. M. Mastite em pequenos ruminantes no Brasil. **Pesq. Vet. Bras.** Rio de Janeiro, v.30, n.9, p.754-762, set. 2010.

PEREIRA NETO, O. A. Novartis responde: nos casos onde a mastite origina uma fibrose, existe a possibilidade do úbere retornar ao seu estado original ou ele com certeza será perdido? **Milkpoint**, 2011. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/empresas/novidades-parceiros/novartis-responde-nos-casos-onde-a-mastite-origina-uma-fibrose-existe-a-possibilidade-do-ubere-retornar-ao-seu-estado-original-70270n.aspx>. Acesso em: 15 mai. 2019.

PEREIRA, P. F. V.; STOTZER, E. S.; PRETTO-GIORDANO, L. G.; MULLER, E. E.; LISBÔA, J. A. N. Fatores de risco, etiologia e aspectos clínicos, da mastite em ovelhas de corte no Paraná. **Pesq. Vet. Bras.**v.34, n.1, p.1-10, jan. 2014.

PERDIGÃO, N. R. de O. F., OLIVEIRA, L. S., CORDEIRO, A. G. P. C. Sistema de produção de caprinos leiteiros. **Anais do 13º workshop sobre produção de caprinos na região da mata atlântica**. Coronel Pacheco, 2016. p.11-35.

PERES NETO, F.; ZAPPA, V. Mastite em vacas leiteiras – revisão de literatura. Revista científica eletrônica de medicina veterinária, Garça, SP, ano IX, n.16, Jan. 2011.

PIRES, A.; SOBRAL, P.; GOMES, A.; PARDAL, P. Qualidade higiênica do leite de caprinos da raça Serrana, ecótipo Ribatejano, explorados na região do ribatejo e oeste. **Instituto Politécnico de Santarém**, Escola Superior Agrária de Santarém. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/uiips/article/view/14375/10761>. Acesso em: 16 out. 2018.

SALABERRY, S. R. S.; SAIDENBERG, A. B. S.; ZUNIGA, E.; GONSALES, F.F.; MELVILLE, P.A. BENITES, N.R. Análise microbiológica e perfil de sensibilidade do *Staphylococcus* spp. em mastite subclínica de caprinos leiteiros. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.68, n.2, p.336-344, 2016.

SANTOS, M. V. Bactérias causadoras da mastite contagiosa. **Milkpoint**. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/bacterias-causadoras-da-mastite-contagiosa-37593n.aspx>. Acesso em: 16 out. 18.

SANTOS, A. L. dos; SANTOS, D. O.; FREITAS, C. C. de; FERREIRA, B. L. A. AFONSO, I. F.; RODRIGUES, C. R.; CASTRO, H. C. *Staphylococcus aureus*: visitando uma cepa de importância hospitalar. **J. Bras. Patol. Med. Lab.** v. 43, n.6, p. 413-423, dez. 2007.

SANTOS, M. V. dos. *California Mastitis test* (CMT) - Ferramenta para diagnóstico da mastite. **Inforleite**. p.32-34, jul. 2013.

SCHALM, O.W.; NOORLANDER, D.D. Experiments and observations leading to development of the California Mastitis Test. *J. Am. Vet. Med. Associat.*, v.130, p.199-204, 1957.

SCHMIDT, V.; PINTO, A. T.; SCHNEIDER, R. N.; SILVA, F. F. P.; MELLO, F. A. Caracterização da mastite subclínica em caprinos produzidos em sistema orgânico do Rio Grande do Sul. **Pesq. Vet. Bras.** Rio de Janeiro, v.29, n.9, p.774-778, set. 2009.

SILVA, E. R. da; SAUKAS, T. N.; ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. Contagem de células somáticas e *California Mastitis Test* no diagnóstico da mastite caprina subclínica. **R. bras. Med. Vet.**, v.18, n.2, 1996.

SILVA, A. C.; SILVA, F. F.; BETT, V. A prevalência de mastite em vacas leiteiras do município de Carlinda (MT), no ano de 2016. **PUBVET**. v.11, n.8, p.761-766, ago. 2017.

SOUZA, V. de; BENEVIDES, S. D.; OLIVEIRA, L. S. Boas práticas agropecuárias na ordenha de cabras leiteiras. In: Workshop sobre produção de caprinos na região da mata Atlântica. **Artigo em anais de congresso**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 49-69, 2012.

SOUZA, V. de; COSTA, V. M. D.; FERNANDES, D. R.; LIMA, A. R.; PINHEIRO, R. R. Diagnóstico de mastite subclínica caprina. **Comunicado técnico 150**. Sobral: Embrapa caprinos e Ovinos, 2015.

SOUZA, V. de; MARTINS, P. Y. F.; PINTO, D. dos S.; FERNANDES, D. R.; LIMA, A. R. Sensibilidade antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* isolados no leite de cabras com mastite subclínica. **Comunicado técnico 167**. Sobral: Embrapa caprinos e Ovinos, 2017.

TONIN, F. B., NADER FILHO, A. Correlação entre o “*California Mastitis Test*” e o exame bacteriológico no leite de cabras. **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, v. 21, p.155-159, 2005.

VALENTE, J. D. M. **Estudo comparativo entre os métodos *California Mastitis Test*, contagem de células somáticas e cultivo microbiológico para o diagnóstico da mastite caprina**. Orientador: Celso José Bruno de Oliveira. 2015. 27 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2015.

ZAFALON, L. F.; NADER FILHO, A.; AMARAL, L. A. do; OLIVEIRA, J. V. de; RESENDE, F. D. de. Alterações da composição e da produção de leite oriundo de quartos mamários de vacas com e sem mastite subclínica de acordo com o estágio e o número de lactações. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.72, n.4, p.419-426, out./dez., 2005.

DETERMINAÇÃO DA PRESENÇA DE *Salmonella* spp. EM SALSICHAS VENDIDAS A GRANEL NO MUNICÍPIO DE MATIPÓ-MG

Acadêmicos: Gabriela Loureiro Pacheco e Rafaela Aparecida Coelho
Orientadora: Prof. D.Sc. Leandro Silva de Araújo

RESUMO

Muitos alimentos industrializados apresentam contaminação microbiana que podem representar risco à Saúde Pública no que se refere às Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's). As DTA's são responsáveis por diversas manifestações, desde indisposições até morte. O aumento da demanda por alimentos de rápido preparo, o aumento da produção e o consumo de alimentos embutidos exige a determinação e garantia da qualidade e segurança desses produtos. A salsicha é um alimento proveniente do aproveitamento condicional de produtos cárneos, sendo muito consumido pela sociedade, no entanto, apresenta predisposição à contaminação bacteriana, devido à elevada concentração de água em sua composição e excessiva manipulação durante a venda a granel. Com propósito de analisar um dos parâmetros da qualidade microbiológica desses produtos, foram analisadas sete amostras de salsichas comercializadas a granel, em estabelecimentos da cidade de Matipó-MG, para presença de *Salmonella* spp. As avaliações demonstraram resultado sugestivo da presença do agente em uma amostra (14,28%). As outras seis amostras (85,72%) não apresentaram contaminação, indicando, assim, que a maioria dos estabelecimentos apresentam condições higiênicas sanitárias e de manipulação do alimento adequadas à garantia da qualidade microbiológica em relação a essa bactéria.

PALAVRAS-CHAVE: salmonelose; alimentos embutidos; doenças transmitidas por alimentos (DTA's).

LINHA DE PESQUISA 5: Controle de qualidade de produto de origem animal: análise microbiológica.

1. INTRODUÇÃO

O consumo de alimento embutidos tem aumentado nos últimos anos. No entanto, esses alimentos apresentam uma predisposição à contaminação bacteriana, o que leva à redução de sua validade (BAÚ, DIAS & ALFARO, 2012). Os embutidos como hambúrgueres, empanados, salsichas e linguiças podem ser contaminados a longo de sua produção, sendo a contaminação presente mesmo no período do congelamento (CARVALHO & CORTEZ, 2003).

As salsichas são produtos cárneos industrializados, que podem ser produzidos a partir de carne de diferentes espécies, miúdos comestíveis e tendões, pele e gorduras, embutidos em envoltórios naturais ou artificiais. Sua produção demanda de grande manipulação que representa pontos críticos para contaminação microbiana (LEÃO, 2014; CARVALHO & CORTEZ, 2003).

A manipulação inadequada dos produtos é um dos fatores que levam à ocorrência de contaminação por bactérias — como por exemplo do gênero *Salmonella* (MURMANN, 2008) que causa graves infecções no aparelho digestivo, sendo este agente frequentemente envolvido em epidemias de vários países (SHINOHARA *et al*, 2008). Os seres humanos se contaminam com o agente no momento em que ingerem alimentos contaminados com a bactéria, o que leva à ocorrência de uma infecção alimentar (MURMANN, 2008).

No Brasil, especificamente nas regiões Norte e Nordeste, ocorrem maior acometimento de enfermidades infecciosas, parasitárias e digestivas, apresentando óbitos (SHINOHARA *et al*, 2008) que ocorrem em surtos ou individualmente (MARTINS *et al*, 2008). Os casos de doenças causadas por *Salmonella* spp. são relevantes devido à falta de saneamento básico e higiene populacional, associadas ao baixo controle de qualidade de empresas produtoras de alimentos e pequenos abatedouros (NEITZKE, ROZA & WEBER, 2017).

Os sintomas da doença iniciam entre 6 a 72 horas após a ingestão do alimento contaminado e podem permanecer por cerca de 2 a 7 dias até o paciente recuperar-se (BRASIL, *sd*), levando a ocorrência de cólicas abdominais, náuseas, vômitos, diarreia, calafrios, febre e dores de cabeça (CARDOSO & CARVALHO, 2006). Os neonatos, crianças, idosos e imunodeprimidos são mais afetados por possuírem resposta imunológica reduzida (BENNETI, 2009).

Com o objetivo de reduzir fortes reações negativas, programas de qualidade e segurança de alimentos são essenciais no momento da fabricação de produtos de origem animal. Esses programas devem favorecer um controle efetivo na cadeia alimentar, desde o momento da produção, armazenagem e distribuição dos produtos (CARDOSO & TESSARI, 2008)

Devido à ocorrência de contaminação em produtos de origem animal com *Salmonella* e sua importância à Saúde Pública, o presente trabalho teve como objetivo determinar a ocorrência de contaminação pelo agente em salsichas comercializadas na cidade de Matipó-MG.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SALSICHA

A salsicha é um produto português, degustado por consumidores na forma frita, grelhada, cozida, entre outros (FERRERA, FRAQUEZA & BARRETO, 2007). É um produto cárneo industrializado, obtido por meio da mistura de carne de diferentes

espécies, separadas até o limite máximo de 60%, composta por miúdos comestíveis como estômago, coração, língua, rins, miolos, fígado e, até mesmo, tendões, pele e gorduras, embutidos em envoltórios naturais ou artificiais (BRASIL, 2000).

Além dos ingredientes citados, ainda são necessários gordura animal e vegetal, proteína animal e vegetal, água, agente de liga, aditivos intencionais, açúcares, aromas, especiarias e condimentos (VOGEL, 2011; BRASIL, 2000). Em consequência disso, adiciona-se de amido, uma substância ligadora, enchedora, emulsionadora e estabilizadora, afim de manter o conjunto estável e formar um gel quando submetido ao calor, aumentando o rendimento ao cozimento (BAÚ, 2012).

A salsicha deve ser mantida em temperaturas entre 0 a 5° C, desde a sua fabricação até o momento do consumo e, em casos de congelamento, deve ser armazenada a -18° C. Quando mantida em refrigeração, deve ser consumida em até 48 horas. Para aumentar a vida útil do alimento, são acrescentados aditivos como dióxido de enxofre e sulfitos (FERRERA, FRAQUEZA & BARRETO, 2007). Como características químicas e físicas, ela deve apresentar 30% de gordura, 65% de umidade, 2% de amido, 7% de carboidratos totais e 12% de proteína (BRASIL, 2000).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Salsicha descrito na Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000, as salsichas podem ser denominadas e caracterizadas como: i) salsicha: carnes de diferentes espécies de animais, mecanicamente separadas até o limite máximo de 60%, miúdos comestíveis de diferentes espécies (estômago, coração, língua, rins, miolos, fígado); ii) Salsicha Viena: composta por porções musculares de carne bovina e/ou suína e gordura; iii) Salsicha Frankfurt: caracterizada por porções musculares de carnes bovinas e/ou suína e gordura; iv) Salsicha Tipo Viena: carnes suínas e/ou bovinas e carnes separadas até o limite máximo de 40%, miúdos de bovinos e/ou suínos (estômago, coração, língua, rins, miolos e fígado), tendões, pele e gordura; v) Salsicha Tipo Frankfurt: carne bovina e/ou suína e carnes separadas até o limite máximo de 40%, miúdos de bovino e/ ou suíno (estômago, coração, língua, rins, miolos e fígado), pele, tendão e gordura; vi) Salsicha de Carne de Ave: composta por carne mecanicamente separada de ave, carne de ave, no máximo de 40%, miúdos comestíveis de ave e gordura (BRASIL, 2000; BRASIL, 2010).

É recomendado que as salsichas sejam vendidas em embalagens fechadas de propileno termo encolhível (vácuo). No entanto, elas são mais vendidas na forma a granel (MARCO, 2018). Assim, em virtude do elevado custo das salsichas vendidas em embalagens a vácuo, os consumidores preferem comprar o alimento de forma a granel. Todavia, as condições impróprias de armazenamento durante sua comercialização podem

acarretar prejuízos na qualidade microbiológica desse tipo de salsicha (OLIVEIRA, 2012).

Numerosos fatores, como contaminação cruzada, estocagem inadequada e falta de higiene na preparação e processamento da salsicha, permitem a multiplicação da *Salmonella* spp. Até atingir doses infectantes (BOROWSKY, 2005).

2.2 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTA'S)

Muitos dos alimentos consumidos por seres humanos, como por exemplo alimentos *innatura* ou industrializados de origem animal ou vegetal, podem causar diversas doenças no organismo quando contaminados. As doenças podem ser causadas por bactérias, fungos, protozoários e vírus, sendo as bactérias as maiores causadoras de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) (SOUZA, 2017). Essas doenças também são conhecidas como Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) (OLIVEIRA *et al*, 2010) causadas por produtos de origem animal como carne e ovos, comprometidos por micro-organismos, devido a sua facilidade de desenvolvimento (TESSMANN *et al*, 2008).

As DTA's são caracterizadas de forma infecciosa e tóxica provocadas por agentes que acometem o organismo após a ingestão de alimentos contaminados com patógenos. Mesmo com um controle higiênico sanitário nos alimentos, as doenças continuam a demonstrar elevada incidência, apresentando importantes causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo (SOUZA, 2017).

As Doenças Transmitidas por Alimentos podem ser classificadas em quatro grupos: infecções, toxinfecções, intoxicações e intoxicações não bacterianas. As infecções são originadas por meio da ingestão de micro-organismos patogênicos, identificados como invasivos, devido à capacidade de penetração e invasão dos tecidos, como por exemplo, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Yersinia enterocoliticae* e *Campylobacter jejuni*. Esses agentes podem levar a quadros de diarreias não volumosas, com sangue e pus, dores abdominais intensas, febre e desidratação leve. Já vírus, protozoários e helmintos podem estar envolvidos com DTA's, apresentando invasão tecidual, porém apresentam quadro clínico diferente dos sinais provocados por agentes bacterianos (BRASIL, 2010).

Nas toxinfecções ocorre a liberação de toxinas, quando micro-organismos toxigênicos se multiplicam, esporulam ou sofrem lise na luz do intestino. As toxinas agem nos mecanismos de secreção e absorção da mucosa intestinal. As toxinfecções podem ser causadas por *Escherichia coli* enterotoxigênica, *Vibrio cholerae*, *Vibriopara haemolyticus*, *Clostridium perfringens* e *Bacillus cereus* (cepa diarreica), o que

leva os seres humanos a terem diarreia intensa, sem presença de sangue, desidratação, podendo ou não apresentar febre discreta (BRASIL, 2010).

As intoxicações são ocasionadas pela ingestão de toxinas geradas em consequência da acentuada multiplicação dos microrganismos patogênicos no alimento. Bactérias como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* (cepa emética) e *Clostridium botulinum* são as que mais causam intoxicações alimentares. Em humanos, ainda não foram identificados os mecanismos de ação das toxinas, porém estudos feitos em animais demonstraram que ocorrem alterações na permeabilidade vascular e inibição da absorção de água e sódio, ocasionando a diarreia. Já o vômito, pode estar relacionado à ação da toxina sobre o Sistema Nervoso Central (BRASIL, 2010).

Existem também as intoxicações não bacterianas, ocasionadas por metais pesados, agrotóxicos, fungos silvestres, plantas e animais tóxicos (BRASIL, 2010).

2.3 SALMONELLA E SALMONELOSES

No Brasil, grande parte das DTA's são provocadas por bactérias, estando os alimentos mais contaminados por *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Coliformes spp.*, *Bacillus cereus*, *Klebsiella spp.*, *Citrobacter spp.*, *Enterobacter spp.*, *Morganella spp.*, *Proteus spp.*, *Providencia spp.* e *Serratia spp.* (BRASIL, *sd*; MARTINS & PICOLI, 2011).

A *Salmonella spp.* é uma bactéria pertencente à família Enterobacteriaceae, possui formato de bacilos curtos medindo 0,7 a 1,5 x 2,5 µm, gram-negativa, aeróbia e anaeróbia facultativa, não formadora de esporos, produtora de gás sulfídrico (H₂S), não fermenta lactose, gera reações alcalinas em 248iar Tríplice Açúcar Ferro (TSI), utiliza o citrato como fonte de carbono, sendo negativo aos testes de indol e oxidase e positivo ao teste de catalase (BOROWSKY, 2005; MOURA, 2007; SILVA, MARVULO, MOTA & SILVA, 2010).

O agente possui ótimo crescimento em temperaturas de 35-37° C, entretanto também se multiplica em temperaturas mínimas de 5° C e máximas de 45° C. Apresenta ótimo crescimento em Ph de 6,5 a 7,5, sendo capaz de sobreviver por longos períodos nos alimentos, porém é facilmente destruída por desinfetantes e luz solar (BENNETI, 2009; BOROWSKY, 2005).

Para o cultivo da bactéria em laboratório, os meios de cultura mais utilizados são: 248iar verde brilhante (VD), 248iar MacConkey (MC), 248iar Salmonella-Shigella (SS), 248iar Hektoen (HE) e ágar xilose lactose desoxicolato (XLD) (PENHA, SUZUKI, UEDA & PEREIRA, 2008).

Vários hospedeiros são acometidos, como animais silvestres, domésticos e, até mesmo, os seres humanos. A infecção em humanos ocorre por meio da alimentação com produtos de origem animal infectados com *Salmonella* spp. (MOURA, 2007).

A *Salmonella* spp. Possui mais de 2500 sorotipos, sendo os humanos acometidos por *Salmonellatyphi*, a *Salmonellaparatyphi* A e a *Salmonellaparatyphi* C (BARANCELLI, MARTIN & PORTO, 2012; BENNETI, 2009).

A *S.typhi* é responsável pela febre tifoide, acometendo apenas o homem, causada pela ingestão de água e alimentos contaminados com material fecal humano. Tem seu período de incubação de 7 a 21 dias, apresentando, após esse tempo, septicemia, febre alta, diarréia e vômitos. A duração da doença pode ser de até 8 semanas, sendo o homem portador da *Salmonella* durante meses ou anos (SHINOHARA, 2008).

Já *S. paratyphi* A e C acarreta febre entérica nos humanos, causada pelo consumo de água e alimentos contaminados. Seus sintomas são quadros de gastroenterite, febre e vômitos, sendo considerados mais brandos se comparados à febre tifoide. Seu período de incubação é de 6 a 48 horas e a duração da doença em até 3 semanas (SHINOHARA, 2008).

As salmoneloses são infecções entéricas resultantes de outras cepas de salmonelas diferentes da *S.typhi* Es. *Paratyphi*, sendo a manifestação mais comum. Seus sinais clínicos são quadros de infecções gastrointestinais, dores abdominais, diarréia, febre baixa e vômito. Os sintomas se desenvolvem de 12 a 36 horas e podem durar até 72 horas, não necessitando de tratamento com antibióticos. Os humanos se infectam também ingerindo alimentos contaminados (SHINOHARA, 2008).

O tratamento com antibiótico para febre entérica e tifoide deve ser iniciado logo quando diagnosticado (SHINOHARA, 2008). Os fármacos mais usados são ciprofloxacina 500 mg na dose de 15 mg/kg/dia – BID durante 10-14 dias, por via oral; sulfametoxazol 800mg – 1600mg/dia e trimetoprim 160mg – 320 mg/dia – QUID durante 10-14 dias e ampicilina 500mg na dose de 100 mg/kg/dia – QUID durante 14 dias por via oral (ANVISA, 2008; NASCIMENTO, 2007).

Antimicrobianos são medicamentos utilizados para infecções invasivas, sendo seu uso indiscriminado muitas vezes responsável pelo desenvolvimento de resistência bacteriana, o que leva graves problemas em países emergentes (BRASIL, 2011). Em casos de maior toxicidade, a terapia antimicrobiana poderá ser realizada com acompanhamento médico (NASCIMENTO, 2007).

Bactérias do gênero *Salmonella* acometem a camada epitelial intestinal, chegando a células epiteliais mais coradas onde se multiplicam. São fagocitadas por monócitos e macrófagos, resultando uma resposta inflamatória com hiperatividade do sistema retículo endotelial e liberação de prostaglandina, conseqüentemente levando ao aumento de secreção de água e eletrólitos, promovendo uma diarreia aquosa (SHINOHARA, 2008). Os fatores de virulência do agente estão relacionados à adesão, invasão, citotoxicidade e resistência a fagócitos. Os sinais clínicos e achados patológicos dependem da virulência da cepa, do sorovar, resistência natural e da dose infectante (OLIVEIRA *et al*, 2011).

Casos de diarreias agudas devem ser acompanhadas com observação e reposição hídrica ricas em sódio, glicose e potássio, de preferência por via oral. Em casos de doença mais grave de estado toxêmico, o portador deverá ser hospitalizado com monitoramento de parâmetros vitais, pois são pacientes com maior risco de complicações, o que pode gerar óbitos se não tratados (ANVISA, 2008).

O uso de antidiarreicos e antiespasmódicos pode auxiliar no tratamento, porém não interfere na secreção e perda hidroeletrólítica. Probióticos comumente utilizados não possuem eficácia comprovada em infecções intestinais agudas (ANVISA, 2008)

A maior parte das ocorrências de DTA's não é notificada por demonstrar sintomas moderados, induzindo o paciente a não solicitar amparo médico (WELKER *et al*, 2009). Muitas das vezes ocorrem notificações apenas em casos de surtos que envolvem maior número de pessoas ou quando a durabilidade dos sintomas é duradoura (OLIVEIRA *et al*, 2010).

A contaminação dos alimentos acontece em qualquer etapa da cadeia de produção, estando frequentemente relacionada à mão de manipuladores, equipamentos e mesas de apoio. Pode ocorrer, também, a transmissão cruzada entre carcaças infectadas e não infectadas. Para avaliar a contaminação de alimentos, não se deve apenas levar em consideração a aparência, o odor e o sabor, pois alimentos podem estar contaminados sem apresentarem nenhum tipo de alteração macroscópica (PEREIRA, 2015; NEITZKE, ROZA & WEBER, 2017; SOUZA, 2017).

A *Salmonella* deve estar inexistente em 25g da amostra de salsicha (BRASIL, 2001). A dose infectante mínima capaz de causar doença em humanos varia de acordo com o sorovar e estado de saúde do indivíduo, podendo variar de 10^3 à 10^7 unidades formadoras de colônia (UFC) (BOROWSLY, 2005).

2.4 SALMONELOS E ANIMAL

Epidemias de infecções alimentares causados por *Salmonella* são associados aos diversos tipos de alimentos, sendo a carne de aves a mais frequentemente envolvida (CARVALHO & CORTEZ, 2005). Os sorovares que estão relacionadas as aves são *Salmonella Pullorum* e *Salmonella Gallinarum*, causadores da pulorose e tifo aviário, respectivamente. Vale ressaltar que esses sorovares foram extintos da avicultura de corte brasileira, estando presentes em aves caipiras, podendo causar alta mortalidade em galinhas e perus (MOREIRA, 2002; BARANCELLI, MARTIN & PORTO, 2012).

Salmonella demonstra certa ameaça à produção avícola, devido à transmissão vertical e contaminação de carne e ovos. As aves são mais aptas a esses sorovares, porém podem se infectar, no decorrer do seu desenvolvimento, por meio de utensílios, rações comerciais contaminadas e contato com pássaros, insetos e roedores (MOREIRA, 2002; BARANCELLI, MARTIN & PORTO, 2012).

Em bovinos, o agente identificado na carne origina-se da contaminação antes ou durante o abate, sendo necessário higiene nos abatedouros. O sorovar relacionado aos bovinos é a *Salmonella* Dublin. Como fatores que podem contribuir na multiplicação de patógenos na carne, temos a temperatura, umidade, o Ph e a atividade de água (LUNDGREN, SILVA, MACIEL & FERNANDES, 2009; BARANCELLI, MARTIN & PORTO, 2012; SILVESTRE, ABRANTES, PAIVA & SILVA, 2013).

O sorovar Dublin permanece a maioria das vezes em rebanhos, fazendo com que animais não manifestem sinais clínicos, eliminando o agente no ambiente e contaminando outros animais por via oral. Além disso, há outras formas de contaminação com a bactéria: por via transplacentária e umbilical (MARQUES *et al*, 2013).

2.5 PREVENÇÃO E SAÚDE PÚBLICA

As medidas profiláticas para a não contaminação dos alimentos devem iniciar-se nos locais de produção e manipulação dos alimentos, bem como saúde e higiene dos manipuladores, os quais são considerados os maiores pontos de contaminações, comprometendo a segurança, a qualidade dos alimentos e a saúde dos consumidores (SOUZA, 2017). A desqualificação de mão de obra, a falta de formação profissional, a pouca escolaridade e os baixos salários levam à ocorrência de contaminação dos alimentos. Assim, os fatores citados dificultam a implantação de processos produtivos seguros de controle de qualidade, representando um cenário danoso à Saúde Pública (MEDEIROS, CARVALHO & FRANCO, 2017)

Além de medidas sanitárias nos locais de produção dos alimentos, os consumidores também devem seguir medidas de educação em saúde, como o hábito de higiene pessoal de lavar das mãos antes de manipular e consumir alimentos, além de manter o cuidado no armazenamento e distribuição deles. Para os consumidores, as principais estratégias de prevenção de contaminação dos alimentos devem ser: utensílios e equipamentos higienizados, uso de água potável e tratamento de lixo e esgoto (SHINOHARA, 2008).

Como prevenção de contaminação cruzada, recomenda-se o aquecimento dos alimentos à temperatura de 65 a 74° C e higiene pessoal dos manipuladores (AMSON, HARACEMIV & MASSON, 2000).

Segundo Ministério (2001) *Salmonella* deve ser ausente em 25g da amostra de salsicha.

3. METODOLOGIA

Foram adquiridas 7 amostras de salsicha a granel em estabelecimentos da cidade de Matipó-MG, no dia 13 de maio de 2019, no período da manhã. Essas salsichas foram mantidas sob refrigeração na embalagem fornecida pelo estabelecimento e transportadas até o laboratório de microbiologia do Hospital Escola da Faculdade Univértix, onde foram feitas as devidas análises.

3.1 PRÉ ENRIQUECIMENTO EM CALDO NÃO SELETIVO:

A etapa consistiu em realizar a pesagem de 25g de cada amostra de salsicha e fazer a adição de 225 ml do caldo de pré enriquecimento (água peptonada 0,1% tamponada - diluição 10^{-1} , homogeneizada por 60 segundos). Todo material foi vertido em Erlenmeyer estéril e incubados a 36° C por 24 horas.

3.2 ENRIQUECIMENTO SELETIVO:

Foram transferidos 1 ml da amostra pré-enriquecida para a 10 ml de caldo Tetracionato (TT) e incubado a 36° C por 24 horas.

3.3 CULTIVO

Após incubação da etapa de enriquecimento seletivo, foi inoculada uma alçada do caldo Tetracionato em placas de ágar xilose lisina descarboxilado (XLD) que foram incubadas a 36° C por 24 horas.

As colônias típicas de Salmonella no ágar XLD apresentaram-se transparentes, de cor rosa escuro, com ou sem centro preto. Com auxílio de uma agulha de inoculação, removeu-se uma porção da massa de células do centro da colônia típica (no mínimo 2 colônias) e semeou-se em tubos inclinados de ágar tríplice açúcar. A semeadura foi realizada por picada e estrias na rampa. Incubado os tubos a 36° C por 24 horas.

3.4 CONFIRMAÇÃO

A confirmação foi feita pela inoculação de colônias típicas ao ágar XLD para placas com meio SIM(caracterizado pela sigla que representa Sulfito de Hidrogênio, Indol e Motilidade), em que se verifica produção de Sulfeto de Hidrogênio, produção de gás e teste de Indol. Incubou-se a 36° C por 24 horas e posteriormente foram feitas as avaliações.

Além disso foram realizados os testes bioquímicos que compõem oIMViC (Indol, Vermelho de Metila, VogesProskauer e Citrato). O teste de Indol apresenta resultado positivo pela formação de anel vermelho; o Vermelho de metila indica resultado positivo pela coloração vermelha do meio; o teste VogesProskauer apresenta teste positivo quando se forma coloração marrom terroso e, por fim, o teste de Citrato indica resultado positivo, identificado pela mudança da coloração do meio para azul.

3.5 ANÁLISE E PROCESSAMENTO DE DADOS

Os resultados obtidos foram organizados em planilhas do *Microsoft Excel* 2016, sendo realizada avaliação descritiva dos dados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O cultivo seletivo revelou colônias típicas em uma das sete amostras (meio rosa e colônias com centro preto), entretanto as placas apresentaram crescimento de mais de um tipo de morfologia de colônia, ou seja, os cultivos apresentavam provavelmente mais de uma espécie de enterobactérias (FIGURA 1).



Figura 1: Ágar XLD com colônia típica de *Salmonella* spp. – meio avermelhado e colônias de centro preto.

As avaliações revelaram que uma das amostras (14,28%) apresentou contaminação pelo agente, confirmado pelos resultados bioquímicos demonstrados na Tabela 1, juntamente com a avaliação dos meios XLD e TSI.

Tabela 1: Resultados das amostras de salsicha para crescimento em meio XLD, reação em meio TSI, testes de Indol, Vermelho de Metila, VogesProskauer e Citrato.

Amostras	Colônias	TSI	Indol	Vermelho de Metila	VogesProskauer	
	típicas em ágar XLD				auer	Citrato
1	+	Amarelo e preto sem gás	+	+	+	+
2	+	Amarelo sem gás	+	-	+	+
3	+	Amarelo sem gás	+	-	+	+
4	-	NA	NA	NA	NA	NA
5	-	NA	NA	NA	NA	NA
6	+	Amarelo e preto sem gás	+	-	+	+
7	+	Amarelo e preto sem gás	-	+	-	+

NA: não se aplica

Segundo o fabricante do meio (KASVI®), o meio permite o crescimento de bactérias do gênero *Salmonella*, *Shigella*, *Enterococcus* e *Escherichia*. McVey, Kennedy & Chengappa (2016) relatam que várias bactérias podem apresentar colônias de centros pretos como por exemplo *Salmonella* spp. e *Proteus* spp. devido à produção de sulfeto de hidrogênio (H₂S) e sulfeto de ferro (FeS).

A etapa confirmatória realizada com colônias típicas ao ágar XLD revelou que apenas uma, das cinco placas, apresentou-se positiva para *Salmonella* spp., com

resultados Indol negativo, Vermelho de Metila positivo, Voges-Proskauer negativo e Citrato positivo (podendo ser variável) (FIGURA 2).

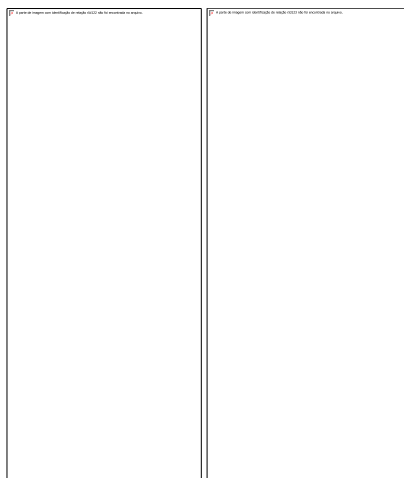


Figura 2: Resultados dos testes de Indol em meio SIM – negativo à esquerda (ausência de anel vermelho) e Citrato – positivo à direita (coloração azul)

Em estudo realizado por Alcântara, Gatto e Andreani (2012), demonstrou-se que, de 40 amostras de salsichas vendidas a granel, em 20 (50%) foram isoladas *Salmonella*, indicando um potencial risco à saúde dos consumidores. Os autores justificam a elevada prevalência dessa bactéria na análise pela conservação desse alimento em temperaturas inadequadas, armazenamento incorreto e contato com superfície contaminada. Carvalho & Cortez (2003) afirmam que, de 52 amostras, 15 amostras (28,8%) apresentaram contaminação por *Salmonella*. Em um estudo realizado por Martins *et al* (2008), dividiram-se dois grupos: um com salsichas a granel (50 salsichas) e outro em salsichas a vácuo (50 salsichas). No grupo a vácuo, nenhuma salsicha apresentou *Salmonella*. Já no grupo a granel, três (6%) apresentaram-se positivas para *Salmonella*. No estudo de Martins *et al* (2011) foram utilizadas 100 amostras, obtendo-se 3 (3%) com resultado positivo. Esses resultados sugerem que as práticas inadequadas que culminam na contaminação desse alimento são comuns e identificadas em vários outros trabalhos.

Bruno, Santos e Rezende (2005) apresentam resultados contrários aos encontrados neste estudo. Segundo os autores, foi observado ausência de *Salmonella spp.* em 32 salsichas. Segundo Costa (2010), foram analisadas 138 salsichas, concluindo-se que em todas os resultados foram negativos para *Salmonella*. No estudo de Oliveira *et al* (2012), foram coletadas 24 amostras de diferentes marcas de salsicha e em todas os resultados também foram negativos.

Existem diversas formas para a contaminação de *Salmonella* nos alimentos. Dentre elas destaca-se: refrigeração insuficiente, armazenamento de alimentos a temperaturas elevadas (forma de incubação bacteriana), cocção e reaquecimento

inapropriados, preparo de alimentos várias horas antes de servi-los, contaminação cruzada, falta de higiene da equipe, trabalhadores infectados que manipulam os alimentos cozidos, alimentos de fontes contaminadas e água contaminada (BRASIL, 2010).

Outro fator que favorece a contaminação por *Salmonella* é a condição do alimento em relação ao alto teor de umidade e à alta porcentagem de proteína. Alimentos cárneos crus, podem estar contaminados e, ao entrar em contato com alimentos não contaminados, geram ampla contaminação cruzada no momento da produção (NEITZKE, ROZA & WEBER, 2017).

Segundo Medeiros, Carvalho e Franco (2017), a consciência do manipulador, seja na produção ou na distribuição, é um fator importante para prevenção e controle de contaminação nos alimentos. De acordo com Rodrigues, Grootenboer, Mello e Castagna (2010), a matéria prima dos alimentos, no momento de produção, deve ser manipulada de forma correta, além de serem realizadas medidas profiláticas, como manutenção e higienização dos locais onde serão manipulados os alimentos, dos equipamentos e dos utensílios usados no preparo. Além disso, deve-se priorizar o uso de água potável, promover a capacitação profissional e os hábitos de higiene dos manipuladores, assim também cuidando da saúde destes.

5. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no experimento, realizado no laboratório de microbiologia do Hospital Escola da Faculdade Univértix, demonstraram que 14,28% das amostras apresentaram-se contaminada por *Salmonella* spp. Devido ao fato de a maior parte das amostras não apresentarem contaminação, observamos que os setores de produção e manipulação desses alimentos utilizaram medidas profiláticas eficazes.

REFERÊNCIAS

ACUMEDIA. NEOGEN CORPORATION. Revista 04, nov. 2010. Disponível em: https://foodsafety.neogen.com/pdf/acumedia_pi/7237_pt_pi.pdf. Acesso: 23 maio 2019.

ALCÂNTARA, M. A.; GATTO, I. R. H.; ANDREANI, D. I. K. Avaliação do perfil microbiológico de salsichas tipo “hot dog” comercializadas em embalagens a vácuo e a granel. **Veterinária em Foco Canoas** V.10 N.1 P.68-79. 2012.

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos

(DTA's) no estado do Paraná – Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, V. 30, N. 6, P. 1139-1145, 2006.

BARANCELLI, G. V.; MARTIN, J. G. P.; PORTO, E. Salmonella em ovos: relação entre produção e consumo seguro. **Segurança Alimentar e Nutricional**. Campinas. V. 19, N. 2, P. 73-82, 2012.

BAÚ, T. R.; DIAS, C. DE A.; ALFARO, A. DA T. Avaliação da qualidade química e microbiológica de salsichas tipo Viena. **RevInst Adolfo Lutz**. São Paulo. V. 71, N.1, P. 207-10, 2012

BENETTI, T. M. **Métodos de detecção e incidência de *Listeria* sp e *Salmonella* sp em linguças resfriadas comercializadas no estado do Paraná**. Orientador: Prof.ª Dr.ª Cristina Leise Bastos Monteiro, 2009. 135 f. Dissertação (Pós-graduação em Microbiologia, Parasitologia e Patologia) – Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

BOROWSKY, L.M. **Comparação de dois métodos de quantificação de *Salmonella* sp. em embutidos suínos**. Orientadora: Dra. Marisa Ribeiro de Itapema Cardoso, 2005. 57 f. Dissertação (Mestrado em Bacteriologia) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

BRASIL. ANVISA, 2001. RESOLUÇÃO-RDC Nº 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001.

BRASIL. ANVISA, 2008. Tratamento das infecções comunitárias e relacionadas à assistência à saúde diante da resistência microbiana. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicos/saude/controle/rede_rm/cursos/atm_racional/modulo3/gastrintestinal3.htm. Acesso em: 14 de maio de 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria De Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº 4, De 31 De Março De 2000.

BRASIL. Ministério Da Saúde. Doenças transmitidas por alimentos: causas, sintomas, tratamento e prevenção. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-transmitidas-por-alimentos>. Acesso em: 14 maio. 2019.

BRASIL. Ministério Da Saúde. Manual de diagnostico técnico laboratorial da Salmonella spp. Brasília, 2011. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/dezembro/15/manual-diagnostico-salmonella-spp-web.pdf>. Acesso em: 14 maio. 2019

BRASIL. Ministério Da Saúde. Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos. Brasília, 2010. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_vigilancia_doencas_alimentos.pdf. Acesso em: 15 maio. 2019.

BRASIL. Ministério Da Saúde. Salmonella (Salmonelose): o que é, causas, tratamento, diagnóstico e prevenção. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/Salmonella>. Acesso em: 14 maio 2019.

BRITO, F. G. DE. Ágar citrato. Disponível em: http://www.mbiolog.com.br/produtos/Agar_Citrato.pdf. Acesso em: 23 maio 2019.

BRITO, F. G. DE. Ágar TSI. Disponível em:http://www.mbiolog.com.br/produtos/Agar_TSI.pdf, Acesso em: 23 maio 2019.

BRUNO, B. T.; SANTOS, L. A. DOS; REZENDE, C. Pesquisa de bioindicadores em salsichas vendidas a granel em supermercados do Noroeste Paulista. **Revista Uniara**. V. 18, N. 1, P. 189. 2015.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. Salmonela na segurança dos alimentos. **Biológico**. São Paulo. V.70, N.1, P.11-13, 2008.

CARDOSO, T. G.; CARVALHO, V. M. DE. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* sp. **RevInstCiênc Saúde**. V.24, N.2, P.95-101, 2006.

CARVALHO, A. C. F. B.; CORTEZ, A. L. L. Contaminação de produtos avícolas industrializados e seus derivados por *Campylobacter jejuni* *Salmonella* sp. **ARS VETERINARIA**. Jaboticabal, São Paulo. V. 19, N. 1, P. 057-062, 2003.

COSTA, C. A. R. **Avaliação da exposição do consumidor à *Listeria Monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. *Escherichia Coli*. produtora de toxina de shiga em produtos cárneos refrigerados comercializados no município de São Paulo**. ORIENTADOR: Profa. Dra. Bernadette D. G. de Mello Franco, 2010. 127 f. Tese para doutorado (Ciências dos Alimentos Área de Bromatologia). Universidade de São Paulo – Faculdade de Ciências Farmacêuticas. São Paulo. 2010.

FERREIA, M. C.; FRAQUEZA, M. J.; BARRETO, A. S. Avaliação do prazo de vida útil da salsicha fresca. **RPCV**. LISBOA. V. 102, N. 561-562, P. 141-143, 2007.

LEÃO, R. F. C. **Formulação alternativa na elaboração de salsicha em uma indústria de processamento de carnes**. ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Trentin, 2014. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Engenharia de Produção). Departamento Acadêmico de Mecânica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Pato Branco, Paraná. 2014.

MARCO, I. DE.; VOGEL, C.; MORANDIN, G. C.; BEIKE, L.; VALDUGA, N. Z.; ZAMBIAZI, E. T.; MARTINHAGO, J. V.; SCHITTLER, L. Salsichas tipo *hot dog*: perfil microbiológico, isolamento e caracterização de bactérias ácido lácticas (bal) com potencial antagonista. **Revista Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos (CSBEA)**. V. 4, N. 1, P. 149, 2018.

MARQUES, A. L. A.; SIMOES, S. V. D.; GARINO JÚNIOR, F.; MAIA, L. A.; SILVA, T. R. DA.; CORREA, B. R.; LIMA, E. F.; CORREA, F. R. Surto de salmonelose pelo sorovar Dublin em bezerros no Maranhão. **Acta Veterinaria Brasilica**, V.7, N.4, P.327-331, 2013.

MARTINS, A. C.; PICOLI, S. U. Métodos alternativos para detecção de betalactamase de espectro estendido em *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*. **BrasPatolMed Lab**. V. 47, N. 4, P. 421-426, 2011.

MARTINS, L. L.; SANTOS, J. F. DOS; FRANCO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. T. DE; BEZZ, J. Avaliação do perfil bacteriológico de salsichas tipo “hot dog” comercializadas em embalagens a vácuo e a granel em supermercados dos municípios Rio de Janeiro e Niterói, RJ/Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, V.67, N.3, P.215-220, 2008.

MEDEIROS, M. DAS. G. G. DE.; CARVALHO, L. R. DE.; FRANCO, R. M. Percepção sobre a higiene dos manipuladores de alimentos e perfil microbiológico em restaurante universitário. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.22, n.2, p. 383-392, 2017.

MCVEY, D. S.; KENNEDY, M.; CHENGAPPA, M. M. **Microbiologia Veterinária**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2016.

MOURA, A. M. G. **Avaliação da eficácia de bacterinas comerciais no controle da infecção por salmonellaenteritidis em galinhas de postura comercial**. Orientador: Prof. Dr. Angelo Berchieri Júnior, 2007. 53 f. Dissertação (Mestrado em Patologia Animal). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP. Jaboticabal, São Paulo, 2007

MOUREIRA, A. P. O. **Pesquisa de Salmonella sp. em frangos de corte de um dia de idade da Região Metropolitana de Fortaleza-CE**. Orientador: Dr. William Cardoso Maciel. Dissertação (Pós Graduação em Ciências Veterinárias). Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará – UEC. Fortaleza, Ceará, 2002.

MURMANN, L. **Avaliação de risco de infecção por Salmonella sp. em consumidores de linguiça frescal de carne suína em Porto Alegre, RS**. Orientadora: Profa. Dra. Marisa Ribeiro de Itapema Cardoso, 2008. 128 f. Tese (Doutorado em Bacteriologia) – Faculdade de Veterinária Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

NASCIMENTO, J. M. C. **Salmoneloses: avaliação epidemiológica, clínica e laboratorial dos pacientes do Instituto de Infectologia Emílio Ribas com infecção por Salmonella spp. no período de janeiro de 1992 a dezembro de 2002**. Orientador: Prof. Dr. Marcos Vinícius da Silva, 2007. 82 f. Dissertação (Mestrado em Doenças Infecciosas e Parasitárias) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

NEITZKE, D. C.; ROZA, C. R. DA; WEBER, F. H. Segurança dos alimentos: contaminação por *Salmonella* sp. no abate de suínos. **Braz. J. Food Technol.** Campinas. V. 20, 2017.

OLIVEIRA, A. B. A.; DE PAULA, C. M. D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. DE. I.; TONDO, E. C. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Rev HCPA**. Porto Alegre. v. 30, n. 3, p. 279-285, 2010.

OLIVEIRA, D. F. DE.; COELHO, A. R.; JUNIOR SILVEIRA, J. F.; BRAGHINI, F.; BRAVO, C. E. C.; TONIAL, I. B. Avaliação da qualidade microbiológica e nutricional de salsichas tipo *hot dog*. **RevInst Adolfo Lutz**. São Paulo. v. 71, n. 4, p. 733-6, 2012.

OLIVEIRA, W. F. DE.; CARDOSO, W. M.; MARQUES, L. C. L.; SALLES, R. P. R.; AGUIAR FILHO, J. L. DE. C.; TEXEIRA, R. S. DE. C.; ROMÃO, J. M.; LIMA, A. C. P. Utilização de diferentes meios de cultura para o isolamento de enterobactérias em amostras fecais de frangos de corte procedentes de explorações industriais do Estado do Ceará, Brasil. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. p. 99, n. 552, p. 211-214, 2004

PENHA, G. DE. A.; SUZUKI, E. Y.; UEDA, F. DOS. S.; PEREIRA, R. E. P.; Diagnóstico da salmonelose e sua importância para a avicultura: revisão de literatura. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**. Garça, São Paulo. Ano VI, n. 10, 2008₂₅

RODRIGUES, E.; GROOTENBOER, C. S.; MELLO, S. C. R. P.; CASTAGNA, A. A. Manual de boas práticas de fabricação. **Programa Rio Rural**. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento. Superintendência de Desenvolvimento Sustentável. p.23,2010.

SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B. DE; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. DE C. L.; DUTRA, R. A. F.; LIMA FILHO, J. L. DE. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**,v.13, v.5, p.1675-1683, 2008.

SILVA, M. A.; MARVULO, M. F. V.; MOTA, R. A.; SILVA, J. C. R. A importância da ordem Ciconiiformes na cadeia epidemiológica de *Salmonella* spp. para a saúde pública e a conservação da diversidade biológica. **Pesq. Vet. Bras.** v. 30, n. 7, p. 573-580, 2010.

SILVESTRE, M. K. DA S.; ABRANTES, M. R.; PAIVA, W. DE S.; SOUZA, E. S. DE; SILVA, J. B. A. DA. Avaliação da qualidade da carne bovina *in natura* comercializada no município de Alexandria- RN.**Acta VeterinariaBrasilica**, v.7, n.4, p.327-331, 2013

SOUZA, A. M. DE. **Doenças transmitidas por alimentos: Fatores associados às contaminações e principais bactérias causadoras de surtos alimentares.** Orientador: Lucio Rocker, 2017. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (obtenção do título de graduado em Nutrição) – Faculdade UNIME, Lauro de Freitas, 2017.

TESSMANN, C.; ZOCHE, F.; DE LIMA, A. S.; BASSANI, M.; LOPES, G. V.; DA SILVA, W. P. Ocorrência e perfil de sensibilidade a antibióticos de *Salmonella*spp. isolada em cortes de carne suína comercializados em feiras-livres de pelotas (RS). **B.ceppa**. Curitiba, v. 26, n. 2, p. 307-313, 2008.

VOGEL, C. C.; PAZUCH, C. M.; SARMENTO, C. M. P.; BACK, L.; SECCO, T. H. Desenvolvimento de salsicha com teor de sódio reduzido (Sal Light). **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v.13, n. 3, 305-316, 2011.

WELKER, C. A. D.; BOTH, J. M. C.; LONGARAY, S. M.; HAAS, S.; SOEIRO, M. L. T.; RAMOS, R. C. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 8, n. 1, n. 44-48, 2010.

EFEITO DO ALTRENOGEST (REGUMATE®) NA SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO EM MARRÃS

Acadêmicos: Gabriela Aparecida Quintão e Silva e Iara de Almeida Silva
Orientadora: Prof. D. Sc. Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro.

RESUMO

Foram utilizadas 24 fêmeas nulíparas oriundas de um cruzamento das raças Landrace e Large White. As marrãs, clinicamente sadias, apresentaram idade entre 225 e 265 dias. O objetivo do presente estudo é observar a sincronização do estro utilizando altrenogest durante sete dias consecutivos, em uma granja comercial na cidade de Abre Campo, Minas Gerais. Foram divididas em dois grupos (G): G1 (n=12) as fêmeas foram induzidas ao estro por meio da utilização do altrenogest (análogo de progesterona), o qual foi administrado todas as manhãs, na dosagem de 5mL por via oral em cada marrã durante 7 dias consecutivos. O G2 (n=12) foi composto por marrãs que não receberam protocolo hormonal. Após o último dia de protocolo as marrãs foram alocadas, individualmente em gaiolas, no setor de gestação da granja. Após cinco dias foi observado a manifestação do estro em todas as fêmeas que utilizaram altrenogest, enquanto nas fêmeas do grupo testemunha o cio foi observado em dias alternados. Realizou-se a inseminação artificial e após 21 dias, um rufião foi passado em meio as fêmeas no intuito de averiguar se alguma apresentava retorno ao estro. Os dados foram processados e analisados quanto aos índices de nascidos vivos, nascidos totais, pesagem da leitegada e tamanho da leitegada. No entanto, o grupo altrenogest e o grupo testemunha não apresentaram diferença estatística significativa nos índices zootécnicos. Conclui-se que o altrenogest foi eficiente em sincronizar o estro de marrãs, porém não houve melhora nos índices zootécnicos.

PALAVRAS-CHAVE: sincronização do estro; marrãs; progestágeno.

LINHA DE PESQUISA: Produção e reprodução animal - Biotécnicas da reprodução animal.

1. INTRODUÇÃO

A inseminação artificial (IA) na espécie suína iniciou-se no Japão e Rússia, no ano de 1930. No Brasil, esta técnica foi introduzida em 1990, na região sul do país (FONTANA, 2013). O país se encontra na quarta posição do ranking mundial de produção e exportação de carne suína, totalizando 503 mil toneladas de carne exportada no ano de 2008 e o mercado interno se encontra crescente (GONZAGA e BARBOSA, 2016).

No momento em que as marrãs atingem a puberdade, manifestam o estro e ocorre a ovulação caracterizando o ciclo estral (PINESE, 2005). Este evento ocorre em torno de 230 a 240 dias de idade, com peso de 135 a 140 kg e com espessura de 12 a 13 mm de toucinho. Após a maturação sexual fisiológica associada ao escore corporal, as marrãs se tornam aptas à reprodução. No entanto, existem alguns fatores que

interferem nesta fase, como: genética, idade, peso, temperatura, estação do ano e manejo (PINESE, 2005 e ANTUNES, 2007).

Algumas granjas utilizam manejo em banda, aglomerando as atividades em um momento pré-determinado a fim de reduzir custos, tendo como benefício o melhor desempenho da granja. As principais vantagens são: homogeneidade de lotes, otimização de mão de obra e controle de doenças. Para a implantação do manejo, a utilização de alguns recursos se faz necessário, como a aplicação de hormônios progestágenos para sincronização do estro, ato que faz com que fêmeas suínas apresentem comportamento de cio após uma semana do término do tratamento. Sendo assim, os protocolos de inseminação artificial em marrãs são realizados em três doses seminais. Além disso, o altrenogest (análogo de progesterona) reorganiza o lote de cobertura e auxilia na recuperação corporal das fêmeas (FERONATO, *sd.*; OBELENDER, MURGAS e MESQUITA, 2008).

A IA acarreta vários ganhos para o agronegócio colocando novas práticas em ação, reduzindo o número de machos reprodutores dentro do plantel e possibilita inseminar de 100 a 200 matrizes com doses provenientes de um único macho. Em contrapartida, na monta natural um único macho é capaz de cobrir 25 matrizes (BORTOLOZZO, GOLDBERG e WENTZ, 2008).

A diminuição do número de reprodutores dentro das granjas facilita o controle de doenças que interferem diretamente na reprodução, melhorando os índices reprodutivos e produtivos do plantel (BENNEMANN, 2008). O objetivo do presente estudo é observar a sincronização do estro utilizando altrenogest durante sete dias consecutivos, em uma granja comercial na cidade de Abre Campo, Minas Gerais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. SUINOCULTURA NO BRASIL E NO MUNDO

A carne suína é a principal fonte de proteína animal no mundo, sendo responsável pelo consumo e produção de 94 milhões de toneladas, apresentando um aumento anual de 2%, das quais 53% encontram-se na China, um terço na União Europeia e nos Estados Unidos. Os países que apontam um maior crescimento na produção e exportação são aqueles que possuem insumos com um menor custo e regiões adequadas para o consumo na matéria-prima (MIELE e WAQUIL, 2007). Segundo Melz *et al*, (2015), alguns países apresentam limitações devido a hábitos alimentares relacionados a crenças religiosas.

Os grandes territórios chineses aliados à alta produção de grãos como o milho e a soja possibilitaram este país a se tornar o maior produtor mundial de carne suína. A *Food and Agriculture Organization* (FAO) estima que a população da China venha a se estabilizar em 2018. Assim, após 2029 espera-se que ocorra um decréscimo no consumo (GASTARDELO e MELZ, 2014).

Este setor apresenta lugar de destaque no agronegócio brasileiro, passando de uma atividade de subsistência para uma atividade industrializada de elevada eficiência produtiva. Vários fatores são responsáveis pelo seu desenvolvimento como: disponibilidade de insumos essenciais como o milho e a soja para a produção, investimentos em tecnologia, a adequação para vários sítios, fiscalização mais intensa e controle mais rigoroso no abate e processamento de carne (MIELE e WAQUIL, 2007; MARÇAL *et al*, 2016).

O consumo de carne suína é seguro e saudável, oferecendo vantagens em relação à saúde. Esta carne apresenta índices de gordura e colesterol semelhantes ou até menores que outros tipos de carnes, como por exemplo, a bovina e a de frango (MARÇAL *et al*, 2016). Mesmo apontando um crescimento elevado, o consumo de carne suína ainda é menor que o de carne bovina e frango no Brasil, no entanto, no mundo é a carne mais consumida (GASTARDELO e MELTZ, 2014).

2.2. INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL NO BRASIL

A IA é uma técnica da reprodução animal, que consiste na deposição do sêmen nas fêmeas, levando a fertilização. Ela vem se aprimorando desde a década de 30. A partir de 1970 essa técnica começou a crescer por meio da eficiência reprodutiva e econômica (OBERLENDER, MURGAS e MESQUITA, 2008).

No Brasil, foi introduzida em 1975, em duas centrais de IA no Sul do país, localizadas em Concórdia-SC e Estrela-RS, regiões que apresentam uma grande produção de suínos. Porém, os primeiros estudos foram desenvolvidos a partir de 1959 (FÁVERO e FIGUEIREDO, 2009).

Atualmente, em granjas tecnificadas, a IA está cada vez mais difundida. Baseado em vendas de embalagens de doses inseminantes de várias empresas, no ano 2000, estimava-se que 51% do plantel tecnificado utilizava a IA (BORTOLOZZO WENTZ e DALLANORA, 2005).

Para Oberlender, Murgas e Mesquita (2008), a biotécnica é responsável pelo avanço do melhoramento genético dos suínos. Com isso, apresentam várias vantagens,

como por exemplo: o uso de sêmen de machos geneticamente superiores, a facilidade no controle de doenças, no controle da qualidade espermática do ejaculado, além disso, permite o uso de machos maiores do que as fêmeas e o sêmen de único macho é capaz de tornar 200 fêmeas gestantes, enquanto na monta natural um macho é capaz de cobrir apenas 20 fêmeas. São observadas algumas limitações como: necessidade de pessoas qualificadas nas centrais e nas granjas, aptas para analisar a qualidade do sêmen, para detectar o estro, para realizar a inseminação de forma adequada.

2.3. INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL INTRACERVICAL

A técnica de inseminação artificial intracervical (IAIC) consiste na introdução da pipeta no sentido dorso cranial, ocorrendo a fixação na cérvix e conseqüentemente, a deposição do sêmen. Normalmente, a dose inseminante é composta por três bilhões de espermatozoides variando de 80 a 100 ml de diluente. A grande vantagem da utilização desta técnica é que o modelo da pipeta é semelhante à extremidade do pênis suíno, favorecendo a deposição do sêmen (MELLO, 2017)

Segundo Serret (2005), a inseminação deve durar em média de 3 a 5 minutos, com a presença do macho para promover estímulos nasofaríngeos nas fêmeas. Essa técnica pode apresentar perdas do ejaculado diluído, por ocorrência de refluxo em relação ao volume da dose do sêmen. O cuidado em observar o reflexo de tolerância na presença do macho é fundamental durante todo o procedimento de inseminação.

2.4. CICLO ESTRAL NA FÊMEA SUÍNA

O estro pode acontecer antes, durante ou após a onda pré-ovulatória de gonadotrofinas. Na maioria das vezes, apresenta sinais característicos como: reflexo de tolerância ao homem (a fêmea permanece parada quando o funcionário da granja pressiona seu lombo e flancos. Este reflexo manifesta-se 10 a 12 horas após o início do cio e dura cerca de 24 a 36 horas. No período final do estro a fêmea continua aceitando o macho, porém, não tolera mais o estímulo aplicado pelo homem). Os sinais característicos do estro são: arqueamento da coluna vertebral, membros posteriores afastados, cabeça baixa, movimento das orelhas, aceitação da monta (LIMA, 2018).

A detecção do estro é uma das etapas fundamentais para o sucesso reprodutivo. A partir do momento em que o estro for confirmado, determina-se o momento ideal para realizar a IA. Em marrãs são utilizados protocolos, sendo que a primeira dose do sêmen é realizada 12 horas após os primeiros sinais do estro, a segunda dose é feita após 24

horas do início do estro e a terceira dose ocorre 36 horas após os primeiros sinais de estro. Em granjas industriais, a detecção deve ocorrer no início do estro, desta forma é necessária mão de obra qualificada para realizar a tarefa (BORTOLOZZO *et al*, 2015; OBERLENDER, MURGAS e MESQUITA, 2008).

O suíno é considerado uma espécie poliéstrica anual, ou seja, cicla durante todo o ano. Contudo, esta característica pode ser interrompida quando há a presença de patologias. O ciclo estral da fêmea dura, em média, 21 dias, podendo variar de 18 a 24 dias e é dividido em duas fases: a fase folicular (4-5 dias) e a fase luteal (15-17 dias) (FRIES, 2010).

Segundo Frare *et al*, (2013) a fase folicular é o período em que acontece a regressão do corpo lúteo até a ovulação, apresentam folículos em crescimento atingindo a forma pré-ovulatória. Dentro da fase folicular ocorrem as fases do ciclo estral chamadas pró-estro e o estro. O pró-estro pode variar de 1 a 3 dias, apresentando alterações anatômicas e comportamentais, elevando o nível de estrógeno que vai agir no sistema nervoso central, gerando um *feedback* positivo no centro pre-ovulatório no hipotálamo. No período do estro as fêmeas demonstram reflexo de tolerância ao macho e ao homem, devido a altas concentrações de estrógeno e é a única fase do ciclo estral em que há aceitação da monta. Na fêmea suína, o estro pode durar em média de 50 a 60 horas e a ovulação vai ocorrer entre 32 e 56 horas após o início do estro (FRIES, 2010; CASTAGNA, BORTOLOZZO e WENTZ, 2001).

A fase luteal é o período compreendido entre a ovulação e a regressão do corpo lúteo, sendo esta fase marcada por altas concentrações de progesterona. Além disso, é dividido em fases do ciclo estral chamadas de metaestro e diestro. O metaestro tem duração de 2 a 3 dias, compreendendo o início da formação do corpo lúteo, o qual será responsável pela secreção de progesterona. Já o diestro é caracterizado pela fase em que o corpo lúteo está ativo e secretando altas concentrações de progesterona do 12º ao 14º dia do ciclo. A regressão luteal pode ocorrer no 15º ou 16º dia abaixando a concentração de progesterona a níveis basais no 17º e 18º dia (FRARE *et al*, 2013).

O manejo reprodutivo endócrino se baseia na capacidade de utilização dos hormônios sintetizados e liberados pelo hipotálamo, pela glândula adeno-hipófise, gônadas e o útero. Deste modo, o hipotálamo e a adeno-hipófise está no comando das atividades gonadais, respondendo aos estímulos para produzir as gonadotrofinas como o hormônio folículo-estimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH) (ROOS, 2013).

Segundo Fries, (2010) o FSH é responsável pelo crescimento folicular e sua secreção é controlada pelo estrógeno e inibina secretados pelo folículo dominante. Além disso, a ativina e o TGF- β são estimuladores da regulação do FSH. Já o LH atua em conjunto com o FSH, porém, o FSH atua no crescimento folicular e o LH no crescimento folicular final, maturação e ovulação.

2.5. MANEJO EM BANDA

De acordo com Pinheiro e Panzard (2015) a grande produção e consumo de carne suína no Brasil tem aumentado em função da grande demanda de alimentos. As granjas tecnificadas intensificam as atividades e muda a forma do seu manejo a fim de otimizar a mão-de-obra e obter melhoras nas taxas de exploração. As atividades da granja podem ser realizadas de duas formas: operação contínua ou manejo em banda. O manejo contínuo é quando as fêmeas são manejadas de acordo com a apresentação do estro, neste tipo de gestão não ocorre um melhor planejamento adequado das atividades. O manejo em banda trabalha com grupos homogêneos que se encontram na mesma fase do ciclo estral, cada lote com intervalos regulares de acordo com o ritmo de produção. Este tipo de manejo pode ser aplicado em qualquer produção, seja no campo ou confinado.

Os intervalos entre lotes podem variar de 14, 21 e 28 dias sendo adequada a capacidade individual da granja. O manejo em banda com intervalo de 28 dias é dividido em lotes de fêmeas, levando em consideração a quantidade de animais da granja e trabalha com os manejos de desmame e coberturas em uma semana, partos em outra, seguidos de outras duas sem essas atividades. Há anos o manejo em banda vem sendo adotado em granjas brasileiras de variados tamanhos, mas, alguns estudos mostram que atualmente sua aplicação é mais viável em granjas de porte menor, pois estes produtores trabalham em sistemas cooperativos sendo observada uma maior produtividade quando comparado a granjas de alta produção (DIAS, DIAS e FONTANA, 2015).

Esse manejo tem características importantes para a produção de suínos, uma delas é a melhoria do padrão de sanidade da granja, sendo possível aplicação do vazio sanitário no intervalo de uma banda e outra e separação de suínos com idades diferentes, reduzindo o índice de doenças na granja. Permitindo também concentrar a execução das atividades em uma determinada semana e especializar a mão de obra, dando um foco maior no manejo reprodutivo, melhorando a detecção do estro,

inseminação artificial e atendimento ao parto. Deste modo a granja reduz gastos, melhora os índices zootécnicos e consegue obter um suíno com peso maior ao abate. Entretanto quando as fêmeas retornam ao cio fora do lote de cobertura e não ocorre o desmame igualmente, prejudica a realização do vazio sanitário e homogeneidade dos leitões desmamados, portanto, devem ser considerados alguns gastos com este manejo que vai ser definido pelo tamanho do intervalo que será adotado entre os lotes (FONTANA, ULGUIM, DIAS e FERONATO, 2015).

2.6. PROTOCOLO HORMONAL

2.6.1. PROGESTÁGENO SINTÉTICO

Análogos de progesterona começaram a ser experimentados nos anos 70 e comprovou-se sua atuação no controle do estro e ovulação. O altrenogest (progestágeno sintético) é ativo por via oral e é capaz de inibir a liberação de hormônios secretados pela adeno-hipófise (FSH e LH) os quais estimulam o crescimento dos folículos, posteriormente ao protocolo, as gonadotrofinas secretadas pela adeno-hipófise voltam a ser liberadas e o crescimento folicular retoma de forma sincronizada (WERLANG, 2010).

Segundo Gaggini, (2013) o altrenogest tem como função manter a concentração exógena de progesterona na fêmea, permitindo que a concentração endógena diminua através da inibição do hormônio luteinizante. O fornecimento de altrenogest no final da gestação tem a função de prolongar partos em fêmeas suínas. A finalidade deste tratamento está atrelada ao fato de que fêmeas com parto precoce apresentam alteração da composição e produção de leite e colostro, redução do peso da leitegada ao nascimento, aumento da taxa de natimortos e alta taxa de mortalidade na maternidade.

A sincronização de marrãs é efetiva, pois, 95% das fêmeas submetidas ao protocolo com progestágenos sintéticos apresentam cio em até uma semana pós-tratamento (BOYER e ALMOND, 2014). Granjas que possuem um número de matrizes inferior a mil estão adotando grupos de parição e cobertura quinzenais ou mensais (manejo em banda). Neste tipo de manejo, o altrenogest tem sido utilizado a fim de facilitar a mão de obra, visto que as atividades, dentre elas, a inseminação, se concentram em uma semana, portanto, facilita o manejo reprodutivo da granja (BORTOLOZZO *et al*, 2015; WENTZ, GAVA e BORTOLOZZO, 2007).

De acordo com Soede *et al*, (2007) a sincronização de marrãs é feita por meio da aplicação de altrenogest indicada por um período de 18 dias na concentração de 20 mg. Sua utilização melhorou a taxa de ovulação subsequente e aumentou o

desenvolvimento folicular. Para Roos, (2013) o tratamento com altrenogest por um período de 7 dias foi eficaz em fêmeas com baixo desenvolvimento folicular no desmame, visto que, essas fêmeas apresentaram perda energética durante a lactação.

A sucção do teto na amamentação inibe a secreção de LH reduzindo seus níveis. Após o desmame esses níveis aumentam ocorrendo um rápido desenvolvimento folicular. Ao fornecer o altrenogest em fêmeas a partir do desmame, resulta em um *feedback* negativo no GnRH e inibição da liberação de LH e FSH, portanto, seu uso em porcas desmamadas aumenta o intervalo desmame-estro permitindo maior recuperação (WERLANG, 2010).

O altrenogest é o único progestágeno liberado para ser usado em fêmeas suínas na Europa e América do Norte. Sua administração no pós-desmame tem aumentado a sobrevivência embrionária e taxa de ovulação. Sendo assim proporciona maiores leitegadas e melhores taxas de prenhez. Vale ressaltar que o efeito do tratamento hormonal pode variar de acordo com genéticas diferentes (ROOS, 2013).

3. METODOLOGIA

O experimento foi realizado em uma granja comercial, que utiliza o manejo em banda com intervalo entre lotes de 28 dias (TABELA 1), localizada no município de Abre Campo (MG), contendo uma população estimada de 980 matrizes, no período entre novembro de 2018 a fevereiro de 2019. Foram utilizadas 24 fêmeas nulíparas oriundas de um cruzamento das raças Landrace e Large White. As marrãs, clinicamente sadias, apresentavam idade entre 225 e 265 dias.

Tabela 1. Manejo em banda com intervalo de 28 dias:

	Intervalo
Semana 1	D,I
Semana 2	P
Semana 3	-
Semana 4	-
Semana 5	D,I
Semana 6	P
Semana 7	-
Semana 8	-

FONTE: elaborado pelos autores.

As marrãs foram divididas em dois grupos (G): G1 (n=12) as fêmeas foram induzidas ao estro por meio da utilização do altrenogest (análogo de progesterona), o qual foi administrado todas as manhãs, na dosagem de 5mL por via oral em cada marrã durante 7 dias consecutivos. O G2 (n=12) foi composto por marrãs que não receberam protocolo hormonal.

Após o último dia de protocolo as marrãs foram alocadas, individualmente em gaiolas, no setor de gestação da granja. Após cinco dias foi observada a manifestação do estro em todas as fêmeas que utilizaram altrenogest e estas foram inseminadas (Figura 1), enquanto nas fêmeas do grupo testemunha o cio foi observado em dias alternados. Realizou-se a inseminação artificial e após 21 dias um rufião foi passado em meio as fêmeas no intuito de averiguar se alguma apresentava retorno ao estro.

As variáveis quantitativas foram submetidas ao teste não paramétrico de Wilcoxon (SAMPAIO,2002).

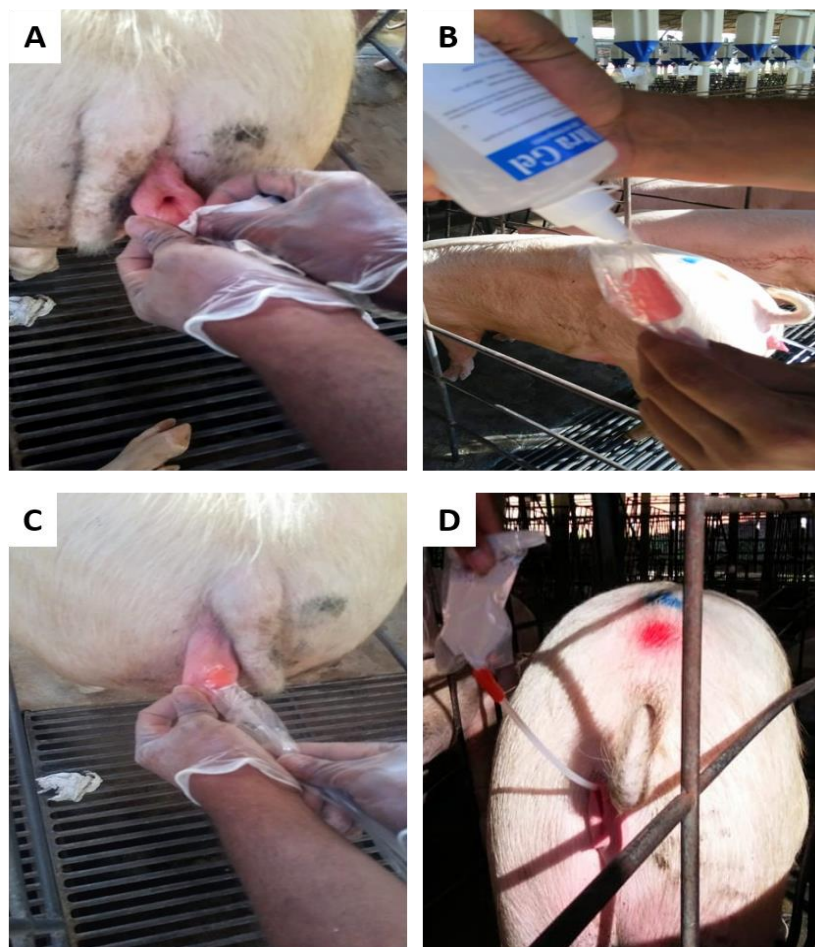


Figura 1: (A) Higienização da vulva; (B) Lubrificação da pipeta; (C) Introdução da pipeta na cérvix e (D) Deposição do sêmen através da pipeta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística entre o grupo submetido ao tratamento com progestágeno sintético e o grupo controle quanto aos índices descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Médias dos índices zootécnicos na utilização de progestágeno sintético em marrãs. As diferenças não foram significativas ($P>0,05$) pelo teste Wilcoxon.

ÍNDICES ZOOTÉCNICOS	ALTRENOGEST	CONTROLE
Taxa de prenhez	100%	100%
Retorno ao estro	0	0
Abortamento	0	0
Média de leitões nascidos totais	14,75 ^a	13,41 ^a
Média de leitões nascidos vivos	13,50 ^a	12,33 ^a
Natimorto	0,83 ^a (5,6%)	0,58 ^a (4,3%)
Mumificado	0,41 ^a (2,8%)	0,50 ^a (3,7%)
Peso médio dos leitões (kg)	1,314 ^a	1,290 ^a

Para Oliveira, (2017) o altrenogest está dentre os progestágenos mais utilizados mundialmente na produção de suínos, mantendo uma alta concentração de progesterona, de forma que a gestação continue estável, visando os dias para ocorrer os partos. A progesterona apresenta uma função importante na redução da contração do miométrio.

Segundo Bortolozzo *et al*, (2015) uma das principais vantagens da sincronização do estro é facilitar o manejo reprodutivo reduzindo a mão de obra. Deste modo, todas as fêmeas do grupo tratado apresentou cio de forma sincronizada no quinto dia após a última dose do progestágeno, facilitando o manejo da inseminação artificial, enquanto o grupo controle apresentou cio em dias alternados.

Outro ponto relevante deste estudo é que não foi observado retorno ao estro, um parâmetro que é considerado um obstáculo à suinocultura tecnificada, pois aponta falha na concepção e eleva os dias não produtivos. A taxa de retorno ao estro ideal é que seja menor que 10%, sendo considerado crítico acima dos 13% (GUIMARÃES, SILVA e LEÃO, 2010; BORTOLETTO *et al*, 2014).

Deve ser destacado que houve 100% na taxa de prenhez. Segundo Scanavez, Campos e Santos, (2013) a taxa de prenhez desejável é que seja superior a 50%. Nenhuma das fêmeas do experimento apresentou abortamento. De acordo com Pescador *et al*, (2010) e Bortoletto *et al*, (2014) o abortamento é definido como a expulsão dos fetos e das membranas fetais antes do período normal da gestação, ocorrendo antes dos 110 dias quando nenhum dos fetos sobrevivem após 24 horas. A taxa de aborto aceitável é de 1,0 a 1,5% em granjas tecnificadas.

Segundo Guimarães, Silva e Leão, (2010) os leitões nascidos totais é a soma dos nascidos vivos, natimortos e mumificados. Pode ser considerado crítico o número de leitões nascidos vivos por parto inferior a 10,0 sendo que o ideal é que ultrapasse 10,8 leitões nascidos vivos por parto. Embora o desejável para a suinocultura tecnificada é produzir de 10 a 12 leitões nascidos vivos por parto (PRIVADO FILHO, 2010). No presente experimento não houve diferença significativa nas médias dos leitões nascidos totais e nascidos vivos.

De acordo com Oliveira (2017) a utilização do progestágeno sintético pode influenciar nos nascidos vivos, pois a sincronização do estro prediz o momento do parto e desta forma, permite ao funcionário a possibilidade de assistência ao parto, realizando os possíveis procedimentos emergências auxiliando o nascimento dos leitões.

Para Souza *et al*, (2012) e Borges, Bernardi, Bortolozzo e Wentz, (2008) a natimortalidade se refere a leitões que se encontravam vivos no início do parto, mas morreram durante o mesmo. Existem alguns fatores que predispõem o aumento da taxa de natimorto como a estação do ano, peso baixo ao nascimento e ordem de nascimento. A taxa de natimorto aceitável varia entre 3 a 5%, não ultrapassando 7%. No presente estudo nenhum dos grupos ultrapassou essa porcentagem, no entanto não houve influência do altrenogest.

Alguns autores relataram que o uso de altrenogest além de sincronizar o estro de forma eficiente, como observado no presente estudo, faz com que as marrãs ao término do tratamento retornem a ciclicidade. Também reduz o número de natimortos devido ao fato de possibilitar um manejo adequado no momento do parto. No presente trabalho

não foi observado essa redução (FONTANA, ULGUIM, DIAS e FERONATO, 2015; BOYER e ALMOND, 2014).

Segundo Souza *et al*, (2012) a mumificação fetal é um processo no qual o feto morre sem sofrer contaminação bacteriana ocorrendo uma intensa desidratação e escurecimento do feto, variando entre cinza e marrom escuro. A taxa de mumificação tem 0,5% de prevalência, porém, a porcentagem aceitável é no máximo 1,5%. Neste trabalho foi encontrado taxas maiores.

Diversas causas podem estar associadas a esta patologia sendo elas de origem não infecciosa e infecciosa. Como patologias de origem não infecciosa cita-se como exemplo: ausência de espaço uterino, ou seja, quando a marrã tem uma gestação com um maior número de fetos em relação ao tamanho do útero, comprometendo a viabilidade fetal; fêmeas com menor ordem de parto apresentando reduzida memória imunológica possuem uma maior taxa de mumificados em relação às fêmeas de maior ordem de parto. As patologias infecciosas mais comuns são aleptospirose e aparvovirose, capazes de acometer animais domésticos e causar perdas reprodutivas (SOUZA *et al*, 2012).

O altrenogest também pode ser usado na suinocultura com o intuito de prolongar a gestação e aumentar o peso dos leitões ao nascimento, visto que os leitões ganham um peso maior no final da gestação, no qual pode ser prolongada devido a exposição da fêmea ao progestágeno. O principal fato que deve ser levado em consideração quanto a esse aumento de peso no final da gestação é o fator intrauterino, assim como a capacidade uterina, a eficiência placentária e o aporte adequado de nutrientes (OLIVEIRA, 2017).

O peso médio dos leitões não apresentou diferença estatística. De acordo com Prazeres *et al*, (2016) a sobrevivência pós-natal se relaciona diretamente com o peso médio dos leitões ao nascimento, sendo que estes autores observaram que leitões com peso superior a 1,5kg, sobreviviam em maior número quando comparado aos leitões que apresentaram peso de 1,3kg. Da mesma forma, a Embrapa (2003) afirma que o peso médio dos leitões ao nascimento deve ser igual ou superior a 1,5kg sendo considerado crítico quando esse peso é inferior a 1,4kg. Como os observados no presente trabalho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O altrenogest foi eficiente na sincronização do estro em marrãs submetidas ao manejo em banda em uma granja comercial, porém, não houve melhora nos índices zootécnicos.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, R.C. Planejando a reposição de reprodutores (macho e fêmea) e impacto sobre a eficiência reprodutiva da granja. **Revista Brasileira de Reprodução animal**, Belo Horizonte, v.31, n.1, p.41-46, jan/mar. 2007.

BENNEMANN, P.E. Protocolos emergenciais para programas de inseminação artificial em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, Videira, v. 36, n. 1, p. 27-32. 2008.

BORGES, V.F.; BERNARDI, M.L.; BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I. Perfil de natimortalidade de acordo com ordem de nascimento, peso e sexo dos leitões. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Porto Alegre, v. 60, n. 5, p. 1234-1240, Junho. 2008.

BOTOLETO, C.; FERREIRA, G.F.; GASSER, B.; NAKAMURA, A.M. ALMEIDA, H.M.S.; OLIVEIRA, L.G. Principais causas de problemas reprodutivos em porcas. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, Garça, ano XII, n. 23, Julho. 2014.

BORTOLOZZO, F.P.; FACCIN, J.E.G.; LAKOSKI, F.; MELLAGI, A.P.G.; BERNARDI, M.L.; WENTZ, I. Desafios e potencialidades para o manejo reprodutivo da fêmea suína. **Revista Brasileira De Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.39, n.1, p.97-103, jan/mar. 2015.

BORTOLOZZO, F.P.; GOLDBERG, A.M.G.; WENTZ, I. Até onde é possível reduzir o número de espermatozoides empregados na inseminação artificial intra-cervical em suínos sem comprometer a fertilidade?. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 36, p. 17 - 26, 2008.

BORTOLOZZO, F.P.; MENEGAT, M.B.; MELLAGI, A.P.G.; BERNARDI, M.L.; WENTZ, I. New Artificial Insemination Technologies for Swine. **Reproduction in Domestic Animals**, Porto Alegre, v. 50, n. 2, p. 80–84, 2015.

BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I.; DALLANORA, D. Situação atual da inseminação artificial em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.33, n.1, p.17-32, 2005.

BOYER, P.E.; ALMOND, G.W. Use of altrenogest at weaning in primiparous sows. **Journal of swine health na production**, North Carolina, v.22, n.3, p.134-137, June/Dez. 2014.

CASTAGNO, C.D.; BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I. Estratégias de inseminação artificial na suinocultura moderna. **Setor de suínos – FAVET, Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, *sd*.

DIAS, A.C.C.; DIAS, A.L.N.A.; FONTANA, D. Manejo em bandas e otimização do processo produtivo na granja. **In: VIII Simpósio Brasil Sul de Suinocultura, 2015, Chapecó. Anais. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p. 83-87, 2015.**

EMBRAPA, **Produção de Suínos**. Jul 2003. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/manejoprodu.html>. Acesso em: 23 maio 2019.

FAVERO, J.A.; FIGUEIREDO, E.A.P. Evolução do melhoramento genético de suínos no Brasil. **Revista Ceres**, v.56, n.4, p. 420-427, Jul/Ago. 2009.

FERONATO, C. Manejo em bandas e formação de lotes. **MSD Saúde Animal**, *sd*. Disponível em: [http://www.consuitec.com.br/userfiles/Manejo_em_bandas_e_formacao_de_lotes_Dr_Cesar_Feronato\(1\).pdf](http://www.consuitec.com.br/userfiles/Manejo_em_bandas_e_formacao_de_lotes_Dr_Cesar_Feronato(1).pdf). Acesso em: 23 maio 2019.

FONTANA, D.L. **Inseminação artificial pós – cervical em tempo fixo em porcas recebendo pLH no início do estro**. Orientador: Ivo Wentz. 2013. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias - Reprodução Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

FONTANA, D.; ULGUIM, R.; DIAS, A.C.; FERONATO, C. Manejo em banda na suinocultura. **MSD Saúde Animal**, Nov. 2015.

FRARE, A.L.; PONTILI, A.D.; JACOBovski, D.A. TEIXERA, E.; MALHERBI, G.; MEIRELLES, C. Ciclo estral dos suínos. **Faculdade AsisGurgacz**, Cascavel. 2013.

FRIES, H.C.C. **Utilização de um análogo de um hormônio liberador de gonadotrofinas (Lecirelina) na indução e sincronização da ovulação em porcas**. Orientador: Fernando PandolfoBortolozzo. 2010. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias – Fisiopatologia da Reprodução Animal), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

GAGGINI, T.S. **Uso do altrenogest associado a protocolos de indução ao parto para prolongar a duração da gestação em suínos**. Orientador: Fernando PandolfoBortolozzo. 2013. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

GASTARDELO, T.A.R.; MELZ, L.J. A suinocultura industrial no mundo e no Brasil. **Revista UNEMAT de contabilidade**, v.3, n.6, p.72-92, Jul/Dez. 2014.

GONZAGA, D.A.; BARBOSA, R.C. Estimativa do tamanho mínimo de rebanho suíno para a implementação de sistema de geração de energia elétrica de 35 kwh, 150 kwh, 275 kwh e 590 kwh, usando biogás como combustível para grupos geradores. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.6, n.2, p.26-32, Junho.2016.

GUIMARÃES, T.P.; SILVA, M.A.P.; LEÃO, K.M. Índices zootécnicos de uma granja produtora de leitões. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 4, n. 41, p. 1-21. 2010.

LIMA, D.M.A. **IATF e performance reprodutiva das fêmeas submetidas a dois protocolos de sincronização da ovulação**. Orientador: José Domingos Guimarães. 2018. 60 f. Tese (Pós - Graduado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

MARÇAL, D.A.; ABREU, R.C.; CHEUNG, T.L.; KIEFER, C. Consumo da carne suína no Brasil: aspectos simbólicos como determinantes dos comportamentos. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v.9, n.4, p. 989-1005, out/Dez. 2016.

MELLO, K.X. **Inseminação artificial em suínos**. Orientador: Sara Crespo. 2017. 45 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro Universitário Anhanguera, Leme, 2017.

MELZ, L.J.; MARION FILHO, P.J.; BENDER FILHO, R.; VIEIRA, K.M.; CORONEL, D.A. Elasticidade da demanda da carne suína brasileira exportada (1995-2013). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v.8, n.3, p.615-638, Set/Dez. 2015.

MIELE, M.; WAQUIL, P.D. Cadeia produtiva da carne suína no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Concórdia, Ano 16, n.1, Jan/Fev/Mar. 2007.

OBERLENDER, G.; MURGAS, L.D.S.; MESQUITA, S.P. Inseminação artificial em suínos. **Boletim Técnico – UFLA**, Lavras, n.79, p. 1-16, 2008.

OLIVEIRA, G.H.B. **Efeito do prolongamento da gestação e sincronização do parto sobre o desempenho reprodutivo de fêmeas suínas**. Orientador: Ana Luíza Neves Alvarenga Dias. 2017. 24 f. Monografia (Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

PESCADOR, C.A. **Causas infecciosas de abortos e natimortalidade em suínos no sul do Brasil**. Orientador: David Driemeier. 2008. 81 f. Tese (Ciências Veterinárias – Concentração em Cirurgia, Morfologia e Patologia Animal), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

PINESE, M.E. **Puberdade em marrãs: I - Efeitos das gonadotrofinas na indução e sincronização do estro a puberdade. II - Efeito do “flushing” alimentar no ciclo anterior a primeira concepção. III - Avaliação da eficiência produtiva e reprodutiva das marrãs até o 1º parto**. Orientador: Aníbal de Sant’Anna Moretti. 2005. 92 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição animal) -Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005.

PINHEIRO, J. G.; PANZARD, A. Manejo em bandas, **OUROFINO**, 27 abr. 2015. Disponível em: <https://www.ourofinosaudeanimal.com/ourofinoemcampo/categoria/artigos/manejo-em-bandas/>. Acesso em: 22 maio 2019.

PRAZERES, C.D.; IRGANG, R.; PEREIRA, M.C.; HAUPTL, L.; SANTIAN, G.P.; TREVISOL, J. Efeito do tamanho da leitegada sobre a variação dos pesos ao nascer e ao desmame em leitões da raça landrace. **Boletim de Indústria Animal**, Florianópolis, v. 73, n.1, p. 39-45. 2016.

PRIVADO FILHO, J.R. **Aspectos reprodutivos de fêmeas suínas primíparas e secundíparas em Rio Verde- Goiás**. Orientador: Gilson Hélio Toniollo. 2010. 41 f. Tese (Doutorado em Ciências agrárias e Veterinárias – Reprodução Animal) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2010.

ROOS, L.R. **Endocrinologia reprodutiva dos suínos e hormônios exógenos comerciais utilizados na indústria suinícola**. Orientadora: Luci SayoriMurata. 2013.

78 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SCANAVEZ, A.L.; CAMPOS, C.C.; SANTOS, R.M. Taxa de prenhez e de perda de gestação em receptoras de embriões bovinos produzidos *in vitro*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 3, p. 722-728. 2013.

SERRET, C.G. **Eficiência reprodutiva com inseminação artificial intra-cervical e pós-cervical, em fêmeas suínas, associada a concentração espermática e perfil estral**. Orientador: Thomaz Lucia Junior. 2005. 35 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Agrícola - Centro de Biotecnologia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.

SISTEMA de análise estatística e genética (**SAEG**), UFV, Central de processamento de dados, Viçosa- MG, 1999.

SOEDE, N.M.; BOUWMAN, E.G.; LANEGENDIJK, P.; LAAN, D.V.I.; KANORA, A.; KEMP, B. Follicle Development during luteal phase and altrenogest treatment in pigs. **Reproduction in Domestic Animals**, p. 329-332, 2007.

SOUZA, M.R.; CARVALHO, T.A.; ARAÚJO, E.B.; COSTA, W.M.T.; ROCHA, C.M.J.; CAMPOS, T.M. Natimortalidade e mumificação fetal em suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 9, n. 3, p. 1787- 1800, Mai/Jun. 2012.

WENTZ, I.; GAVA, D.; BORTOLOZZO, F.P. Hormonioterapia como ferramenta no manejo reprodutivo dos suínos. **In: Congresso Brasileiro De Veterinários Especialistas Em Suínos**, 13, 2007, Florianópolis. **Anais**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p. 139-154, 2007.

WERLANG, R.F. **Efeitos da cobertura no segundo estro ou após tratamento hormonal com altrenogest pós desmame no desempenho reprodutivo subsequente de primíparas suínas**. Orientador:IvoWentz. 2010. 53 f. Dissertação (Mestrado em ciências veterinárias - Reprodução de suínos) - Universidade federal do Rio Grande do Sul , 2010.

EFEITOS DE TRÊS PROTOCOLOS FARMACOLÓGICOS NO CONTROLE DA DOR EM BEZERROS MISTIÇOS SUBMETIDOS À MOCHAÇÃO

Acadêmicos: Carolina Tanure Santos e Carolini Delpieiro Lovo

Orientadora: Prof. Dra. Vanessa Guedes Pereira

RESUMO

A mochação é uma prática de manejo dos bovinos comumente realizada sem a utilização de analgesia e anestesia, causando dor e comprometendo o bem-estar destes animais. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de três protocolos farmacológicos no controle da dor em bezerros mestiços submetidos à mochação. Utilizou-se 30 bezerros distribuídos em três grupos experimentais em delineamento inteiramente ao acaso. No grupo 1 (controle), aplicou-se 2ml de cloridrato de lidocaína para bloqueio cornual. Os animais do grupo 2 foram submetidos ao mesmo procedimento do grupo 1, acrescido da aplicação de 3 mg/kg de cetoprofeno intramuscular. No grupo 3, os animais foram submetidos aos mesmos procedimentos do grupo 1, acrescido da aplicação de 1,1mg/kg de flunixin meglumine intramuscular. Avaliou-se o comportamento dos animais e parâmetros fisiológicos durante e após a mochação. Houve diferenças significativas entre os tratamentos no momento do procedimento, sendo que 50% dos animais do grupo 1 vocalizaram e 80% movimentaram os membros. No período após a mochação, evidenciou-se que os animais do grupo 2 e 3 apresentaram menores alterações comportamentais indicativas de dor, incluindo movimento de cabeça, esfregar cabeça, movimento de cauda, alteração de cabeça e abanar a orelha em comparação aos animais do tratamento I. Conclui-se que o uso do cetoprofeno e do flunixin meglumine foram eficientes no controle da dor durante e após a mochação, indicando que o uso de um anti-inflamatório associado com o anestésico local contribuiu para o bem-estar desses animais.

PALAVRAS-CHAVE: Anestésico local; anti-inflamatório; bem-estar; bovinos; controle da dor

LINHA DE PESQUISA: Clínica e Cirurgia animal.

1. INTRODUÇÃO

Um dos aspectos mais importantes do bem-estar animal é ausência de dor, sendo reconhecido pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) como requerimento essencial para garantir o desenvolvimento dos animais de produção (OIE, 2014).

A mochação é uma prática de manejo que mais causa dor nos bovinos. É comumente utilizada pelos produtores com o objetivo de extrair os cornos dos bezerros, já que eles são responsáveis por grande parte da ocorrência de lesões e acidentes entre os animais e tratadores (BITTAR & COELHO, 2018). Dentre as vantagens desta prática evidenciam-se a diminuição de competição e comportamentos de dominância, o acesso aos cochos, e um melhor manejo e transporte destes. (CANOZZI, 2015).

Este procedimento consiste na destruição das células queratogênicas que ainda não se fundiram ao crânio e é realizado em animais com até quatro meses de idade

(LAVEN, HUXLEY, WHAY & STAFFORD, 2009). É um método doloroso, já que o calor excessivo sobreposto causa lesões por queimadura nos tecidos, ocasionando maior prejuízo ao desempenho dos bezerros; assim a minimização da dor é fundamental e se torna possível com a utilização de fármacos (CARDOSO, 2014).

Quando a mochação é efetuada com anestesia local associada à sedativos e anti-inflamatórios obtém-se inibição da dor durante e após o procedimento, facilidade da contenção, recuperação pós-operatória eficaz e bem-estar dos animais (AMARAL *et al*, 2018). Porém, alegando argumentos econômicos e de mão de obra, constantemente esse procedimento é realizado sem a utilização de qualquer tipo de analgesia e anestesia (CURRAH, HENTRICK & STOOKEY, 2009). Sendo assim, este trabalho tem como o objetivo avaliar a utilização de lidocaína associado ao flunixin meglumine e ao cetoprofeno no controle da dor em bezerros mestiços submetidos à mochação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. MOCHAÇÃO EM BEZERROS

Os bovinos possuem cornos, que são adaptações celulares que crescem próximo aos seios frontais, e sua retirada é realizada de forma frequente, sustentada pela vantagem de facilitar o manejo, o transporte, diminuir a competição nos comedouros e bebedouros e a obtenção de uniformidade do rebanho (SILVA JÚNIOR, FILADELPHO & ZAPPA, 2009), além de reduzir atos de agressão dirigidos aos tratadores, entre os animais e no comportamento de dominância.

Existem três métodos para a mochação: térmico, químico e cirúrgico, sendo a técnica térmica a mais utilizada. Os procedimentos devem ser efetuados por um profissional capacitado possibilitando menor perda e maior lucratividade com cada animal, visto que animais descornados apresentam maior valor de mercado (LAVEN, HUXLEY, WHAY & STAFFORD, 2009).

A mochação térmica consiste na destruição das células queratogênicas onde o botão córneo nasce nos primeiros dois meses de vida do bezerro e só depois disso é formado o tecido que prende o crânio (LA FONTAINE & WITTE, 2002); durante esses primeiros meses, o corno não está inserido ao crânio, sendo recomendado fazer a mochação neste período, diminuindo assim o dano ao animal (LA FONTAINE & WITTE, 2002).

Essa técnica é a mais utilizada atualmente, devido a maior simplicidade do procedimento e menor custo ao produtor. Segundo Canozzi (2015), primeiramente faz-

se necessário a aplicação de anestésicos locais na base dos cornos, pelo bloqueio do ramo cornual do nervo zigomático temporal, e em seguida é utilizado o ferro mochador, que pode ser aquecido por fogo ou eletricidade. Ainda de acordo com este autor, após o aquecimento, o profissional começa pressionando e rotacionando a parte côncava do ferro sobre o botão córneo até atingir a base, evitando sempre contato com a pele do animal. E por fim, deve-se aplicar soluções cicatrizantes. A utilização de calor minimiza o risco de hemorragias devido à cauterização.

O Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) com a resolução nº877 de 15 de fevereiro de 2008, uniformiza e normatiza procedimentos cirúrgicos em animais de produção, obrigando que os profissionais respeitem o pré, trans e pós-operatório referidos ao procedimento de mochação e descorna, e recomenda a utilização de anestésico local.

Recentemente, um estudo desenvolvido nas regiões sudeste e noroeste identificou que parte dos pecuaristas utilizam o método do ferro-quente ou elétrico para mochar seus animais em diversas idades, e que nenhum deles realiza qualquer método para minimizar a dor, nem durante nem após o procedimento (CARDOSO, 2014).

O fracasso na adoção de métodos para reduzir a dor está relacionado com a falta de conhecimento dos métodos disponíveis por parte desses pecuaristas (CANOZZI, 2015).

2.2. DOR EM BEZERROS MOCHADOS

A dor é uma experiência sensitiva e emocional aversiva, inesperada, causada pela destruição ou lesão de tecidos que modifica o comportamento do animal para diminuir ou evitar a injúria (COELHO & FRANZONI, 2012).

O estímulo doloroso é detectado por nociceptores, localizados na região do tálamo (SNC), que o enviam através de fibras do tipo A e do tipo C. Se a intensidade da dor for maior, o estímulo será enviado em alta velocidade pelas fibras do tipo A, de maior diâmetro e mielinizadas. Já se a intensidade da dor for menor, o estímulo será enviado em baixa velocidade, pelas fibras tipo C, de menor diâmetro e não mielinizadas. Essas fibras carregam impulsos nervosos até o sistema nervoso central, no tálamo, e o córtex processa a dor (MASSONE, 1999; SILVA JÚNIOR, FILADELPHO & ZAPPA, 2009).

Bezerros submetidos à mochação sem uso de analgesia possuem respostas comportamentais e fisiológicas indicativas de dor pós-operatória. Além do dano físico,

NEAVE, DAROS, COSTA & WEARY(2013) relatam que tal procedimento causa impacto negativo no comportamento dos bezerros, e apontam que além da sensação de dor e estresse, a mochação causa experiências emocionais negativas nos animais por até 22 horas após o procedimento.

A técnica por ferro quente causa redução do bem-estar dos bezerros e alterações fisiológicas, comportamentais e neuroendócrinas (OIE,2014). Para reconhecer a dor em bezerros mochados são utilizados parâmetros como consumo de água e alimento, frequência cardíaca, comportamentos como balançar a cabeça, mexer a orelha, friccionar a cabeça em algum local, deitar, levantar e vocalizações(PAUL, HARDING & MENDI, 2005).Diante dessas avaliações,é possível fazer inferências sobre dor, estresse e sofrimento de bezerros submetidos ao procedimento, comparando o grau de dor causado pelos diferentes métodos e a eficiência de medicamentos utilizados para alívio da dor.

2.3. REDUÇÃO DA DOR NA MOCHAÇÃO

Diferentes fármacos têm sido utilizados para controlar a dor aguda e persistente em grandes animais, existindo três classes de medicamentos cujo uso é amplamente estabelecido: anti-inflamatórios não esteroidais(AINES), os opioides e os anestésicos locais (CARDOSO, 2014).

Os anestésicos locais agem bloqueando a transmissão dos impulsos nervosos aferentes por bloqueio reversível dos canais iônicos, principalmente o canal de sódio, impedindo que os nociceptores façam a transmissão da informação ao sistema nervoso central, por inibição da propagação do potencial de ação ao longo dos nervos (SCHULMAN & STRICHARTZ, 2009).

Para os procedimentos de mochação e descorna, é realizado o bloqueio do ramo cornual do nervo zigomático temporal. Essa técnica consiste na introdução de uma agulha inserida cerca de dois a cinco centímetros na frente da base do corno, onde o nervo se localiza na borda do osso frontal e se ramifica em terminações ao longo da base. Antes de aplicar o anestésico é importante verificar se não atingiu veias da área cornual (BERNIERE, 2016).

Os anestésicos locais são efetivos na redução da resposta dolorosa imediata, e a lidocaína é o fármaco mais utilizado em procedimentos operatórios em ruminantes,sendo efetiva na sua concentração de 2% e administrando-se um volume de dois a cinco ml por bezerro (MAINAU, TEMPLE & MANTECA, 2012).

A absorção da lidocaína ocorre de forma rápida, em torno de cinco minutos, e o tempo hábil é de até duas horas, sendo esta uma alternativa segura, viável e prática para melhorar o bem-estar dos bezerros submetidos a esse procedimento (LOMAX & WINDSOR, 2013).

A associação entre lidocaína com outros anestésicos locais também é possível para obtenção do mínimo período de latência com maior duração de efeito, e entre as principais associações temos a utilização de lidocaína com bupivacaína, permitindo melhor desempenho do bloqueio anestésico (GASPARINI *et al*, 2007).

2.4. UTILIZAÇÃO DE ANTI-INFLAMATÓRIOS NÃO ESTEROIDAIIS (AINES)

Fármacos anti-inflamatórios são utilizados frequentemente na medicina veterinária visando aliviar condições inflamatórias, sendo a principal alternativa para aliviara dor aguda e crônica no animal (BERNO & MENDES, 2015).

O anti-inflamatório não esteroidal age no ácido araquidônico resultando na inibição das cicloxigenases 1 e 2 (COX1 e COX 2) e 5-lipoxigenase, responsáveis pela produção das moléculas inflamatórias: prostaglandinas e leucotrienos (CARVALHO, SALES & SATOS, 2004). A COX-1 é responsável pelas funções fisiológicas constitutivas referentes a sinalização celular e homeostase, enquanto que a COX-2 é responsável pela produção de prostaglandinas após lesão ou infecção.

O uso de AINES pré-moção contribui para a redução da dor no procedimento, além de ter uma resposta positiva na recuperação após a intervenção. Além disso, segundo Mainau, Temple & Manteca (2012), em bezerros com até quatro meses de idade, o uso do anti-inflamatório é primordial para minimizar a dor em qualquer que seja o procedimento cirúrgico.

Neste contexto, os principais fármacos analgésicos utilizados na bovinocultura são os inibidores não específicos das cicloxigenases e incluem o flunixinmeoglumine, cetoprofeno e fenilbutazona com indicação para o controle da inflamação, piroxia, dor musculoesquelética e visceral (BARNIERE, 2016).

Mosquini, Zappa & Montanha (2011) citam que o flunixinmeoglumine é um potente analgésico, anti-inflamatório e antipirético empregado em cães, gatos, equinos, bovinos e suínos, sendo um dos fármacos mais potente no controle da dor visceral nestas espécies. Em bovinos pode ser utilizado por via intramuscular ou intravenosa para o tratamento de afecções inflamatórias e processos dolorosos, sendo que a dose recomendada é de 1,1 mg/kg a 2,2 mg/kg.

Já o cetoprofeno é um derivado do ácido propiônico, utilizado no tratamento de claudicações e mastite em vacas leiteiras, além de possuir boa eficácia analgésica, antipirética e na redução de edema. Possui menor potencial ulcerogênico e menor meia-vida plasmática em comparação ao flunixin meglumine, sendo de 0,42 horas para o primeiro e de 4 a 8 horas para o segundo. A dose recomendada varia de 2 a 4mg/kg, podendo ser administrado por via intravenosa ou intramuscular (SOUZA, 2017).

3. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na propriedade Fazenda Glória, localizada na cidade de Governador Valadares, Minas Gerais. Foram selecionados 30 bezerros mestiços, com idade de um a três meses, de ambos os sexos, que apresentavam o botão cornual. Estes animais foram submetidos previamente ao controle de ectoparasitas e de doenças infectocontagiosas.

Previamente ao estudo, os animais foram pesados e receberam um número de identificação marcado no dorso com tinta atóxica.

Posteriormente, os animais foram divididos aleatoriamente em três grupos experimentais com 10 animais cada. O grupo 1 (G1) é o tratamento controle, onde os animais receberam anestesia local por meio do bloqueio perineural do ramo cornual do nervo zigomático temporal, pela aplicação de 2 ml de cloridrato de lidocaína a 2% (Anestésico L[®]). No grupo 2 (G2), os animais foram submetidos ao mesmo protocolo do grupo 1, associado com a aplicação intramuscular (IM) de cetoprofeno (Ketofen[®] 10%) na dose 3 mg/kg e no grupo 3 (G3) os animais também foram submetidos ao mesmo procedimento do grupo controle com a associação da aplicação intramuscular (IM) de flunixin meglumine (Flunixin[®]) na dose 1,1 mg/kg. Em todos os tratamentos, o procedimento de mochação foi realizado após 10 minutos da aplicação dos fármacos e todo o experimento foi realizado em estudo cego.

A mochação foi realizada com ferro mochador aquecido em fogareiro. Durante o processo os animais estavam em estação, com o pescoço contido na trava de contenção do curral, tendo a cabeça imobilizada por um auxiliar. Este método de contenção da cabeça é necessário para realização da termocauterização com segurança, evitando queimaduras acidentais nos animais e nas pessoas.

No momento da mochação (T0), registrou-se a ocorrência de movimentos defensivos da cabeça (acima ou abaixo do dorso), movimento dos membros e abano da cauda. Os movimentos da cabeça foram classificados em ausentes e presentes, durante

a contenção da mesma. Os movimentos defensivos dos membros, todas e quaisquer reatividades dos mesmos, assim como, movimentos de abanar da cauda, foram classificados como presentes ou ausentes. Também foi avaliada a ocorrência de vocalização, sendo os sons classificados em breve (duração de até dois segundos) e prolongado (duração acima de dois segundos).

Os parâmetros fisiológicos de frequência cardíaca, respiratória e temperatura retal também foram mensurados. A frequência cardíaca (FC) foi avaliada com o uso de estetoscópio posicionado entre o terceiro e quinto espaço intercostal, anotado os batimentos por minuto (bpm). A frequência respiratória (FR) foi avaliada pela contagem dos movimentos torácicos, sendo anotados os movimentos por minuto (mpm). A temperatura retal (TR) foi avaliada com termômetro digital posicionado no reto dos animais até o sinal sonoro, sendo anotada em °C.

Após o procedimento de mochação, os animais permaneceram em um curral medindo 20x40 metros, onde foram realizadas observações comportamentais duas horas após (T1), 24 horas (T2), 32 horas (T3), 40 horas (T4) e 48h após (T5). As observações foram realizadas por um tempo de 15 minutos para cada animal. Avaliou-se movimento de cabeça, alteração de cabeça, movimentos de esfregar a cabeça, abanar a orelha, movimento da cauda, postura (deitado ou em pé), interação entre os animais, ingestão de água e limpeza. Posteriormente, foram aferidos os parâmetros fisiológicos de FC, FR e TR (ANEXO 1).

A análise estatística para avaliação da associação entre as proporções de animais que manifestaram os comportamentos dos respectivos protocolos farmacológicos durante e após o procedimento da mochação, foi realizada pela aplicação do Teste Exato de Fisher, considerando nível de significância de 95% ($p < 0,05$). Para a análise dos parâmetros fisiológicos durante, foi realizado One Way ANOVA e para os parâmetros após o procedimento foi realizado Two Way ANOVA, considerando o nível de confiança de 95% ($p < 0,05$). Todas as análises foram realizadas no programa estatístico Sigma Plot 12.0.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método de mochação com ferro quente é o mais utilizado na prática a campo devido sua praticidade (CANOZZI, 2015). Ao estudar as respostas comportamentais e fisiológicas de bezerros descornados, Amaralet *al.*, (2012) evidenciaram o sofrimento dos animais durante e após a realização da descorna, e demonstraram que a dor poderia

ser controlada utilizando o bloqueio do ramo cornual do nervo zigomácticotemporal com uso de anestésicos.

Os resultados dos parâmetros fisiológicos, frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura corporal estão representadas na Tabela 1.

Tabela 1: Média e desvio padrão da frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura corporal de bezerros durante e após a mochação, tratados com bloqueio anestésico do ramo cornual do nervo zigomático temporal (G1), bloqueio anestésico e administração intramuscular de cetoprofeno (G2) e bloqueio anestésico e administração intramuscular de flunixin meglumine (G3), ao longo do tempo. Letras iguais maiúsculas na mesma coluna, os tratamentos não diferem entre si. Letras minúsculas na mesma linha, os tempos não diferem entre si. (teste TwoWay ANOVA, com $p < 0,05$) Fonte: elaborado pelos pesquisadores.

Durante a mochação, observou-se que os parâmetros se mantiveram dentro do limite fisiológico para a espécie, segundo aponta Feitosa (2014); confirmando a importância da utilização da anestesia local associada a anti-inflamatório para o controle da dor durante o procedimento e para melhoria do bem-estar dos bezerros.

No período de T0, os animais estavam sob a ação do anestésico local, corroborando com a AVMA (2014) que descreveu que o nervo cornual apresenta um ramo do nervo trigêmeo e proporciona a sensibilidade da região do corno. Sendo assim, a injeção de anestésico local em torno deste nervo dessensibiliza esta área e sua ação é de aproximadamente 2 horas.

	T0	T1	T2	T3	T4	T5
FC (bpm)						
G1	90±8 Aa	95±3 Aa	89±3 Aa	96±3 Aa	89±3 Aa	86±3 Aa
G2	92±17 Aa	96±3 Aa	89±3 Aa	94±3 Aa	88±3 Aa	92±3 Aa
G3	91±6 Aa	97±3 Aa	93±3 Aa	96±3 Aa	92±3 Aa	88±3 Aa
FR (mpm)						
G1	43±20 Aa	39±3 Aa	43±3 Aa	41±3 Aa	37±3 Aa	37±3 Aa
G2	39±14 Aa	41±3 Aa	40±4 Aa	38±3 Aa	39±3 Aa	37±4 Aa
G3	35±9 Aa	42±3 Aa	40±3 Aa	42±3 Aa	36±3 Aa	33±3 Aa
TC (°C)						
G1	39,3±0,2 Aa	39,4±0,2 Aa	39,3±0,2 Aa	39,5±0,2 Aa	39,4±0,2 Aa	39,4±0,2 Aa
G2	39,2±0,3 Aa	39,2±0,2 Aa	39,1±0,2 Aa	39,2±0,2 Aa	39,2±0,2 Aa	39,2±0,2 Aa
G3	39,3±0,2 Aa	39,3±0,2 Aa	39,3±0,2 Aa	39,4±0,2 Aa	39,4±0,2 Aa	38,3±0,2 Aa

Ainda segundo AVMA (2014), os níveis de cortisol aumentam significativamente 30 à 60 minutos após a mochação, promovendo também, aumento da frequência cardíaca e respiratória. No entanto, este aumento não foi significativo em T2, demonstrando o possível efeito analgésico dos tratamentos.

Não foram observadas diferenças estatísticas na comparação entre os grupos experimentais e nem dentro de cada grupo ao longo do tempo, com relação à frequência

cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal. Segundo AVMA (2014), os níveis de cortisol diminuem progressivamente a partir de 4 horas após a mochação, retornando aos valores basais com 8 horas de procedimento, sendo que esta alteração influencia diretamente nos parâmetros fisiológicos. Este fato pode explicar a normalidade dos parâmetros após os posteriores períodos de avaliação, quando os níveis de cortisol estariam próximos ao basal.

Foi observada redução da frequência cardíaca em T5 (48h após) em comparação ao T1 (2h após), o que pode ser indicativo da adaptação dos animais à manipulação durante o período experimental ao longo do tempo.

Apesar de Cardoso (2014) relatar que os parâmetros fisiológicos podem ser utilizados para a avaliação de dor em bezerros submetidos à mochação, devemos ressaltar que os mesmos são passíveis de oscilações não relacionadas ao sofrimento, e sim pela própria manipulação do animal (MANTECA, TEMPLE & MAINAU, 2012).

As alterações comportamentais dos animais analisados no momento T0, incluindo vocalização, movimento de cauda, movimento de membros e movimento de cabeça estão demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2: Frequência de bezerros tratados com bloqueio anestésico do ramo cornual do nervo zigomático temporal (G1), bloqueio anestésico e administração intramuscular de cetoprofeno (G2) e bloqueio anestésico e administração intramuscular de flunixinmeoglumina (G3), que apresentaram os comportamentos de vocalização, movimento de cauda, movimento de membros e movimento de cabeça durante o procedimento de mochação.

Letras iguais maiúsculas na mesma coluna, os tratamentos não diferem entre si, segundo o Teste Exato

Tratamento	n	Vocalização (%)	Mov.de cauda (%)	Mov.de membros (%)	Mov. de cabeça (%)
G1	10	50,0 A	50,0 A	80,0 A	40,0 A
G2	10	10,0 B	30,0 A	50,0 B	40,0 A
G3	10	10,0 B	30,0 A	30,0 B	30,0 A

de Fisher ($p < 0,05\%$). Fonte: elaborado pelos pesquisadores.

Houve diferença significativa para frequência de vocalização durante a mochação em relação aos tratamentos G1 e os demais (G2 e G3). A vocalização com presença de mugidos por mais de 2 segundos ocorreu em 50% dos animais do tratamento G1 e em 10% dos animais do tratamento G2 e G3, respectivamente. Segundo Luna (2006), os bovinos com dor normalmente vocalizam com berros, rangem os dentes e alteram a expressão facial. Em um trabalho realizado por Carayeta, (2015) foi demonstrado que bezerros descornados com associação de anestesia local, sedativo e anti-inflamatório não apresentam vocalização e nem outro comportamento de dor, sugerindo que a

associação de fármacos é mais eficiente para promover o bem-estar destes animais durante o procedimento.

No presente estudo, foi utilizada a avaliação de alterações comportamentais durante a mochação, que incluiu esquivar os membros, movimentar a cauda e a cabeça, baseando-se no trabalho de Stilwell, Lima & Broom (2007), que utilizaram estes parâmetros durante o procedimento de descorna. Em relação ao movimento dos membros, 80% dos animais do G1 apresentaram reatividade, diferenciando estatisticamente dos 50% e 30%, dos grupos G2 e G3, respectivamente. Os outros comportamentos de movimento de cauda e movimento de cabeça não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos durante a mochação. Este resultado corrobora com Amaral *et al*, (2018) que não observaram diferença estatística entre os mesmos comportamentos ao avaliar a utilização da lidocaína, associada à xilazina e flunixin meglumine em descorna de bezerros.

Durante os períodos pós-procedimento, os animais analisados por este trabalho foram acompanhados diariamente durante horários pré-determinados até completar a evolução cicatricial (em torno de 48 horas). O comportamento dos animais ao longo do período pós mochação foi observado, e ações como alteração de cabeça, movimento de cabeça, esfregar a cabeça, abanar da orelha e o movimento da cauda foram analisados e estão representados na Tabela 3.

Tabela 3: Frequência de bezerros tratados com bloqueio anestésico do ramo cornual do nervo zigomático temporal (G1), bloqueio anestésico e administração intramuscular de cetoprofeno (G2) e bloqueio anestésico e administração intramuscular de flunixin meglumine (G3), que apresentaram alteração de cabeça, movimento de cabeça, esfregar de cabeça, abanar da orelha e movimento de cauda, após o procedimento de mochação.

Tratamento	Tempo	Alteração de cabeça (%)	Movimento de cabeça (%)	Esfregar cabeça (%)	Abanar orelha (%)	Movimento da cauda (%)
G1	1	60,0 A	60,0 A	20,0 A	60,0 A	50,0 A
G2		50,0 A	50,0 A	0 B	20,0 B	30,0 A
G3		20,0 B	10,0 B	10,0 AB	40,0 A	50,0 A
G1	2	60,0 A	60,0 A	30,0 A	50,0 A	60,0 A
G2		30,0 B	20,0 B	10,0 B	20,0 B	10,0 B
G3		20,0 C	20,0 B	10,0 B	0 C	40,0 A
G1	3	50,0 A	40,0 A	20,0 A	50,0 A	70,0 A
G2		10,0 B	0 B	0 B	20,0 B	30,0 B
G3		0 B	0 B	0 B	0 C	10,0 C
G1	4	50,0 A	10,0 A	20,0 A	30,0 A	60,0 A
G2		0 B	0 A	30,0 A	0 B	20,0 B
G3		0 B	0 A	0 A	0 B	0 C
G1	5	10,0 AB	10,0 A	0 A	0 A	20,0 A
G2		20,0 A	10,0 A	10,0 A	0 A	0 B
G3		0 B	0 A	0 A	0 A	20,0 A
G1	Média	46 A	36 A	18 A	38 A	52 A

G2	Média	22 B	14 B	10 A	12 B	18 B
G3	Média	8 B	6 B	4 A	8 B	24 B

Letras iguais maiúsculas na mesma coluna, os tratamentos não diferem entre si, segundo o Teste Exato de Fisher ($p < 0,05\%$). Fonte: elaborado pelos pesquisadores.

No presente estudo, a média de resposta dos animais após o procedimento de mochação com relação a alteração de cabeça variou de 8% a 46%, enquanto que para o movimento de cauda variou de 18% a 52%. Estes valores foram menores quando comparados aos descritos por Amaral *et al.*, (2018) que analisaram os mesmos parâmetros comportamentais em bezerros submetidos à descorna com uso de anestesia local, associada ao flunixinmeoglumine e xilazina; os dados obtidos pelos autores apontam que em 70% a 90% dos animais houve alteração de cabeça e em 20% a 70% houve movimento de cauda.

Este resultado sugere que o método de descorna é um procedimento mais invasivo que a mochação, porém, ambos afetam o bem-estar do animal, sendo por isso, recomendado o uso de fármacos para o controle da dor.

Houve diferença significativa para alteração de cabeça ao longo dos tempos observados. O grupo 3, com a aplicação intramuscular de flunixinmeoglumine, obteve as menores médias, com apenas 8% dos bezerros apresentando a cabeça baixa. Este resultado pode ser explicado pela característica farmacológica deste anti-inflamatório, já que o flunixinmeoglumine é um anti-inflamatório não esteroidal inibidor não seletivo das ciclooxigenases, com grande ação analgésica e anti-inflamatória, sendo indicado em bovinos para afecções musculoesqueléticas agudas (SPINOSA, GÓRNIAK & BERNARDI, 2017), como no caso do procedimento realizado nos animais do estudo.

Os animais que receberam flunixinmeoglumine também apresentaram menor porcentagem de movimento de cabeça (6%), porém, a partir do tempo 5 (48 horas após o procedimento) os 3 tratamentos apresentaram-se iguais estatisticamente. Este resultado pode ser explicado pelo período hábil do anestésico local e anti-inflamatório, que varia de 4-8h para o flunixin meglumine e 2h para o cetoprofeno e lidocaína, segundo a ANVISA (2014).

Os animais do G1, nos quais foi utilizado apenas o bloqueio perineural com a aplicação de lidocaína 2%, apresentaram as maiores médias de alterações comportamentais dos tratamentos analisados, sendo observado que 18% esfregaram a cabeça, 38% abanaram a orelha e 52% dos animais movimentaram a cauda, diferindo-

se significativamente do grupos que utilizaram a associação de lidocaína e anti-inflamatórios. A lidocaína é um potente anestésico local que dessensibiliza a área aplicada por até duas horas, porém, não possui efeito analgésicosistêmico quando aplicado pela técnica do bloqueio do ramo cornual do nervo zigomácticotemporal em bovinos (GONZAGA, 2016).

Estes resultados demonstram que a aplicação do anestésico local é relativamente fácil, uma vez que não exige o uso de equipamentos sofisticados e requer apenas o conhecimento básico sobre anatomia topográfica da área que será insensibilizada e a farmacologia do anestésico utilizado (KAHN, 2013). De acordo com Stafford&Mellor (2005), a associação de anestesia local com anti-inflamatório é mais efetiva no controle da dor aguda, durante e após descornade bezerros, proporcionando-lhes melhor recuperação.

Os comportamentos de postura, ingestão de água, autolimpeza e interação, são sinais relacionados à ausência de dor nestes animais e também foram avaliados no presente trabalho.

O resultado dos parâmetros de postura, interação, limpeza e ingestão de água, nos tempos após mochação, estão representados na Tabela 4.

Tabela 4: Frequência de bezerros tratados com bloqueio anestésico do ramo cornual do nervo zigomático temporal (G1), bloqueio anestésico e administração intramuscular de cetoprofeno (G2) e bloqueio anestésico e administração intramuscular de flunixinmeoglumine (G3), que apresentaram postura em pé, interação com outros animais, autolimpeza e ingestão de água, após o procedimento de mochação.

Tratamento	Tempo	Postura (%)	Interação (%)	Limpeza (%)	Ingestão de água (%)
G1	1	0 B	50,0 A	30,0 A	0 C
G2		70,0 A	40,0 A	30,0 A	20,0 B
G3		80,0 A	50,0 A	50,0 A	40,0 A
G1	2	100 A	40,0 C	80,0 A	40,0 A
G2		90,0 A	80,0 B	60,0 B	70,0 A
G3		100,0 A	100,0 A	70,0 B	50,0 A
G1	3	90,0 A	90,0 A	40,0 B	90,0 A
G2		100,0 A	100,0 A	40,0 B	80,0 A
G3		90,0 A	90,0 A	90,0 A	80,0 A
G1	4	80,0 A	60,0 B	50,0 B	90,0 A
G2		70,0 A	80,0 A	80,0 A	80,0 B
G3		80,0 A	90,0 A	90,0 A	100,0 A
G1	5	70,0 B	60,0 B	60,0 B	70,0 B
G2		100,0 A	90,0 A	100,0 A	100,0 A
G3		100,0 A	90,0 A	100,0 A	100,0 A
G1	Média	68 B	60 B	52 B	58 A

G2	Média	86 A	78 AB	62 AB	70 A
G3	Média	90 A	84 A	80 A	74 A

Letras iguais maiúsculas na mesma coluna, os tratamentos não diferem entre si, segundo o Teste Exato de Fisher ($p < 0,05\%$). Fonte: elaborado pelos pesquisadores.

Independente dos tratamentos aplicados, foram observadas menores frequências de limpeza e ingestão de água nos animais até o tempo 2 (24 horas após). Esses valores são possíveis indicativos que os animais ainda apresentavam incômodo devido ao procedimento, já que apenas 40% dos animais ingeriram água 2 horas após a mochação. Segundo Oliveira *et al*, (2016), o consumo de água por bovinos pode ser influenciado por fatores intrínsecos e extrínsecos, sendo o estresse e a dor os principais fatores limitantes para a ingestão hídrica.

Ao longo do tempo, observou-se que as frequências dos parâmetros comportamentais aumentaram a partir de 32 horas (T3), com a utilização dos anti-inflamatórios (G2 e G3). No entanto, nenhum dos dois tratamentos se mostrou melhor que o outro, reforçando que a administração desses fármacos atenua a dor em decorrência da lesão tecidual e da resposta inflamatória que os animais sentem no período pós mochação. Este resultado corrobora com o relatado por Stewart *et al*, (2009) pois estes autores verificaram que o controle da dor em bezerros descornados com ferro quente foi mais efetivo com o uso da aplicação de anestésico local combinado com anti-inflamatório.

Neste estudo foi observado que o G2 (lidocaína + cetoprofeno) e G3 (lidocaína + flunixinmeglumine) apresentaram maiores médias comportamentais que o grupo G1 (lidocaína), já que dois dias após o procedimento (T5) os grupos que utilizaram a associação com anti-inflamatório foram promovidos e apresentaram melhor interação, ingeriram água, mantiveram-se limpos e em pé.

Milligan *et al*, (2004) apontam que utilização do anti-inflamatório não esteroidal cetoprofeno, associado à lidocaína na descorna de bezerros com ferro quente, reduziu significativamente os níveis de cortisol sérico quando comparados com o grupo controle apenas com anestesia local, demonstrando que a redução dos níveis desse hormônio proporcionou aumento na ingestão de água, interação com outros animais e autolimpeza. A mesma melhoria foi observada por Amaral *et al*, (2018), em que o protocolo com flunixinmeglumine associado à sedativo e anestesia local, potencializou e prolongou o controle da dor contribuindo na melhoria da condição clínica dos animais deste grupo que apresentaram maior ingestão de água, autolimpeza e interação.

Segundo Amaral *et al*, (2018), no Brasil o controle da dor em bezerras submetidos ao procedimento de descorna continua sendo um desafio, não sendo muito diferente do procedimento de mochação, observando que a campo muitas vezes são negligenciado o uso de anestesia e analgesia.

Estes autores também destacam a importância de compreender que o medo e o estresse influenciam diretamente no desempenho dos animais de produção. De acordo com Pires *et al*,(2010) para o bem-estar dos animais, saber diferenciar o comportamento anormal do comportamento normal é fundamental no sistema de criação. Sendo assim, as análises de parâmetros fisiológicos e comportamentais são de extrema importância para estabelecer um diagnóstico de bem-estar ligado à produção, sanidade, manejo e nutrição.

5- CONCLUSÕES

Nas condições em que o presente estudo foi realizado, concluiu-se que o uso da lidocaína para o bloqueio cornual em associação com o flunixin meglumine e cetoprofeno foi mais eficiente que o uso isolado da lidocaína no bloqueio anestésico, no momento da mochação, com menores frequências para vocalização e movimento de membros.

Estas associações também contribuíram para a diminuição de movimento e alteração de cabeça, abanar a orelha e movimento de cauda em até 48 horas após o procedimento. O uso da associação destes fármacos possibilitou também maior atividade desses animais, favorecendo maior ingestão de água, postura, a interação e autolimpeza. Conclui-se, portanto, que a associação de anti-inflamatórios com o anestésico local resultou em maior controle da dor, fator que promoveu bem-estar aos animais do estudo.

REFERÊNCIAS

AMARAL, B, J; TOLEDO, M, L; AMBRÓSIO, A, L; OLIVEIRA, A, F; TREVISAN, G. Efeitos de três protocolos farmacológicos no controle da dor em bezerras holandesas descornadas com ferro quente. **Pubvet**, Jataí, v.12, n.4, p.1-12, Abril. 2018.

ANVISA- **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. 2014. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?x=0&y=0&3 keywords=cetoprofeno&3 formData=1441824476958&p_p_id=3&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&3 groupId=0&3 struts_action=%2Fsearch%2Fsearch&3 cur=1&3 format=. Acesso em: 15/05/2019

AVMA - Welfare implications of the dehorning and disbudding of cattle. **American Veterinary Medical Association**. Washington, USA, 2014.

BERNIERI, L. **Barreiras e oportunidades para minimizar a dor na descorna de bezerras leiteiras**. Orientadora: Maria José Hotzel. 2016. 93 f. Dissertação submetida ao programa de pós-graduação em Agroecossistema, para obtenção do título de mestre em Agroecossistemas – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC), setembro, 2016. Disponível: <http://150.162.242.35/bitstream/handle/123456789/174911/345399.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05/04/2019.

BERNO, D, M; MENDES, R, A. Dor oncológica em pequenos animais – revisão de literatura. GARÇA (SP), 2015. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. Disponível: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/cD9eySpcFLIEcl_2015-3-24-14-29-30.pdf. Acesso em: 04/05/2019.

BITTAR, M, M, C; COELHO, M, G. **Amoçamento e descorna de bezerros leiteiros**. São Paulo, 2018. Milkpoint. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/amoçamento-e-descorna-de-bezerros-leiteiros-206592/>. Acesso em: 05/04/2019.

CANOZZI, A. E. M. **Castração e descorna/amoçamento em bovinos de corte: Revisão sistemática e meta-análise**. Orientador: Júnior Otávio Jardim Barcellos. 2015. 232 f. Tese apresentado como um dos requisitos à obtenção do grau de doutor em zootecnia (Produção animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), dezembro 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/134668>. Acesso em: 05/04/2019.

CARAY, D; ROCHES, A, B; FROUJA, S; ANDANSON, S; VEISSIER, I. Hot-iron disbudding: stress responses and behavior of 1-and 4-week-old calves receiving anti-inflammatory analgesia without or with sedation using xylazine. **Livestock Science**, 2015. V. 179, pg. 22-28. Disponível em: https://www.fawec.org/media/com_lazy/pdf/Fact_sheet_FAWEC_2_en.pdf. Acesso em: 04/05/2019.

CARDOSO, C, S. **Sustentabilidade da pecuária leiteira no sul do Brasil: atividades e práticas de agricultores familiares sobre amoçamento e descorna de bezerros**. Orientadora: Maria José Hotzel. 2014. 98 f. Dissertação submetida ao programa de pós-graduação em Agroecossistema, para obtenção do título de mestre em Agroecossistemas – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC), janeiro 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/123218/327003.pdf?sequence=1>. Acesso em: 05/04/2019.

CARVALHO, A, Y; SALES, D, R; SANTOS, E, F. Analgésicos inibidores específicos da ciclooxigenases-2, avanços terapêuticos. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, n.3, v. 54, p. 448-464, maio 2004.

CFMV (Conselho Federal de Medicina Veterinária). Resolução N° 877, de 15 de fevereiro de 2008. Dispõe sobre os procedimentos cirúrgicos em animais de produção e silvestres. **Diário Oficial da União**, Brasília. Disponível em: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:NtOhNp_az-

IJ:portal.cfmv.gov.br/lei/download-arquivo/id/508+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br.
Acesso em: 05/04/2019.

COELHO, G, S; FRANZONI, S, A. Comportamento e Bem-estar de bezerros na bovinocultura leiteira. Belo Horizonte (MG), dezembro 2012. **Caderno técnico de veterinária e zootecnia**. Disponível em: <https://vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/editora/caderno%20tecnico%2067%20Bem%20Estar%20Animal%20ok.pdf>. Acesso em 05/04/2018.

CURRAH, J, M; HENDRICK, S, H; STOOKEY, J, M. The behavioural assessment and alleviation of pain associated with castration in beef calves treated with flunixin meglumine and caudal lidocaine epidural anesthesia with epinephrine. **The Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v.50, p. 375-382, 2009.

GASPARINI, S, S; LOUREIRO, P, S; CASSULL, N, R; UIECHIL, E; CROCCI, J, A. Anestesia epidural com ropivacaína, lidocaína ou associação de lidocaína e xilazina em cães. Efeitos cardiorrespiratório e analgésico. Santa Maria (RS), **Ciência rural**, v. 37, n. 2, p. 418-424, março 2007.

GONZAGA, C, M. **Técnicas de anestesia local nos membros locomotores de bovinos: Revisão de literatura**. Orientador: Ricardo de Almeida. 2016. 45.f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília para obtenção do grau de Médico Veterinário. Universidade de Brasília, dezembro 2016. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/16317/1/2016_MarianaDaCostaGonzaga_tcc.pdf. Acesso em: 06/05/2019.

KAHN, C, M. Manual Merck de Veterinária. Estados Unidos. **Merial**, v. 9, pg.236, 2013.

LA FONTAINE, D; WITTE, K. Dehorning and castration of calves under six months of age. **Agnote**, [s, l], n. 83, p.1-6, 2002.

LAVEN, R, A; HUXLEY, J, M; WHAY, H, R; STAFFORD, K, J. Results of a survey of attitudes of dairy veterinarians in New Zealand regarding painful procedures and conditions in cattle. **New Zeland Veterinary Journal**, Palmerston North, v. 57, p. 215-220, 2009.

LOMAX, S; WINDSOR, P, A; Topical anesthesia mitigates the pain of castration in beff calves. Champaign, 2013. **Journal of Animal Science**. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23965386>. Acesso em: 05/04/2019.

LUNA, S, P, L. Dor e sofrimento animal. Goiás, 2006. **Ética e Bioética Aplicada à Medicina Veterinária**. Disponível em: <http://rcvt.org.br/suplemento11/17-21.pdf>. Acesso em: 04/04/2019.

MAINAU, E; TEMPLE, D; MANTECA, X. **Impact of dehorning and disbudding on the well-being of calves**. [s, l], agosto 2012. FAWEC. Disponível em: https://www.fawec.org/media/com_lazypdf/pdf/fs2-en.pdf. Acesso em: 05/04/2019.

MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária**. 3. ed, cap. 16, p. 162-163. 1999.

MILLIGAN, B, N; Duffiel, T; Lissemore, K. The utility of ketoprofen for alleviating pain following dehorning in young dairy calves. **Canadian Veterinary Journal**, 2004. Ottawa, v.45, p. 140-143, 2004.

MOSQUINI, F, A; ZAPPA, V; MONTANHA, P, F. Características farmacológicas dos anti-inflamatórios não esteroidais- revisão de literatura. Garça (SP), julho, 2011. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/6h0FjaE6pV43ipQ_2013-6-26-16-31-18.pdf. Acesso em: 05/04/2019.

NEAVE, H, W; DAROS, R, R; COSTA, J, H, C; WEARY, D, M. **Pain and pessimism: Dairy calves exhibit negative judgement bias following hot-iron disbudding**. Califórnia (EUA), dezembro, 2013, PloS ONE. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0080556>. Acesso em: 05/04/2019.

OIE – Organização Mundial de Saúde Animal. **Bem-estar animal e sistema de produção de gado leiteiro**. 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/recomendacoes-oie>. Acesso em: 05/04/2019.

OIE – Organização Mundial de Saúde Animal. **Bem-estar animal e sistema de produção de gado de corte**. 2014. Disponível em: file:///C:/Users/Lab%20HV%20E27/Downloads/capitulo7_9BEABOVINOCORTE.pdf. Acesso em: 05/04/2019.

PAUL, E, S; HARDING, E,J; MENDEL, M. Measuring emotional processes in animals: the utility of a cognitive approach. **Neuroscience&BiobehavioralReviews**, [s,l], v. 29, p. 469-491, janeiro 2005.

PIRES, M, F, A; CASRO, C, R, T; OLIVEIRA, V, M; PACIULLO, D, S, V; AAD, A, M; SANTOS, A, M, B; CARVALHO, B, C; OTÊNIO, M. **Manual de bovinocultura de Leite- Conforto e Bem-estar para bovinos leiteiros**. 2010. Brasília. LK Editora e Comércio de Bens Editoriais e Autorais Ltda, 2010. p.395-415.

SILVA J, O, P; FILADELPHO, A, L; ZAPPA, V. **Descorna cirúrgica em bovinos**. GARÇA (SP), 2009. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/GZMHKdXj9uput9w_2013-6-21-10-37-58.pdf. Acesso em: 05/04/2019.

SOUZA, S, R. **Avaliação de antiinflamatório não esteroidais no tratamento de laminite asséptica aguda decorrente de acidose ruminal por oligorfrutose em bovinos**. Orientador: Enrico Lipp Ortolani. 2017. 114 f. Tese apresentada ao programa de pós graduação em clínica veterinária, para obtenção do título de doutor em ciências - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10136/tde-27072017-164410/pt-br.php>. Acesso em: 05/04/2019.

SCHULMAN, M, J; STRICHARTZ, R, G. Farmacologia dos anestésicos locais. GOLAN, DE; *et al.* **Princípios de Farmacologia: A Base Fisiopatológica da Farmacoterapia**, v. 2, 2009.

STILWELL, G; LIMA, M, S; BROOM, D. M. Comparing the effect of three different disbudding methods on behaviour and plasma cortisol of calves. 2007. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. v.102, p. 281-288. Disponível em: http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf12_2007/281-288.pdf. Acesso: 04/05/2019.

VALVERDE, A; SINCLAI, M. Ruminant and shine local anesthetic and analgesic techniques. **Veterinary anesthesia and analgesia (Grimm) Veterinary anesthesia and analgesia**. 5 edição, p 941-963, 2017.

EFICÁCIA *in vitro* DO EXTRATO E SEIVA DAS FOLHAS DE *Jatropha multifida* NO CONTROLE DE *Malassezia pachydermatis* CAUSADORA DE OTITE EXTERNA CANINA

Acadêmicos: Paloma Flávia Florêncio Santiago e Wander Glayson Pereira Barbosa
Orientador: Prof. D. Sc. Rogério Oliva Carvalho

RESUMO

A otite externa canina é uma doença que acomete o conduto auditivo externo dos cães, possuindo grande incidência na clínica veterinária, acometendo entre 5 a 20% da população canina. Animais com orelhas pendulares são os mais predispostos a apresentarem a doença, pois, devido a esse formato, ocorre aumento de umidade e temperatura do conduto auditivo. Os sinais clínicos podem ser observados no exame físico do animal, como balançar de cabeça constantemente, além da presença de exsudato de cor amarronzada nos condutos auditivos com odor fétido. O diagnóstico é baseado em sinais clínicos, podendo também ser realizados exames complementares para identificação do agente. O tratamento irá depender da cronicidade da doença, uma vez que a doença crônica é difícil de ser tratada. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia do extrato das folhas e seiva de *Jatropha multifida*, no controle de *Malassezia pachydermatis*. Foram utilizadas diferentes concentrações do extrato sendo 5% (50 mg/ml), 10% (100 mg/ml), 20% (200 mg/ml) e 40% (400 mg/ml), e da seiva 5% (0,005 mg/ml), 10% (1 mg/ml), 20% (2 mg/ml), 40% (4 mg/ml), 60% (6 mg/ml), 80% (8 mg/ml), usando também seiva bruta (sem diluição). Os testes foram realizados em placas de petri com ágar Sabouraud dextrose sólido contendo *Malassezia pachydermatis*. Os resultados mostraram que o extrato e seiva das folhas de *J. multifida* nas concentrações testadas não possuem ação antifúngica. Dessa forma, são necessários novos estudos com outras partes da planta para verificar a atividade antifúngica.

PALAVRAS-CHAVE: atividade antifúngica; conduto auditivo; inflamação.

LINHA DE PESQUISA 4: Patologia, Parasitologia e Microbiologia Veterinária: Patologia das doenças infecciosas dos animais.

1. INTRODUÇÃO

A otite externa é a inflamação do canal auditivo externo modificando o ambiente normal do ouvido. Na clínica médica, a patologia é de grande incidência dentre as doenças otológicas (MAGALHAES, MORAES, DRESCH & KATAOKA, 2017). Segundo CAMILO, TRAVASSOS & LIMA (2013), a afecção acomete 5-20% da população canina, sendo mais pré-dispostas as raças Cocker Spaniel, Pastor dos Pirineus, Poodle e Labradores (SILVA, 2014), os quais possuem orelhas pendulares, condutos auditivos que apresentam estenose e excesso de pelo. Ainda não se sabe se esses fatores são capazes de desenvolver a otite, uma vez que outros animais que não apresentam tal

morfologia também desenvolvem a afecção. Orelhas pendentes influenciam diretamente na ventilação auricular, favorecendo o aumento de temperatura e umidade, o que propicia a ocorrência de otite externa nos cães (ALMEIDA, 2014).

A microbiota da orelha dos cães é composta por fungos da espécie *Malassezia pachydermatis*. Esses agentes sofrem alteração quando ocorre modificação na temperatura e na umidade do tecido auricular, crescendo de forma intensa, causando a otite externa (MOURA *et al*, 2010).

Os animais com a doença podem manifestar no conduto auditivo sinais clínicos como eritematosa-ceruminosa, às vezes pruriginosas, desenvolvendo dor e o balançar constante da cabeça, podendo se apresentar bilaterais (MELCHERT, JEFERY e GIUFFRIDA, 2011), apresentando, também, exsudado marrom-escuro a negro, bem característico do micro-organismo (NASCENTE *et al*, 2010).

O tratamento é, na maioria das vezes, feito sem protocolo anestésico, realizando a limpeza do conduto auditivo com ceruminolíticos — exceto para animais que apresentam perfuração de tímpano —, juntamente com o controle de fatores que desencadeiam a doença, afim de reduzir a inflamação e tratar inicialmente infecções. As medicações indicadas são de uso tópico, sendo administrado glicocorticoides associados a antifúngicos e antibiótico. Para pacientes com otite crônica, podem ser indicados procedimentos cirúrgicos quando o tratamento clínico não possui resultados positivos (LUSA & AMARAL, 2010).

Os antifúngicos têm apresentando grande dificuldade de seu uso na clínica, uma vez que foram encontrados resultados sobre a ineficácia do seu uso no controle de doenças fúngicas, sendo necessário isolamento do agente e testes para reconhecer fungicidas eficazes (CASTRO *et al*, 2006).

O uso medicinal de plantas para terapia de patologias foi descoberto para tratar inúmeras enfermidades dos animais, tendo como importância a saúde pública (BARROS *et al*, 2016). A planta *Jatropha multifida*, da família Euphorbiaceae, é um arbusto que possui folhas digitiformes e flores vermelhas (CAMARGOS & VIEIRA, 2009), é originária da América central, onde é muito usada no fechamento de feridas. Suas folhas servem para produção de um extrato, o qual é aplicado topicamente em ferimentos (BARROS *et al*, 2016). A planta já foi objeto de estudo, identificando sua ação antifúngica contra fungos do gênero *Cândida* (HIROTA *et al*, 2010).

Levando em consideração a alta incidência da patologia na clínica médica veterinária e sua cronicidade, o presente trabalho teve como objetivo estabelecer a eficácia do uso do extrato e seiva das folhas de *Jatropha multifida* no controle *in vitro* de fungos da espécie *M. pachydermatis*.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 OTITE EXTERNA

A otite externa canina é definida como inflamação do canal auditivo externo, localizada desde o pavilhão auditivo até a membrana timpânica. É uma afecção muito frequente em consultas veterinárias, representando cerca de 5 a 12 % de casos, sendo os cães os mais acometidos pela doença (GREGÓRIO, 2013).

A evolução da doença pode causar otite média, podendo ainda evoluir para otite interna, causando graves sintomas ao animal como perda de equilíbrio e surdez. Devido ao prurido, o aparecimento de otohematoma pode acontecer, sendo necessário tratamento cirúrgico (YAMAMOTO, COLINO, LEAL & BABO-TERRA, 2010).

Pode ser classificada em aguda ou crônica, considerando-se crônica a otite que tem período de duração acima de um mês (GREGÓRIO, 2013).

2.2 FATORES PREDISPONENTES

Acomete animais de qualquer sexo, raça e idade (MARQUES, 2010). Porém, animais entre 5 e 8 anos são os mais acometidos pela enfermidade (GREGÓRIO, 2013).

Existem raças predispostas como Basset hound, Dachshund, Cocker Spaniel, Shih tzu, Setter inglês, Caniche, Pastor Alemão, Collie, Pastor de Shetland, Jack Russell terrier, Silky terrier, Terrier Australiano, Springer spaniel, Terranova e Shar Pei. A maioria das raças acometidas possuem orelhas pendentes com grande quantidade de pelos no conduto auditivo, o que reduz a circulação do ar (GREGÓRIO, 2013). Tais características ocasionam elevações de temperatura e umidade, fazendo com que o conduto auditivo fique mais favorável ao crescimento dos agentes causadores da doença (MARQUES, 2010). Outra característica é o excesso de sebo (lipídeos), provindas de glândulas sebáceas do folículo piloso, podendo exercer influência sobre o desenvolvimento da doença (ALMEIDA, 2014).

2.3 FATORES PRIMÁRIOS

São considerados fatores primários agentes que são capazes de causar inflamação em orelhas saudáveis. A hipersensibilidade pode causar frequentemente otite crônica em cães atópicos (50% a 80%), sendo em casos de atopia observado otite externa bilateral (LUSA & AMARAL, 2010).

Ácaros como *Otodectes cynotis* predispõem a ocorrência da doença nos cães (5% a 10%), sendo mais comum infestações do parasita em até um ano, gerando quantidades significativas de ceras seca e marrom escura (LUSA & AMARAL, 2010).

Outros fatores que levam à ocorrência da doença são: conformação auricular, traumas, excesso de umidade, excesso de pelos, doenças obstrutivas do conduto auditivo como pólipos e neoplasias (ALMEIDA, 2014), ectoparasitas, corpos estranhos, desordens de ceratinização (aumento na produção de cerúmen) e distúrbios imunomediados (NASCENTE, 2010).

2.4 FATORES PERPETUANTES

Os fatores perpetuantes são considerados os que mais provocam frustração no tratamento de otite de alguns animais, gerando alta taxa de cronicidade (GREGÓRIO, 2013). Em se tratando de tais fatores, temos bactérias e fungos que estão presentes nas orelhas dos cães, sendo considerados agentes oportunistas que se tornam agentes patogênicos. Umidade e elevações de temperaturas fazem com que os fungos e bactérias se multipliquem agravando ainda mais a doença, tornando a cura um pouco mais complicada (ALMEIDA, 2014).

Os principais agentes causadores de infecções bacterianas são: *Staphylococcus intermedius*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Corynebacterium spp*, e *Escherichia coli*. Quanto aos agentes fúngicos, temos em destaque e com grande frequência o fungo *Malassezia pachydermatis* sendo considerado o agente etiológico mais encontrado na doença (BARBOSA, SANTIAGO & PAULA, 2018).

2.4.1 MALASSEZIA PACHYDERMATIS

M. pachydermatis é um micro-organismo comensal que se torna agente patogênico quando se multiplica exacerbadamente (WEILER, 2012). É uma levedura zoofílica (LEITE, 2008), saprofítica não micelial, lipofílica, geralmente detectada em condutos auditivos de várias espécies animais (MELCHERT, JEFERY e GIUFFRIDA, 2011), assim como na pele de humanos (LEITE, 2008).

Para sua cultura, a amostra é semeada em ágar Saboraund acrescido com cloranfenicol e cicloexamida (WEILER, 2012), sendo incubados por 15 dias em temperatura de 25° C ou dois a seis dias em temperaturas de 37° C (NOBRE *et al*, 1998), com crescimento em temperatura máxima de 41° C (LEITE, 2008). A espécie de *M. pachydermatis* é sensível ao frio, sendo que em temperatura de 4° C, por três meses, os fungos se tornam inviáveis (WEILER, 2012).

Esses micro-organismos não precisam de lipídeos para o seu crescimento, porém, quando adicionado lipídeos ao meio de cultura, o fungo apresenta um crescimento exacerbado. Para melhor crescimento, ele deve estar em aerobiose, uma vez que não cresce bem em ambientes anaeróbicos (MCVEY, KENNEDY e CHENGAPPA, 2016).

São conhecidas como positivas para *M. pachydermatis*, as culturas que apresentam morfologia macroscópica e microscópica (BAPTISTA, REIS, TEIXEIRA & MOURA, 2010). Na macroscópica apresenta colônia com aspecto fosco/opacas, apresentando coloração amarelo creme passando a marrom alaranjado, textura macia e friável as vezes gordurosas, tendo como medida de 5mm de diâmetro quando isoladas a 32°C. Na microscopia, apresenta células ovais pequenas ou com gemulação unipolar medindo 2mm-2,5mm x 4mm-5mm (MARASCHIN *et al*, 2008; NOBRE, *et al*, 1998).

2.5 CONFORMAÇÃO AURICULAR

A doença está frequentemente associada a raças que apresentam morfologia pendular do pavilhão auricular, estenose e excesso de pelos no conduto auditivo. Esses fatores predis põem ao início da doença, porém é necessário lembrar que cães que não apresentam tal morfologia podem também ser afetados. O formato pendular do pavilhão auricular faz com que ocorra aumento da umidade e temperatura ocasionado pela baixa ventilação auricular, favorecendo a ocorrência da doença. (ALMEIDA, 2014).

2.6 PATOGENIA

Elevações na produção de cerúmen provocam a ação de fatores primários que são responsáveis por gerar hiperplasia epidérmica e ceruminosa, juntamente com queratinização exagerada dos folículos pilosos (GREGÓRIO, 2013).

A doença se inicia com resposta inflamatória, sendo as células mais encontradas os linfócitos, os plasmócitos e os histiócitos. Tal resposta encontrada promove a

multiplicação de fungos e bactérias comumente encontrados na microbiota auditiva. Após sua multiplicação, esses agentes se tornam patogênicos (GREGÓRIO, 2013).

Quando não tratada, a doença se torna crônica, sendo caracterizada por hiperplasia exacerbada, podendo chegar a seis vezes mais do que o tamanho de uma epiderme saudável. As bactérias e os fungos se proliferam facilmente quando existem elevações de temperatura e umidade (GREGÓRIO, 2013).

2.7 SINAIS CLÍNICOS

As otites são classificadas em agudas, manifestando alterações clínicas por sete dias; subagudas, manifestando alterações clínicas de sete a 30 dias e crônicas, quando os sinais clínicos perduram por mais de 30 dias (GREGÓRIO, 2013).

Os sinais clínicos mais encontrados durante o exame físico realizado pelo médico veterinário são: eritema, edema, descamação do epitélio, crostas, alopecia local, alteração no posicionamento da cabeça, prurido e dor à palpação da cartilagem dos ouvidos (NASCENTE, 2010), balançar de cabeça, descargas auriculares (exsudato) fétidas, agressividade (devido a dor). Pode, ainda, estar presente no conduto adutivo, erosões e úlceras (LINZMEIER, 2009). Quando a doença atinge sua fase crônica, ocorrem complicações tais como: estenose do conduto auditivo podendo progredir para uma calcificação (GREGÓRIO, 2013).

2.8 DIAGNÓSTICO

O primeiro passo para um bom diagnóstico é a coleta de dados como idade, raça e o histórico do paciente, o que ajuda o médico veterinário a estabelecer possíveis diagnósticos diferenciais (BREIA, 2017). O histórico do paciente não deve ser menosprezado quando se examina um caso de otite externa, principalmente em situações de cronicidade (SAMPAIO, 2014).

A identificação da causa primária da doença é o ponto chave para um resultado favorável ao tratamento, podendo ser realizados exames macroscópicos e microscópicos (BARBORA, SANTIAGO & PAULA, 2018).

Como exame macroscópico, a inspeção e a palpação da orelha externa e das cartilagens deverão ser o princípio da avaliação (BREIA, 2017). Como exame complementar, a otoscopia pode ser realizada, a qual apresenta grau de inflamação,

estenose, alterações proliferativas, presença de secreção e corpos estranhos, ectoparasitas e integridade de membrana timpânica (LINZMEIER et al., 2009).

Já com a microscopia, verifica-se a presença de ovos e ácaros de sarna otodécica e demodécica. Na citologia, a presença de bactérias, leveduras, hifas, cerúmen, leucócitos e células neoplásicas podem ser observadas (LINZMEIER et al, 2009).

O antibiograma é o teste utilizado quando se tem suspeita de resistência de dos agentes aos fármacos já usados. Em presença de otites crônicas, deve-se ainda realizar exames de imagem como a radiografia, afim de observar se existe algum tipo de lesão na membrana timpânica (LUSA e AMARAL, 2010).

2.9 TRATAMENTO

Ao início do tratamento, é realizada limpeza do pavilhão auricular com ceruminolíticos, retirando o excesso de cerúmen e possibilitando uma melhor eficácia no tratamento tópico (CAMILO, TRAVASSOS & LIMA, 2013), exceto em pacientes que possuem perfuração de tímpano (LUSA & AMARAL, 2010). Não se deve realizar a limpeza do conduto auditivo com cotonetes, pois eles podem compactar resíduos e ocasionar a perfuração da membrana timpânica (MUELLER, 2009).

O tratamento clínico é realizado com princípios ativos, como antimicóticos, antibacterianos e anti-inflamatórios, podendo ainda conter anestésicos locais (GREGÓRIO, 2013). Tais medicações reduzem o prurido, a inflamação e o exsudato (LUSA & AMARAL 2010), aliviando também a dor das orelhas (GREGÓRIO, 2013).

Terapias incorretas resultam em custos elevados para os tutores, além de não possuírem prognóstico favorável (MEGID, FREITAS, MULLER e COSTA, 1990). Dessa forma, o diálogo com o proprietário, levando ao seu entendimento sobre a forma de aplicação do medicamento tópico, deve ser realizado detalhadamente, para um prognóstico favorável da doença (GREGÓRIO, 2013). Em casos crônicos da doença, é importante realizar o teste de antibiograma, afim de eleger os princípios ativos mais eficazes contra os agentes (GREGÓRIO, 2013).

Uma vez que o tratamento tópico não foi eficaz, pode ser iniciado o tratamento sistêmico. Porém, esse tipo de tratamento não é muito realizado, pois medicamentos administrados pela via tópica são muito mais eficazes do que medicamentos administrados pela via sistêmica. Contudo, nesses casos, os antibióticos, anti-inflamatórios, antimicóticos e antiparasitários só devem ser administrados de acordo

com os resultados dos exames citológicos e com a apresentação clínica da doença (GREGÓRIO, 2013).

Em casos de otite externa em que existam alterações patológicas que não respondem ao tratamento tópico e sistêmico, pode ser necessária intervenção cirúrgica, afim de promover drenagem e ventilação ao conduto auditivo (MUELLER, 2009) O tratamento cirúrgico é indicado em pacientes com hiperplasia do epitélio do canal auditivo ou em casos de lesões neoplásicas pequenas, otite hiperplásica irreversível, traumatismo grave, neoplasias ou, até mesmo, otite externa crônica. A técnica cirúrgica usada é a ablação do canal auditivo lateral, que visa salvá-lo, retirando totalmente a cartilagem do epitélio (LUSA & AMARAL, 2010).

2.10 PROGNÓSTICO

Em casos agudos da doença, o prognóstico é favorável quando o médico veterinário diagnostica a causa primária e faz o tratamento correto, obtendo cura em até quatro semanas. Caso a doença tenha fatores predisponentes ou perpetuantes, o prognóstico se torna reservado (MUELLER, 2009; VETS, 2018)

2.11. PREVENÇÃO

A prevenção da doença é de total responsabilidade do tutor. A limpeza do conduto auditivo externo e das orelhas dos animais deve ser realizada. É importante, também, tratar doenças que acometam a garganta, uma vez que podem agredir o ouvido externo, ocasionando infecções. Deve-se, além disso, levantar as orelhas dos animais que possuem orelhas pendulares para favorecer circulação de ar. Caso o animal sofra de alguma atopia, deve-se fornecer ao animal uma dieta específica, o que irá reduzir as crises alérgicas. Além disso, todos os animais devem ser acompanhados por médicos veterinários, afim de evitar esta e outras doenças associadas (SCHEER, 2006).

2.12 RESISTÊNCIA A MEDICAMENTOS

O uso de drogas indiscriminado, favoreceu o desenvolvimento de resistência de muitos microorganismos, gerando problemas no tratamento (FOLADUN *et al*, 2014).

Assim, é necessário que se busque por métodos alternativos para o controle de doenças. Várias são as plantas que possuem poder fungicida, devendo ser estudadas com o intuito de utilização para a síntese de novos fungicidas (GARCIA *et al*, 2012).

2.13 EFICÁCIA DE PLANTAS NO TRATAMENTO DE DOENÇAS

Há muitos anos, os seres humanos utilizam os recursos da flora na terapia de diversas doenças (TUROLLA & NASCIMENTO, 2006). O uso medicinal de plantas para terapia de patologias foi descoberto para tratar inúmeras enfermidades dos animais (BARROS *et al*, 2016).

Apesar de várias plantas serem usadas no tratamento de doenças, isso tem sido praticado sem acompanhamento de um médico, o que representa um perigo na população. Plantas usadas juntamente com medicamentos laboratoriais podem gerar efeitos adversos, o que leva problemas aos organismos vivos. Dessa forma, a utilização de plantas medicinais deve ser acompanhada por médicos, sendo a população alertada sobre os riscos em relação à toxicidade, a interações medicamentosas e a melhores vias de administração (ZENI, PARISOTTO, MATTOS & HELENA, 2016).

Alguns estudos realizados com extrato bruto ou óleo essencial, coletados de plantas medicinais, têm mostrado que eles são eficazes no controle de fitopatógenos, possuindo ação fungitóxica, inibindo o crescimento micelial e a germinação de esporos (SCHWAN-ESTRADA, STANGARLIN & CRUZ, *sd*).

2.14 JATROPHA MULTIFIDA

Jatropha multifida, popularmente conhecida como flor-de-coral, coral, coral dos jardins, flor-de-sangue, possui folha de dez a 20 cm de largura sendo dividida em segmentos estreitos e longos, possuindo extremidades lisas ou dentadas. Apresenta flores pequenas de coloração vermelho vivo, dando origem a frutos amarelos contendo três sementes (HIROTA, 2011), liberando uma seiva de cor leitosa ou incolor (BUCH, ARANTES e CAMPELO, 2008).

Pertencente ao gênero *Jatropha*, família *Euphorbiaceae* (HIROTA *et al*, 2011), é polivalente esuporta a seca, possuindo ciclo de vida extenso. É tropical, podendo se desenvolver em locais com baixa ou alta precipitação, tanto em fazendas quanto em locais exposição cultural e venda comercial. É uma espécie silvestre não alimentar que cresce ao redor da ilha de Maurícias. São plantas importantes na produção de biodiesel,

porém não são usadas apenas para isso. Estudos têm se interessado por princípios ativos da espécie no controle de microorganismos patogênicos, como possibilidade de terapia para agentes resistentes a diversos fármacos. Além disso, é comumente cultivada em países africanos e asiáticos, sendo utilizada como antissépticos (RAMPADARATH, PUCHOOA&RANGHOO-SANMUKHIYA, 2014).

Raízes, caules, folhas e sementes da planta têm sido usados na medicina popular africana no tratamento de gonorreia, febre (FOLADUN *et al*, 2014), fechamento de feridas cutâneas por pessoas principalmente da área rural, com o intuito de acelerar o processo cicatricial (CAMARGOS & VIERA, 2009). Além disso, a planta possui eficácia do seu uso contra fungos do gênero *Cândida* e bactérias como *Bacillus subtilise* *Staphylococcus aureus*(HIROTA *et al*, 2010).

Apesar de serem usadas para fins terapêuticas, as suas sementes são tóxicas por possuírem composição de alcaloides, glicosídeos e to-xialbuminas. A toxicidade causa dores abdominais, náuseas, vômitos e diarreias quando ingeridas em excesso (CAMARGOS e VIEIRA, 2009)

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida no laboratório de microbiologia do Hospital Escola Veterinário da Faculdade Vértice – UNIVÉRTIX em Matipó – MG.

3.1 OBTENÇÃO DO FUNGO *MALASSEZIA PACHYDERMATIS*

A amostra foi coletada com *swab* estéril no conduto auditivo de um cão positivo para otite externa, atendido no Hospital Escola Gardingo.

O *swab* com a amostra foi repicado em placas de petri, contendo ágar Saboraund Dextrose. Após o repique, foi adicionado azeite de oliva (seis gotas em diferentes pontos da placa) para enriquecimento do ágar. As placas foram armazenadas em temperatura ambiente. O fungo foi repicado várias vezes, afim de obter o isolamento

3.2 PREPARO E DILUIÇÃO DO EXTRATO DE *JATROPHA MULTIFIDA*

A coleta de folhas de *J. multifida* foi feita na cidade de Divino-MG às 08:00 horas. As folhas permaneceram à sombra até a secagem. Após a secagem, as folhas foram trituradas, colocadas em um recipiente com álcool 70% na proporção de 1:1 por cinco dias. Após esse período, o extrato foi peneirado, afim de refinar a solução, seguido de

evaporação do conteúdo alcoólico em banho-maria em uma temperatura de 45°C durante três dias.

Após a evaporação do álcool, o extrato foi diluído nas concentrações de: 5% (50 mg/ml), 10% (100 mg/ml), 20% (200 mg/ml) e 40% (400 mg/ml).

3.4 OBTENÇÃO E DILUIÇÃO DASEIVA DE *JATROPHA MULTIFIDA*

A coleta da seiva de *Jatropha multifida* foi feita na cidade de Matipó - MG, às 17:00 horas. Foi coletado em tubo falcon de 50 ml, de seiva das folhas da planta, sendo posteriormente diluída nas concentrações de: 1% (0,001mg/ml), 5% (0,005 mg/ml), 10% (1 mg/ml), 20% (2 mg/ml), 40% (4 mg/ml), 60% (6 mg/ml), 80% (8 mg/ml), sendo usado também seiva bruta (sem diluição).

3.5 ENSAIO EXPERIMENTAL

Foram preparadas 26 placas de petri contendo ágar Saboraund Dextrose, sendo feito três orifícios de 5 mm de diâmetro em cada placa, sendo duas placas para cada grupo tratado, duas placas para grupos de controle positivo —Clotrimazol 1g/ml (Aurivet® - Vetnil)— e duas placas para controle negativo (água). O fungo foi diluído em solução salina e repicado em todas as placas. Posteriormente, foram adicionados 40µl das concentrações em cada orifício nos grupos tratados, uma gota de Clotrimazol (Aurivet® - Vetnil) para controle positivo e 40µl de H₂O para controle negativo (água).

As placas permaneceram em temperatura ambiente e foram avaliadas após 24 horas, medindo o tamanho do halo de inibição em milímetros.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da avaliação microscópica da lâmina com fungos coletados da orelha do animal confirmou a presença de *M. pachydermatis*. (FIGURA 1)

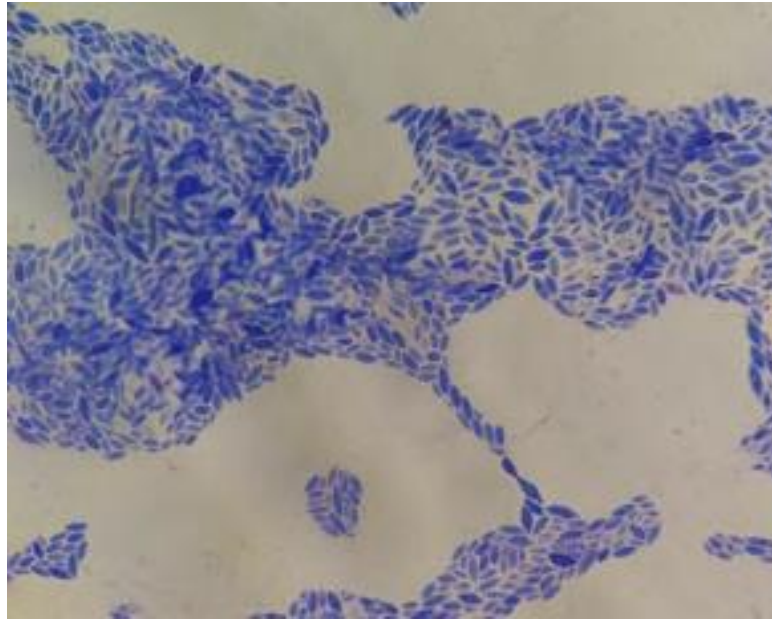


Figura 6. Fungo *Malassezia pachydermatis* fixado com corante panótico, em microscópio óptico. na objetiva de 100x.

Os testes realizados com extrato de folhas e seiva de *J. multifida*, tratados em placas de petri contendo *M. pachydermatis* não apresentaram nenhuma resposta antifúngica, não apresentando halo de inibição (FIGURAS 2 e 3).

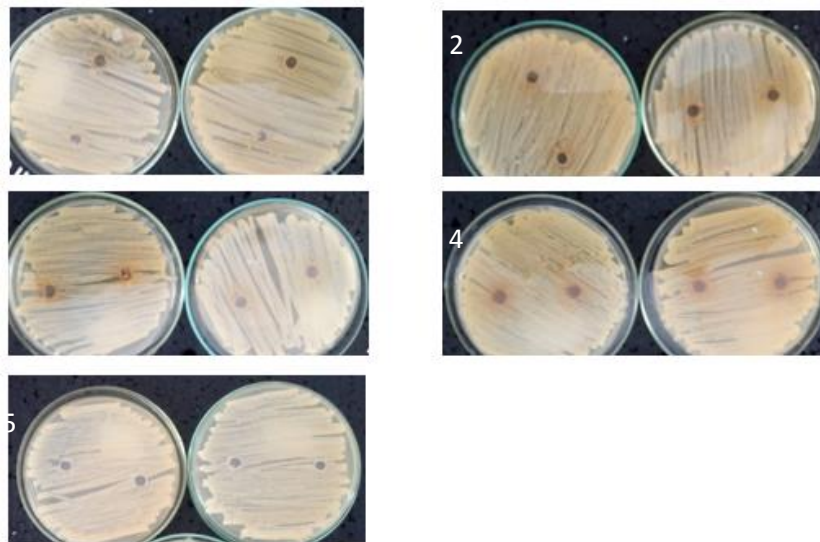


Figura 7. Placas contendo *M. pachydermatis* submetidas aos tratamentos com extrato das folhas de *J. multifida*. 1. Concentração de 5% (50mg/ml). 2. Concentração de 10% (100mg/ml). 3. Concentração de 20% (200mg/ml). 4. Concentração de 40% (400mg/ml). 5. Placa controle contendo água.

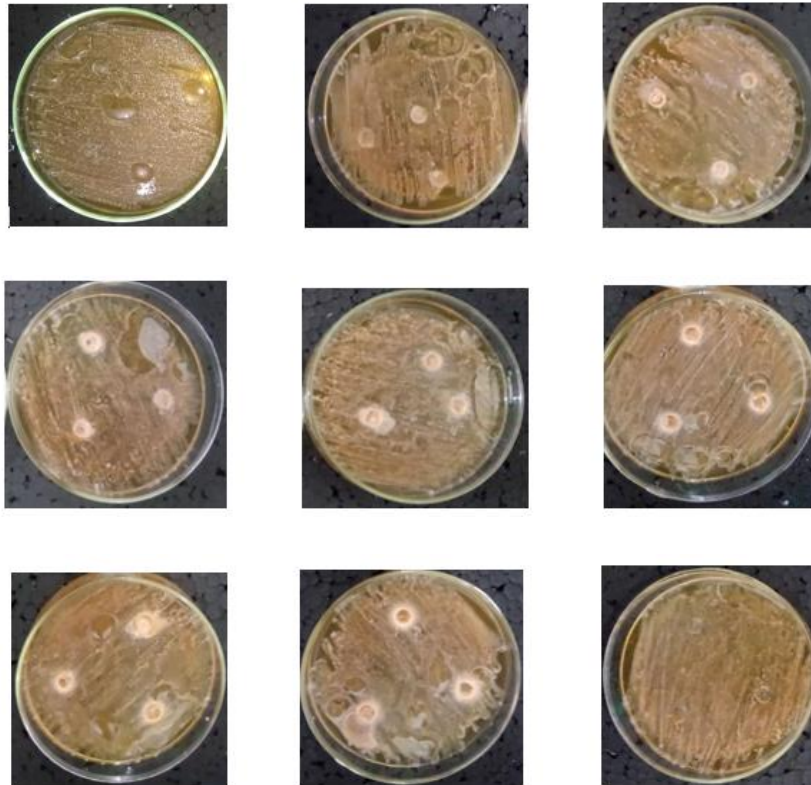


Figura 8. Placas contendo *M. pachydermatis* submetidas aos tratamentos com extrato das folhas de *J. multifida*. 1. Concentração de 1% (0,001mg/ml). 2. Concentração de 5% (0,005mg/ml). 3. Concentração de 10% (1mg/ml). 4. Concentração de 20% (2 mg/ml). 5. Concentração de 40% (4mg/ml). 6. Concentração de 60% (6mg/ml). 7. Concentração de 80% (8mg/ml). 8. Concentração de 100% (seiva bruta). 9. Placa controle contendo água.

No grupo controle positivo tratados com Clotrimazol, foram observados halos de inibição 31 e 32 mm de diâmetro. (FIGURA 4).

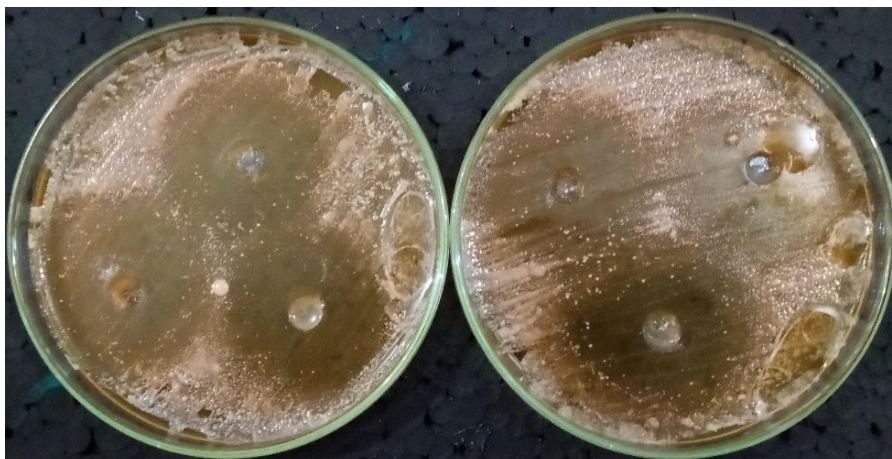


Figura 9. Placas com *Malassezia pachydermatis* tratados com clotrimazol.

Os resultados se mostraram ineficazes provavelmente pelo fato do extrato bruto em folhas das plantas ser menor do que no caule e naraiz. O transporte da seiva bruta acontece no solo, ocasionando uma pressão na raiz, empurrando seiva para cima. A

pressão exercida não é suficiente para que a seiva atinja as folhas. As plantas vasculares apresentam elevada concentração de água nas folhas, sendo de extrema importância no processo de transpiração. Com isso, a seiva fica sob tensão nas partes inferiores da planta, estando mais concentradas no caule e na raiz. Além disso, no caule e na raiz, há menor potencial de água, uma vez que são constituintes que não transpiram (KERBAUY, 2008).

Segundo Mioduski (sd), fatores externos podem influenciar na ausência ou na diminuição de concentração de metabólitos secundários bioativos, como por exemplo: grau de umidade do ar, circulação de ar, umidade, pH e nutrientes do solo. Outros fatores relacionados ao princípio ativo, como método de coleta, horário de coleta, secagem e transporte da seiva das plantas, podem afetar diretamente a concentração dos compostos químicos de cada espécie.

As diferentes concentrações no experimento pode não ter sido eficaz no controle de *M. pachydermatis*. Um estudo realizado por Aransiola, Ehikhase, Mmegwa&Wahab (2014), usando de seiva das folhas de *J. multifida*, sendo a maior concentração 525mg/ml, demonstrou efeito antifúngico contra *Candida* spp. podendo o princípio ativo ser usado no tratamento de doenças causadas por estemicro-organismos.

Em um estudo realizado com *M. pachydermatis* que avalia o poder antifúngico de diferentes fármacos como a anfotericina B, a polimixina, a ciclopiroxolamina e a nistatina, foi constatado halos de inibição que variaram entre 20 e 32 mm de diâmetro, sendo estes considerados bons antifúngicos (ZANATTA, TRAPP, LEUZZI JUNIOR & SANTOS, 2011), indicando que o Clotrimazol pode ser considerado com boa ação antifúngica.

5. CONCLUSÃO

De acordo com o estudo realizado no Hospital Escola Veterinário da Faculdade Vértice, pode-se concluir que, nas concentrações testadas, o extrato e seiva das folhas de *J. multifida* não apresentaram efeito antifúngico contra *M. pachydermatis in vitro*. Dessa forma, para verificar a atividade antifúngica dessa planta, são necessários mais estudos, incluindo testes com o caule e raiz.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. de. S. **Pesquisa de *Mollicutes* no conduto auditivo de cães saudáveis e com otite externa**. Orientador: Rinaldo Aparecido Mota, 2014, 51 f. Dissertação (Pós-graduação em Biociência Animal) – Faculdade Federal Rural de Pernambuco, 2014.
- ARANSIOLA, M. N.; EHIKHASE, C.; MMEGWA, J. C.; WAHAB, I. O. Antibacterial and Antifungal Activities of *Jatropha multifida* (Ogege) Sap against Some Pathogens. **Journal of Pharmacy and Biological Sciences**. v. 09, p. 53-57, 2014.
- BAPTISTA, T. C. C.; REIS, C. R.; TEIXEIRA, D. R.; MOURA, M. Diagnostico de *Malassezia* sp. em ouvidos de cães e sua correlação clínica. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, Brasília, v. 9, n. 9, p. 48-55, 2010.
- BARBOSA, W. G. P.; SANTIAGO, P. F. F.; PAULA, M. H. de. Otite externa em cães. **FAVE**, Matipó, v. 5, p. 323-325, set, 2018.
- BARROS, B. L. A.; SALES, M. N. G.; CASTELUBER, V. O.; ARPINI, B. da. S.; MAXIMO, H. L.; BARATA, A. L.; MESQUITA, C. B. de.; LOURENÇO, R. S. Plantas medicinais utilizadas no manejo agroecológico de aves caipiras. **I SICT do Incaper**, 2016.
- BREIA, M. I. M. dos. S. **Utilização de um composto à base de florfenicol, betametasona e terbinafina no tratamento de otite externa diagnosticada por citologia**. Orientador: Verônica Lúcia Nobre Azevedo, 2017, 57 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, 2017.
- BUCH, D. R.; ARANTES, A. B.; CAMPELO, P. M. S. Verificação da atividade cicatrizante do exsudato de folhas de *Jatropha multifida* L. **Revista Brasileira de Farmácia**, Curitiba, v. 89, n. 2. p. 142-145, 2008.
- CAMARGOS, D. M. de.; VIEIRA, D. Comparação da ação da *Jatropha multiphida* (bálsamo) com o laser A1GalnP na cicatrização em camundongos. **Revista Mineira de Ciências da Saúde**, Patos de Minas, v. 1, n. 1, p. 42-55, 2009.
- CAMILO, C. C. E. S.; TRAVASSOS, V. M.; LIMA, E. R. de. Avaliação terapêutica da otite externa em cães atendidos no hospital veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco. **JEPEX**, Recife/Pernambuco, 2013, Dezembro, 2013.
- CASTRO, T. L.; COUTINHO, H. D. M.; GEDEON, C. C.; SANTOS, J. M. dos.; SANTANA, W. J. de.; SOUZA, L. B. S. de. Mecanismo de resistência da *Candida sp* a antifúngicos, **Infarma**, Ceará, v. 18, n. 9/10, 2006.
- FALODUN, A. IMIEJE, V. ERHARUYI, O.; JOY, A.; LANGER, P.; JACOB, M.; KHAN, S.; ABALDRY, M.; HAMANN, M. Isolation of antileishmanial, antimalarial, and antimicrobial metabolites from *Jatropha multifida*. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 4, n. 5, p. 374-378, 2014.
- GARCIA, R. A.; JULIATTI, F. C.; BARBOSA, K. A. G.; CASSEMIRO, T. A. Atividade antifúngica de óleo e extratos vegetais sobre *Sclerotinia sclerotiorum*. **Biociencia Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 48-57, jan/fev, 2012.
- GREGÓRIO, A. F. D. **Otite externa canina: estudo preliminar sobre otalgia e fatores associados**. Orientador: Pedro Faísca, 2013, 64 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2013.

- HIROTA, B. C. K.; TREVISAN, R. R.; DIAS, J. F. G.; MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G. Fotoquímica e atividades biológicas do gênero *Jatropha*: mini-revisão. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 103-112, jul-dez, 2010
- KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 2. edição, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008.
- LEITE, J. J. G. **Caracterização fenotípica, perfil de sensibilidade antifúngica e estocagem em *Malassezia ssp.*** Orientador: Marcos Fábio Gadelha Rocha, 2008, 139 f. Dissertação (Pós-graduação Microbiologia Médica) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.
- LINZMEIER, G. L.; ENDO, R. M.; LOT, R. F. E.; Otite externa. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça, n. 12, 2009.
- LUSA, F. T.; AMARAL, R. V. do. Otite externa. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n.24, 2010.
- MAGALHAES, N. R.; MORAES, S. F. S.; DRESCH, D.; KATAOKA, A. Frequência de *Malassezia spp.* em cães apresentando otite externa. **ScientificElectronicArchives**, Mato Grosso, v. 10, n. 6, p. 50-55, Dezembro, 2017.
- MARASCHIN, M. de. M.; SPADER, T.; MARIO, D. A. N.; ROSSATO, L.; LOPES, P. G. M. Infecções causadas por *Malassezia*: novas abordagens, **Saúde**, Santa Maria, v. 34, n. 1-2, p. 4-8, 2008.
- MARQUES, C. V. B. **Malasseziose auricular canina: estudo de prevalência em 112 cães num hospital veterinário em Almada**. Orientador: Ana Clotilde Alves, 2010, 57 f. Dissertação (Mestrado integrado em medicina veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2010.
- MCVEY, D. S.; KENNEDY, M.; CHENGAPPA, M. M. **Microbiologia Veterinária**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2016.
- MEGID, J.; FREITAS, J. C. de.; MULLER, E. E.; COSTA, L. L. S. Otite canina: etiologia, sensibilidade antibiótica e suscetibilidade animal. **Semina**, v. 11, n. 1, p. 45-48, 1990.
- MELCHERT, A.; JEFERY, A. B. S.; GIUFFRIDA, R. Avaliações citológicas em otites caninas por *Malassezia ssp.*: estudo retrospectivo. **ColloquiumAgrariae**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 27-34, jul-dez, 2011.
- MIODUSKI, F. **Fatores que interferem na qualidade do material vegetal**. Disponível em: <http://www.uepg.br/fitofar/dados/fatorinterf.pdf>. Acesso em: 18 maio 2019.
- MOURA, E. S. R. de.; FONSECA, Z. A. A. de. S.; FEIJÓ, F. M. C.; FILGUEIRA, K. D.; SILVA, J. B. A. da. Isolamento e identificação de microrganismos causadores de otite em cães. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 2, 2010.
- MUELLER, E. N. **Avaliação e tratamento de otite externa canina**. Orientadora: Márcia de Oliveira Nobre, 2009, 93 f. Dissertação (Pós-graduação em Veterinária) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.
- NASCENTE, P. da. S.; SANTIN, R.; MEINERZ, A. R. M.; MARTINS, A. A.; MEIRELES, M. C. A.; MELLO, J. R. B. Estudo da frequência de *Malassezia pachydermatis* em cães com otite externa no Rio Grande do Sul. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 3, p. 527-536, jul/set, 2010.

NOBRE, M.; MEIRELES, M. GASPAR, L. F.; PEREIRA, D.; SCHRAMM, R.; SCHUCH, L. F.; SOUZA, L.; SOUZA, L. *Malassezia pachydermatis* e outros agentes infecciosos nas otites externas e dermatites em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 3. P. 447-452, 1998.

RAMPADARATH, S.; PUCHOOA, D.; RANGHOO-SANMUKHIYA, V. M. Antimicrobial, phytochemical and larvicidal properties of *Jatropha multifida* Linn. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**. 2014.

SAMPAIO, M. S. de. **Ocorrência de otite externa em cães apresentados à consulta de rotina**. Orientador: Pedro Faísca, 2014, 65 f. Tese/Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2014.

SCHEER, **Otite externa canina**. Orientador: Michelle Salmon Freshe, 2006, 122 f. Monografia (Curso de Medicina Veterinária) Universidade Tuiuti do Paraná, Paraná, 2006.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; CRUZ, M. E. da. S. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **FLORESTA**, v. 30, n. 1/2, p. 129-137, sd.

SILVA, C. Z. da. **Identificação e suscetibilidade de bactérias isoladas de otite externa em cães aos antimicrobianos**. Orientador: Daniel Guimarães Gerardi, 2014, 38 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

TUROLLA, M. S. dos. R.; NASCIMENTO, E. de. S. Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 42, n. 2, 2006.

VETSMART. **Classificação, diagnóstico e tratamento das otites em cães**. 01-03-2018. Disponível em: <https://www.vetsmart.com.br/bulario/cg/estudo/13641/classificacao-diagnostico-e-tratamento-das-otites-em-caes>. Acesso em: 20 set. 2019.

WEILER, C. B. **Perfil de suscetibilidade de isolas de *Malassezia pachydermatis*, comensais e patógenos, frente a agentes antifúngicos**. Orientador: Sydney Hartz Alves, 2012, 57 f. Dissertação (Mestrado Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

YAMAMOTO, D. M.; COLINO, V. C. M.; LEAL, C. R. B.; BABO-TERRA, V. J. Otite externa canina em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 27, 2010.

ZANATTA, R. F.; TRAPP, S. M.; LEUZZI JÚNIOR, L. A. L.; SANTOS, D. de. S. Sensibilidade “*in vitro*” da *Malassezia Pachydermatis* isoladas de cães a agentes antifúngicos. **Congresso Nacional de Extensão Universitária**, Londrina, 2011.

ZENNI, A. L. B.; PARISOTTO, A. V.; MATTOS, G.; HELENA, E. T. de. S. Utilização de plantas medicinais como remédio caseiro na Atenção Primária em Blumenau, Santa Catarina, Brasil. **Temas Livres**. p. 2703-2712, 2016.

EFICIÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DO HORMÔNIO LIBERADOR DE GONADOTROFINAS E DA GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA NA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM BOVINO

Acadêmicos: Luiz Henrique Vinha da Silva e Victor Diego Barbosa Alves
Orientadora: Prof^a. D. Sc. Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de prenhez em vacas, comparando protocolos de IATF utilizando no dia nove (D9) o hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) e gonadotrofina coriônica equina (eCG) e outro protocolo utilizando no D9 apenas a gonadotrofina coriônica equina. O experimento ocorreu na Fazenda Azul, localizada no município de São João do Oriente (Minas Gerais). Foram utilizadas 202 vacas, divididas em dois grupos submetidos a dois protocolos de IATF. O G1 (n=85) foi composto por vacas submetidas ao seguinte protocolo: no dia zero (D0), foi administrado 2 mL de benzoato de estradiol por via intramuscular (IM) e colocado o implante intravaginal de progesterona na concentração de 1,9 mg. No dia sete (D7), retirou-se o implante e administrou-se 2 mL de prostaglandina 2 α via IM. No dia nove (D9), foi aplicado por via IM, 0,5 mL de cipionato de estradiol, 1,5 mL de gonadotrofina coriônica equina (eCG), 0,3 mL de hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) e 2 mL de prostaglandina 2 α . No dia 11 do protocolo (D11), todas as vacas submetidas ao protocolo foram avaliadas quanto à ciclicidade ovariana por meio de ultrassonografia transretal e, posteriormente, inseminadas com sêmen criopreservado. As vacas alocadas no G2 (n=117) foram submetidas ao mesmo protocolo, exceto no D9 em que não foi administrado o GnRH. Não houve diferença estatística quanto à taxa de prenhez entre os grupos. Em conclusão, a administração do eCG e GnRH e do Ecg, no D9, proporcionaram resultados satisfatórios de prenhez, no entanto não apresentaram diferenças estatísticas entre o grupo, o que pode ser devido ao bom escore corporal e a ciclicidade ovariana das vacas submetidas ao protocolo.

PALVRAS-CHAVE: taxa de prenhez, hormônio, IATF, eCG

1. INTRODUÇÃO

A pecuária bovina é uma atividade de extrema importância econômica para o Brasil. O país possui hoje o maior rebanho comercial do mundo com mais de 218 milhões de animais, sendo 80% gado de corte com produção de 9,7 bilhões de toneladas de carne, com maior partição regional do Centro-Oeste, e 20% gado de leite com produção de 34,2 bilhões de litros de leite, sendo a maior participação da região Sudeste (FAO, 2014; IBGE, 2015).

A bovinocultura é de suma importância não só para economia e para o consumo interno, mas também pela questão social (ALVAREZ E SALAS 2016). Com o passar do tempo, há cada vez mais necessidades do aumento de produção. Assim, visando aos altos níveis de produtividade, o emprego de novas tecnologias se torna indispensável

(CARVALHO E ZEN, 2017).Dentre as diversas biotecnologias da reprodução, a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) possibilita a sincronização da ovulação aumentando a lucratividade de fazendas comerciais por aumentar a taxa de serviço e minimizar os problemas de detecção de estro e o grau de anestro pós-parto do rebanho nacional (BARUSELLI *et al.* 2004).

A inseminação artificial (IA) apresenta limitações como, por exemplo, a dificuldade na detecção do estro (BARUSSELLI *et al.* 2012). Em *Bos indicus*, há uma dificuldade mais acentuada na observação do cio, uma vez que esses animais podem apresentá-lo durante a noite e com uma curta duração (BARUSELLI *et al.*, 2004). A fim de resolver essa limitação, deu-se origem à inseminação artificial em tempo fixo(IATF). Nessa técnica, todos os animais são inseminados em um período pré-determinado (BARUSSELLI *et al.*2012).

Protocolos hormonais foram desenvolvidos visando controlar a fase folicular e luteal do ciclo estral. Relatórios anuais publicados da Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA) mostram que a porcentagem de IA e IATF no país cresceu lentamente nos primeiros anos, passando de 5 a 6 % para 10 a 12% nas matrizes em reprodução. A comercialização de palhetas de sêmen foi de 8,2 milhões de doses para gado de corte, sendo 7,5 milhões destinados à técnica de IATF (ASBIA, 2014).

A associação dos hormônios utilizados na IATF visa ao controle da fase folicular e luteal do ciclo estral. A progesterona e o estrógeno são utilizados em programas de IATF tanto em vacas de corte quanto em vacas de leite, por promoverem a atresia dos folículos pré-existentes nos ovários e induzir o surgimento de uma nova onda folicular com formação do folículo dominante (BÓ *et al.*, 2012). Esses hormônios atuam sinergicamente (FREITAS *et al.*2014).

O presente trabalho tem como objetivo comparar a taxa de prenhez em vacas, comparando protocolo de IATF utilizando no dia nove (D9), o hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) e gonadotrofina coriônica equina (eCG), e outro protocolo utilizando, no D9 apenas, a gonadotrofina coriônica equina.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O uso do programa de IATF proporciona uma otimização no manejo da propriedade, uma vez que permite ao proprietário a escolha do momento ideal para a inseminação artificial do rebanho sem ter a necessidade de observação de

cio(FURTADO,TOZZETI, AVANZA e DIAS, 2011). Além disso, a sua utilização possibilita o melhoramento genético do rebanho e maior rendimento econômico (BARUSSELI *et al*, 2004).

Ao longo dos anos, os protocolos de IATF vêm sendo atualizados de acordo com as diferentes categorias animais, raças e tipos de manejo, sempre buscando o controle da função luteínica e folicular, a fim de se obter taxas satisfatórias de prenhes (BARUSSELI *et al*, 2012). Atualmente, há, no mercado, diversos hormônios e fármacos disponíveis, o que possibilita diversas combinações para diferentes protocolos de IATF. Assim, surge muita discussão sobre qual protocolo utilizar dentro de uma propriedade ou em cada lote do rebanho. Dessa forma, sempre deve haver um planejamento específico para cada propriedade (não há um padrão a ser seguido), devendo ser levados em consideração vários fatores que possam interferir na eficiência do protocolo como: manejo, escore de condição corporal, histórico reprodutivo, taxa de ciclicidade ovariana, sanidade do rebanho, categoria animal, relação custo/benefício, dias pós-parto, habilidade do inseminador, entre outras (GOTTSCHELL e SILVA, 2014).

O rebanho brasileiro tem um intervalo entre partos entre 18 a 20 meses, sendo que o anestro pós-parto é um dos principais fatores que interferem na eficiência reprodutiva. Além disso, no Brasil, no geral, os bovinos apresentam baixo escore de condição corporal, o que contribui para a baixa eficiência reprodutiva nacional. O ideal economicamente, seria o intervalo entre partos em torno de 12 meses, assim as vacas deveriam ficar gestantes entre 70 e 90 dias pós-parto, gerando um bezerro por ano (BARUSSELI, JACOMINI, SALES e CREPLADI, 2008; BARUSSELI *et al*, 2012).

A observação do escore de condição corporal (ECC) das fêmeas é fulcral, pois vacas muito magras ou obesas, comumente não respondem ao protocolo hormonal (GOTTSCHELL *et al*, 2012). Outro aspecto relevante é a infecção uterina, podendo ampliar o intervalo entre partos e elevar taxa de descarte no rebanho (CARDELLINO E OSÓRIO, 1999; DRILLICH; DAMARIS, MIRIAM & HEUWIESER, 2005).

2.1 ÓRGÃOS GENITAIS

A porção mais externa é composta pela vulva, que possui como função a proteção do canal vaginal. A vagina é um órgão tubular, copulatório e, na sua porção terminal, ocorre a deposição do sêmen. A cervix atua como uma barreira entre a vagina e o útero, sendo formada por anéis cartilagosos (3-6), assumindo papel fundamental na

seleção e reserva dos espermatozoides, além de proteger o útero durante a gestação, sob efeito da progesterona, para que não ocorra contaminação do ambiente uterino (BALL e PETERS, 2006).

O útero é dividido em corpo, cornos e colo, e apresenta um ligamento que separa os cornos chamado septo intercornual. Nesse órgão, ocorre a implantação do embrião e desenvolvimento do feto, oferecendo proteção e nutrição para seu desenvolvimento completo. Ademais, participa da regulação luteínica e do transporte dos espermatozoides (PENSANI e BELTRAN, 2009).

As tubas uterinas são divididas em três porções: infundíbulo, ampola e istmo. O infundíbulo capta, por meio das fímbrias, os ovócitos recém ovulados, que se movem em direção à ampola, local onde ocorre a fecundação. Os ovócitos, fertilizados ou não, são transportados para o istmo e entram na cavidade uterina, local em que, se fertilizados, ocorrerá a nidação. No istmo, ocorre o processo de estocagem e capacitação espermática (FURTADO, TOZZETI, AVANZA e DIAS, 2011).

Os ovários estão medialmente localizados ao final dos cornos uterinos, na cavidade pélvica e possuem função exócrina (liberação dos ovócitos) e endócrina (hormônios). O tamanho varia de animal para animal e apresenta o formato semelhante a amêndoas (PENSANI e BELTRAN, 2009), realizam o oôgênese, processo de formação de ovócito no interior do folículo e a folículogênese – formação do folículo primordial, que na puberdade, após recrutamento, se desenvolve em folículo primário, evolui para folículo secundário, e a partir do qual inicia-se a formação do antro e se torna responsivo às gonadotrofinas e, por último, tornando-se um folículo terciário, apresentando em torno do ovócito as células dos *cumulus* e, externamente ao folículo, a presença das células da teca externa, teca interna e as células murais. O estigma é o local onde ocorrerá a ovulação promovendo a liberação de ovócito maduro com o núcleo estacionado na metáfase II da meiose II, competente para a fertilização (PENSANI e BELTRAN 2009).

2.2 CICLO ESTRAL

Diferentemente dos equinos e pequenos ruminantes, a fêmea bovina não apresenta efeitos da sazonalidade na ciclicidade ovariana. As fêmeas nascem com um número pré-determinado de folículos, chamados primordiais, formados ainda durante a vida fetal, dando início ao processo de folículogênese. Durante a puberdade, muitos

desses folículos entram em atresia e poucos se tornam aptos a crescerem e maturarem para serem ovulados (ERICKSON e SHIMASAKI, 2001).

O ciclo estral da vaca dura em média 21 dias (entre 17-25 dias) e pode ser dividido em quatro fases: proestro, estro, metaestro e diestro. O proestro dura em torno de 2-3 dias e nesta fase o animal apresenta-se inquieto, a vulva está edemaciada, ocorre micção frequentemente, perda de apetite, aproximação com outros animais, não aceita monta, porém monta em outras fêmeas e há muita vocalização (OLIVEIRA, 2006).

O estro compreende uma fase muito curta, em torno de 11-18 horas. Há um alto nível de concentração estrogênica e é caracterizado pela manifestação do cio (período em que a vaca aceita a monta). A fase posterior, o metaestro, a mais difícil de ser identificada, dura, aproximadamente, 2 a 4 dias, e é determinado pela ovulação. Dá-se início à formação do corpo lúteo (CL) (FURTADO, TOZZETI, AVANZA e DIAS, 2011; OLIVEIRA, 2006).

A fase mais duradoura do ciclo estral é chamada de diestro, com duração de aproximadamente 14 dias. Nota-se o CL funcional produzindo progesterona. A cérvix sob influência desse hormônio apresenta-se reduzida, além disso, há hipotrofia do epitélio vaginal. O término dessa fase do ciclo estral ocorre quando há lise do CL e, assim, dá-se início a um novo ciclo estral (MARTIN *et al*, 2008).

2.3 DINÂMICA FOLICULAR

A dinâmica folicular é um processo constante em que se encontra tanto o desenvolvimento folicular quanto a atresia de um determinado grupo de folículos. Dentre os folículos que iniciaram uma nova dinâmica, somente um deles irá se destacar e se tornarão dominante, atingindo um diâmetro máximo e inibindo o crescimento de outros folículos, chegando à ovulação (BORGES *et al*, 2004).

A emergência de uma nova onda folicular é caracterizada pelo desenvolvimento de 20 ou mais folículos que serão estimulados pelo aumento das concentrações plasmáticas de FSH quando o folículo dominante atinge de 4 a 5 mm de diâmetro (FURTADO, TOZZETI, AVANZA e DIAS, 2001). O número de ondas foliculares que serão recrutadas durante o ciclo estral pode variar de uma até quatro, com média de duas a três ondas, as quais podem ser divididas em cinco fases: a primeira fase chama-se recrutamento, em que um número de folículos primordiais inicia o crescimento independente das gonadotrofinas; a segunda fase é denominada seleção, nessa fase o

número de folículos que antes foram recrutadas é reduzido e aqueles folículos com mais receptores para LH continuam a crescer e os outros sofrem atresia; a terceira fase chama-se emergência em que há o crescimento dos folículos selecionados; a quarta fase é a divergência, correndo o início da maior diferença nas taxas de crescimento entre os dois maiores folículos e, por fim, a quinta fase que é a dominância em que o folículo de maior tamanho suprime o crescimento do outro devido a altas concentrações de inibina. É sabido que o folículo que se torna dominante é sempre o primeiro folículo que expressa os receptores para o LH (MIYANO, 2003; BEG; GINTHER, 2006)

Após a ovulação ocorre o crescimento e a formação de corpo lúteo, uma glândula de caráter transitório e desempenha uma função fulcral na síntese e secreção de progesterona, hormônio responsável na manutenção da gestação. Quando não ocorre a fecundação, o corpo lúteo sofre luteólise devido à prostaglandina 2α sintetizada no endométrio (FURTADO, TOZZETI, AVANZA e DIAS, 2001).

2.4 HORMÔNIOS ENVOLVIDOS NA REPRODUÇÃO

Os hormônios são substâncias químicas produzidas por células endócrinas e atuam como sinalizadores atuando em células-alvo (CONSTANZO, 1999; HICKMAN; ROBERTS e LARSON, 2004).

Os hormônios proteicos são derivados de cadeia de aminoácidos, o hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), hormônio folículo-estimulante (FSH), hormônio luteinizante (LH), hormônio adrenocorticotrópico (ACTH), ocitocina, melatonina, prolactina e leptina são exemplos dessa classe de hormônios. As catecolaminas são derivadas do aminoácido tirosina e pertencem a esse grupo a epinefrina, norepinefrina e dopamina (CONSTANZO, 1999).

Os hormônios podem ser produzidos pelo hipotálamo, pela hipófise, pela placenta, pelo corpo lúteo, pelas células da granulosa, células endometriais entre outras células endócrinas. Os hipotalâmicos são produzidos por meio dos neurônios, dentre os quais está o GnRH. Os hormônios relacionados à reprodução secretados pela adeno-hipófise são: FSH, LH e a prolactina. Já a ocitocina é secretada pela neuro-hipófise (SENGER, 2003).

Os hormônios gonadais, no caso das fêmeas, são secretados pelo ovário e atuam fazendo *feedback* negativo na hipófise. Os ovários são responsáveis pela secreção de

estrógenos, progesterona, inibina, testosterona, ocitocina e relaxina (SENGER, 2003; HAFEZ; JAINUDEEN e ROSNINA, 2004).

2.5 ESTRÓGENO

O estradiol atua nos ovários, sendo responsável pelo comportamento sexual, exerce *feedback* negativo ou positivo no controle da liberação de FSH e LH pela hipófise, sendo que o *feedback* negativo atua no centro tônico e o *feedback* positivo no centro pré-ovulatório (HAFEZ; JAINUDEEN e ROSNINA, 2004). Esse hormônio induz o animal a ter ovulação, tem no mercado diversos tipos de estrógenos, entre eles podemos citar: 17 β estradiol, benzoato de estradiol, valerato de estradiol e cipionato de estradiol, o que diferenciam um do outro e sua metabolização e sua meia vida (BINELLI, IBIAPINA e BISINOTTO 2006). A administração do estrógeno tem como função acarretar a liberação do GnRH pelo hipotálamo e do LH e FSH pela adeno-hipófise (MOENTER; CARATY e KARSCH, 1990; RODRIGUES *et al.* 2017). Dentre as ações do estrógeno podemos citar: promover o desenvolvimento dos órgãos e caracteres sexuais secundários da fêmea, estimular o crescimento do endométrio por meio da proliferação e espessamento da mucosa, fazer proliferar as glândulas, aumentar o fluxo sanguíneo, aumenta as expressões de receptores para ocitocina no miométrio e sensibilizar o útero para a ação da progesterona. Ademais, estimular o crescimento e a atividade muscular das tubas uterinas, atuar nas células secretoras da cérvix, produzir muco abundante e fluido, atuar no crescimento e desenvolvimento das glândulas mamárias, causam hiperemia da parede uterina devido ao aumento do fluxo sanguíneo, aumentar a população de leucócitos e a diapedese, aumentar permeabilidade dos capilares e estimular produção de macrófagos. Esse hormônio é responsável pelo comportamento de cio nas fêmeas (OLIVEIRA, 2006).

2.6 PROTAGLANDINA

As prostaglandinas são derivadas do ácido araquidônico e apresentam ação de curta duração, expressando baixa concentração sanguínea (REECE, 1996). Dentre as suas funções, está auxiliando na contração da musculatura, ereção, ejaculação, transporte do ejaculado, além de participar no processo de ovulação (HAFEZ; JAINUDEEN e ROSNINA, 2004). Esse hormônio é responsável pela ocorrência da luteólise (lise do corpo lúteo). A regressão do corpo lúteo ocorre quando há responsividade (receptores) a esse fármaco (BARUSELLI *et al.* 2012).

A prostaglandina é amplamente utilizada na sincronização do ciclo estral devido a sua ação luteolítica(GOTTSCHALL, BITTENCURT, MATTOS e GREGORY, 2009). Assim, se a fêmea estiver gestante a administração do hormônio provocará o abortamento(DREYER; MALSCHITZKY e AGUIAR,2011).

Para se obter a manifestação do estro em vacas ou novilhas, o uso da prostaglandina irá depender do estágio de desenvolvimento do folículo dominante: quanto mais desenvolvido, mais próxima irá ocorrer a manifestação do estro e, posteriormente, a ovulação devido à lise do corpo lúteo, promovendo a queda nas concentrações plasmáticas de progesterona que exercia um efeito inibitório no eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal(PURSLEY, MEE e WILTBANK, 1995).

2.7 PROGESTERONA

A progesterona é um hormônio biologicamente potente com várias aplicações no controle da reprodução, sendo muito utilizado nos programas de IATF por sua capacidade de inibir o centro pré-ovulatório no hipotálamo, permitindo a sincronização do estro e preparando o ambiente uterino para o desenvolvimento do embrião (RODRIGUES, *et al*, 2017). Destarte, quando há a retirada do implante, após aproximadamente sete dias, os animais apresentarão estro. Esse hormônio apresenta uma função essencial na inibição da motilidade uterina. Em alta concentração, como na fase de diestro, exerce *feedback* negativo já que é capaz de diminuir o número de receptores para o GnRH na adeno-hipófise (FURTADO; TOZZETI; AVALNZA e DIAS, 2011; HAFEZ; JAINUDEEN e ROSNINA, 2004).

2.8 HORMÔNIO LIBERADOR DE GONADOTROFINA (GNRH)

É um hormônio decaeptídeo de meia vida curta, cerca de 10 minutos, secretado pelo hipotálamo. Atua diretamente na liberação de FSH e LH pela adeno-hipófise. Sua secreção é estimulada pela noradrenalina e o controle de liberação se dá por meio de estrógenos e progesterona(GONZALES, 2012). Esse hormônio e seus análogos são fundamentais nos programas de manipulação do ciclo estral. Quando é realizada a administração de GnRH, tem-se por objetivo uma liberação pelos gonadotrófos de FSH e LH causando, principalmente, a luteinização e ou ovulação do folículo dominante sincronizando uma nova onda folicular (BRANDÃO,2012).

Atualmente, os mecanismos que regulam a secreção do GnRH têm sido descritos de forma isolada e sabe-se que ela sofre influência da nutrição e da amamentação pós-

parto. Pesquisadores relataram que a restrição de 48 horas de amamentação promoveu um aumento na responsividade da adeno-hipófise ao GnRH. O estímulo negativo da amamentação na ciclicidade ovariano não ocorre somente devido ao ato de sucção, mas por estímulos táteis, visuais e olfativos pela presença do bezerro próximo a mãe (MOURA, 2008).

2.9 HORMÔNIO FOLÍCULO ESTIMULANTE (FSH) E HORMÔNIO LUTENIZANTE (LH)

O FSH é uma glicoproteína produzida na adeno-hipofise, com meia vida de 2 a 4 horas devido à concentração de 5% de ácido siálico presente na sua molécula e atua estimulando o crescimento das ondas foliculares nos ovários durante o ciclo estral. Quando há a presença de um folículo dominante, este produz estrógeno e inibina interferindo na liberação deste hormônio hipofisário. O FSH também atua nas células da granulosa e ativado, por meio de mensageiros, estimula a produção de estradiol (SHAMS e BERISHA, 2002).

O LH também é uma glicoproteína produzida na adeno-hipofise, com meia vida de aproximadamente 0,5 horas (ácido siálico – 1 a 2%) e apresenta receptores nas células da granulosa, células da teca e no CL. Ademais, atua diretamente na maturação folicular e pode ser armazenado em grânulos secretórios no citoplasma das células durante o ciclo estral. A liberação deste hormônio sofre interferência da liberação do GnRH, estrógeno e progesterona (HAFEZ; JAINUDEEN e ROSNINA, 2004).

2.10 GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA

A gonadotrofina coriônica equina (eCG) apresenta meia vida longa de aproximadamente 46 horas e é produzida nos cálices endometriais da égua prenha entre 40 a 130 dias de gestação. Esse hormônio apresenta afinidade com os receptores de LH e FSH do folículo, promovendo tanto o crescimento folicular quanto a luteinização das células foliculares, maturação e ovulação. O uso desse fármaco é viável em rebanhos que apresentam baixa ciclicidade e baixo escore corporal (BARUSSELLI; *et al*, 2004; MELLO, FERREIRA, MELLO e PALHANO, 2004). Quando administrado em protocolos hormonais, as vacas e novilhas apresentam melhores taxas de prenhez, uma vez que este hormônio promove aumento do diâmetro do folículo pré-ovulatório, melhora a taxa de ovulação e aumenta a concentração plasmática de progesterona na fase luteal (SÁ FILHO *et al*, 2010).

O tratamento com esse hormônio, no momento da retirada do implante de progesterona, está sendo utilizado para aumentar os índices de fertilidade por meio de mudanças no padrão de crescimento folicular e também na função do corpo lúteo. Esta melhoria ocorre devido ao aumento do diâmetro do folículo pré-ovulatório no momento da IATF, além disso, também melhora a taxa de ovulação e aumentam as concentrações plasmáticas de progesterona durante a fase luteal, já que se liga aos receptores de LH das células luteias grandes, as quais secretam aproximadamente 80% de progesterona conferindo-lhes maior capacidade de produção desse hormônio. Esse hormônio fornece condições para estimular o crescimento folicular devido a sua similaridade ao FSH e também estimula a ovulação devido ao seu efeito de LH, mesmo em fêmeas que não estejam ciclando (BARUSELLI *et al.* 2008).

Seu uso tem apresentado um bom efeito em rebanhos com histórico com baixa taxa de ciclicidade, ou seja, em anestro, em animais recém paridos, em animais com condição corporal comprometida e que tenham histórico de disfunção no crescimento do folículo dominante devido a altos níveis de progesterona ao final do tratamento de sincronização da ovulação (MELLO, FERREIRA, MELLO e PALHANO 2014).

Alguns autores ressaltaram que animais de baixo escore corporal podem responder ao tratamento com eCG (BARUSELLI *et al.*, 2004). Ferreira *et al.*, (2013) observaram que o estado nutricional influencia o desempenho reprodutivo das vacas e que vacas com baixo escore corporal são capazes de responder ao protocolo com a administração de eCG no dia da retirada do implante de progesterona. Os pesquisadores observaram que animais que apresentavam escore corporal de 3 a 5 (escala de 1 a 5) apresentaram taxa de prenhez de 86,5%, ao passo que vacas com escore corporal de 2 a 2,5, a taxa de prenhez foi de 55,9%.

Em um estudo realizado com novilhas cíclicas, utilizando eCG no protocolo hormonal, a taxa de prenhez foi de 34,9%, enquanto o grupo controle (sem protocolo hormonal) a taxa de prenhez foi de 15,7%. A utilização desse hormônio foi fundamental para se obter melhores resultados uma vez que sua utilização proporciona um aumento do diâmetro folicular e novilhas ocorre uma resposta hormonal inferior aos animais múltiparas (MARQUES *et al.*, 2005).

3. METODOLOGIA

O experimento ocorreu na Fazenda Azul, localizada no município de São João do Oriente (Minas Gerais). Foram utilizadas 202 vacas da raça girolando. Os animais apresentavam bom escore de condição corporal (3 a 5) e foram divididos em dois grupos, submetidos a dois protocolos de IATF. O G1 (n=85) foi composto por vacas submetidas ao seguinte protocolo: no dia zero (D0) foi administrado 2 mL de benzoato de estradiol por via intramuscular (IM) e colocado o implante intravaginal de progesterona na concentração de 1,9 mg. No dia sete (D7), retirou-se o implante e administrou-se 2 mL de prostaglandina 2 α via IM. No dia nove (D9), foi aplicado por via IM, 0,5 mL de ciproionato de estradiol, 1,5 mL de (eCG), 0,3 mL de (GnRH) e 2 mL de prostaglandina 2 α . No dia 11 do protocolo (D11), todas as vacas submetidas ao protocolo foram avaliadas quanto à ciclicidade ovariana por meio de ultrassonografia transretal e, posteriormente, inseminadas com sêmen criopreservado. As vacas alocadas no G2 (n=117) foram submetidas ao mesmo protocolo, exceto no D9 em que não foi administrado o GnRH.

As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) foram comparadas em tabelas e contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade (SAMPAIO, 2002)

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve diferença estatística entre os grupos submetidos a dois protocolos de inseminação artificial em tempo fixo, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo, conforme protocolo em vacas tratadas no D9 com GnRH + eCG ou com somente eCG.

Protocolo	N	Prenhez (%)
GnRH + eCG	85	61,2 ^a
eCG	117	70,1 ^a

Valores com letras sobrescritas iguais indicam que não houve diferença ($P > 0,05$) pelo teste de qui-quadrado.

A administração da gonadotrofina coriônica equina, no mesmo dia da retirada do implante de progesterona, vem sendo amplamente utilizado já que proporciona melhora na fertilidade do rebanho, por meio do aumento do diâmetro do folículo pré-ovulatório, melhoria na taxa de ovulação e elevação das concentrações de progesterona durante a fase luteal (SÁ FILHO *et al.* 2010). Esse hormônio fornece condições para estimular o crescimento folicular devido a sua similaridade ao FSH e também estimula a ovulação devido ao seu efeito de LH, mesmo em fêmeas que não estejam ciclando (BARUSELLI *et al.* 2008).

De acordo com Dias *et al.* (2009), ao administrar o eCG após a retirada do dispositivo intravaginal de progesterona, os animais apresentaram melhora na taxa de ovulação. O uso desse hormônio teve efeito positivo, principalmente, quando os animais estavam na fase de anestro. Quando administrado no oitavo dia do início da sincronização, houve um aumento na taxa de prenhez de animais em anestro pós-parto (BARUSELLI *et al.* 2004; BARUSELLI; JACOMINI; SALES e CREPALDI, 2012). Em contrapartida, Ereno *et al.* (2007) observaram que a utilização do eCG ao protocolo de IATF não melhorou a taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes ciclando e em boa condição corporal. No presente trabalho, as vacas apresentavam bom escore corporal e estavam apresentando ciclicidade ovariana o que poderia justificar a semelhança na taxa de prenhez dos dois grupos.

Baruselli *et al.* (2004) ressaltaram que animais de baixo escore corporal podem responder ao tratamento com eCG. Corroborando seus achados, Ferreira *et al.* (2013) observaram que o estado nutricional influencia no desempenho reprodutivo das vacas e que vacas com baixo escore corporal são capazes de responder ao protocolo com a administração de eCG no dia da retirada do implante de progesterona. Os pesquisadores observaram que animais que apresentavam escore corporal de 3 a 5 (escala de 1 a 5) apresentaram taxa de prenhez de 86,5%, ao passo que em vacas com escore corporal de 2 a 2,5, a taxa de prenhez foi de 55,9%.

Marques *et al.* (2005), trabalhando com novilhas Nelore cíclicas, utilizaram eCG no protocolo hormonal e observaram taxa de prenhez de 34,9% (68/195), já no grupo controle (sem protocolo hormonal), a taxa de prenhez foi de 15,7% (31/197). A utilização desse hormônio foi fundamental para se obter melhores resultados uma vez que sua utilização proporciona um aumento do diâmetro folicular e novilhas ocorre uma resposta hormonal inferior aos animais múltiparas.

Um estudo — avaliando a taxa de prenhez utilizando diferentes doses de eCG (200 ou 300UI), no dia da retirada do implante em vacas Nelore lactante entre 35 -75 dias pós-parto — foi realizado por Doroteu; Oliveira e Pivato (2015). Os autores não observaram diferença estatística entre os dois tratamentos, mas os animais que receberam o eCG apresentaram, aproximadamente, três vezes mais chances de melhorar a taxa de prenhez do que o grupo controle.

O GnRH vem sendo utilizado nos protocolos de IATF, a fim de estimular os gonadotrófos a liberarem FSH e LH regulando a função ovariana. Neste trabalho a administração do eCG sem associação ao GnRH apresentou estatisticamente a mesma taxa de prenhez do grupo em que foi administrado o eCG e no mesmo dia o GnRH.

Torres-Junior, Ribeiro, Pereira e França (2016) ressaltaram que a utilização do GnRH em bovinos leiteiros, *Bos taurus*, apresentou bons resultados, porém em bovinos de corte os resultados não foram satisfatórios. Crepaldi (2009) ressaltou que o estresse ambiental compromete a liberação do GnRH afetando sua frequência e amplitude, causando atraso no pico pré-ovulatório interferindo diretamente no ciclo estral dos animais.

Shimitt (2007), em seu estudo em vacas Nelores lactantes, ressaltou que a associação de eCG com GnRH não melhorou o desempenho reprodutivo dos animais quando a sua condição nutricional estava comprometida. O autor salientou que, além do estado nutricional, deve-se ter um controle da sanidade do rebanho, pois há doenças que provocam mortalidade embrionária ou abortamento interferem diretamente no desempenho reprodutivo.

De acordo com Gottshall *et al* (2012), o que foi determinante para uma boa fertilidade foi o escore de condição corporal independentemente do uso de GnRH. Em acordo com esses autores, Sá Filho *et al* (2011) observaram taxas de prenhez de 52,9% e 56,2% em vacas em que foi utilizado no protocolo o uso do GnRH e sem GnRH no momento da inseminação, respectivamente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A administração do eCG e GnRH do eCG no D9 proporcionaram resultados satisfatórios de prenhez. No entanto, não apresentaram diferenças estatísticas entre os grupos, o que pode ser devido ao bom escore corporal e à presença da ciclicidade ovariana das vacas submetidas ao protocolo.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, R. H.; SALAS, N. P. Atualidades sobre o uso da inseminação artificial na pecuária de corte no Brasil. **Pesquisa & Tecnologia**, v.13, n.2, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL - ASBIA. Index ASBIA Mercado 2014, Uberaba, MG, 2015. 30p. Disponível em: <http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/index2014.pdf>. Acesso em: 13 novembro de 2017.

BALL, P.J.H.; PETERS, A.R. **Reprodução em bovinos**, 3 ed. São Paulo: Editora Roca, 2006, 2a40p.

BARUSELLI, P. S.; BÓ, G. A.; EVERTON, L.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte **1ª Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, FMVZ-USP, São Paulo, p.155-165. 2012

BARUSELLI, P. S.; JACOMINI, J. O.; SALES, J. N. S.; CREPALDI, G. A. Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOV em tempo fixo. In: **Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, 3, 2008, Londrina, PR. Anais... Londrina: SIRAA, p.146-167. 2008.

BARUSELLI, P. S.; MADUREIRA, E. H.; MARQUES, M. O.; RODRIGUES, C. A.; NASSER, L. F.; SILVA, R. C. P.; REIS, E. L.; SÁ FILHO, M. F. Efeito do tratamento com eCG na taxa de concepção de vacas Nelore com diferentes escores de condição corporal inseminadas em tempo fixo. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, p. 228, 2004.

BARUSELLI, P. S.; MARQUES, M. O.; REIS, E. L. Taxa de concepção de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em vacas Bos taurus x Bos taurus indicus durante o período pós-parto. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, 5., Gramado, Proceedings. Pág. 380 . 2003

BARUSELLI, P.S.; SALES, J.N.S.; SALA, R.V.; VIEIRA, L.M.; SÁ FILHO, M.F. History, evolution and perspectives of timed artificial insemination programs in Brazil. **Animal Reproduction Science**, v. 9, n. 3, p. 139-152, 2012

BARUSELLI, P.S.; REIS, E.L.; MARQUE, M.O.; BÓ, G.A.; NASSER, L. If The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates **Animal Reproduction Science**, v 82-83, p. 497-486, 2004

BARUSELLI, P.S.; REIS, E. L.; GONÇALVES, R. L.; REVAD. **Manual Prático de Inseminação Artificial em Tempo Fixo**, Curitiba: Biogenesis do Brasil Ltda., 2004. 56 p.

BEG, M. A.; GINTHER, O. J. **Follicle selection in cattle and horses: role of intrafollicular factors**. *Reproduction*, v. 132, pag. 365-377, 2006

BERTAN, C. M.; BINELLI, M.; MADUREIRA, E. H.; TRALDI, A. S. Mecanismos endócrinos e moleculares envolvidos na formação do corpo lúteo e na luteólise. **Brazilian Journal of veterinary Research animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 6, p. 824-840, 2006.

BINELLI, M.; IBIAPINA, B. T.; BISINOTTO, R. S Bases fisiológicas, farmacológicas e endócrinas de sincronização de crescimento folicular e da ovulação. **Acta Scientiae Veterinária**, v. 34 p. 1-7. 2006

BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S.; MORENO, D.; CUTAIA, L.; CACCIA, M.; TRÍBULO, R.; TRÍBULO, H.; MAPLETOFT, R. The control of follicular wave development for self-appointed embryo transfer programs in cattle. **Theriogenology**, v.57, p.53–72, 2002.

BORGES, A. M.; TORRES, C. A. A.; RUAS, J.R. M.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CARVALHO, G. R.; FONSECA, J. F.; MARCATTI NETO, A.; ASSIS, A. J. Dinâmica folicular e momento da ovulação em vacas não lactantes das raças Gir e Nelore durante duas estações do ano. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v.56, n.3, p.346-354, 2004

BRANDÃO, K. M. **A Taxa de prenhes de bovinos submetidos à IATF utilizando diferentes protocolos de sincronização de estro** Orientador: Igor Pivato 2012 52f (curso de medicina veterinária) Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2012

CARDELLINO, A.R.; OSÓRIO, S.C.J Melhoria **Animal para Agronomia, Veterinária e Zootecnia**. Ed. Universitária/UFPE., Pelotas, p.153, 1999.

CARVALHO, T. B.; ZEN, S. D.A cadeia da Pecuária de corte no Brasil: evolução e tendência, **Revista Ipecege**, v.3, n.1, p.85-99, 2017

CONSTANZO, L.S Fisiologia. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, 392p

CREPALDI, G.A Eficiência de diferentes protocolos de indução de ovulação e de intervalos de inseminação de vacas de corte submetidas a IATF **Departamento de Reprodução animal**, Faculdade de Medicina veterinária e zootecnia Universidade de São Paulo, dissertação, 2009

DIAS, C. C.; WESCHSLER, F. F.; DAY, M. L Progesterone concentrations, exogenous chorionic gonadotropin, and timing of prostaglandin F2 α treatment affect fertility in postpubertal Nelore heifers. **Theriogenology**, v. 72, n. 3, p. 378-385, 2009.

DREYER, C. D.; MALSCHITZKY, E.; AGUIAR, P. R. L **Hidropsia** dos envoltórios fetais em vaca anã associada à má-formação fetal. **Veterinária em Foco**, v.9, n.1, 2011.

DOROTEU, E. M.; OLIVEIRA, R. A.; PIVATO, I Avaliação de diferentes doses de eCG na ressincronização da ovulação em vacas nelore lactantes submetidas à IATF **Revista brasileira de reprodução animal** vol.16 no.2 Salvador abr./jun. 2015

DRILLICH, M.; DAMARIS, R.; MIRIAM, W.; HEUWIESER, W Treatment of chronic endometritis in dairy cows with an intrauterine application of enzymes: A field trial. **Theriogenology**, v.63, p.1811-1823, 2005.

ERENO, R.L.; BARREIROS, T.R.R.; SENDEA, M.M.; BARUSSELI, P.S.; PEGORER, M.F.; BARROS, M. B Taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes tratadas com progesterona associada à remoção temporária de bezerros ou aplicação de gonadotrofina coriônica equina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1288 - 1294, 2007

ERICKSON, G. F.; SHIMASAKI, S The physiology of folliculogenesis: the role of novel growth factors. **Fertility and Sterility**, v. 76, n. 5, p. 943-949, 2001.

FAO. Food and Agriculture Organization of United Nation. 2014. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 15 agosto de 2018.

FERREIRA, M. C. N.; MIRANDA, M. A. F.; COSTA. O. M.; PALHANO, H.B Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (iatf): **Ciências Agrárias, Londrina**, v. 34, n. 4, p. 1861-1868, jul./ago. 2013

FREITAS, B. B.; BORGES V. E.; BREDA J. C.; SCHWEGLER E.; BIANCHI I Prostaglandina (PDF2 α) como indutora de ovulação em protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). **Mostra nacional de iniciação científica e tecnologia interdisciplinar**. 2014. Instituto Federal Catarinense/Campus Araguari.

FURTADO, D.A.; TOZZETI, D.A.; AVANZA, M.F.B.; DIAS, L.G.G.G. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.16, p. 1-25, 2011.

GONZALES, F.H.D. **Introdução a endocrinologia reprodutiva veterinária**, Faculdade de veterinária, UFRGS, Porto Alegre, 2002, 87p.

GOTTSCHALL, C. S.; BITTENCOURT, H. R; MATTOS, R. C; GREGORY, R. M Antecipação da aplicação de prostaglandina, em programa de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte. **Revista Brasileira Saúde**, v.10, n.4, p.970-979, 2009.

GOTTSCHALL, C.S.; ALMEIDA, M. R. A.; TOLOTTI, F.; MAGERO J.; BITTENCOURT, H. R.; MATTOS, R. C.; GREGORY, R. M Avaliação de desempenho reprodutivo de vacas de corte lactantes submetidas a IATF a partir da aplicação de GnRH, da manifestação estral, da reutilização de dispositivos intravaginais e da condição corporal. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 40, n.1, 2012.

GOTTSCHALL, C.S.; SILVA, L.R. Análise econômica de diferentes protocolos para inseminação artificial em tempo fixo (IATF) aplicados em novilhas de corte. **Veterinária em Foco**, v. 11, n.2, p. 119-125, 2014.

HAFEZ, E.S.E.; JAINUDEEN, M.R., ROSNINA. **Hormônios, fatores de crescimento e reprodução**. In: HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. Reprodução Animal, 7ed. Barueri, SP: Manole, 2004, p.33-53.

HICKMAN, C.P. J.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A.; **Comportamento Animal: Princípios integrados de zoologia**. 11. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, p.741- 758.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em 10 de julho de 2018.

MARQUES, M.O.; SÁFILHO, M.F.; GIMENES, L.U.; FIGUEIREDO, T.B.; SORIA, G.F.; BARUSELLI, P.S. 2005. Efeito do tratamento com PGF2a na inserção e/ou tratamento com eCG na remoção do dispositivo intravaginal de progesterona na taxa de concepção

à inseminação artificial em tempo fixo em novilhas nelore. In: **Acta Scientiae Veterinarian**, Angora dos Reis/RJ. p. 287, 2005

MARTIN, I.; TORRES NETO, R.; OBA, E.; BURATINI JR., J.; BINELLI, M.; LAUFER-AMORIN, R.; FERREIRA, J.C. Plmmunol histological detection of receptors for estrogen and progesterone in endometrial glands and stroma during the estrous cycle in Nelore (*Bos Taurus indicus*) cows. **Reproduction Domestic Animals**, v.43, p.415-421, 2008.

MELLO, R. R. C.; FERREIRA, J. E.; MELLO, M. R. B.; PALHANO, H. **Baspectos da dinâmica folicular em bovinos v.10**,n.4 UFCG, p. 01-06, out – dez, 2014.

MIYANO, T **Branding up small oocytes to eggs in pigs and cows**. *Theriogenology*, v. 159, page. 61-72, 2003

MOENTER, S. M.; CARATY, A.; KARSCH, F. J The estradiol- induce surge of gonadotropin-releasing hormone in the ewe. **Endocrinóloga**, v. 127, p. 1375-1384, 1990.

MOURA, G. S **Uso de análogos de GnRH após inseminação artificial convencional e com protocolo de IATF em gado mestiço** Orientador: Ciro Alexandre Alves 2008 Torres 44 f. dis. (Pós-graduação em zootecnia) Universidade Federal de Viçosa, 2008

OLIVEIRA, M **Fisiologia da reprodução bovina em métodos de controle de ciclo estral**, orientador:José Ribamar de Souza Torres Júnior. 2006, 28f. Tese (Especialização em Reprodução e Produção de Bovinos) – Universidade Castelo Branco. Rio de Janeiro 2006

PENSANI, M.A; BELTRAN M. P Anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor de fêmeas bovinas. **Revista científica de medicina veterinária**, v. 12, p. 1-5, 2009.

PINTO-NETO A.; SILVA, R. Z.; MOTAS, M.F ALBERTON F Reutilização de implante intravaginal de progesterona para sincronização de estro em bovinos **Arquivo de Ciências Veterinária e Zoologia Unipar**, v.12, n.2, p.169-174, 2009.

PURSLEY, J. R.; MEE, M.O.; WILTBANK, M.C. Synchronization of ovulation in dairy cattle using PGF2a and GnRH. **Theriogenology**. v. 44, p. 915-923, 1995.

REECE, W. O **Fisiologia de animais domésticos**. 1ed. São Paulo: Roca, 1996, p.281-311.

RODRIGUES, W. B.; JARA, J. P.; BORGES, J. C.; OLIVEIRA, L. C. F.; ABREU, P. G.; SILVA, K. C.; ANCHE, N. A.; OLIVEIRA, A. B.; CARDOSO, C. J. T.; NOGUEIRA, E Ação da prostaglandina como indutor de ovulação em vacas de corte submetidas a protocolos de IATF **Revista de Reprodução animal** v.41 n.1 p. 374. Jan/mar 2017

RODRIGUES, A. S.; SILVAM, A. A.; BRANDÃO, T. O.; FREITAS, R.; CHALHOUB, B.M.; RIBEIROFILHO, A.L. Diâmetro folicular e fertilidade de vacas mestiças leiteiras submetidas a protocolo de IATF com ajustes de no proestro. **Archive of veterinary Science**. v.22, n.3, p.40-49, 2017.

SÁ FILHO, M. F.; AYRES, H.; FERREIRA, R. M.; MARQUES, M. O, REIS, E.L.; SILVA, R. C. P.; RODRIGUES, C. A.; MADUREIRA, E. H.; BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S **Equine**

chorionic gonadotropin and gonadotropin-releasing hormone enhance fertility in a one-shot-based, timed artificial insemination protocol in suckled Nelore (*Bos indicus*) cows. Theriogenology, v.73, p.651-658, 2010

SÁ FILHO, M. F.; SANTOS, J. E.P.; FERREIRA R. M.; SALES, J.N. S.; BARUSELLI, P.S. Importance **of estrus on pregnancy per insemination in suckled *Bos indicus* cows submitted to estradiol/progesterone-based timed insemination protocol** theogony vol, 76 n. 3, page 454-463, 2011

SCHMITT, E.; LUZ, E. M.; BIANCHI, I.; FILHO, E. B. F.; M. N.; JUNIOR, T. L.; DESCHAMPS, J. C.; efeito de diferentes combinações hormonais sobre a taxa de retorno ao estro e prenhez em vacas de corte lactando, submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 13, n.2, p. 355-359, jul-set, 2007

SENGER, P. L **Pathways to pregnancy and parturition.** 2.ed. Washington: Current conceptions, 2003, 368p.

SHAMS, D.; BERISHA, B Steroids as local regulators of ovarian activity in domestic animals. **Domestic animals endocrinology**, v. 23, p. 53-65, 2002.

TORRES, J. R. S.; RIBEIRO, D. L. D. S.; MITOS E VERDADES EM PROTOCOLOS DE IATF **REVISTA BRASILEIRA REPRODUÇÃO ANIMAL** Belo horizonte, v.40, n.4, p.129-141, out./dez. 2016.

ERLIQUIOSE MONOCÍTICA CANINA: RELATO DE CASO NO HOSPITAL ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA UNIVÉRTIX.

Acadêmicos: Arthur Avelar Nunes e Flávio Cardoso de Sá
Orientadora: : Prof^a. Msc Ayla Watanabe Pereira

RESUMO

A erliquiose monocítica canina é causada por hemoparasita intracelular de células hematopoiética, é um parasita hematogena da família *Anaplasmataceae*, transmitido por um vetor: o carrapato *Rhipicephalos sanguíneos*. Sua patogenia é dividida em três fases características: aguda, assintomática e crônica, e os sinais clínicos se manifestam de acordo com a fase em que o animal está. Esses sintomas podem variar desde hipertermia até anemia arregenerativa normocítica normocrômica. Trata-se de uma doença de distribuição mundial e comum na rotina de um médico veterinário. Não possui vacinas e as medidas de controle de carrapatos no ambiente aliadas a medicamentos antiectoparasitários são as melhores formas de prevenção. O presente relato traz o caso de um cão *BorderCollie* de dois anos e cinco meses, pesando vinte e cinco quilos. No caso, o veterinário observou hipertermia, anorexia e ofegância, o que levou à suspeita de um possível quadro de erliquiose. Para o diagnóstico, foi pedido um hemograma completo e teste rápido com resultado positivo. O tratamento instituído foi com: doxiciclina, dipirona, omeprazol, glicopam e bravecto.

Palavras chave: doxiciclina; anemia; trombocitopenia

Linha de pesquisa: Patologia, Parasitologia e Microbiologia Veterinária.

1.INTRODUÇÃO

A Erliquiose é uma das principais doenças infecciosas, causada por um hemoparasita da ordem *Rickettsiales* do gênero *Ehrlichia spp.* São parasitas intracelulares obrigatórios de células hematopoiéticas maduras ou imaturas. A transmissão pode ocorrer pela participação de um vetor, o carrapato *Rhipicephalus sanguineus*, ou por transfusão sanguínea (SILVA *et al*, 2015).

Dentre as diversas causas, a *Ehrlichia canis* é o agente etiológico da Erliquiose Monocítica Canina (EMC). A principal espécie que acomete os cães é a *Ehrlichia canis*. A doença é considerada endêmica principalmente nas áreas onde abundam populações do carrapato vetor, *Rhipicephalus sanguineus*, principal fator de risco para a infecção (WITTER *et al*, 2009).

Depois de um período de incubação de 8 a 20 dias, o cão infectado com *E. canis* começa a apresentar diversos sinais sistêmicos, iniciando a fase aguda quando o parasita se multiplica dentro das células mononucleares circulantes, do fígado, do baço e dos linfonodos, induzindo linfadenomegalia e hiperplasia linfóreticular. É

caracterizada por persistência variável de trombocitopenia, leucopenia e anemia na ausência de sinais clínicos (SOUSA *et al.*, 2010).

A Erliquiose Monocítica Canina é uma doença multissistêmica de sintomatologia complexa, que varia na intensidade de acordo com as fases da doença: aguda, assintomática (subclínica) e crônica. Normalmente, durante a fase aguda, os cães infectados se recuperam espontaneamente, quando não, entram numa fase assintomática, conhecida por subclínica, permanecendo infectado por longos períodos. Nessa fase, cães que não eliminam o agente do organismo desenvolvem a fase crônica da doença, caracterizada por supressão medular e sangramento seguido de morte (WITTER *et al.*, 2009).

Os sinais clínicos incluem depressão, letargia, anorexia, pirexia, linfadenomegalia, esplenomegalia e perda de peso. Os cães podem apresentar tendências a sangramento, principalmente petéquias e equimoses na pele e nas membranas mucosas, e epistaxe ocasional. Os sinais oculares não são incomuns e incluem uveíte anterior e opacidade corneana (SOUSA *et al.*, 2010).

A Erliquiose é considerada uma importante zoonose. Na última década, ela foi identificada como causa de morbidade e mortalidade em animais e no homem, em decorrência da maior exposição humana a locais endêmicos e em regiões onde a erliquiose canina é enzootica (SILVA *et al.*, 2011).

A erliquiose canina é uma enfermidade que possui várias características atípicas — dificultando o diagnóstico — as quais vêm sendo notadas em cães afetados espontaneamente (SILVA *et al.*, 2011). O diagnóstico é realizado com base nos sinais clínicos e achados laboratoriais, a visualização de mórulas no exame de esfregaço sanguíneo nos monócitos circulantes é indicativo de confirmação (SOUSA *et al.*, 2010). O exame de PCR (reação em cadeia da polimerase) é altamente eficaz, podendo ser muito utilizado em casos de recidiva dos sinais clínicos e laboratoriais, sendo importante para conclusão do diagnóstico (SILVA *et al.*, 2015).

Este trabalho tem como objetivo relatar o caso de um cão infectado com erliquiose monocítica canina no município de Matipó (MG), atendido no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, relatando, portanto, sintomatologia, diagnóstico clínico, laboratorial e tratamento.

2 ERLIQUIOSE CANINA

2.1 ETIOLOGIA

A erliquiose é causada por um parasito hematógeno do gênero *Erlichiasp*— uma bactéria componente do grupo *rickettsias*, ordem *Rickettsiales* e família *Anaplasmataceae*— sendo que há cinco espécies reconhecidas atualmente do gênero *Erlichia*: *Ehrlichia canis*, *E. ewingii*, *E. chaffeensis*, *E. ruminantium* e *E. muris*.(DONIZETE,2016).São Gram negativos, cocóides ou pleomórficos e podem ocorrer isoladamente (corpos elementares) ou em aglomerados (mórulas) (FRUET, 2005).

No Brasil, a única espécie descrita até o momento é *E. canis*, responsável pela erliquiose monocítica canina, doença considerada endêmica principalmente nas áreas urbanas, onde abundam populações do carrapato vetor, *Rhipicephalus sanguineus*,(AGUIAR *et al*,2007). Alguns sinônimos para essa doença são, riquetsiose canina, tifo canino, síndrome hemorrágica idiopática, febre hemorrágica canina, moléstia do cão rastejador e pancitopenia canina, (FRUET, 2005).

2.2 PATOGENIA

A infecção pode ser dividida em três fases: aguda, subclínica ou crônica, (MOTA 2017). A infecção do cão ocorre no momento da picada do carrapato infectado e essa fase é variável com duração de duas a quatro semanas, com características leves a intensas(GALVÃO 2009).A fase aguda a doença acontece depois de um período de incubação que varia entre 8 e 20 dias e permanece por 2 a 4 semanas. É principalmente caracterizada por uma hipertermia (39,5 – 41,5°C), anorexia, perda de peso e astenia (SILVA, 2015).

Na fase subclínica, que se manifesta após seis a nove semanas da infecção, não se observam sinais clínicos, mas pode ter a presença de trombocitopenia, leucopenia e anemia em hemograma de rotina, (LEMOS *et al*,2017). A hipoplasia medular é tida como característica marcante da fase crônica, com presença de linfocitose e plasmocitose de vários órgãos (DONIZETE,2016).

Na fisiopatogenia da erliquiose, no momento atual, sabe-se que a vasculite imunomediada desempenha um papel central e que pode esclarecer a maioria das lesões observadas, cuja gravidade está agregada à intensidade da atividade imunológica (FERREIRA, FILIPPI, PAES, LOURENÇO, 2017).

Após a penetração no vetor canino, a primeira replicação das erliquias, acontece nas células mononucleares e nos linfócitos. O hemoparasita penetra na parede celular

por meio de fagocitose e, uma vez no interior da célula hospedeira, inibe a formação do fagolisossoma, desenvolvendo-se dentro dele. A princípio, no interior de monócitos e neutrófilos, são observados corpúsculos elementares iniciais com 0,5 a 1 µm que, depois de se proliferarem por divisão binária, formam uma introdução que recebe o nome de mórula, medindo 1 a 2 µm de diâmetro. Quando as mórulas se dissociam em novos corpúsculos elementares, deixam as células por exocitose ou por lise, seguindo para parasitar novas células (FIGUEREDO, 2011).

As variações hematológicas da doença ocorrem devido às respostas inflamatórias e imunes estimuladas pela infecção. As informações averiguadas são: diminuição da contagem de plaquetas causada por consumo, diminuição de sua meia-vida, sequestro esplênico, destruição mediada pelo sistema imune por meio da produção de anticorpos antiplaquetas. Esses aspectos já foram identificados em cães na fase aguda da doença e da citocina, fator de inibição à migração plaquetária produzida por linfócitos expostos a monócitos infectados pela bactéria. A hipoplasia da medula óssea também está relacionada à diminuição da contagem de plaquetas na fase crônica da doença (FERREIRA, FILIPPI, PAES, LOURENÇO, 2017)

Segundo Silva, Fernandes, Nogueira, Ambrósio (2011), os cães afetados severamente apresentam equimoses hemorrágicas, petéquias no abdômen e, nas mucosas, epistaxes, profunda, podendo-se suspeitar clinicamente de hemorragia interna devido à palidez das mucosas, fraqueza, hipoplasia da medula óssea, levando à pancitopenia e ao aumento na destruição das plaquetas, o que são manifestações de uma grave erliquiose crônica.

2.3 SINAIS CLÍNICOS

Na fase aguda da doença, os sinais mais comuns são o emagrecimento, hipertermia (39,5-41,5°C), anorexia e astenia. Além disso, observa-se, em alguns casos, a presença de edema de membros, vômitos, depressão e secreção nasal. Constantemente essa fase não é observada pelo proprietário, assim após um a quatro semanas a manifestação clínica conclui sem intervenção, (DONIZETE, 2016).

Comprovantes negativos para a erliquiose podem acontecer durante a fase inicial da doença. A gravidade dos sinais varia de animal por animal, assim como a intensidade do pico febril. (SILVA, 2015)

Além disso, também são observadas no animal petéquias, equimose na derme e epistaxe. Lesões oftálmicas são bem constantes e incluem uveíte anterior, cório-retinite, hemorragia na retina, presença de infiltrado perivascular na retina e descolamento da retina, (GALANT, 2010). Os animais infectados pela erliquiose podem apresentar trombocitopenia, anemia e leucopenia, devido à supressão difusa da medula óssea e glomerulopatia relacionada à deposição de imunocomplexos, que posteriormente podem provocar a insuficiência renal, (RODRIGUES, 2018).

A fase subclínica ou assintomática se caracteriza pela persistência do agente no animal. Após uma falsa recuperação da fase aguda, os sinais clínicos podem ser moderados ou inexistentes, permanecendo nessa fase por meses ou anos, (DONIZETE, 2016). Os animais podem continuar sem apresentar os sintomas por um período de 40 a 120 dias. Em alguns casos, podem ocorrer poliúria, polidipsia, vômitos, hematúria e ulcerações na cavidade oral. Alterações laboratorias como citopenia e hiperglobuliemia, trombocitopenia, neutropenia, linfocitose, monocitose e hipoalbuminemia podem ser verificadas. É válido, portanto, ressaltar que, nessa etapa da doença, já se pode observar título de *Ehrlichia Canis* positivo (FIGUEREDO, 2011).

Os sintomas da fase crônica são bem parecidos com o da fase aguda, porém com mais gravidade. Mucosa pálida, fraqueza, sangramento e perda de peso eminente são achados comuns nessa fase (GALANT, 2010). O sinal clínico mais comuns nesse momento é que o agente se multiplica nos órgãos do sistema mononuclear fagocitário (fígado, baco e linfonodos), ocasionando em hiperplasia dessa linhagem celular e organomegalia (linfadenopatia, esplenomegalia e hepatomegalia). Nesta fase também é como uma trombocitopenia, com ou sem anemia e leucopenia (GALVÃO, 2009). Também são observados sinais neurológicos na doença crônica ou severa, incluindo ataxia, disfunção neuromotora, disfunção vestibular central ou periférica e hiperestesia localizada ou generalizada, (LEMOS *et al*, 2017).

Os sinais clínicos nos canídeos infectados cronicamente variam de moderado a intensos. As alterações fisiopatológicas resultantes da grave anemia e da infiltração perivascular de muitos sistemas orgânicos, com células linforreticulares e plasmáticos, (SILVA, FERNANDES, NOGUEIRA e AMBRÓSIO 2011).

Palidez das membranas normalmente só ocorre na fase crônica, durante o desenvolvimento da pancitopenia. Hepatomegalia, esplenomegalia e linfadenopatia são decorrentes da estimulação imune crônica (como a hiperplasia linforreticular) e são

detectados com maior regularidade em cães na fase crônica (NELSON e COUTO 2015). A erliquiose crônica ocorre em cães que não conseguem eliminar o agente (GENARO,2009). Edema intersticial ou alveolar secundários à vasculite ou inflamação, hemorragia pulmonar parenquimatosa secundária à vasculite ou à trombocitopenia, ou infecções secundárias decorrentes a neutropenia são mecanismos que resultam em dispneia ou tosse em alguns cães com erliquiose (NELSON e COUTO 2015). É muito relevante destacar-se que, em qualquer fase da erliquiose, o animal poderá apresentar hipoalbuminemia.(DONIZETE, 2016)



Figura 10: Mucosa oral de um cão infectado por Erliquiose canina presença de várias petéquias e equimose na gengiva e mucosa oral (GALANT, 2010).

2.4 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico clínico é realizado pela suspeita em razão dos sinais clínicos apresentados. Já o diagnóstico laboratorial é executado em hemograma, urinálise e testes bioquímicos.

No hemograma, notam-se mais comumente anemia normocítica e normocrômica, linfopenia, trombocitopenia, desvio de neutrófilos à esquerda e eosinopenia. (DONIZETE, 2016).

O diagnóstico laboratorial mais habitual é executado por meio da observação de mórulas em esfregaços de sangue periférico de ponta de orelha. Entretanto, ainda assim, nem sempre são descobertos os parasitas quando isso sobrevém — pois é indispensável a inclusão de testes sorológicos, como a técnica de imunofluorescência indireta, e/ou PCR, este especialmente afim de identificar a espécie envolvida (FIGUEREDO, 2011). Lamentavelmente, a busca por mórulas é difícil e gasta muito tempo, pois apenas considera-se ter sucesso em apenas 4% das vezes. Pode-se, portanto, fazer a separação da camada de leucócitos no sangue com anticoagulante,

umentando a sensibilidade do exame para 66%, enquanto a raspagem de aspirado da medula óssea tem uma sensibilidade de 34%. Apesar disso, esses exames tem uma duração de 50 a 60 minutos,(GALANT, 2010).

Os testes rápidos de “Dot-Elisa” que podem ser realizados nas clínicas veterinárias são bem práticos e de baixo custo para o veterinário, portanto tornaram-se um exame de rotina para diagnóstico de erliquiose (FRUET, 2005). Isso se deve ao fato de o teste identificar anticorpos, diagnosticando como positivos os animais que já estiveram em contato com o antígeno (DONIZETE, 2016).

A técnica de PCR (polymerasechainreaction) concede um diagnóstico rápido e com alta sensibilidade. Apesar disso, o exame tem um custo muito elevado e isso faz com que ele não seja muito acessível ao cliente (GALANT, 2010).

Um outro tipo para diagnosticar a erliquiose é a necropsia. Os achados macroscópicos mais comuns são hemorragias no tecido subcutâneo e em outros órgãos, podendo ser na serosa ou na mucosa, variando em pulmões, coração, trato gastrointestinal e urogenital como os mais afetados. (GALANT, 2010).

2.5 TRATAMENTO

O fármaco de eleição para o tratamento da erliquiose é a doxiciclina ou outras tetraciclina. O tratamento para a fase aguda habitualmente consiste em administração de doxiciclina, na dosagem de 5 a 10 mg/kg, durante 28 dias, sendo administrada um ou duas vezes ao dia dependendo da dosagem no medicamento (GALANT, 2010). O tratamento pode durar entre três a quatro semanas nos casos agudos, mas, em casos crônicos, esse tempo se entende até oito semanas, e a doxiciclina deverá ser fornecida 2 a 3 horas antes ou após a alimentação para que não corram alterações na absorção (FRUET, 2005).

Outros autores recomendam o uso do dipropionato de imidocarb. No entanto, pesquisas novas revelaram que este medicamento não é eficaz na eliminação da Erliquiose canina (FIGUEREDO, 2011).A prednisona ou prednisolona na dose de 1 a 2 mg/kg, via oral, 12-12 horas (BID), por 5 dias, é capaz de ser indicada quando a trombocitopenia for risco de vida, isso porque acredita-se que ela seja imunomediada. Como uma trombocitopenia inumomediada estabelece um diagnóstico diferencial principal, também se pode indicá-la até que resultado dos testes sorológicos fiquem prontos, (FRUET, 2005).

Para incentivar o apetite do cão, podem ser utilizadas vitaminas do complexo B ou ainda diazepam 5mg/kg, intravenoso (IV) ou via oral(VO) dez minutos antes da alimentação para dar fim ao estado de anorexia do animal (DONIZETE, 2016). Regularmente deverá ser fornecido um tratamento de suporte, de preferência nos casos crônicos. Assim, deve-se reparar a desidratação com fluidoterapia e as hemorragias devem ser compensadas pela transfusão sanguínea. Sangue total fresco ou plaquetas ricas em plasma podem ser usados. Os cãesdoadores de sangue devem ser primeiramente testados para Erliquiose(FRUET, 2005).

2.6 PROFILAXIA

A profilaxia deve se concentrar no controle efetivo dos carrapatos, mas também pode ser feita com o uso prolongado da tetraciclina, pois, apesar de algumas tentativas, não existe uma vacina eficaz e os animais não desenvolvem imunidade protetora (CANTADORI, 2014)

Em época de primavera e verão, as estações mais quentes do ano, a proliferação de carrapatos é maior que as outras épocas. Alguns veterinários usam baixas doses de tetraciclina ou doxiciclina nos cães (GALANT, 2010).

Um diagnóstico antecipado é uma das melhores alternativas para o tratamento da erliquiose canina. Quando a doença for diagnosticada no início dos sintomas, há grande chance de cura e um bom prognóstico. A prevenção é potencializada pelo controle dos carrapatos(SILVA, 2011).

2.7 PROGNÓSTICO

Vai depender a gravidade da lesão, ou melhor, qual a fase que a doença será diagnosticada. Nos casos de estagio médio a moderado, o prognóstico é favorável, já em circunstâncias mais graves é reservado. Quando acontece de problemas secundários ou quando os sinais clínicos são piorados, o prognóstico é de reservado a pior (SILVA, 2011).

Observa-se uma melhora no quadro clínico após 24 a 48 horas de quando é iniciado o tratamento, isso na fase inicial da doença. Normalmente, na maioria dos casos, o prognóstico é favorável para cães que estão com o caso na fase aguda. Para os cães que estão com erliquiose crônica e com comprometimento de medula óssea, o prognóstico é reservado, somente aqueles que estejam na fase crônica da doença (FIGUEREDO, 2011).

3. RELATO DE CASO

Foi atendido no Hospital Escola da Faculdade Univértix, situado na cidade de Matipó, uma cadela, prenhe, da raça *BoderCollie*, com idade de dois anos e cinco meses e peso de 25 quilos. Durante a anamnese, o tutor relatou que o animal não se alimentava há dois dias e estava apático. Informou, também, que a cadela havia cruzado há mais de um mês e que, após a cópula, teria apresentado sangramento intenso na vulva. A alimentação era com Ração Especial de filhote, a vermifugação e a vacinação estava em dia. O ambiente em que a cadela vive possuía infestação de ectoparasitas, portanto o tutor administrou Simparic® 80 mg para controle.

O médico veterinário realizou o exame físico do paciente cujos dados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros vitais avaliados pelo médico veterinário durante atendimento do animal do presente relato. FC: frequência cardíaca; FR: frequência respiratória; TPC: tempo de preenchimento capilar; SEGS: segundos; DESIDRAT: desidratação; TEMP: temperatura

	F C	F R	MUCO SA	T PC	DESIDR AT.	TEMP.
Cadela	7 0 bpm	Ofegante	Normo corada	> 2 segs.	8%	39,5° C
Valores de referencia	6 0-160	18 -36	Normo corada	1 -2 segs	<4%	37,5- 39,2

FONTE: (FEITOSA,2014)

Após o exame físico, foram solicitados, pelo veterinário, exames complementares como hemograma completo e teste rápido para erliquiose. O sangue foi coletado na veia cefálica e encaminhado para o laboratório clínico do hospital em tubo EDTA (ácido etileno-diamino-tetra-acético – 11%), sendo avaliado no hemograma: Volume Globular (VG), concentração de Hemoglobina (Hb), Volume Globular Médio (VGM), Concentração de Hemoglobina Globular Média (CHGM), Leucometria global e diferencial, Plaquetometria, utilizando o aparelho eletrônico BC – 2800 Vet auto analisador hematológico (MINDRAY®). Valores encontrados no hemograma completo a seguir na Tabela 2.

No resultado do hemograma completo foi observado: anemia normocítica normocrômica, trombocitopenia, eosinopenia. O teste rápido (Diagnóstico veterinário

AlereErliquiose Ac Test Kit) feito no hospital, apresentando resultado positivo para suspeita de erliquiose:-

Tabela 2.HEMOGRAMA COMPLETO DO ANIMAL DO PRESENTE RELATO, COLETADO NO PRIMEIRO ATENDIMENTO. (VCM: volume corpuscular média; HCM: hemoglobina corpuscular média; CHCM: concentração da hemoglobina corpuscular média; PNT PLASTICAS TOTAIS: proteínas plásticas totais)

Testes realizados no hemograma	Resultado obtido do animal	Valores de Referência
Eritrócitos totais	4.43	5.5-8 milhões/mm ³
Hemoglobina	105	110-190 g/dL
VCM	66.3	60-77 fL
HCM	23,7	19.5-24.4 pg
CHCM	358	300-380g/L
PLAQUETAS	100	107-460 x10 ⁹ /L
LEUCOCITOS TOTAIS	8.900	6.000-17.000
BASTONETES SEGMENTADO S	0	0-510
EOSINÓFILOS	3.000	3.600-13.090
BASÓFILOS	0	120-1.700
MONÓCITOS	0	Raros
LINFÓCITOS	600	720-5.100
PTN. PLASMÁTICAS TOTAIS	5.300	720-5.100
	7.2	5.5-8 g/dL

VCM: volume corpuscular média; HCM: hemoglobina corpuscular média; CHCM: concentração da hemoglobina corpuscular média; PNT PLASMATICAS TOTAIS: proteínas plasmáticas totais

O diagnóstico foi baseado no resultado do hemograma completo, teste rápido e sintomatologia clínica em que se suspeitou de erliquiose.

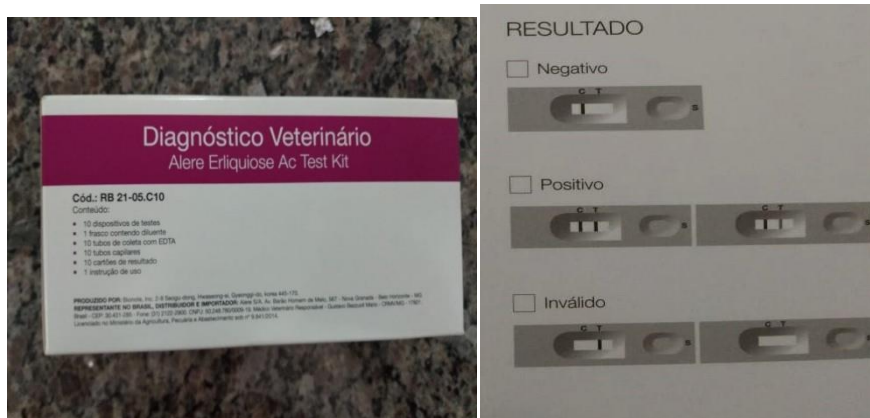


Figura 1 teste rápido (Diagnóstico veterinário Alere Eriquiose Ac test kit); **figura 2:** Resultado de teste rápido (Diagnóstico veterinário Alere Eriquiose Ac test kit).

De acordo com o diagnóstico estabelecido, o tratamento aplicado pelo veterinário foi constituído de Doxiciclina 100 mg, via oral, 12-12 horas (BID), durante 28 (vinte e oito) dias; Omeprazol 20 mg, 24-24 horas (SID), trinta (30) dias; Glicopam®, 5ml (BID), até o termino do frasco; dipirona 500mg gotas, por via oral, (BID) durante quatro dias. Para controle dos ectoparasitas, o veterinário indicou Bravecto comprimido 1400 mg, a cada 3 meses. O médico veterinário informou ao tutor que, pelo fato de a paciente ser gestante e ser positiva para erliquiose, havia riscos decorrentes do tratamento e da doença. Assim, alertou sobre a necessidade de se tratar a paciente com os medicamentos prescritos e da importância do acompanhamento ultrassonográfico semanal, devido ao risco de aborto. O veterinário solicitou um retorno após quinze dias para a realização de um novo hemograma. O proprietário não retornou ao Hospital Veterinário para realização de um novo hemograma e para acompanhamento ultrassonográfico.

4. DISCUSSÃO DO CASO

As alterações mais frequentes em um animal com erliquiose são depressão, perda de apetite, palidez de mucosas oral (RODRIGUES, 2018), corroborando pelo relato do proprietário de que o animal estava apático e com perda de apetite. As mesmas alterações foram encontradas por Sá (2018), assim como Fonseca, Sousa, Moura (2010)

Durante a ausculta cardíaca, o animal apresentou uma frequência cardíaca 70 batimentos por minuto (bpm), ou seja, dentro dos valores de referência 60- 120 bpm para

cães adultos, indicando estar entre padrões de normalidade cardíaca segundo Feitosa (2014). Os mesmos dados estão presentes nos relatos Paula Júnior *et al* (2018).

A frequência respiratória do animal foi considerada como ofegante. O médico veterinário descreveu o padrão de respiração, porém não aferiu os números de movimentos por minuto. Segundo Feitosa (2014), os padrões respiratórios dos cães variam de 20-30 mpm. Fruet (2005) afirma ser comum a presença de tosse e dispneia durante a fase aguda da doença, o que pode explicar a respiração ofegante da cadela, identificada pelo veterinário do presente relato.

O tempo de preenchimento capilar (TPC) do animal maior do que o valor de referência — até 2 segundos, conforme Feitosa (2014) — juntamente aos achados dos hematócritos levaram o veterinário à estimativa de desidratação de 8%. Segundo Thrall, Weiser, Allisson e Campbell (2015), animais com erliquiose podem apresentar sinais de desidratação, sendo considerada como moderada de (8-10%), apresentando turgor cutâneo reduzido, enoftalmia, reflexos palpebrais reduzidos, mucosas secas, baixa temperatura de membros, orelha e focinho. A desidratação foi um achado em comum tanto no presente relato quanto em Sá *et al* (2018); Garcia Filho (2010); Cunha e Martins (2018)

No presente relato, durante o exame físico, foi observada hipertermia, confirmando o que estabelece Donizete (2016) que na fase aguda da doença sinais como emagrecimento e hipertermia entre 39,5 – 41,5° C são comumente encontrados. Da mesma forma, foi relatado hipertermia por Júnior *et al* (2018) em um cão boxer com diagnóstico confirmatório por meio de teste de PCR.

No hemograma, foi evidenciado uma anemia moderada, sendo uma alteração compatível com a presença da erliquiose devido à destruição de células (THRALL, WEISER, ALLISSON e CAMPBELL, 2015; BORIN, CRIVELENT e FERREIRA, 2009). Confirmando com o presente relato eos de Júnior (2018), Sá *et al* (2018), Filho (2010) que também observaram que a anemia moderada é um achado em comum.

A redução de glóbulos vermelhos assim como dos glóbulos brancos é justificada pela destruição imunomediada de células circulantes e pela presença de anemia aplásica, que é quando a medula deixa de produzir células. (GENARO, 2009)

Animais infectados pela doença apresentam anemia devido à supressão difusa da medula óssea. Outra justificativa para a anemia moderada normocítica normocrômica é relacionada a doença endócrina, uma vez que ocorre deposição de imunocomplexos no rim, desencadeando insuficiência renal, não realizando a secreção de eritropoietina

(THRALL, WEISER, ALLISSON e CAMPBELL, 2015; RODRIGUES, ARAÚJO, RIBEIRO e RIBEIRO, 2018). O animal do presente relato também apresentou anemia moderada normocítica normocrômica concordando com os achados de Galvão, Silva, Pereira, Craveiro, Rêgo (2009).

De acordo com Nelson e Couto (2015), o animal estava na fase crônica da doença, uma vez que, na fase aguda, ocorre aumento da produção de células. Já na fase crônica, a medula diminui a produção de células, (TABELA 3). O animal do presente relato apresentava pancitopenia, que é a diminuição das células sanguíneas, assim como apresentado por Genaro (2009) que relatou pancitopenia em seu trabalho, justificando que o animal estava na fase crônica.

Tabela 3. Alterações encontradas no hemograma completo em diferentes fases da Erliquiose canina.

Fases da Erliquiose	Alterações mais encontrada no hemograma
Aguda	Trombocitopenia, leucopenia seguida de leucocitose neutrofílica e monocitose, Anemia discretas não regenerativa, a não ser que ocorram hemorragias.
Assintomática	Trombocitopenia, Neutropenia, Linfocitose, Monocitose.
Crônica	Monocitose, Linfocitose, Trombocitopenia Anemia não regenerativa, Hipocelularidade da medula óssea Plasmocitose de medula óssea/baço Hipoalbuminemia

FONTE: Nelson e Couto (2015)

Os animais portadores da doença irão manifestar alterações no hemograma como anemia, trombocitopenia, linfocitose, neutropenia e eosinopenia, (THRALL, WEISER, ALLISSON e CAMPBELL, 2015; BORIN, CRIVELENT e FERREIRA, 2009). No presente relato, o animal apresentou essas alterações descritas. Filho, Dias, Isola e Martins (2010) e Sá *et al* (2010) também relatam anemia, trombocitopenia, linfocitose, neutropenia e eosinopenia como achados em seus respectivos trabalhos.

O tratamento que deve ser instituído é a doxiciclina na dose de 5mg/kg por via oral, 2 vezes ao dia (BID) durante 20 dias; Vitaminas B1 na dose de 0,1ml/kg por via oral, 2 vezes ao dia (BID), durante 20 dias seguidos; Omeprazol na dose de 1mg/kg por

via oral, 1 vez ao dia (SID) durante 30 dias; Ectoparasita na dose de 2 mg, repetindo a administração a cada 35 dias; Silimarina na dose de 2mg/kg por via oral, 1 vez ao dia (SID), durante 10 dias; Hemolitam na dose de 1gt/kg por via oral, 2x ao dia (BID), durante 10 dias. (SÁ, 2018; CUNHA e MARTINS 2018) O veterinário prescreveu doxiciclina, assim como indicado na literatura, concordando com Galvão (2009). Além disso, foi utilizado Glicopan Porem Satna (2010), optando-se pela utilização da vitamina B1 e vitamina C duas vezes ao dia como alternativa ao Glicopan

De acordo com Viana (2014), a doxociclina é um antibiótico bacteriostático de amplo espectro, agindo contra as Rickettsia. Ela também foi prescrita pelo médico veterinário para o tratamento da erliquiose, assim como sugerido por Galvão, Silva, Pereira, Craveiro e Rêgo (2009). Viana (2014) descreve a dipirona como um derivado pirazolônico, sendo um analgésico, antiespasmódico e antitérmico. No presente relato, o veterinário utilizou-se da dipirona para controle da hipertermia. O omeprazol em sua ação é um inibidor da bomba de prótons para redução de secreções gastroduodenais (VIANA,2014). Assim como Branco (2009), o médico veterinário informou que os medicamentos são contraindicados para gestantes e lactantes. Entretanto, mesmo sabendo dos riscos, o tutor do animal optou por seguir o tratamento.

5. CONCLUSÃO

Sinais clínicos inespecíficos e ausência de vacinas demonstram a importância de métodos diagnósticos como exames hematológicos, testes rápidos e PCR para a identificação da doença. Esses métodos são importantes para o rápido início do tratamento e melhor prognóstico da doença.

REFERÊNCIAS

- ALBERNAZ. A. P; MIRANDA.F. J. B; JUNIOR. O. A. N; MACHADO. J. A; FARJADO. H. V; Erliquiose Canina em Campos dos Goytacazes Rio de Janeiro Brasil **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 799-806, out./dez. 2007
- AGUIAR.D.M; SAITO.T.B; HAGIWARA.M.K; MACHADO.R.Z; LABRUNA.M.B. Diagnóstico sorológico de erliquiose canina com antígeno brasileiro de *erlichia canis* **Ciencias Rural** vol.37 no.3 Santa Maria Junho, 2007
- BOMFIM.T.C.B. Avaliação Clínica Molecular de Cães com Erliquiose **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.6, p.1309-1313, jun, 2010
- BORIN.S; CRIVELENT.L. Z; FERREIRA.F. A; Aspectos epidemiológicos, clínicos e hematológicos de duzentos e cinquenta e um cães portadores de mórula de *Erlíchia spp.* Naturalmente infectados. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**; v.61, n.3, p.566-571, 2009

BRANCO.M.C; SILVA.J.H.C; ALMEIDA.T.L.A.C; SILVA.A.K.V; SANTOS.T.A.B; EMERY.J.R; BARBOSA.L.V. Erliquiose Canina Associada a Aplasia Medular em um Cão Atendido no Hospital Veterinário da UFRPE. Recife, 2009

CANTADORI.D. T; OSORIO.A.L.R; BABO-TERRA.V.J. Azitromicina no tratamento da erliquiose monocítica em cães naturalmente infectados. **Ciência Animal Brasileira**. vol.15 no.4 Goiânia Outubro/dezembro. 2014.

Cunha G.A; Martins N.M. ERLIQUIOSE CANINA: RELATO DE CASO. **Anais do 13 Simpósio de TCC e 6 Seminário de IC da Faculdade ICESP**. 2018

Donizete, J. C; **Ocorrência de erliquiose em cães atendidos em clínica médico veterinária da cidade Arcos - MG** / Orientadora: Raquel Ribeiro Dias Santos. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Medicina Veterinária) -Centro Universitário de Formiga – UNIFOR-MG, Formiga, 2016.

ESPÍNDOLA, P. P; BELLINE. M. L; VICENTE. P. V. C; Correlação da trombocitopenia canina com *erlichia canis* durante a rotina da clínica veterinária fullpet. **Ensaio Cienc; Cienc. Biol. Agrar. Saúde**, v. 19, n. 4, p. 163-169, 2015

FEITOSA.F.L.F. **Semiologia Veterinária a Arte do Diagnóstico**. 3ª Edição. São Paulo, Roca, 2014.

FERREIRA. G. B.; FILIPPI.M. G.; PAES.A.C; LOURENÇO.M.L.G. Avaliação eletrocardiográfica em cães com erliquiose. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP** / São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 15, n. 2, p. 38-44, 2017

FIGUEREDO.M. R **Babesiose e Erliquiose Caninas**. Orientador: Sírnia da Fonseca Jorge 2011. Monografia pós-graduação clínica medica de pequenos animais. Rio de Janeiro, 2011

FONSECA.Z.A.A. S; SOUSA.E.S.; MOURA.E.S.R. Erliquiose x Babesiose canina: relato de caso. **PUBVET**. V. 4, N. 2, Ed. 107, Art. 719, Londrina, 2010.

FRUET.C.L. **Erliquiose em Cães**. Orientador: Sonia Teresinha dos Anjos Lopes 2005, Monografia (especialista em clínica medica e cirurgia de pequenos animais). Santa maria, Rio Grande do Sul, Brasil, 2005.

GALANT.P. R; **Erliquiose Monocítica Canina**. Orientador: Claudio Corrêa Nalatine, 2010. Monografia (graduação) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010

GARCIA. S.P.F; DIAS.M. A; ISOLA.J.G.M. P; MARTINS.L. Erliquiose canina: Relato de caso. **REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA**. Ano VIII. Número 14. Janeiro de 2010

GENARO.F; **Ação da doxiciclina e *Artemisia annua* L. em culturas em células DH82 infectadas por *erlichia canis*: estudo ultraestrutural**. Marcelo Emilio Beletti 2009. Dissertação de mestrado- Universidade Federal de Uberlândia; Uberlândia MG 2009

JUNIOR.R.G. P; ALMEIDA.R. D; ALMEIDA.A.B.P. F; SOUSA.V.E.F. Erliquiose Monocítica Canina: Relato de Caso. **PUBVET** v.12, n.4, a63, p.1-3, Abril; 2018

LEMOS.M; VILELA.C. D; ALMEIDA.S. J; BRAGA.I. A; CATARINO.E.M. **Erliquiose canina: Uma Abordagem Geral**. Centro Universitário Mineiros UNIFIMES. Mineiros GOIAS, 2017

MENDONÇA.C. S; MUNDIMP.A. V; COSTA.A. S; MORO.T.V. **Erliquiose Canina: Alterações Hematológicas em Cães Domésticos Naturalmente Infectados**. Uberlândia.V.21, Nº1, P.167-164, janeiro/abril 2005

NELSON.R.W; COUTO.C.G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5ª edição, Rio de Janeiro, Elsevier, 2015.

RODRIGUES.G.M; ARAUJO.J. J; RIBEIRO.R.M; RIBEIRO.D.S.F. **Erliquiose Monocítica Canina: Relato de Caso**. UNIFIMES. MINEIROS, GOIAS, 2018

SÁ. R; SÁ.I. S; ALMEIDA.L. F; MIRANDA.G. S; GOMES.J.B; SANTOS.A.R.S.S; SILVA.K.F.M; ARAUJO.M.S; NETO.A.F.S.L; SILVA.J.C.F; OLIVEIRA.M.A.L; MACHADO.F.C.F; JUNIOR.A.A.N.M; FILHO.M.L.S. Erliquiose Canina: Relato de Caso. **PUBVET** v.12, n.6, a118, p.1-6, Junho; 2018

SILVA.I.P.M. **Erliquiose canina – revisão de literatura**. Univerdade Severino Sombra. Vassouras, Rio de Janeiro, 2015

SILVA. M. V. M; FERNANDES. R. A; NOGUEIRA. J. L.; AMBRÓSIO, C. E. Erliquiose canina: revisão de literatura. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 14, n. 2, p. 139-143, julho a dezembro. 2011.

SOUSA. M.G; HIGA.A.C; GERARDI. D.G; TINNUCCI-COSTA.M; MACHADO.R.Z. Tratamento da Erliquiose Canina de Ocorrência Natural com Doxiciclina, Precedida ou Não Dipropionato de Imidcarb. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.3, n.2, p. 126-130, 2004

SOUSA.V.R; ALMEIDA.A.B.P.F; BARROS.L.A; SALES.K.G; JUSTINO.C.H.S; DALCIN.L;

THRALL.M.A; GLAND.W; ALLISON.R.W; CAMPBELL.T.W. Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária, 2ª edição, Rio de Janeiro, Guanabara Koagam, 2015.

WITTER.R; VECCHI.S.N; PACHECO.T.A; MELO.A.L.T. BORSA.A; SINKOC.A.L; MENDONÇA.A.J; AGUIAR.D.M. Prevalência da Erliquiose Monocítica Canina e a Anaplasmoses Trombocítica em Cães Suspeitos de Hemoparasitose em Cuiabá Mato Grosso. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, suplemento 2, p. 3811-3822, 2013

INFLUÊNCIA DA COLETA DE SANGUE DOMICILIAR E PÓS-TRANSPORTE SOBRE A AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DE ERITROGRAMA E LEUCOGRAMA EM FELINOS DOMÉSTICOS

Acadêmicos: Caio Augusto Calazani de Moraes e Henricida Klen Mariano

Orientadora: Prof^a. Msc Ayla Watanabe Pereira

RESUMO

O bem-estar de felinos, bem como o de outros animais, é associado a fatores externos, no que tange às causas de estresse que impedem um comportamento harmonioso com o ambiente e outros seres. O estresse pode gerar várias alterações no hemograma e leucograma destes animais, mediados pela ação do cortisol e da adrenalina. Para o presente estudo, cujo objetivo é avaliar as alterações de eritrograma e leucograma de felinos domésticos, foi realizada a coleta de sangue venoso em cinco felinos domiciliados. A coleta foi realizada em dois momentos: em domicílio (M0) e em clínica veterinária após o transporte (M1). Como resultado, houve um aumento do número médio de leucócitos totais na coleta em M0, sendo que em todos os leucogramas evidenciou-se linfocitose, com exceção de um animal. No resultado de leucograma M1, a média de leucócitos totais não ultrapassou os limites de referência, entretanto dois animais apresentaram leucopenia. Associada ao momento da coleta, foi realizada a avaliação do grau de estresse dos animais. Em dois animais, o grau de estresse em M0 foi mais evidente. A avaliação do leucograma de felinos deve ser realizada levando em consideração as alterações provocadas pelo estresse. Para tanto, é necessária uma compreensão do processo psicológico pelo qual os gatos passam que resultam em situações estressantes para que, em seguida, seja possível interpretar resultados que aparecem em exames laboratoriais, visando demonstrar as alterações sofridas pelo organismo em resultado desses estímulos em certos períodos de tempo.

PALAVRAS-CHAVE: saúde, estresse, adrenalina, exames laboratoriais.

LINHA DE PESQUISA: Clínica e Cirurgia Animal.

1. INTRODUÇÃO

O bem-estar tem associação direta com as condições físicas e psicológicas em que vivem os animais, por isso são necessárias medidas preventivas para redução das situações de estresse, buscando sempre novas estratégias para a melhor qualidade de vida (MOLENTO, 2007). Para perpetuar o bem-estar, é necessário manter condições de liberdade e felicidade, além de avaliar possíveis sofrimentos, dor, ansiedade e estresse (BROOM e MOLENTO, 2004). O estresse é associado a uma resposta do organismo à quebra da homeostasia, assim, o corpo do animal busca formas de adaptação a essas alterações (SANTOS, 2005).

A ação de estresse pode ser encontrada no leucograma do hemograma do animal (MEYER, 1995; SANTOS 2005) decorrente de um aumento de estresse, como o medo de captura e a própria liberação de adrenalina, especialmente nos felinos (ISOWA *et al*, 2004). Em questão das condições desagradáveis relacionada às clínicas, o

estresse é um fator muito relevante, sendo importante a prevenção dessas condições em domicílio e na clínica(RODAN, 2010).

A liberação de adrenalina vai influenciar no leucograma, principalmente no número de neutrófilos, que tende a aumentar durante situações de estresse agudo (ISOWA *et al*, 2004). Se o animal estiver sob estresse crônico, espera-se encontrar no hemograma o leucograma de estresse mediado pelos glicocorticóides (MEYER, 1995). Como o estresse aumenta o número de neutrófilos, é considerável saber de como ele age no organismo de seu animal, pois serão encontradas diferentes alterações leucocitárias (MEYER, 1995).

Sendo assim, esse trabalho tem por objetivo avaliar as alterações de eritrograma e leucograma de felinos domésticos na coleta de sangue domiciliar e da coleta pós transporte.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MANEJO DE FELINOS DOMÉSTICOS

Há certos requisitos necessários para viabilizar o processo de manejo dos animais. Garantir boa alimentação ao animal e deixá-lo livre de desconforto, proporcionando uma área onde o felino possa se sentir abrigado e possa descansar, além de protegê-lo de situações que possam estimular medo ou algum tipo de sofrimento físico e/ou psicológico fazem parte desses requisitos. (HEATH e RODAN 2016).

Somado aos cuidados supracitados, Cannon (2016) defende que existem outros fatores que podem dificultar o processo de cuidado e bem-estar dos felinos domésticos. Odores acidentais causados por ações que possam alterar o ambiente a que está acostumado, tais como o derramamento de líquidos, podem acabar causando um estresse precoce, mesmo antes de o gato iniciar a consulta médica. Além disso, outros odores marcantes, como desinfetantes, também interferem no bem-estar do paciente, e, dessa forma, o espaço deve ser bem ventilado evitando que novamente estímulos odoríferos proporcionem desconforto ao gato (CANNON *et al*, 2016).

Bowen e Heath (2016) afirmam que é possível identificar o status comportamental do gato por meio de sua postura corporal e alterações faciais, sendo essas manifestações relacionadas à posição das orelhas, contração ou não das pupilas, formato da língua ou expressão do rosto como um todo (RODAN *et al*, 2010).

Com o intuito de verificar o estado emocional de animais, veterinários utilizam o estudo da postura, expressão facial, vocalizações e outros comportamentos. Tendo em questão os gatos domiciliados, as marcas caracterizadoras de estresse se apresentam por comportamento inibido, comportamento defensivo e comportamento estereotipado, algo que não é convencional em situações naturais dos felinos (GRIFFIN & HUME, 2006).

Afim de iniciar uma análise voltada para cada caso causador de estresse, os comportamentos devem ser abordados de maneira a ilustrar seus padrões mais comuns. O comportamento inibido é reconhecido pela depressão e ausência dos comportamentos normais: alimentação, higienização, sono, defecação e micção. O comportamento defensivo envolve posturas corporais e de vocalização características, sempre motivadas pelo medo, evidenciando os estímulos aos quais o gato é exposto, ilustrando que eles podem alterar significativamente seu nível de estresse, e, em consequência, levando-o a não demonstrar seu comportamento natural (GRIFFIN & HUME, 2006).

Entende-se que o comportamento estereotipado nos gatos acaba por mostrar resultados que beiram princípios violentos, tais como a destruição da caixa de transporte e criação e a busca de um local seguro a fim de não ser exposto às situações causadoras de estresse. Também costumam andar em círculos, caminhar incessantemente em uma mesma direção e palpar com as patas, mostrando um certo descontrole ativado pela situação estressante, manifestando sinais como ansiedade, medo, agressão e submissão. Esse quadro também pode ser acompanhado de vocalização específica e marcação (urina, fezes, arranhaduras e marcação pelas glândulas corpóreas) e permitem reconhecer que o animal não se encontra em um estado favorável de harmonia com o espaço, uma vez que o medo pode ser um fator gerado pela não familiaridade com o espaço (GRIFFIN & HUME, 2006).

O medo é comumente manifestado quando o gato é submetido a um local não familiar. Nessa situação, podem assumir uma postura agressiva, a fim de usar o estímulo para se esconder ou fugir da situação na qual está inserido (BEAVER, 2003; GRIFFIN & HUME, 2006). Mesmo assim, caso não haja uma rota de escape e o estímulo persista, o animal pode manifestar um comportamento de agressão defensiva, a exemplo de relatos de animais que, quando acudados, apresentam um estado de catatonia (KORTE, 2001; GRIFFIN & HUME, 2006).

A vida e saúde do felino estão propensas a sofrerem mudanças devido a fatores causadores de estresse. No que diz respeito às condições clínicas ou comportamentais, desfavoráveis em vários casos, alguns animais podem, até mesmo, vir a óbito, em função da falta de compreensão da complexidade dos estímulos que os colocam em situações que lhes são desfavoráveis, embora, possam ser evitáveis de alguma maneira (RODAN, 2016). Sendo assim, a população de felinos domiciliados exige melhor entendimento das suas particularidades, reduzindo a dificuldade no seu manejo, visando à segurança do paciente e do profissional (RODAN, 2010), já que esses animais são uma espécie de difícil manuseio (BARKER, 2015).

2.2 FISIOLOGIA DO ESTRESSE

A resposta ao estresse consiste em comportamentos, respostas neurais, fisiológicas e endócrinas que vão auxiliar nesse ajuste de situações modificadas e no reestabelecimento da homeostase, segundo Sapolsky (1986). Como definição do estresse, eventos fisiológicos e comportamentais associam-se a conteúdos emocionais constituindo acontecimentos no animal que possam alterar a homeostase liberando uma resposta de estresse (SAPOLSKY *et al*, 1986).

Como fundamentais componentes da resposta ao estresse, temos dois mecanismos. O primeiro é o eixo Hipotálamo-Pituitária-Adrenal (HPA) que, por meio da estimulação da zona fasciculata do córtex da adrenal, irá liberar na corrente sanguínea glicocorticóides. No segundo, teremos a resposta ao estresse pelo eixo simpático-adrenal (SA), liberando adrenalina e noradrenalina pela medula adrenal causado por estresse agudo, na resposta de “luta-fuga” (GRIFFIN & HUME, 2006).

Os glicocorticóides e catecolaminas provocarão alterações metabólicas fornecendo ao organismo energia para que o corpo restabeleça equilíbrio por meio da lipólise, da glicogenólise e da degradação de proteínas (GONZÁLEZ e SILVA 2003). O cortisol é um dos hormônios indicativos do estresse que vem do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal que atua por um mecanismo de retroalimentação negativa. Esse mecanismo precisa de que um agente estressor estimule o hipotálamo para liberar a corticotropina (CRH) que estimulará a pituitária anterior secretando outro hormônio, o adrenocorticotrópico (ACTH), que assim estimulará as glândulas adrenais a liberarem cortisol (SAPOLSKI, 1986). O cortisol é principal glicocorticóide secretado pelas adrenais dos gatos (KUDIELKA & KIRSCHBAUM, 2005), interferindo nas funções no sistema imune e no eixo simpático-adrenal (KUDIELKA & KIRSCHBAUM, 2005).

Devido a uma grande parte de receptores desse hormônio no cérebro, o cortisol agirá de maneira importante para agir (KORTE, 2001). Devido a sua lipossolubilidade, o cortisol pode penetrar nas membranas celulares atingindo o citoplasma e se ligar a receptores específicos: mineralorreceptor e mais importante, o glicorreceptor. O complexo receptorcortisol passa para dentro do núcleo da célula, fixando-se em uma área específico do cromossomo, que irá produzir um novo RNA mensageiro que modelará o tipo de proteína a ser formada (MCDONALD, 1987). Os níveis de glicocorticóides livres aumentando poderão ocorrer várias modificações fisiometabólicas em resposta de situações por estresse (GRIFFIN & HUME, 2006). Por isso é utilizada a mensuração da cortisolemia para a identificação do estresse em animais (KORTE, 2001).

O cortisol tem uma meia-vida curta em gatos sendo eliminado praticamente todo pela urina, quase não sendo excretado pela bile. * O ciclo circadiano do gato é predominantemente diurno e em seus picos a cortisolemia chega a se elevar cinco vezes quando comparada com seus níveis basais (PETERSON *et al*, 1994). Se os níveis séricos de cortisol se mantêm aumentados por causa de influência das adrenais pelo hipotálamo, pode acontecer uma baixa de imunidade se o estresse for extenso (BEAVER, 2003). A cortisolemia alta crônica levará a uma atrofia nos tecidos do sistema imunológico, provocando uma diminuição da mitose linfocitária (MORI *et al*, 2001). Em animais adultos, foi encontrada uma combinação entre estresse crônico, cortisolemia alta e distúrbios comportamentais (KORTE, 2001).

Segundo Kociba (2004), ambientes estressantes, medo, excitação e punção venosa levam à liberação de adrenalina. A adrenalina é formada e fica armazenada em células da camada medular da glândula (CORCORAN, 2009). A estimulação causada pelo ACTH aumenta a liberação de adrenalina que, ao agir nos tecidos, gera hiperglicemia e contração esplênica (GARCIA-NAVARRO, 1994).

O estresse agudo — causado pelo medo, pela dor e pelo transporte — vai gerar o aumento das catecolaminas representadas pela norepinefrina e a epinefrina, (GONZÁLEZ *et al*, 2003). Assim, aparecerá, no leucograma, um quadro de leucocitose fisiológica quando houver secreção das catecolaminas (GONZÁLEZ *et al*, 2003). Isso ocorrerá pouco tempo depois do estímulo, sendo de breve efeito das catecolaminas podendo durar de 20 a 30 minutos (FELDMAN, 2000).

2.3 ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS DO ESTRESSE EM FELINOS DOMÉSTICOS

O estresse é associado a uma resposta do organismo à quebra da homeostasia, quando o corpo do animal busca formas de adaptação para estas alterações (SANTOS, 2005), sendo elas comportamentais ou fisiológicas. O estresse desencadeia respostas hormonais que alteram a concentração das células sanguíneas (LEANDRO, 2006). É notado, no hemograma do animal, um leucograma de estresse. Situações patológicas como insuficiência renal, desidratação, doença inflamatória e a dor induzem resposta ao estresse (SANTOS, 2005).

Os glóbulos vermelhos (hemácias) e os glóbulos brancos (leucócitos) são os dois tipos de células que formam o tecido sanguíneo, o qual corresponde a 7,5% do peso do animal ao sangue (FELDMAN, 2000). O aumento no número de hemácias é efeito dos hormônios que causam deslocamento sanguíneo esplênico. A epinefrina vai alterar esses valores (WEISER, 2015).

A apresentação de possíveis disfunções no sangue é auxiliada pela interpretação das contagens de leucócitos (LAURINO, 2009) que, em razão dos fatores fisiológicos, tem a reação imediata em felinos domésticos (GARCIA NAVARRO, 1994). Segundo Wills & Wolf (1995), diferenças leucocitárias irão acontecer no organismo do animal e vão depender do mediador de estresse que está agindo. Com estresse ou não, a imunidade do animal se reduzirá (LEANDRO *et al*, 2006).

Na quimiotaxia do tecido inflamado, ocorre a resposta inflamatória com a presença dos neutrófilos. Após a fagocitose, a resposta inflamatória também tem participação dos monócitos (LAURINO, 2009). Funções imunorreguladoras são desempenhadas por essas células, os linfócitos T. A destruição normal de hemácias ocorre por conta dos monócitos. Os eosinófilos possuem proteínas que ligam e lesionam as membranas de parasitas, agindo na defesa contra os estágios de larvas desses parasitas, podendo ser encontrados na modulação de reações alérgicas inflamatórias e imunocomplexos. Já os basófilos contêm e fazem a liberação de duas importantes substâncias: a histamina que atua nas alergias e a heparina como anticoagulante, compreende também funções sobre o ácido aracídico, choque anafilático e leucotrienos (THRALL, 2007).

Segundo Santos (2005), a homeostasia pode ser alterada por meio de um agente agressor que provoca a ativação do eixo hipotalâmico-hipofisário-adrenal. Como exemplos temos dor, medo, transporte, mudanças de ambiente que geram ansiedade, podendo influenciar no aumento da liberação do hormônio adrenocorticotrópico (THRALL, 2007). Processos inflamatórios, infecciosos e o estresse alteram o número de neutrófilos,

assim é importante evitar erros no diagnóstico de doenças (MEYER, 1995). É fundamental a prevenção porque todas as possíveis alterações na hora da coleta sanguínea geram falhas que poderão ser confundidas com algumas doenças que serão confirmadas no hemograma (WEISER, 2015). Para um diagnóstico de uma doença ou alterações hematológicas, precisamos da interpretação das anormalidades leucocitárias e dos achados clínicos (LAURINO, 2009).

O protocolo clínico assumido pelo médico veterinário pode ser prejudicado em consequência de interpretações incorretas dos resultados, alterando seu perfil hematológico (WEISER, 2015). Sendo assim, o teste do tipo de anticoagulante e o esfregaço sanguíneo, são algumas das soluções recomendadas quando ocorrem falhas técnicas nas etapas do procedimento das alterações hematológicas (SILVA, 2017).

3. METODOLOGIA

Participaram deste estudo cinco felinos domésticos provenientes da cidade de Manhuaçu mediante autorização do proprietário. Os animais possuíam entre cinco meses e dois anos de idade, todos eram fêmeas, e não tinham raça definida (SRD). Além disso, eram vermifugados e saudáveis. Somente um dos animais é castrado e possui a vacinação completa e em dia. Não houve avaliação clínica por parte do médico veterinário e as amostras foram coletadas no domicílio do proprietário dos animais e em uma clínica veterinária, ambas na cidade de Manhuaçu.

Foram obtidas amostras de sangue por punção da veia jugular em dois momentos distintos: o primeiro foi realizado no domicílio dos animais (M0) que foi uma coleta bastante estressante e o segundo dois dias após na clínica veterinária. Em seguida, os animais foram submetidos ao transporte (M1), sendo agrupados mais de um animal na mesma caixa de transporte por aproximadamente 30 minutos. Os resultados não tiveram influência por causa do diferente horário das coletas e o espaço de dois dias é decorrente da disponibilidade do médico veterinário. Os animais foram submetidos ao uso de cobertas durante a contenção física em ambos os momentos.

Para as coletas de sangue, foram feitas a tricotomia e a antissepsia do local da coleta com algodão embebido com álcool 70%. O sangue foi coletado em seringa de 3mL e agulha de calibre 25x7mm e transferido para um tubo Vacuetteiner® contendo anticoagulante EDTA. As amostras coletadas em domicílio foram armazenadas em caixa térmica, para impedir a deterioração do material, e levadas ao laboratório da clínica para processamento e análise. As coletas de sangue ocorreram em pouco espaço de

tempo de uma para a outra, além de serem realizadas pelo mesmo profissional em ambos os momentos.

Foram realizados o eritrograma e leucograma das amostras coletadas em analisador automático de células Mindray®. Os parâmetros do eritrograma avaliados foram o volume globular (VG); a contagem total de eritrócitos; a concentração de hemoglobina; o volume corpuscular médio (VCM) e a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM). No leucograma, foram avaliados o número de leucócitos totais, além da diferencial dessas células.

Durante a contenção física dos animais para a coleta de sangue, nos momentos M0 e M1, foi avaliado o estresse dos animais de acordo com o estabelecido por Volpato (2013) e demonstrado no Quadro 1.

Os animais foram submetidos ao teste rápido da marca Alere® para Vírus da imunodeficiência felina (FIV) e Vírus da leucemia felina (FELV). O FELV se replica em células do sistema imune como, linfócitos, neutrófilos, monócitos causando infecção. O teste para diagnóstico das duas doenças citadas acima foi realizado antes da coleta das amostras em M0 e todos os participantes do estudo apresentaram resultados negativos para ambos os testes.

Quadro 1-Escala utilizada para avaliação do estresse de felinos domésticos durante a coleta a domicílio M0, com a coleta após transporte M1 (VOLPATO 2013).

Escala	Grau	Alterações encontradas
0	Ausência de estresse	Nenhum grau de estresse, paciente não apresenta resistência à contenção física.
1	Estresse discreto	Paciente apresenta discreta resistência à contenção física, apresentando alguma movimentação. Apresenta-se inquieto. Sem interferência na colheita das amostras.
2	Estresse moderado	Paciente apresenta moderada resistência à contenção física, apresentando movimentação constante, porém não vigorosa. Apresenta-se inquieto e pode vocalizar quando manuseado. Pode ocorrer interferência na colheita das amostras.
3	Estresse intenso	Paciente apresenta intensa resistência à contenção física, apresentando movimentação constante e vigorosa. Apresenta-se inquieto e vocaliza quando manuseado. Paciente pode apresentar agressividade (mordedura e arranhadura). Pode apresentar micção/defecação durante a contenção. Pode ocorrer interferência na colheita das amostras

Os resultados foram organizados no *Microsoft Office Excel*® e avaliados por estatística descritiva.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do eritrograma e leucograma estão detalhados nas Tabelas 1, 2, 3 e 4. Os valores de referência utilizados para eritrograma e leucograma foram de acordo com Moritz *et al*, (2004). Esses valores são relativos a animais com idade acima de cinco meses.

Tabela 1- Resultado do eritrograma da coleta de sangue em domicílio (M0) dos cinco felinos avaliados (RBC: valor total de eritrócitos; Hb: hemoglobina total; VG: volume globular; VCM volume corpuscular médio; CHCM: concentração de hemoglobina corpuscular média)

ID	Idade	RBC (p/mm ³)	Hb (g/%)	VG (%)	VCM (fL)	CHCM g/dl
VR		(5,92 – 11,16)	(8,17 – 15,26)	(24-46)	(36,96 – 54,98)	(26,24 – 35,91)
A	5 Meses	8,75	11,30	39,70	45,40	28,40
B	5 Meses	8,06	11,20	39,50	49,10	28,30
C	10 Meses	9,22	14	45,10	49	31
D	1 ano	9,04	13,60	43,50	48,20	31,20
E	2 anos	9,35	15	49,50	53	30,30

ID: Identificação do Animal / VR: Valores de Referência (MORITZ *et al*, 2004)

Tabela 3 Resultado do eritrograma da coleta de sangue na clínica veterinária (M1) dos cinco felinos avaliados (RBC:valor total de eritrócitos; Hb: hemoglobina total; VG:volume globular; VCM volume corpuscular médio; CHCM: concentração de hemoglobina corpuscular média)

ID	Idade	RBC (p/mm ³)	Hb (g/%)	VG (%)	VCM (fL)	CHCM g/dl
		(5,92 – 11,16)	(8,17 – 15,26)	(24-46)	(36,96 – 54,98)	(26,24 – 35,91)
A	5 Meses	6,90	8,80	30,40	44,10	28,70
B	5 Meses	7,22	10,30	34,50	47,90	29,80
C	10 Meses	7,90	11,80	38,10	48,30	30,90
D	1 ano	8,65	12,70	41	47,40	30,90
E	2 anos	9,17	14,50	48,90	53,40	29,60

ID: Identificação do Animal / VR: Valores de Referência (MORITZ *et al*, 2004)

Por meio da avaliação dos resultados de Eritrograma, apenas o animal E apresentou aumento discreto no valor de Volume Globular (VG) nos dois momentos de coleta (TABELAS 1 e 3). A policitemia pode ser classificada entre relativa e absoluta (STOCKHAM & SCOOT, 2011), no caso do animal E, a policitemia discreta está relacionada à possível contração esplênica, devido à liberação de epinefrina da medula da adrenal (STOCKHAM & SCOOT, 2011). Isso porque esse animal não apresentava patologias ou restrição hídrica que representasse outro tipo de policitemia. Segundo (REBAR *et al*, 2003) a policitemia relativa pode ser consequência da contração esplênica após estresse ou dor.

Tabela 2 –Resultado do leucograma da coleta de sangue em domicílio(M0) dos cinco felinos avaliados

ID	Idade	Leucócitos (cél/μL)	Linfócitos (cél/μL)	Monócitos(cél/μL)	Segmentados(cél/μL)
----	-------	---------------------	---------------------	-------------------	---------------------

VR		(10,570 -14,390)	(2,410 -3,990)	(290 – 470)	(6,100 – 9,480)
A	5 Meses	15200	5200	1100	8900
B	5 Meses	13900	5000	1100	7800
C	10 Meses	19800	9900	1000	8900
D	1 ano	14200	3900	1600	8700
E	2 anos	16000	6800	1200	8000

ID: Identificação do Animal / VR: Valores de Referência (MORITZ ET AL, 2004) Média: 15.820

Tabela 4-Resultado do leucograma da coleta de sangue pós transporte (M1) dos cinco felinos avaliados.

ID	Idade	Leucócitos (cél/ μ L)	Linfócitos (cél/ μ L)	Monócitos(cél/ μ L)	Segmentados(cél/ μ L)
VR		(10.570 -14.390)	(2.410 -3.990)	(290 – 470)	(6,100 – 9,480)
A	5 Meses	12.600	4.400	700	7.500
B	5 Meses	9.400	2.000	500	6.900
C	10 Meses	15.800	5.900	900	9.000
D	1 ano	8.100	3.400	500	4.200
E	2 anos	11.100	4.300	500	6.300

ID: Identificação do Animal / VR: Valores de Referência (MORITZ ET AL, 2004) Média: 11.400

Para avaliação inicial do leucograma, foi realizada a média dos valores de leucócitos totais nos dois momentos avaliados, M0 e M1. A média dos valores de leucócitos no momento M0 foi de 15.820 $\text{cél}/\mu\text{L}$ e em M1 de 11.400 $\text{cél}/\mu\text{L}$. Portanto, é possível observar que o valor médio encontrado em M0 ultrapassa o limite superior de referência, ao passo que a média de M1 se mantém dentro dos valores de referência. A elevação dos leucócitos totais pode estar associada a processos de resposta patológicos e não patológicos (WEISS e WARDROP, 2010). Em processos considerados patológicos, alterações na contagem total de leucócitos frequentemente estão associadas à elevação do número de neutrófilos por serem os leucócitos em predomínio no felino. Entretanto, em processos não patológicos devido à ação da adrenalina, por exemplo, pode ocorrer neutrofilia leve e linfocitose, mas a linfocitose é frequentemente de maior magnitude que a neutrofilia (WEISS e WARDROP, 2010).

Assim, o valor médio elevado de leucócitos em M0 pode estar associado à influência de adrenalina, também conhecida como leucocitose fisiológica (STOCKHAM & SCOOT, 2011). Nessa condição, as alterações do leucograma são imediatas, mas transitórias, durando aproximadamente de 20 a 30 minutos (WEISS e WARDROP, 2010) e a média dos leucócitos não permaneceu elevada em M1, com coleta dois dias após a avaliação em M0.

Esperava-se que as influências de estresse evidenciadas na coleta em M1 gerassem uma leucocitose similar ou até mesmo maior que em M0, uma vez que os animais domésticos — ao deixarem seu local habitual para serem levados ao

veterinário, por exemplo — passam por situações de medo, excitação ou estresse, que podem desencadear respostas hormonais alterando a concentração das células sanguíneas (MEYER *et al.*, 1995). O ciclo circadiano se mostrou oposto aos resultados esperados do nosso trabalho em que, mesmo havendo predominância diurna, não houve aumento. Segundo Peterson *et al* (1994), o ciclo circadiano do gato é predominantemente diurno.No entanto, realizando uma comparação do estresse exibido por gatos examinados em uma clínica e em um ambiente doméstico, Niblett *et al*(2015) descrevem que houve uma redução dos níveis de cortisol quando os animais estavam na clínica veterinária em comparação ao ambiente doméstico, o que levou aos autores sugerirem que a familiaridade com o veterinário e manipulador poder influenciar na redução do estresse. Por consequência, esse fator reduziria a interferência nos valores de leucócitos, o que pode estar associado à não interferência na média dos valores totais de leucócitos em M1. O ciclo circadiano do gato é predominantemente diurno

Como dito anteriormente, a linfocitose possui maior magnitude que a neutrofilia, em casos de leucocitose fisiológica (WEISS e WARDROP, 2010) e, no presente trabalho, a linfocitose foi evidenciada em todos os leucogramas em M0, com exceção do animal D. Essa condição é provavelmente causada pela redistribuição linfócitos entre o sangue, vasos linfáticos e órgãos linfoides (STOCKHAM & SCOOT, 2011; WEISS e WARDROP, 2010),visto que, em nenhum dos animais foi evidenciada a neutrofilia.No trabalho, esperavam-se maiores alterações em neutrófilos mediado pela ação da adrenalina.

Em todas as amostras, foi evidenciado monocitose. A monocitose ocorre em muitas condições, incluindo tanto processos inflamatórios agudos quanto crônicos e destruição tecidual (WEISS e WARDROP, 2010). Entretanto, a monocitose é um achado inespecífico que tem sido relatado em aproximadamente 11% dos leucogramas de gatos hospitalizados (WEISS e WARDROP, 2010). Em relação a condições estressantes que levem a alterações hematológicas, a monocitose não é uma característica do estresse de leucograma em gatos como é em cães.

Pedro (2011) relatou que fatores ambientais como acesso ao exterior, número de gatos na mesma habitação, quantidade de água e comida disponíveis são fatores que influenciam diretamente na elevação da pressão arterial e, por consequência, se tornam um indicativo de estresse, podendo levar a alterações de leucograma.A coleta em domicílio foi a que apresentou maiores alterações, apesar de os animais viverem com acesso ao ambiente externo e disporem de água e comida.

Quando grupos são compostos de indivíduos não relacionados ou desconhecidos, o agrupamento pode se tornar problemático. Apesar disso, gatos são frequentemente alojados em grupos, por exemplo, em gatis, abrigos para gatos, as colônias de investigação e as casas particulares Hirsch *et al*(2016). Os animais A e E sofreram menos influência do estresse de acordo com a graduação utilizada por Volpato (2013) (QUADRO 2). Entretanto, em seus leucogramas, em M0 foi evidenciado leucocitose por linfocitose, o que contradiz suas características comportamentais. O estresse pode vir a desencadear alterações nas células sanguíneas devido às respostas hormonais (LEANDRO *et al*, 2006).

Quadro 2- Grau do estresse dos felinos no momento da coleta domiciliar (M0) e no momento pós-transporte (M1), de acordo com a graduação utilizada por Volpato (2013).

Animal	A		B		C		D		E	
Momento de coleta	M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1
Grau de estresse	0	0	2	1	3	2	2	3	1	1

Os animais C e D evidenciaram maiores graus de estresse (QUADRO 2) com resistência à contenção e eventual vocalização. Possíveis quadros de estresse podem ter interferência na coleta das amostras. Contudo, apenas o animal C evidenciou elevação dos valores de leucócitos totais nos dois momentos, apresentando na coleta em domicílio monocitose, leucocitose e linfocitose. Após o transporte, continuou com o quadro de leucocitose, linfocitose e monocitose. O animal C apresentou as mesmas alterações de leucograma que o animal A em ambos os momentos de coleta, porém o grau de estresse apresentado foi considerado grau 3 em M0 e grau 2 em M1. Segundo Volpato (2013) os animais com grau intenso e moderado de estresse apresentam inquietação no momento da coleta, vocalização podendo chegar até mordedura (QUADRO 2).

O animal B no M0 apresentou um grau de estresse 2, já em M1, o mesmo apresentou grau 1 de estresse. Tal animal no primeiro momento não apresentou alterações relevantes, já em M1 apresentou um quadro de linfopenia e monocitose. Segundo Kociba(2004), a excitação ocasionada por punção venosa ocasiona um quadro de linfocitose e neutrofilia que, em conjunto, denomina-se leucocitose fisiológica. Contrapondo-se a essas informações, o exame realizado neste trabalho encontrou um caso de linfopenia ocasionado nas situações anteriores. Tal

alteração pode ser caracterizada por situações de dor e ambientes estressantes (YAGI, 2004).

Após o transporte, o animal D apresentou níveis elevados de estresse em M0 apresentando grau 2 e em M1 apresentou grau 3. Durante ambas as coletas, em sua primeira coleta apresentou apenas monocitose, em M1 apresentou leucopenia, neutropenia e monocitose em ambas. Segundo (MEYER, 1995), por meio do estresse, verifica-se o aumento do número de neutrófilos. Entretanto, no exame deste animal verificou-se o contrário, foi apresentado uma diminuição dos neutrófilos.

O animal E apresentou em M0 e M1 grau de estresse equivalente a 1, sendo evidenciado linfocitose e monocitose nos dois momentos e leucocitose em M0 (TABELAS 3 e 4).

A leucocitose é comumente encontrada em animais que são submetidos a níveis elevados de adrenalina e cortisol (STOCKHAM & SCOOT, 2011). Contudo a leucocitose é identificada, primordialmente, devido ao aumento dos neutrófilos, o que não foi encontrado em nenhum momento de coleta deste animal. A linfocitose pode estar presente em processos inflamatórios crônicos sendo que, neste caso, se assemelha à presença da adrenalina no sangue. A monocitose encontra-se comumente associada à adrenalina, ao cortisol e a processos inflamatórios.

Por meio das análises realizadas e dos resultados, observa-se que os animais sofreram mais estresses na coleta feita em domicílio. Isso representou um contraponto com as expectativas da pesquisa, que eram de encontrar alterações no eritograma e leucograma em gatos submetidos ao transporte. Obtivemos, contudo, resultados opostos, como alterações no leucograma da coleta em domicílio.

Utilizou-se, como técnica referência para a retirada de sangue em felinos domésticos, a venopunção da jugular. Na coleta realizada em domicílio, notou-se a inquietação dos animais perante ao médico veterinário que se apresentou no ambiente, houve tentativas de fugas. Além disso, segundo Godfrey (1997), a intolerância dos animais à contenção física pode gerarmos amostras de sangue de má qualidade. Porém este fato não foi observado no presente estudo.

Depois de algumas tentativas em que o comportamento dos animais se mostrou bastante alterado, foi possível a obtenção das amostras. Dentre os animais pesquisado, com o Animal C, no M0, e com o Animal D, no M1, foi necessário um tempo de descanso para a normalização para conseguir a coleta de sangue novamente. Segundo Isowa *et al* (2004), o processo de aproximação do homem no meio

animal aumenta consideravelmente os níveis de adrenalina e, como consequência, influencia no leucograma, principalmente em felinos domésticos. Essas alterações interferem diretamente nos níveis do neutrófilos e leucócitos que estão associados ao estresse. Assim, neste trabalho, grande maioria dos animais apresentaram alterações de leucocitose, linfocitose e monocitose. Não se deve descartar que essas alterações foram ocasionadas pelo cortisol e adrenalina, pois, em felinos, esses fatores são predisponentes a várias alterações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação aos felinos domésticos, a continuidade do acompanhamento pelo mesmo veterinário pode tentar reduzir o impacto direto do estresse. A intensa liberação de cortisol e adrenalina promovidos por situação de estresse e o manejo inadequado podem influenciar na coleta de sangue do animal, interferindo em suas avaliações hematológicas.

REFERÊNCIAS

- BAKER, D. C. Diagnóstico das Anormalidades de Hemostasia. In: THRALL, M. A. et al. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**, 2. ed. São Paulo: ROCA, 2015. p.399–439.
- BEAVER, B.V. **Feline Behavior – a guide for veterinarians**. ed.2. Missouri: Elsevier Saunders, 2003. 349p.
- BROOM, D. M., & MOLENTO, C. F. M. (2004). Bem-Estar Animal: conceitos e questões relacionadas – revisão. **Archives of Veterinary Science**, 9(2), 1-11.
- CANNON, MARTHA; RODAN, ILONA; The Cat in the Veterinary Practice. In: HEATH, SARAH; RODAN, ILONA. **Feline Behavioral Wealth and Welfare**. 3251 Riverport Lane/St. Louis, Missouri 63043: Elsevier, 2016. p. 102-111.
- CORCORAN, M. D. **A case of Hypoadrenocorticism (Addison's Disease) in Dog. Cornell University College of Veterinary Medicine**. Disponível em: <<http://dspace.library.cornell.edu/handle/1813/2796>. Acesso em: 17 jul.2009.
- FAM, A. L. P. D.A. et al. Alterações no leucograma de felinos domésticos (*Felis catus*) decorrentes de estresse agudo e crônico. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**. Curitiba: Champagnat. v. 8, n. 3. p. 299-306. 2010.
- FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G.; JAIN, N. C. **Schalm's Veterinary Hematology**. 5. ed. Lippincott: Williams & Wilkins, 2000. 1344p.
- GARCIA-NAVARRO, C. **Manual de Hematologia Veterinária**. 1.ed. São Paulo: Varela, 1994, 169p.

GODFREY, D.R. Bronchial rupture and fatal tension pneumothorax following routine venipuncture in a kitten. **J Am Anim Hosp Assoc**, v.33, p.260–263, 1997.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução a Bioquímica Clínica Veterinária**. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

GRIFFIN, B.; HUME, K.R. Recognitions and management of stress in house cats. In: August, J.R, **Consultation in Feline Internal Medicine**. 5v. Missouri:Elsevier Saunders, 2006. V. 5, cap.76, p.717-727.

HIRSCH, E. N. **Feline Stress. Methodological Considerations for Non-Invasive Assessment of Cats Housed in Groups and Singly**. Doctoral Thesis Swedish University of Agricultural Sciences. Skara 2.016.

ISOWA, T.; OHIRA, H.; MURASHIMA, S. Reactivity of immune, endocrine and cardiovascular parameters to active and passive acute stress. **Biol. Psychol.**, v.65, p.101-120, 2004.

KOCIBA, G. J. Alterações leucocitárias na doença. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E.C. **Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e do gato**. 5. ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2004. p. 1941-1956.

KORTE, S. M. Corticosteroids in relation to fear, anxiety and psychopathology – Review. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 25, p. 117-142, 2001.

KUDIELKA, B.M., KIRSCHBAUM, C. Sex differences in HPA axis responses to stress: a review. **Biological Psychology**, v. 69, p.113-132, 2005.

LAURINO, F. **Alterações hematológicas em cães e gatos sob estresse**. 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/18509305-Alteracoes-hematologicas-em-caes-e-gatos-sob-estresse.html>. Acesso em: 20 out. 2018.

LEANDO, C.; NASCIMENTO, E.; AZEVEDO, M.; VIEGAS, A.; ALBUQUERQUE, C.; CAVALCANTI, C.; CASTRO, R.; Efeito da L - glutamina sobre o perfil leucocitário e a função fagocítica de macrófagos de ratos estressados. **Revista de Nutrição**. Campinas, v.19. n.4 p. 24-29, 2006.

LOPES, S. T. A. et al. **Manual de Patologia Clínica Veterinária**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2007. Lopes & Cunha. Patologia Clínica Veterinária – UFSM – Santa Maria/RS.

MCDONALD, L.E. Hormônios que influenciam o metabolismo. In: Jones, L. M.; Booth, N.H.; McDonald, L.E. **Farmacologia e Terapêutica em Veterinária**. Ed.4. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 1987. Cap. 33, p. 475-490.

MEYER, D. **Medicina de Laboratório Veterinária – Interpretação e Diagnóstico**. 11. ed. São Paulo: Roca, 1995. 308p.

MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: qual é a novidade? **Acta Scientiae Veterinariae**, v.35, p.s224-s226, 2007 (supl. 2).

MORI, Y.; MA, J.; TANAKA, S.; KOJIMA, K.; MIZOBE, K.; KUBO, M.; TASHIRO, N. Hypothalamically induced emotional behavior and immunological changes in the cat. **Psychiatry and Clinical Neurosciences**, v. 55, p. 325-332, 2001

MORITZA, FICKENSCHERY, MEYERK, et al. Canine and feline hematology reference values for the ADVIA 120 hematology system. **Vet Clin Pathol**, v. 33, p. 32 – 38, 2004.

NIBBLETT, B. M. et al, **Applied Animal Behavior Science** 173 (2015) 68-75.

PEDRO, Mônica Joana Colaço. **Relação entre factores ambientais causadores de estress e pressão arterial felina**. Orientador: Dr Gonçalo Da Graça Pereira. 2011. 95f. Tese (mestrado em medicina veterinária – faculdade de medicina veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2011

PETERSON, M. E.; RANDOLPH, J.F.; MOONEY, C. T. Endocrine diseases. In: Sherding, R.G. **The Cat: Diseases and Clinical Management**. 2 v., ed.2. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1994. v. 2, cap. 44, p. 1479-1481.

RODAN, I. Understanding feline behavior and application for appropriate handling and management. **Topics in companion animal medicine**, v. 25, n. 4, p. 178-188, 2010.

REBAR, A. H. **Guia de hematologia para cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2003.

SAPOLSKY, R. M.; KREY, L. C.; MCEWEN, B.S. The neuroendocrinology of stress and aging: the glucocorticoid cascade hypothesis. **Endocrine Reviews**, v.7, n.3, p. 284-307, 1986.

SANTOS, A. P. Avaliação da Hemostasia e distúrbios da coagulação In: GONZÁLEZ F. H. D.; SILVA, S. C. da. **Patologia clínica veterinária: texto introdutório**. – Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. p. 58-72.

SANTOS, E. O; **Metabolismo do estresse: Impactos na Saúde e na Produção Animal**. 2005. 7p. Seminário da Disciplina Bioquímica do Tecido Animal do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade do Rio Grande do Sul.

SILVA, D. C. B. C. da. **Avaliação da agregação plaquetária em gatos ambientados e não ambientados, comparando os anticoagulantes Citrato de sódio 3,2% e EDTA e diferentes métodos de contagem de plaquetas**. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/2004/1/DCBCS03082017.pdf>. Acesso em: 21 out. 2018.

SCHOLZ, M.; REINHARDT, C. V. **Stress in dogs**. Washington: Dogwise Publishing, 2007. 140p.

STOCKHAM, STEVEN L., **Fundamentos de patologia clínica veterinária**/ Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

THRALL, M. A.; BAKER, D. C.; CAMPBELL, T. W., et al.; **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2007. 582p.

VOLPATO, J. **Efeitos da contenção física e química sobre as variáveis hematológicas e hemostáticas em gatos**. 2013. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2013.

WEISER, G. Interpretação da resposta leucocitária na doença. In: THRALL, M. A. et al. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2. ed. São Paulo: ROCA, 2015b. p. 276–305.

WEISER, G. Tecnologia Laboratorial em Medicina Veterinária In: THRALL, M. A. et al. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2. ed. São Paulo: ROCA, 2015a. p. 22–86.

WILLS, J.; WOLF, A. **Manual de Medicina Felina**. 4.ed. Espanha: Acribia S.A. 1995. 974p.

WILLS, T. B.; WARDROP, K. J. Pseudothrombocytopenia secondary to the effects of EDTA in a dog. **Journal of the American Animal Hospital Association**. v. 44, n. 2, p. 95-97, 2008.

YAGI, Y. et al. Transport stress increases somatic cell counts in milk, and enhances the migration capacity of peripheral blood neutrophils of dairy cows. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 66, p. 381-387, 2004.

INFLUÊNCIA DA ESTAÇÃO QUENTE DO ANO NO TAMANHO DA LEITEGADA DE FÊMEAS SUÍNAS

Acadêmicos: Augusto César Lopes Saraiva e Amintas Junior Martins

Orientador: Prof^o. D.Sc. Gilberto Valente Machado.

RESUMO

O Brasil destaca-se em uma posição de muita importância no mercado mundial de carne suína, tendo destaque como o quarto maior produtor, e também o quarto maior exportador de carne suína no mundo. Este destaque se deve pela tecnificação, o aperfeiçoamento de manejos, a qualificação da mão de obra, melhorias das instalações e os vários avanços genéticos. Estudos apontam que a reprodução de suínos é diretamente afetada pelas diversidades de condições dos ambientes. No Brasil, o estresse calórico gera uma enorme limitação na produção causando uma preocupação dos produtores nos quesitos de melhoria e a adequação dos animais. O desempenho reprodutivo é medido principalmente pela falha na concepção do número de leitões totais, nascidos vivos no parto, peso total no parto ou números de leitões desmamados, e também leitões produzidos por porca por ano dentre outros. No trabalho adianta, descreveu-se a influência de elevadas temperaturas podendo ser responsáveis por mortalidade embrionária nos primeiros 30 dias de gestação e, por isso, reduz as taxas de parto e diminui o tamanho da leitegada. Também alterações no ambiente térmico podem levar a redução do desempenho e a incidência de patologias nos machos reprodutores, segundo a literatura. O objetivo deste trabalho é avaliar a influência das estações quentes e amenas do ano sobre o desempenho reprodutivo de matrizes suínas de linhagem Camborough, considerando a variável de número total de leitões nascidos/parto, através da avaliação de uma granja comercial do Estado do Espírito Santo, região de Venda Nova do Imigrante. Utilizando os relatórios referentes a reprodução das matrizes que foram extraídos do programa de gerenciamento da granja e compilados em planilhas eletrônicas para posterior análise estatística. Os resultados encontrados foram satisfatórios, pois comparado a outros estudos utilizados demonstrou uma eficiência na pesquisa.

Palavras-chaves: suínos, reprodução, taxa de temperatura, natalidade, mortalidade.

Linha de Pesquisa: Reprodução Animal

1. INTRODUÇÃO

O Brasil encontra-se em uma posição de destaque no mercado mundial de carne suína, sendo o quarto maior produtor, estando atrás somente da China (maior produtor), União Europeia e Estados Unidos. Também é o quarto maior exportador de carne do mundo (ABIPECS, 2012).

A posição de destaque do Brasil no cenário mundial da carne suína se deve a uma suinocultura de alta tecnificação com vários avanços genéticos, aperfeiçoamento de manejos, qualificação da mão de obra e a melhoria das instalações. Uma das causas é que a produção passou a ser intensiva e os animais mantidos confinados até o abate uma vez que, estes itens são de extrema importância para a eficiência produtiva e lucrativa (PERINI, 2013).

Nas criações suinícolas, a eficiência reprodutiva depende, entre outros fatores, da proporção de leitoas que atingem o primeiro estro, continuando o ciclo estral regularmente e concebendo na primeira cobertura (SILVEIRA *et al.*, 1985). Diante disto, porcas que não apresentam estro não são cobertas e com isso reduz a taxa de parição e o número de leitões nascidos, influenciando negativamente na eficiência reprodutiva do plantel (PASCOAL *et al.*, 2006).

Outros fatores como, a mortalidade embrionária e a natimortalidade podem influenciar negativamente na eficiência reprodutiva, reduzindo o número de leitões desmamados e com isso causando prejuízo ao produtor (PASCOAL *et al.*, 2006).

De acordo com Perini (2013) , a região Sul é a maior produtora de suínos no país, onde o clima é subtropical e as temperaturas mínimas giram em torno de 12°C, em média. Já a região Sudeste, por sua vez, apresenta clima tropical, com temperaturas mais elevadas no verão .

A reprodução de suínos é diretamente afetada pelas condições adversas do ambiente. O estresse calórico é um dos limitantes na produção brasileira, portanto a capacidade de adaptação dos animais às constantes alterações de temperaturas deve ser alvo de observações e adequações por parte dos produtores. O clima externo influencia consideravelmente a produção e reprodução dos suínos. O metabolismo elevado, a camada de tecido adiposo na tela subcutânea e o sistema termorregulador pouco desenvolvido fazem dos suínos um dos animais domésticos mais sensíveis a altas temperaturas (SOMMERFELT & REMPEL, 2015).

Objetivou-se com este experimento, avaliar a influência das estações quentes e amenas do ano sobre o desempenho reprodutivo de matrizes suínas da linhagem Camborough (large white x landrase x duroz) considerando a variável de “número total de leitões nascidos/parto”.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PRODUÇÃO DE SUINOS E BEM ESTAR ANIMAL

A produção animal resulta da ação conjunta das forças de origens genética e ambiental. Em função disso , níveis altos de produção só podem ser alcançados pelo melhoramento simultâneo da composição genética dos animais e das condições ambientes da criação ; naturalmente as duas forças são igualmente importantes. Ainda , pode-se mencionar , que a parte genética é a base para o estabelecimento de

programas de melhoramento e é o fator que limita a capacidade de respostas dos animais aos processos seletivos (MARTINEZ & SOARES, 2012).

Os custos de manutenção de matrizes no plantel, bem como a mão de obra e instalações, dentre outros, são fixos, e seu impacto na viabilidade econômica será maior ou menor conforme os índices de produtividade das matrizes e está diretamente ligado ao seu desempenho reprodutivo (PRIVADO FILHO, 2010).

Os estudos de cientistas e filósofos sobre o bem-estar Animal (BEA) começaram a ser desenvolvidos na década de 70 com o objetivo de entender e articular o bom relacionamento entre os animais e o homem. O BEA fundamenta nas cinco liberdades inerentes aos animais: a liberdade fisiológica (ausência de fome e de sede); a liberdade ambiental (edificações adaptadas); a liberdade sanitária (ausência de doenças e de fraturas); a liberdade comportamental (possibilidade de exprimir comportamentos normais) e; a liberdade psicológica (ausência de medo e de ansiedade) (BAPTISTA, BERTANI & BARBOSA, 2011).

Os suínos vocalizam em várias situações e sua expressão vocal é citada como padrão de reconhecimento de estado de bem-estar, frustração ou sofrimento. Grunhidos curtos e longos são a forma mais comum de vocalização de suínos, e essa classificação está relacionada ao enfrentamento de determinada situação que gere atenção ou ainda exprima desconforto. A vocalização mostra potencial de ser utilizada para aferir as condições a que o animal está exposto (TOLON *et al.*, 2010).

Na produção de suínos, a avaliação do BEA é complexa, pois envolve aspectos relacionados às instalações, ao manejo e ao ambiente. O BEA pode ser avaliado através de aspectos comportamentais, fisiológicos, sanitários e produtivos. A espécie suína pode modificar o comportamento natural na falta de um ambiente de conforto térmico (BAPTISTA, BERTANI & BARBOSA, 2011).

O ambiente de alojamento nas instalações para reprodutores suínos tem influência direta no desempenho dos animais (TOLON *et al.*, 2010).

A temperatura ambiente é um dos importantes fatores ambientais que interfere na reprodução de suínos pela mesma razão, alterações no ambiente térmico podem levar à redução do desempenho e à incidência de patologias nos machos reprodutores, sendo um dos maiores problemas que atingem machos suínos sexualmente ativos, uma vez que o estresse induz à excessiva produção de corticoides (TOLON *et al.*, 2010).

O desempenho reprodutivo é medido principalmente pela falha na concepção do número de leitões totais, nascidos vivos no parto, peso total no parto ou números de leitões desmamados e ainda leitões produzidos por porca por ano, dentre outros. Uma das formas de medir a eficiência produtiva da fêmea suína e do sistema de criação como um todo, é por meio do número de leitões desmamados/fêmea/ano, que em granjas comerciais não deve ser inferior a 22 para linhagens de Camborough, tendo variação com a idade, raça e nutrição. (CARREGARO et al 2006)

Segundo Sobestiansky *et al.* (2012), a mortalidade embrionária e fetal pode ser provocada por diferentes agentes infecciosos, como também por outros fatores que atingem a mãe e o embrião. As taxas de mortalidade embrionária e fetal são relativamente altas, variando entre 30 e 40%, aproximadamente, na espécie suína.

De acordo com Lisboa (1996), a mortalidade na espécie suína pode atingir altos índices, do nascimento à desmama, de 15 a 18%; dentro desses índices, 2,4 a 10% morrem durante o parto.

Elevadas temperaturas podem ser responsáveis por mortalidade embrionária nos primeiros 30 dias de gestação e, por isso, reduzir as taxas de parto e ainda diminuir o tamanho da leitegada (VAN DER LENDE, 2000).

2.2 MECANISMOS DE TERMORREGULAÇÃO EM SUÍNOS

Os suínos são animais homeotérmicos e produzem calor através de sua alta taxa metabólica, necessitando, desta forma, trocar calor continuamente com o ambiente. A taxa metabólica pode ser influenciada pelo plano nutricional e pelo ambiente em que o animal está inserido. Além disso, os suínos adultos possuem mecanismos de perda de calor relativamente fracos, sendo uma forma de controle a utilização de poças para que haja perda evaporativa de calor. Os suínos, são mantidos em confinamento, em um micro ambiente onde a temperatura, a umidade relativa do ar e a velocidade do vento são os principais componentes que afetam a sua termorregulação. Além disso, outros fatores como o peso, idade e a genética dos animais podem gerar variação na zona de conforto térmico dentro das diferentes classes de suínos (HANNAS *et al.*, 1999).

Vale ressaltar que os suínos trocam calor com o ambiente à medida que a temperatura do meio se eleva até a zona de termoneutralidade, que é a temperatura de máximo conforto térmico para o animal. A partir daí, a condução, a radiação e a convecção têm eficiência reduzida, e o mecanismo de evaporação, principalmente pelas vias respiratórias (já que as glândulas sudoríparas são pouco desenvolvidas nos suínos)

, passa a assumir papel mais importante na dissipação de calor corporal. Como consequência, esses animais têm menor tolerância ao calor do que outros animais domésticos sendo, portanto, suscetíveis à hipertermia quando expostos ao estresse pelo calor (RODRIGUES, ZANGERONIMO & FIALHO, 2010).

A manutenção da temperatura corporal é um dos mecanismos de ajuste que controla a homeostasia do organismo. Com isso, o clima passa a ser um dos principais fatores limitantes para obtenção da máxima produtividade, situação que se agrava nas fases finais da criação onde ocorre aumento na sensibilidade dos suínos ao calor (RODRIGUES, ZANGERONIMO & FIALHO, 2010).

Torna-se imprescindível o conhecimento da capacidade fisiológica de adaptação dos animais a estas condições, buscando assegurar a máxima produtividade do plantel que, por sua vez, está ligada ao bem-estar dos animais. É sabido que , animais em adequadas condições de ambiente (entende-se como condições de ambiente as instalações que propiciem ótimas condições de temperatura e umidade, além de um adequado convívio social) apresentam melhor saúde e melhores condições de desenvolvimento corporal. Consequentemente, menores gastos com medicamentos e melhor eficiência alimentar podem ser observados, afetando diretamente o custo de produção dos animais (RODRIGUES, ZANGERONIMO & FIALHO, 2010).

O estresse climático é aquele causado pelos elementos climáticos (temperatura, umidade e radiação solar, por exemplo), podendo afetar o crescimento, a produção de leite e a reprodução dos animais, no intuito de manter o equilíbrio interno do organismo (RODRIGUES, ZANGERONIMO & FIALHO, 2010).

Em matrizes suínas, o estresse calórico durante a lactação provocou aumento de 0,18 °C na pele e 0,08 °C nas glândulas mamárias para cada 1°C acima de 20°C, a queda na produção do leite associada ao menor consumo alimentar em matrizes submetidas a altas temperaturas. Também foi apontado que o estresse calórico dificulta a dissipação de calor nas glândulas mamárias, sendo verificadas até mesmo alterações na composição do leite em fêmeas suínas mantidas nestas condições RODRIGUES *et al.* (2010).

Temperaturas elevadas acometem, sobretudo, fêmeas pluríparas e primíparas. A fêmea suína tem maior dificuldade em manter a gestação nos períodos de verão e outono, sendo esta tendência bem reconhecida dentro do “Complexo de infertilidade de verão” (ou “infertilidade estacional”) e da “ Síndrome de abortamento de outono” (SÃO) (SOBESTIANSKY & BARCELLOS, 2007).

Alguns autores verificaram que a síndrome da infertilidade do verão ocorre principalmente nos meses de janeiro a março (períodos mais quentes). Os suínos possuem aparelho termorregulador pouco desenvolvido, sendo animais sensíveis ao frio quando pequenos e ao calor quando adultos. Há evidências de que a temperatura pode afetar a reprodução em várias fases, desde o desenvolvimento da puberdade até a concepção. Particularmente, as temperaturas elevadas atrasam o início da puberdade, diminuem a taxa de concepção, aumentam a mortalidade de embriões e comprometem a eficiência reprodutiva (BORTOLETTO *et al.*, 2014).

A primeira resposta fisiológica dos suínos quando expostos à temperatura acima da zona de conforto térmico é o aumento da frequência respiratória. Esse aumento pode ser considerado um ajuste fisiológico para a manutenção da homeotermia, facilitando o resfriamento pelas vias respiratórias. Porém, a frequência respiratória permanece elevada, principalmente nos horários mais quentes do dia, indicando claramente uma tentativa de manutenção da normotermia. Um aumento da temperatura retal significa que o animal não está conseguindo dissipar calor suficientemente, sendo submetido assim ao estresse por calor. Quando expostas a temperaturas ambientais elevadas, algumas fêmeas suínas apresentam maior dificuldade em eliminar calor, apresentando, como consequência, aumento da temperatura corporal, expressa pelo aumento da temperatura retal. Animais submetidos a estresse por calor, em temperatura de $31,8 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar de $72,6 \pm 10,2\%$, apresentaram temperatura retal superior em relação aos submetidos ao ambiente de conforto térmico (VIEIRA, 2012).

Geralmente, a temperatura retal média nos suínos está entre $38,5$ e $39,0^{\circ}\text{C}$, apresentando variações dentro das diferentes linhagens. Estudos mostram valores médios entre $38,6^{\circ}\text{C}$ para porcas gestantes em termoneutralidade. Uma elevação de 1°C na temperatura retal já é o bastante para reduzir o desempenho na maioria das espécies domésticas (VIEIRA, 2012).

Para que se obtenha o conforto térmico dentro de uma instalação, conforme defende Pandorfi (2005), é necessário que o balanço térmico seja nulo. Neste sentido, o calor produzido pelo organismo animal, somado ao calor ganho do ambiente, deve ser igual ao calor perdido por meio de radiação, convecção, condução, evaporação, e ainda do calor existente nas substâncias corporais eliminadas.

Suínos com alta deposição de proteína produzem um calor adicional, que aumenta a dificuldade para a manutenção da homeotermia em ambientes com

temperatura do ar elevada. Estas respostas fisiológicas ao estresse por calor podem também depender do estado nutricional, idade, prévia exposição ao calor e características genéticas (VIEIRA, 2012)

Conforme afirma Vieira (2012), a intensidade e a duração dos períodos de temperaturas elevadas estão associadas à dificuldade de fertilização e podem afetar a fixação e a sobrevivência dos conceptos, principalmente na fase inicial de gestação. Ainda segundo esse autor, esse estresse pode, também, causar diminuição do fluxo sanguíneo uterino, hipertermia maternal, alteração no metabolismo endócrino das fêmeas, maior taxa de retorno ao estro, menor taxa de parição e tamanho da leitegada.

No período de calor, algumas fêmeas apresentam dificuldades em eliminar o calor corporal, gerando quadros de hipertermia, o que pode comprometer o desempenho reprodutivo das matrizes. A condição mais crítica ocorre quando o estresse por calor acontece no dia da cobertura ou nos primeiros dias de gestação, ocasionando maior taxa de retorno ao cio, menor taxa de parto, bem como menor tamanho da leitegada, devido ao comprometimento da sobrevivência dos conceptos. Porém, o efeito de temperaturas ambientais altas sobre a sobrevivência embrionária depende não só da temperatura em si, mas também da duração do período de calor em que as fêmeas estão submetidas (VIEIRA, 2012).

Constata-se que o suíno estressado, apresenta um desequilíbrio hormonal, decorrente da excessiva atividade do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. Esses hormônios servem para preparar o organismo à ação de estressores. Várias funções fisiológicas e metabólicas são alteradas por causa deste desequilíbrio hormonal, como é o caso do crescimento, reprodução e produção; portanto, conclui-se que tanto o estresse térmico quanto o estresse ambiental levam ao abortamento, devido ao desbalanço hormonal que geram, afetando as concentrações do hormônio essencial para a manutenção da gestação, a progesterona (BORTOLETTO *et al.*, 2014)

Outro fator relevante são as levadas temperaturas, que podem ser responsáveis por mortalidade embrionária nos primeiros 30 dias de gestação e, por isso, reduzir as taxas de parto e diminuir o tamanho da leitegada (VAN DER LENDE, 2000). Nas porcas em gestação, a perda de calor irá ocorrer por condução, radiação, convecção e evaporação da água de sua pele. Essa evaporação ocorre por respostas comportamentais: o suíno irá procurar locais molhados ou úmidos promovendo maior

dissipação de calor pelo processo evaporativo. Pode ocorrer também diminuição no consumo de alimentos, com o objetivo de diminuir o calor produzido pelas reações metabólicas do processo de digestão, que deverá ser dissipado para o ambiente. O calor sensível é aquele que é composto por componentes não evaporativos, e representam 40% da produção total de calor animal.

Quando a temperatura está abaixo da zona de conforto da fêmea esse calor sensível é ativado e será dissipado, aquecendo, dessa forma, o ambiente (NUNES, 2017). As funções de reprodução podem ser afetadas pelo estresse calórico, tais como ocorrência e intervalo entre ovulações, demonstração de estro, viabilidade dos gametas, sobrevivência dos embriões e desenvolvimento fetal. Isso pode resultar em alterações no desempenho como intervalo entre parto e concepção e taxa de concepção (SOMMERFELT & REMPEL, 2015).

Várias situações adversas podem gerar o estresse e disparar uma resposta da glândula adrenal que resulta em aumento na síntese de glicocorticoides e/ou catecolaminas sendo este o primeiro mecanismo de defesa do sistema endócrino para proteção do organismo. Em função do aumento da produção dos glicocorticoides, aumenta a aptidão para a mobilização de energia e os animais podem apresentar mudanças comportamentais (ZANARDO, 2016).

Ao considerarmos tais mudanças comportamentais, pode-se perceber que os suínos se prostram, se abrigam da radiação solar sob coberturas que proporcionem sombras, procuram lâminas de água ou terrenos úmidos onde se refrescam, diminuem a ingestão de alimentos e aumentam a ingestão de água, além de alterações fisiológicas, como acelerar os batimentos cardíacos, aumentar a circulação periférica e a taxa de respiração (RODRIGUES *et al.*, 2010). Quando mantidos sob altas temperaturas, os suínos se deitam com o corpo totalmente reclinado, a fim de perder calor para o piso por condução, sua temperatura ideal é de (12-18°C) (ANDERSEN *et al.*, 2008).

Para Nunes (2017), quando a temperatura retal se eleva devido a um aumento da temperatura ambiente, o gradiente entre as temperaturas corporal profunda e ambiental também se eleva, contribuindo para as perdas de calor por meio de condução.

Nas fêmeas submetidas ao estresse térmico que tem valor $T > 28^{\circ}\text{C}$, nota-se retardamento da maturidade sexual, interferência na competência do óvulo, diminuição das taxas de fertilidade, aumento das taxas de retorno ao cio, aumento da mortalidade

embrionária, aumento no número de mumificados, ou mesmo redução de nascidos vivos (ZANARDO, 2016).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi avaliado um período de cinco anos (2014 a 2018) de uma granja comercial do Estado do Espírito Santo – Brasil, região de Venda Nova do Imigrante. Os relatórios referentes à reprodução das matrizes foram extraídos do programa de gerenciamento da granja e compilados em planilhas eletrônicas para posterior análise estatística.

De cada matriz, devidamente identificada foram utilizados os seguintes dados: data da inseminação, data do parto e total de leitões nascidos por parto (TN).

As partições foram agrupadas em dois períodos do ano, de acordo com a data da inseminação fértil. Os dois períodos foram definidos em quente (outubro a março 16,5 – 29,8 °C) e ameno (abril a setembro 10,8 – 25,2°C).

Para análises estatísticas foram utilizados dados de 4.545 partições. A variável estudada (total de leitões nascidos por parto) foi inicialmente submetida aos testes homocedasticidade (teste de Bartlett) e normalidade (teste de Lilliefors). Como atendeu as premissas de normalidade e homocedasticidade, procedeu-se a análise de variância (ANOVA) da variável de leitões total, de leitões nascidos por parto, a 5% de probabilidade (SAEG, 1999).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da influência da estação sobre o tamanho da leitegada estão apresentados na Tabela 1. Verificou-se um menor TN ($P < 0,01$) no período quente, em comparação com o ameno ($14,8 \pm 3,5$ e $11,4 \pm 3,1$ leitões, respectivamente).

Tabela 1 : Média e Desvio Padrão total dos leitões nascidos por parto (TN) de matrizes suínas inseminadas no período quente (outubro a março) e ameno (abril a setembro) do ano e os respectivos números de partições (N).

Período do ano	N	TN
Quente	2.590	$14,8 \pm 3,5^a$
Ameno	1.955	$15,3 \pm 3,5$

Total	4.545	15,1±3,5
--------------	--------------	-----------------

^{a,b} : Médias seguidas de letras diferentes sobrescritas na mesma coluna são diferentes ($P < 0.01$), pelo teste F.

O estresse por calor é oriundo de fatores ambientais e a tensão orgânica é a resposta do organismo animal para esse estresse. Essas consequências dos fatores estressantes dependem das características fisiológicas de cada animal. Dependendo da forma como a porca gestante se manifesta reprodutivamente, pode-se perceber o modo como este animal responde ao ambiente a que é submetido (VIEIRA, 2012).

De acordo com Vieira (2012), matrizes suínas que parem na estação quente do ano, ou seja, todo período de gestação ocorreu na estação de temperatura mais amena, têm maiores tamanhos de leitegada quando comparadas às que parem em estação amena ou fria, ao contrário do presente estudo.

Autores explicam este resultado devido a esses animais terem sido submetidos a ambiente térmico estressante durante a gestação, ocasionando perdas embrionárias e/ou fetais. Esses dados se apresentaram mais intensos em leitoas, indicando que estas são menos tolerantes ao estresse térmico. A condição mais crítica ocorre quando o estresse por calor acontece no dia da cobertura ou nos primeiros dias de gestação, ocasionando maior taxa de retorno ao cio, menor taxa de parto, bem como menor tamanho da leitegada, devido ao comprometimento da sobrevivência dos conceptos. Porém, o efeito de temperaturas ambientais altas sobre a sobrevivência embrionária depende não só da temperatura em si, mas também da duração do período de calor em que as fêmeas estão submetidas (VIEIRA, 2012).

Assim, as altas temperaturas podem ser responsáveis por mortalidade embrionária nos primeiros 30 dias de gestação e, por isso, reduzir as taxas de parto e diminuir o número de leitões nascidos por matriz (SOMMERFELT & REMPEL, 2015).

Vieira (2012), relata em trabalhos desenvolvidos, que porcas estressadas pelo calor (40,2°C) na fase inicial da gestação (2º ao 13º dia) apresentaram maior mortalidade embrionária e menores tamanhos de leitegada que as mantidas em ambiente termoneutro (24°C).

O estudo de Sommerfelt & Rempel (2015), mostrou que há diferença estatística significativa nas perdas dos suínos de linhagem híbrida comercial de alto potencial genético, sendo a média de perdas maior no verão do que no inverno. Desse modo, não

há diferença significativa na média de leitões mortos (mumificados ou natimortos) em cada estação do ano; no entanto, há diferença significativa na média de leitões nascidos no verão e no inverno. Também se verificou que há correlação forte, positiva e significativa entre a média de perdas com a temperatura ambiente.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho buscou verificar que a inseminação realizada no período ameno do ano possibilita o nascimento de maior número de leitões por parto, na região onde foi realizado o experimento.

REFERÊNCIAS

ABIPECS. Associação brasileira da indústria produtora e exportadora de carne suína. 2010. Disponível em: <<http://www.abipecs.org.br/>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

BAPTISTA, R. I. A. A.; BERTANI, G. R.; BARBOSA, C. N.. **Indicadores do bem-estar em suínos. Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.10, p.1823-1830, out, 2011.

BARCELLOS, D.E.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. **Diagnostico diferencial para o problema de leitegadas pequenas em suinocultura.** Disponível em: http://www.porkworld.com.br/atualidades/tr_diagnostico.html. Acesso em: 10 de set. de 2002.

BORTOLETTO, C.; FERREIRA, G. F.; GASSER, B.; NAKAMURA, A. M.; ALMEIDA, H. M. S.; OLIVEIRA, L. G. Principais causas de problemas reprodutivos em porcas. **Revista Científica De Medicina Veterinária**, Garça, n.23, julho, 2014.

CARREGARO F, B., MEGALLI A.P.G., BERNARDI M. L., WENTS. I e BORTOLOZZO F. P 2006 **Reflexo do período de lactação na produtividade de porcas primíparas e múltíparas.** Acta Scientiae Veterinariae. 34:39-43.

COSTI, G.. **Desempenho reprodutivo de fêmeas suínas submetidas à intervenção manual ao parto em granja comercial localizada no município de rio verde, go.** Orientador: Prof. Dr. Antônio Sergio Ferraudo, 2016. 40 f. Tese de doutorado em medicina veterinária em área de Medicina Veterinária Preventiva - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal,2016.

HANNAS, M. I.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONXELE, J. L.. **Efeito da temperatura ambiente sobre parâmetros fisiológicos e hormonais de leitões dos 15 aos 30 kg.** In: RENUÍAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36. Porto Alegre. 1999. p. 226.

LISBOA, M.N.T.S. **Patologia e controle de natimortos.** Suinocultura Industrial, v.10 (125),p.18-24,1996.

MEDEIROS, F. F.; SOUZA, B. B.. Efeitos dos elementos climáticos sobre a produção dos animais nos trópicos. **CONIDIS.**

MELLAGI, A. P. G. ; HEIM, G. ; BERNARDI, M. L. ; BORTOLOZZO, F. P. ; WENTZ, I.. Caracterização e desempenho reprodutivo de fêmeas suínas submetidas à intervenção obstétrica manual. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.5, p.1478-1484, agosto, 2009.

NOCERA, P. R.; FEDALTO, L. M.. A influência de fatores ambientais e de inseminação artificial sobre as características produtivas de suínos. **Archives of Veterinary Science** v.7, n.2, p.159-172, 2002.

NUNES, T. C.. **Avaliação dos parâmetros reprodutivos de porcas inseminadas por método tradicional e pós-cervical mantidas sob diferentes condições de conforto térmico**. Orientadora: Profa .Dra. Vanusa Patrícia de Araújo Ferreira, 2017. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso- Universidade Federal De São João Del Rei Campus Tancredo De Almeida Neves Curso De Bacharelado Em Zootecnia, São João Del-Rei / MG, 2017.

PADILHA, J. B.; GROFF, P. M. ; TURMINA, R. ; TEIXEIRA, P. P. M. Mortalidade embrionária e fetal em suínos: uma revisão. **Nucleus Animalium**, v.9, n.1, 2017.

PANDORFI, H.. **Comportamento bioclimático de matrizes suínas em gestação e o uso de sistemas inteligente na caracterização do ambiente produtivo: suinocultura de precisão**. Orientador: Prof. Dr. Iram José Oliveira da Silva, 2005. 119f. Tese, Física do Ambiente Agrícola – Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Piracicaba, 2005.

PASCOAL, L. A. F.; DOURADO, L. R. B.; SILVA, L. P. G.; NETO, A. C.. Mortalidade, natimortalidade e mumificação fetal: fatores que influenciam a eficiência reprodutiva de suínos. **Revista Electrónica de Veterinária REDVET**, v. VII, n.11, Novembro, 2006.

PERINI, J. E. G. N.. **Comportamento, bem-estar e desempenho reprodutivo de matrizes suínas gestantes alojadas em baias coletivas e em gaiolas individuais**. Orientadora: Concepta Margaret Mcmanus Pimentel, 2017. 110 f. Tese de doutorado em ciências animais - universidade de Brasília faculdade de agronomia e medicina veterinária, Brasília/ DF, 2017.

PRIVADO FILHO, J. R.. **Aspectos reprodutivos de fêmeas suínas primíparas e secundíparas em rio verde-goia's**. Orientador: Prof. Dr. Gilson Helio Toniollo, 2010, 41 f. Tese (doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2010.

RICCI, G. D.. **Efeitos da climatização ambiental no comportamento e bem-estar de matrizes e leitões em maternidades livres de gaiolas**. Orientadora: Prof. Dra. Cristiane Gonçalves Titto, 2018. 67 f. Tese, qualidade e produtividade animal - Faculdade De Zootecnia E Engenharia De Alimentos Da Universidade De São Paulo. São Paulo, 2018.

RODRIGUES, N. E. B.; ZANGERONIMO, M. G.; FIALHO E. T.. Adaptações fisiológicas de suínos sob estresse térmico. **NUTRITIME**, v. 7, n. 2, p. 1197 – 1211, março/abril, 2010.

SANTOS, W. G.. **Comportamento Da Matrizes Suínas Em Gestação Submetidas A Diferentes Tipos De Alojamento E Condições De Sazonalidade**. Orientador: prof.

Aloizio Soares Ferreira, 2013, 81 f. Tese – Universidade Federal De Viçosa. Viçosa, 2013.

SCHLINDWEIN, A. P.; DUARTE, F. A. M.; CASTRO JUNIOR, F. G.. Influencia de alguns fatores ambientes nas características de leitegada à desmama em suínos da raça Duroc. **B. Industr. Anim.**, Nova Odessa, SP, p 31 – 42, jan/jun, 1983.

SILVEIRA R.S; WENTZ I. BARROS, S.S. **Leitoas que não Entram em Cio: Observações do Trato Genital Após o Descarte** ,CT / 88 /EMBRAPA–CNPSA, p. 1–2,Abril/1985.

SISTEMA de análise estatística e genética (**SAEG**), UFV, Central de processamento de dados, Viçosa- MG,1999.

SOBESTIANSKY, J. et al. Falhas Reprodutivas. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. **Doenças dos Suínos**. 2.ed. Cânone, 2012.

SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. **Doenças nos suínos**. 2007.

SOMMERFELT, I. M.; REMPEL, C.. Efeito da temperatura do ambiente sobre a gestação de fêmeas suínas e impactos econômicos relacionados. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Lajeado, v.9, n.3, p. 450-464, 2015.

SOUSA, P.. **Avaliação do índice de conforto térmico para matrizes suínas em gestação segundo as características do ambiente interno**. Orientadora: Irenilza de Alencar Nääs, 2002. 91 f. Tese, Construções Rurais e Ambiência. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

TOLON, Y. B.; BARACHO, M. S.; NÄÄS, I. A.; ROJAS, M.; MOURA, D. J.. Ambiências térmica, aérea e acústica para reprodutores suínos. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal , v.30, n.1, p.1-13 ,jan./fev. 2010..

VAN DER LENDE, T. **Mortalidade embrionária e fetal em suínos: causas, consequências e como prevenir estas perdas**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO E INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM SUÍNOS, 7, 2000, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: Embrapa Suínos e Aves, 2000. p.243-252.

VIEIRA, P. B.. **Características termorreguladoras no início da gestação e índices reprodutivos de matrizes suínas de diferentes ordens de parto**. Orientadora: Prof. Dr. Mara Regina Bueno M. Nascimento,2012. 33 f. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinária. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia ,2012.

ZANARDO, J. A.. **Desempenho reprodutivo de varrões e matrizes suínas de diferentes linhagens durante as estações do ano**. Orientador: Prof. Dr. Mauricio Machaim Franco, 2016. 94 p. Tese, reprodução animal - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2016.

INFLUÊNCIA DA HEMOPUNTURA NOS ACUPONTOS PISHU, BAIHUI, ZUSANLI E HEGU SOBRE O HEMATÓCRITO DE CÃES SAUDÁVEIS

Acadêmicos: Rodrigo Couto Werner e Sabrina Oliveira Fonseca

Orientadora: Prof^a. MSc. Mayara Cristini Ferreira de Aguiar.

RESUMO

A acupuntura é uma técnica milenar, utilizada em tratamentos de diferentes condições com finalidade de equilibrar a energia dos órgãos e tecidos, a fim de harmonizar todo o organismo e gerar bem estar físico com resultados terapêuticos. Consiste na introdução de agulhas em pontos específicos denominados acupontos que possuem alta concentração de terminações nervosas sensoriais. O presente trabalho avaliou o hematócrito de 10 cães hígidos, entre machos e fêmeas, com idade média de 1 a 5 anos, que foram submetidos à hemopuntura nos pontos B20 (Pishu), VG20 (Baihui), E36 (Zusanli) e IG4 (Hegu). A amostra sanguínea coletada em tempos de 0, 7 e 14 dias (T0, T1 e T2 respectivamente) mostraram um resultado sem diferença estatística, porém individualmente houve diferença de hematócrito, 1 animal teve aumento e 9 animais tiveram redução nos tempos T0-T1, 6 animais tiveram aumento e 2 animais tiveram redução entre T1-T2, 4 animais tiveram aumento e 4 animais tiveram redução entre T0-T2, e 2 animais mantiveram os mesmos valores entre T1-T2 e T0-T2. Essa diferença individual deve-se a condições fisiológicas de cada animal, estresse, clima ou desidratação. Para um melhor resultado terapêutico é de suma importância um amplo domínio e entendimento sobre a acupuntura, acupontos e meridianos, para potencializar tratamentos e curas de desequilíbrios e doenças. Na Medicina Veterinária a Acupuntura é, ainda, uma área pouco explorada e sabe-se, através de artigos, livros e estudos cada vez mais recentes, os benefícios da acupuntura e de outras terapias associadas a esta medicina.

PALAVRAS-CHAVE: acupuntura; anemia; Yin; Yang; eritrócitos.

LINHA DE PESQUISA: CLÍNICA E CIRURGIA ANIMAL – Estudo clínico e cirúrgico de métodos terapêuticos e de diagnóstico.

1. INTRODUÇÃO

A acupuntura é uma técnica terapêutica da Medicina Tradicional Chinesa, que, ao longo dos anos, vem sendo amplamente disseminada no Ocidente. Na Medicina Veterinária, a acupuntura é indicada no tratamento e controle da dor (LUNA, 2002), de traumas vertebrais, de doenças do disco intervertebral (HAYASHI *et al*, 2007), da Síndrome de Horner idiopática (CHO, KIM, 2008), dentre outros. A hemopuntura é uma técnica muito usada pelos acupunturistas veterinários, na qual se retira uma pequena fração de sangue venoso do animal e aplica-se nos acupontos predeterminados, visando tratar disfunções biológicas. Esta técnica potencializa e aumenta o efeito nos acupontos (SCOGNAMILLO, BECHARA, 2010).

O sangue oxigena, transporta substâncias para os órgãos e tecidos, nutre e circula por todo o corpo, mantendo a homeostase do organismo, sendo estritamente essencial à manutenção da vida. Assim, a redução dos eritrócitos, denominada anemia, é um quadro clínico considerado grave, por resultar na redução de carreamento de oxigênio presente no sangue, correspondendo à diminuição da quantidade de hemácias com menor oxigenação tecidual. Ela é dada como uma das anormalidades hematológicas mais frequentes constatadas na prática clínica (GUYTON, HALL, 2006; THRALL, 2006).

Segundo Kantek (2005), a anemia não é uma doença, mas uma manifestação secundária de uma doença em algum órgão ou sistema. Por ser resultante de uma doença primária, é causada pela destruição de hemácias ou hemólise, pela perda de sangue decorrente de hemorragia, pela menor produção de hemácias ou pela associação desses eventos (THRALL, 2006).

O Hematócrito (ou volume globular) é a porcentagem de eritrócitos no sangue. Fatores como anemia e desidratação afetam o hematócrito, interferindo diretamente na proporção de células vermelhas e no plasma do sangue (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho, avaliar a influência da hemopuntura nos pontos B20 (Pishu), VG20 (Baihui), E36 (Zusanli) e IG4 (Hegu) sobre o hematócrito de 10 cães saudáveis.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TIPOS DE ANEMIA

A anemia pode ser definida como a redução da concentração de hemoglobina no sangue, abaixo dos valores considerados normais para a espécie, idade e sexo do paciente. Em decorrência da redução das reservas, ocorre comprometimento da eritropoiese, observado por valores inferiores da hemoglobina corpuscular média (HCM) e volume corpuscular médio (VCM). Sequencialmente, observa-se a diminuição dos valores de hemoglobina e hematócrito, o que compromete a oxigenação tecidual, instalando-se então o quadro de anemia (HOFFBRAND, MOSS, 2013; RODRIGUES, JORGE, 2010; LAGUARDIA *et al*, 2012).

São utilizados três parâmetros na classificação da anemia: tamanho das hemácias e seu teor de hemoglobina, resposta da medula óssea e a fisiopatogênese (THRALL, 2006).

Além disso, a anemia pode ser classificada como relativa ou absoluta, em termos de massa total de eritrócitos. A anemia absoluta é clinicamente relevante por tratar-se da forma mais comum de anemia e é classificada de acordo com a morfologia dos eritrócitos, os mecanismos patogênicos e a resposta eritróide da medula óssea. O objetivo de classificarem-se as anemias em vários tipos é determinar possíveis mecanismos patofisiológicos e causas prováveis (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

A anemia tem sido classificada em função VCM e do HCM como observado no Quadro 1. Os termos usados para o tamanho celular são: normocítica (normal), macrocítica (maior) ou microcítica (pequena). Quanto às propriedades de teor de hemoglobina, estas caracterizam-se como: normocrômica (normal) e hipocrômica (diminuída) (THRALL, 2006).

Quadro 1 – Classificação morfológica das anemias de acordo com volume corpuscular médio (VCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) e suas principais causas:

VCM	CHCM	CARACTERÍSTICAS
MACROCÍTICA	HIPOCRÔMICA	Regenerativa; Perda aguda de sangue/anemia hemolítica aguda.
	NORMOCRÔMICA	Anemias não regenerativas Deficiência de ácido fólico FeLV, eritroleucemia, deficiência Vitamina B12.
MICROCÍTICA	HIPOCRÔMICA	Deficiência de Ferro: Perda crônica de sangue: tumores, úlceras. Parasitas: <i>Ancylostoma</i> , <i>Haemonchus</i>
	NORMOCRÔMICA	Doença crônica.
NORMOCRÔMICA	NORMOCRÔMICA	Hemorragia e hemólises aguda Deficiência de ferro Inflamação e neoplasias crônicas Deficiências endócrinas

Fonte: Adaptado de LOPES, BIONDO, SANTOS(2007)

As diversas causas de anemia podem estar associadas à capacidade de recuperação e resposta medular (TABELA 1). Estas deficiências classificam-se como regenerativas ou arregenerativas. Na anemia regenerativa, o eritrograma apresenta regeneração ou resposta medular: anisocitose, policromasia e reticulocitose. A anemia arregenerativa ocorre por falha na produção de eritrócitos (medula óssea hipoproflerativa) ou lesões da medula óssea, apresentando sinais clínicos crônicos e lentos, levando a quadros de neutropenia e trombocitopenia (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

Tabela 1: Classificação das anemias quanto à resposta medular

REGENERATIVA	ARREGENERATIVA
<p>Perda sanguínea:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traumas ou cirurgias • Intoxicação por dicumarol • CID <p>Hemólise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hemoparasitas • Anemia auto-imune • Reação transfusional 	<ul style="list-style-type: none"> • Doença renal crônica • Neoplasias crônicas e/ou metastáticas • Leucemias • Erlichiose • Panleucopenia felina • Hipoadrenocorticism • Linfossarcoma • Hipoandrogenismo

Fonte: Adaptado de LOPES, BIONDO, SANTOS (2007)

2.2 ACUPUNTURA: FISILOGIA ENERGÉTICA

A acupuntura é um método terapêutico milenar da MTC. É caracterizada pelo estímulo sensorial periférico, provocando liberação de neuropeptídeos locais e a distância, devido ao envolvimento dos sistemas nervosos central e periférico (DAWIDSON, BLOM, THEODORSSON, LUNDERBERG, 1998).

Terapeuticamente, a acupuntura visa à cura das enfermidades pela aplicação de estímulos através da pele, com a inserção de agulhas em pontos específicos chamados acupontos (SZABÓ, 2001), restabelecendo o equilíbrio de estados funcionais alterados, através da influência sobre determinados processos fisiológicos (YAMAMURA, 2002). Pesquisas científicas explicam muitos destes efeitos, por meio da teoria humoral, da teoria neural não opióide, da bioeletricidade e das relações somatoviscerais (HARMAN, 1993; SHOEN, 1995).

A teoria humoral é baseada na evidência de que a acupuntura estimula a liberação de opióides endógenos, neurotransmissores e outros hormônios, pelo fato de atuar em vários locais do sistema nervoso central, além de inibir a transmissão da dor da medula espinhal por inibição descendente, bem como a percepção dolorosa. A teoria neural não opióide indica que a acupuntura inibe os impulsos conduzidos pelas fibras nervosas e atua nos sistemas nervosos periférico e central (GIDEON, 1977; LUNA, TAYLOR, 1998; LUNA, 2001). Por meio de seus efeitos neuroendócrinos e regulação homeostática, a acupuntura apresenta benefícios para modular a motilidade gastrointestinal (LUNA, JOAQUIM, 1998), o sistema reprodutor (ALVARENGA *et al*, 1998), a coagulação sanguínea (LUNA *et al*, 2003; ANGELI *et al*, 2005), a produção de leucócitos e o período de cicatrização (XIE *et al*, 2007).

Acuponto é uma região cutânea com alta concentração de terminações nervosas sensoriais, que possui ligação direta com tendões, vasos sanguíneos, nervos, cápsulas articulares e periosteos. Quando estimulado, o acuponto possui um direto acesso ao SNC (FARBER, TIMO, 1994). Estudos apontam que os sítios receptores dos acupontos são elementos vasculares, feixes musculares e plexos nervosos (SHOEN, 2008). Diferentes pesquisas científicas vêm descobrindo que nos acupontos existe um grande número de mastócitos. Estes têm importante relação com enfermidades ocasionadas por parasitas, reações de hipersensibilidade imediata e inflamação neurogênica, sendo importante sua participação para ampliar as respostas inflamatórias agudas devido aos diversos estímulos capazes de ativar o mastócito (SZABÒ, 2001).

Especificamente na região dos acupontos, fibras e terminações nervosas envolvidas em uma bainha de tecido conjuntivo ou parede vascular podem ser o principal componente estrutural que justifica os efeitos e sensações terapêuticos da acupuntura (SHOEN, 2008). A combinação das características descritas torna o ponto de acupuntura extremamente reativo ao pequeno estímulo causado pela inserção da agulha (KENDALL, 1989).

A Medicina Tradicional Chinesa (MTC) é tão antiga quanto a humanidade. Pode-se dizer que ela existe desde quando o primeiro homem pressionou e massageou seu corpo instintivamente ao sentir dor (MANN, 1982). O conceito de sangue, na medicina chinesa é diferente da medicina ocidental. Na medicina chinesa, o sangue, também chamado de Xue, é por si só uma forma de Qi (energia), muito denso e material, sendo definido como uma das substâncias vitais. As substâncias vitais, também chamadas de

essências vitais, são responsáveis por executar cada manifestação de vida. O equilíbrio entre o excesso e a deficiência das essências direciona o estado da saúde (SCHWARTZ, 2008).A energia Qi movimenta o sangue Xue, de forma que eles encontram-se intimamente ligados. Na MTC, o Qi e o sangue (Xue) são dois elementos clássicos e básicos de toda a atividade fisiológica. O Qi denota função e auxilia na produção de sangue, enquanto o sangue nutre os órgãos que produzem o Qi(MACIOCIA,2007).

Desta forma, os dois estão intimamente conectados sendo que, na ausência de Qi, o sangue seria um fluido inerte (MACIOCIA, 1996).A partir de uma energia única, temos uma diferenciação em duas energias: Yin e Yang, que são ao mesmo tempo opostas e complementares. Em princípio, o Yang transforma-se em Qi, e o Yin torna-se forma, matéria.A teoria Yin-Yang quando aplicada ao ser vivo, faz uma diferenciação entre órgãos (Zang) e vísceras (Fu),sendo que os primeiros apresentam características Yin e os segundos, características Yang. Entendendo-se que a doença é resultado do desequilíbrio Yin-Yang, os métodos de acupuntura devem visar reestabelecer o equilíbrio entre os dois elementos (MOURANT, 1990).

Cada função possui na superfície do corpo uma série de pontos, que, ligados entre si, constituem os meridianos.Estes são canais condutores de energia através do corpo. Existem quatorze meridianos principais, doze são bilaterais simétricos e o restante são distribuídos na linha média dorsal e ventral pelo corpo. Cada um dos quatro membros apresenta 3 meridianos caudais e 3 craniais, que são ligados uns aos outros e conectados aos órgãos internos. (ROGERS, 1982). Quando um órgão está alterado, existe uma série de pontos que se tornam sensíveis e formam uma linha. Os doze meridianos principais correspondem à função dos seis órgãos (Zang) e seis vísceras (Fu) (MOURANT, 1990).

2.3 PRINCIPAIS MERIDIANOS E ACUPONTOS ENVOLVIDOS NA FORMAÇÃO DE XUE

Segundo Maciocia, (2007), na Medicina Tradicional Chinesa, o sangue (XUE) tem a função de nutrir e umedecer estruturas como órgãos, pelos, pele, músculos, ossos e qualquer tecido que necessite ser nutrido, havendo associação ao rim, baço-pâncreas, coração e fígado. O baço-pâncreas e o rim ajudam na produção e na homeostasia vascular dentro dos vasos,enquanto o coração impele a movimentação do Xue(XIE, 2007).

O tratamento através da acupuntura para anemia é baseado no aumento do Qi (energia) do baço, do rim e da sua tonificação. A tonificação do baço, do rim e do próprio Xue pode ser obtida com estimulação de acupontos correlacionados, de acordo com a localização, função energética e principais indicações (LOURENÇO, 2004).

Segundo XIE (2007), o fígado, baço-pâncreas e o coração são interligados ao sangue, onde controlam o sangue de formas diferentes e qualquer desarmonização pode influenciar na produção sanguínea (Xue) de forma muito negativa. Parte deste sistema de ligação acontece por meio dos meridianos principais, também conhecidos como sistema JingMai. Este sistema é o caminho pelo qual o Qi e o sangue circulam, estendendo-se por todo o corpo e contendo os acupontos.

O Meridiano do baço-pâncreas inicia-se no pé, lado medial da base da unha entre a primeira e segunda falange, viajando medialmente até o calcanhar. Esse Canal segue em direção da virilha, ao longo da borda caudomedial da tíbia e medial ao joelho. Na coxa medial, esse Canal flui cranialmente da perna ao longo da parede ventrolateral do corpo e termina no peito (XIE, 2007).

O Meridiano do intestino grosso inicia-se na região distal do membro torácico, parte medial da base da unha do segundo dígito, viajando proximal ao lado radial do segundo dígito, entre o primeiro e segundo ossos metatársicos, subindo para o membro torácico, para o lado lateral do cotovelo. Depois, cranialmente, sobe pelo pescoço em direção à cabeça, terminando na superfície lateral da narina (XIE, 2007).

O Meridiano do estômago começa na região da cabeça, mais precisamente abaixo da pupila, abaixo da órbita. Descendo na região lateral do nariz, passa em volta dos lábios e ao longo da mandíbula curva-se na frente da orelha. Viaja para baixo e caudalmente ao longo da superfície ventral do pescoço, peito e abdômen. Esse Canal viaja cranial-lateral da coxa para a lateral do joelho, distalmente ao longo da perna craniolateral entre o segundo e terceiro metatarsos e termina lateralmente na unha do segundo dígito (XIE, 2007).

O Meridiano do vaso governador ou Du Mai, origina-se no útero ou testículo, viajando dentro do baixo abdômen e emerge no períneo. Entre o ânus e a região ventral da cauda localiza-se o primeiro ponto do Canal denominado VG-1 (WeiJian), que continua cranialmente na linha dorsal média, passando por YaoBaiHui, VG-3 (Yao Yang Guan), VG-4 (Ming Men) e TianPing para chegar ao VG-20 (BaiHui) no topo da cabeça.

Esse canal desce para a linha média da face por VG-26 no filtro nasal e termina dentro da gengiva superior em VG-28 (XIE, 2007).

O Du Mai é de extrema importância, pois conecta-se com todos os Seis Meridianos Yang (Intestino Delgado, Intestino Grosso, Estômago, Bexiga, Triplo Aquecedor, Vesícula Biliar), coluna espinhal e o cérebro. Sendo chamado de “o mar dos meridianos Yang”, o Du Mai governa o Qi de todos os Meridianos Yang a partir dessas conexões, sendo um Meridiano usado para tratar problemas de origem vertebral, doenças de disco, padrões de calor, desordens mentais e padrões de deficiência Yang (XIE, 2007).

O estômago conecta-se cranialmente com o esôfago e caudalmente com o intestino delgado. Sua função é, basicamente, receber e decompor alimentos. As substâncias essenciais são transformadas e transportadas pelo baço-pâncreas, onde é separada e extraída a essência refinada do alimento. O estômago e o baço-pâncreas agem de forma conjunta e são os principais órgãos da digestão e absorção, são a origem do Qi e Sangue, sendo denominados de “a fundação adquirida.” (XIE, 2007).

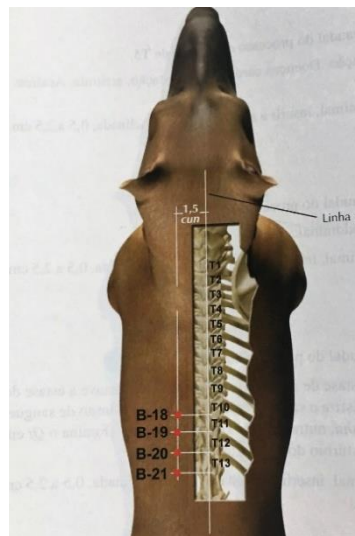
Os acupontos são regiões suscetíveis a estímulo e localizam-se perto de tendões, vasos sanguíneos, periosteos, nervos e cápsulas articulares, com plexos nervosos e fusos musculares, sendo considerados órgãos receptores dos acupontos (WU 1990). Nos acupontos, ocorre menor resistência com diferenças de potencial elétrico acompanhado de propriedades elétricas especiais (ALTMAN, 1997). Esses acupontos são chamados de pontos de baixa resistência da pele devido à baixa de células da derme (RIVIERE, HWANG, STROMBERG, 1981). Segundo Altman (1997), a inserção de agulha no acuponto leva a uma alteração de carga elétrica da hipoderme, produzindo corrente e igualando a diferença do potencial entre a pele e a agulha, ocorrendo despolarização da célula nervosa quando a agulha é inserida (HWANG, 1992). De início, ocorre uma resposta fisiológica ao agulhamento com vasodilatação e imune estimulante, sucedendo para uma ação anti-inflamatória posterior (KENDALL, 1989).

Dentre vários pontos utilizados na acupuntura, podemos citar os principais acupontos de influência no sangue:

- B20 (Pishu)

Indicação: Para promover as funções de transformação e transporte do baço-pâncreas. Para reduzir a hemorragia e a produção de sangue pelo fortalecimento da função do baço-pâncreas e do estômago (quando associado ao E36). Ponto de associação do baço (XIE, 2007).

Localização: Lateral à borda caudal do processo espinhal da décima segunda vértebra torácica, ao longo da linha longitudinal dos tubérculos costais (XIE, 2007).

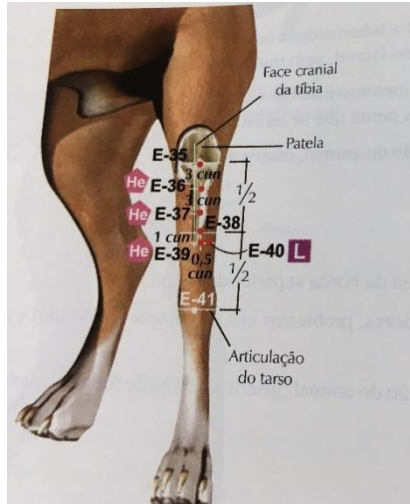


Fonte: Atlas de acupuntura veterinária-cão e gato, (KIM, 2013).

- E36 (Zusanli)

Indicação: Para fortalecer a função do baço-pâncreas e do estômago, a formação e a circulação do Qi e do sangue (Xue), com isto fortalecendo tanto a debilidade digestiva quanto a fraqueza geral do corpo. Ponto de tonificação geral para qualquer condição de deficiência.

Localização: 3 cun abaixo do ponto E35, cerca de um dígito de largura lateralmente à crista tibial, na porção lateral ao músculo tibial cranial. É também conhecido como Hou San Li (XIE, 2007).

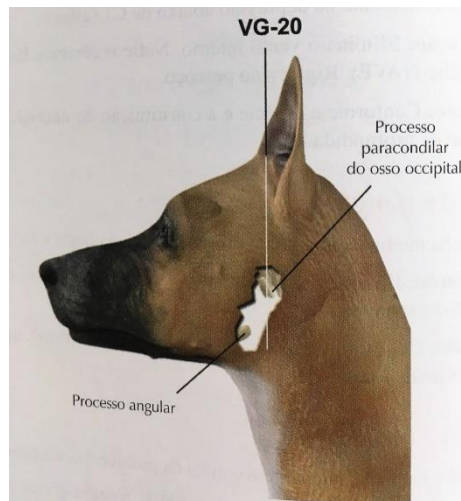


Fonte: Atlas de acupuntura veterinária-cão e gato, (KIM,2013).

- VG20 (BaiHui)

Indicação: Acalma o fígado, o Yang e a mente. Estabiliza o Yang ascendente.

Localização: Na linha média dorsal do crânio, na interseção da linha coronal proveniente dos dois lados da base rostral da orelha, na extremidade rostral da crista sagital externa (XIE, 2007).



Fonte: Atlas de acupuntura veterinária-cão e gato,(KIM,2013).

- IG4 (Hegu)

Indicação: Ponto de analgesia, elimina vento-calor. Resfriado com febre, problemas da face. Facilita o parto. Dores na garganta, dente, olho e cabeça.

Localização: Entre o 1º e o 2º metacarpo, na direção da base da falange proximal do 1º dedo. No lado radial, entre o 1º e o 2º metacarpo(XIE, 2007).



Fonte: Atlas de acupuntura veterinária-cão e gato,(KIM,2013).

3. METODOLOGIA

Foram selecionados cães hípidos com idade entre 1 e 5 anos, independentemente de raça ou sexo. Os animais foram avaliados clinicamente e os proprietários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO 1). Foi feita a contenção física dos animais, tricotomia, antissepsia local, garroteamento e punção venosa.

Após escolhidos 4 acupontos para a realização da hemopuntura, quais sejam, B20 (Pishu), VG20 (Baihui), E36 (Zusanli) e IG4 (Hegu), realizou-se venopunção da veia cefálica dos animais, utilizando-se, para tanto, agulha 22G1” 25x0,7mm, seringa de 3 ml.Em seguida,foram coletados 2 ml de sangue. O sangue obtido foi homogeneizado e aplicado, bilateralmente, 0,5ml nos respectivos acupontos. O sangue coletado foi acondicionado em tubo com EDTA, refrigerado e posteriormente centrifugado em tubo capilar de vidro.

As coletas foram realizadas em 3 tempos: A primeira, denominada T0,foi feita antes do procedimento de hemopuntura. A segunda, denominada T1, foi feita 7 dias após o procedimento e a terceira, denominada T2, foi feita 14 dias após a hemopuntura.

Os dados de hematócrito obtidos foram analisados estatisticamente, comparados os tempos entre T0, T1 e T2. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade Shapiro-Wilk e Análise de Variância (ANOVA).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados os valores de hematócrito dos animais nos momentos T0, T1 e T2. Na análise estatística não houve diferença significativa entre os tempos ($p > 0,05$). Os resultados dos valores obtidos estão demonstrados na Tabela 2:

Tabela 2 : Valores de hematócrito em cães submetidos a hemoterapia nos pontos B20 (PISHU), VG20 (BAIHUI), E36 (ZUSANLI) E IG4 (HEGU) nos dias 0 (T0), 7 (T1) e 14 (T2).

Animal	Ht (%)* T0	Ht (%)* T1	Ht (%)* T2
1	36 ^a	38 ^a	42 ^a
2	47 ^a	37,9 ^a	46,5 ^a
3	32 ^a	29,4 ^a	37,9 ^a
4	44 ^a	38 ^a	31 ^a
5	41 ^a	44 ^a	33 ^a
6	46 ^a	51 ^a	43 ^a
7	52 ^a	47 ^a	41 ^a
8	42 ^a	42 ^a	36 ^a
9	43 ^a	43 ^a	39 ^a
10	58 ^a	55 ^a	53 ^a

Legenda: Ht: hematócrito; a – valores seguidos por letras diferentes diferem estatisticamente ($p < 0,05$);

*Valores de Referência: 37 a 55% (1 a 8 anos) - SCHALM's Veterinary Hematology (2000).

Os resultados obtidos no presente estudo mantiveram-se concordes com os citados por Zanatta *et al.*, (2011), que, ao realizar a avaliação de variação dos valores de linfócitos, leucócitos, concentração de hemoglobina corpuscular média e plaquetas em cães esplenectomizados e submetidos a eletroacupuntura uni e bilateral, além de acupuntura com agulhamento a seco bilateralmente nos acupontos E36, IG4 e IG11, não encontrou diferença estatística. O autor sugeriu que a ausência de alteração nas variáveis observadas deve-se à trombocitopenia originada de estímulo parassimpático.

Todavia, esses resultados são diferentes do artigo de Lapertosa(2009), o qual avaliou laboratorialmente a resposta de parâmetros hematológicos (volume globular, valor total de eritrócitos, valor total de leucócitos, hemoglobina e proteínas totais) de sete cães submetidos ao tratamento com agulhamento a seco, bilateralmente em 11 acupontos BP 6, E36, B10, B17, B18, B20, VB39, F8, IG11, Pe3 e VG20, e obteve aumento nos valores de hematócrito, devido à liberação de reserva celular por contração esplênica, com aumento significativo na contagem celular.

Por outro lado, Lapertosa (2009) avaliou os animais apenas 24 horas após o agulhamento a seco com permanência nos pontos por 15 minutos sem manipulação adicional. Este é um diferencial entre o presente trabalho e o estudo do autor citado, já que há uma diferença nos tempos de avaliação, dando tempo para uma resposta medular à hemopuntura, o aumento também pode ter ocorrido devido a uma contração esplênica ou produção e liberação medular, havendo certa dificuldade na conclusão por conta do tempo de intervalo das coletas.

A elevação no valor da contagem do hematócrito, por mais que não tenha estatisticamente representado significância, obteve variação dos valores, conforme descrito na Tabela 3. Não houve análise morfológica destas células, o que impedia verificação da origem das mesmas.

Tabela 3 : Variação percentual dos valores do hematócrito entre as coletas T0-T1, T1-T2 e T0-T2.

Animal	T0-T1*	T1-T2*	T0-T2*
1	-5,5	+10,52	+16,66
2	-19,36	+22,69	-1,06
3	-8,12	+28,1	-10,84
4	-13,63	+18,42	+29,54
5	-7,31	+25	-19,51
6	-10,86	+15,68	-6,52
7	-9,61	-12,76	+21,15
8	-2,38	+14,28	+14,28

9	-2,32	+9,30	+9,30
10	+5,17	-3,63	+8,62

Legenda: +aumento;- diminuição;*tempo entre as coletas

(Fonte: Os autores)

Assim como observado na Tabela 3,obteve-se variação dos valores individuais dos animais entre os tempos de coleta. O aumento do hematócrito dos animais citados na tabela pode resultar da elevação de eritropoietina ou por policitemia absoluta, que é caracterizada por umaumento absoluto de hemácias, o quaeleva o hematócrito e também expande o volumetotal de sangue (REBAR *et al*, 2003).

A desidratação também é um fator muito importante, pois reduz o volume plasmático e aumenta a concentração das proteínas plasmáticas e hemácias(BUSH, 2004). Além disso, alguns experimentos investigaram os efeitos da acupuntura nas respostas ao estresse, mostrando evidências de que a acupuntura pode reduzir os níveis de noradrenalina em regiões do cérebro bem como na circulação sanguínea, favorecendo a contração esplênica com consequente liberação de grande massa de eritrócitos na corrente sanguínea e aumento do hematócrito (CAO *et al*, 1983).

A contração esplênica pode resultar em aumento da massa eritróide e consequente eritrocitose, pois as hemácias que ficam estocadas no baço podem ser lançadas na corrente sanguínea, o que ocorre, frequentemente, durante o esforço mediado por epinefrina (SILVA, 2017).

A escolha dos acupontos do presente trabalho também favoreceu o aumento do hematócrito.Oacuponto B20 (Pishu) associado ao E36 (Zusanli)promove produção sanguínea e circulação do Qi e sangue (Xue), tonificando e fortalecendo a função baço-pâncreas (XUE, 2007).Possivelmente, isto deve-seà resposta individual do animal à ação da hemopuntura, já que a acupuntura busca harmonizar o indivíduoe atingir um efeito homeostático (MACIOCIA, 2007).

Alguns animais obtiveram queda no valor do hematócrito, o que pode ser justificado por uma possível hemólise intravascular, a qual é definida pela ruptura dos eritrócitos dentro dos vasos sanguíneos, enquanto a hemólise extravascular refere-seàretirada exacerbada dos eritrócitos pelo sistema fagocíticomononuclear, sendo esta uma causa importante para a redução do hematócrito (FIGHERA, 2001).

Outro fator de importância que causa redução é o sequestro esplênico, uma complicação aguda com queda progressiva nos valores sanguíneos e diminuição da concentração de hemoglobina, com sinais de aumento da atividade eritropoética e aumento súbito das dimensões do baço (NATHAN, ORKIN, GINSBURG, LOOK, 2003).

O mesmo foi relatado por Cristina(2012), que realizou o experimento em humanos com 25 indivíduos, dos quais 2 apresentavam anemia e foram convidados a receber tratamento com 5 sessões com agulhamento a seco bilateral, na frequência de duas vezes na semana, com manutenção das agulhas por 20 minutos nos acupontos BP6, E36, BP10, VB39, B17, B18. Obteve-se aumento percentual, embora não estatístico, da dosagem de hemoglobina e contagem de hemácias (11% e 9% respectivamente), devido à escolha dos pontos que movimentam o Qi do fígado e revigoram o sangue esplênico(MACIOCIA, 2007).O fato de, no experimento daquela estudiosa, terem sido realizadas 5 sessões de acupuntura e, no presente trabalho, ter ocorrido apenas 1 sessão, dificulta a afirmação de que a hemopuntura seja eficaz para a obtenção de aumentos eritrocitários.

Consultando a literatura, observa-se que não há muitos trabalhos referentes à hemopuntura, porém é importante analisar que a diferença das técnicas influencia no resultado final, o que sugere que seja necessária a realização de mais estudos para avaliar o impacto da hemopuntura sobre o hematócrito de cães.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a aplicação de hemopuntura em cães saudáveis nos acupontos B20 (Pishu), VG20 (Baihui), E36 (Zusanli) e IG4 (Hegu) não resulta em aumento do hematócrito quando avaliado entre 7 e 15 dias. Novos estudos são necessários para evidenciar a influência da hemopuntura nos hematócritos de cães, incluindo a escolha de outros acupontos e outros estímulos.

De fato, constata-se que a acupuntura ainda é uma área pouco explorada na Medicina Veterinária. Não obstante a isso, por meio de estudos recentes, demonstrados por meio de artigos, livros, dentre outras publicações, vem sendo comprovados benefícios da acupuntura e de outras terapias associadas a esta medicina.

REFERÊNCIAS

ALTMAN, S. Acupuncture therapy in small animal practice. **The compendium in continuing education**, v.19, n.11, p.1233- 45,1997.

ALVARENGA, M.A. *et al.* Induction of platelet aggregation in mares utilizing a micro-dose of prostaglandin in the sacral lumbar space (Bai Hui accupoint). **Journal of Equine Veterinary Science**, v.18, p.167-168, 1998

ANGELI, A.L. *et al.* Effect of acupuncture, electroacupuncture and Panax pseudoginseng in blood coagulation variables in horses. **Veterinary Record**, no prelo, 2005.

BUSH, B. M; **Interpretação de resultados laboratoriais para clínicos de pequenos animais**. 1 ed. São Paulo: Roca, p. 93, 2004.

CAO, *et al.* Inhibition of Sympathetic Nervous System by Acupuncture. **Acupuncture Electro-therapy Research**, v.8, n.1, p. 25–35, 1983.

CHO, S.J.; KIM, O. Acupuncture treatment for idiopathic Horner's syndrome in a dog. **Journal of Veterinary Science**, v.9, n.1, p.117-119, 2008.

CRISTINA, R.R.S., LIMA, D. T., CAMILOTTI, B.M., LOPES, S.S. Acupuntura Sistêmica no Tratamento de Anemia-Systemic Acupuncture in the Treatment of Anemia. **Rev Bras Terap e Saúde**, v.2, n.2, p.39-43, Faculdade Integrado de Campo Mourão, Campo Mourão e Faculdade IBRATE, Curitiba, PR, 2012.

DAWIDSON, I.; BLOM, M; THEODORSSON, E; LUNDERBERG, N. Sensory Stimulation Increases The Release Of Vasoactive Intestinal Polypeptide. **In The Saliva Of The Xerostomia Suffers**. v.32, n.6, p 543-548, 1998.

FARBER, P.L, TIMO, I, C. Acupuntura e sistema nervoso. **Jornal Brasileiro de Medicina**, v.67, n.5-6, p.125-131, 1994.

FIGHERA, R.A. Anemia em medicina veterinária. **Scientiae Veterinariae**. Santa Maria, RS. v.1, n.1, p. 214, 2001.

GIDEON, L. Acupuncture: clinical trials in the horse. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.17, n.1, p.220-224, 1977.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11ª ed. Rio de Janeiro, Elsevier Ed., 2006.

HARMAN, J.C. **Backs, performance and acupuncture**. In: **Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners**, 1993 Lexington. Proceedings. p.337-348. 1993.

HAYASHI, A.M. *et al.* Electro-acupuncture and Chinese herbs for treatment of cervical intervertebral disk disease in a dog. **Journal of Veterinary Science**, v.8, n.1, p.95-98, 2007.

HWANG, Y. C. Anatomy and classification of acupoints. **Problems in Veterinary Medicine**, v.4, n.1, p.12-5, 1992.

HOFFBRAND, V.A.; MOSS, P.A.H. **Fundamentos em Hematologia**, 6ª. Ed – Artmed 2013.

KANTEK, C. E. **Manual de Hematologia Veterinária**. São Paulo: Livraria Varela, 2005. Ed.2. p31-53.

KENDALL, D. E. A scientific model for acupuncture. *Part I. American Journal of Acupuncture*, v.17, n.3, p.251-68, 1989.

KIM, C.H. **Atlas de acupuntura Veterinária- Cão e Gato**. 1. Ed, Brasil: editora Roca, 2013.

LAGUARDIA, S. *et al.* **Anemia Ferropriva: uma revisão literária**. IV Encontro de Iniciação Científica da UninCor, Belo Horizonte, MG, 2012

LAPERTOSA, B.D. **Acupuntura na modulação da produção sanguínea. Monografia de curso de pós-graduação em acupuntura**, Instituto Homeopático Jacqueline Peker, Belo Horizonte, MG, 2009.

LOPES, T. A.; BIONDO, A. W.; SANTOS, A. P. **Manual De Patologia Clínica Veterinária**. 3º ed. Santa Maria, RS: Departamento de Patologia Clínica da Universidade Federal de Santa Maria, 2007. 117p.

LOPES, S.T; BIONDO, A.W; SANTOS, A.P, 2007. **Manual de patologia veterinária**. Santa Maria, 2007; 05-27

LOURENÇO, M. L. G. **Anemias e Acupuntura**. Trabalho de conclusão de curso da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Estadual Paulista/Botucatu, São Paulo, 2004.

LUNA, S.P.L.; TAYLOR, P.M. Cortisol, peptides and catecholamines in cerebrospinal fluid, pituitary effluent and peripheral blood of ponies. *Equine Veterinary Journal*, v.30, p.166-169, 1998.

LUNA, S.P.L. **Emprego da acupuntura em anestesia**. In: Anestesia em cães e gatos. São Paulo: Roca, p.337-345, 2001.

LUNA, S.P.L. **Emprego da acupuntura em anestesia**. In: Anestesia em cães e gatos. São Paulo: Roca, 2002. p.337-343.

LUNA, S.P.L.; JOAQUIM, J.G.F. **Effect of electroacupuncture on intestinal motility in dogs**. In: Annual International Congress on Veterinary Acupuncture, 24., 1998, Taiwan. Proceedings. Taiwan, 1998. p.134-136.

LUNA, S.P.L. *et al.* Efeito da acupuntura e da acupuntura associada a Panax pseudoginseng sobre as variáveis hemostáticas em cães. **Revista científica de medicina veterinária, pequenos animais e animais de estimação**, v.1, p.119-122, 2003.

MACIOCIA, G. **Os Fundamentos Da Medicina Tradicional Chinesa**. Roca: São Paulo, 1996. 658p.

MACIOCIA, G. **Os fundamentos da medicina chinesa: um texto abrangente para acupunturistas e fitoterapeutas**. São Paulo: Roca, 2007.

MACIOCIA, G. **Canais de acupuntura: uso clínico dos canais secundários e dos oito vasos extraordinários**. Roca, São Paulo, SP, 2007.

MANN, Félix. **Acupuntura, A Arte Chinesa de Curar**. São Paulo: Hemus, 1982.

MOURANT, S. **Acupuntura**. 3.ed., Buenos Aires: Panamericana, 1990.

NATHAN, D.J; ORKIN S.H; GINSBURG, D; LOOK, A.T. **Hematology of Infancy and Childhood**. 6ªed. Philadelphia, Pennsylvania. WB Saunders Company; p.790-841, 2003.

REBAR, *et al.* **Guia de hematologia para cães e gatos**. 1 ed., São Paulo: Roca, p. 77-79, 2003.

RIVIERE, M.N. A., HWANG, Y. C., STROMBERG, M. W. Light microscopic morphology of flow resistance skin points in the guinea pig. **American Journal of Chinese Medicine**, v.9, n.2, p.155-63, 1981.

RODRIGUES, L.P; JORGE, S.R.P.F. Deficiência de ferro na mulher adulta. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.** v.32, n.2, p.49-52, 2010.

ROGERS, P.A.M. **Acupuncture analgesia for surgery in animals. In: Belgian Acupuncture Society Seminar, 1982, Antwerpen. Proceedings.** Antwerpen, 1982. p.1-22.

SCHWARTZ, C. **Quatro patas cinco direções. Um guia de Medicina Chinesa para cães e gatos**. São Paulo: Ícone, 2008. 470p.

SCOGNAMILLO.S, M.V.R, BECHARA, G. H. Acupuntura: histórico, bases teóricas e sua aplicação em Medicina Veterinária. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.2, p.491-500, fev, 2010.

SHOEN, A. M. **Acupuntura Veterinária: Da Arte Antiga À Medicina Moderna**. São Paulo: Roca, 2008.

SHOEN, A.M. **Equine acupuncture: incorporation into lameness diagnosis and treatment.** In: Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, 1995, Lexington. Proceedings. Lexington, 1995. p.135-137.

SILVA, M.N. **Hematologia Veterinária: produção de material didático.** Universidade Federal do Pará. Edit AEDI-UFPA, p 116. 2017

THRALL, M.A. **Tecnologia Laboratorial em Medicina Veterinária. In: Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2006c. cap. 1, p. 3-36.

XIE, H.; PREAST, V. **Xie's veterinary acupuncture**. Oxford: Blackwell, 2007.

WU, D. Z. Acupuncture and neurophysiology. **Clinical Neurology and Neurosurgery**, v.92, n.1, p.13-25, 1990.

YAMAMURA, Y. **Efeitos Da Acupuntura Evidenciados Por Estudos Clínicos E Experimentais Controlados na Universidade Federal de São Paulo, escola paulista de medicina, no período de 1992 a 2002**. Tese de docência em traumatologia e ortopedia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2002.

ZANATTA G.V.E. *et al.* Alterações hematológicas em cães (*Canis lupus familiaris*) após tratamento com eletroacupuntura. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, n.2, p. 179-182. Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade Integrado de Campo Mourão, Brasil, 2011.

INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DO HORMÔNIO LIBERADOR DE GONADOTROFINAS (GnRH) NA TAXA DE PREENHEZ EM REBANHOS DE FÊMEAS BOVINAS MISTIÇAS COM APTIDÃO LEITEIRA SUBMETIDAS À IATF NOS MUNICÍPIOS DE BOCAIUVA E MATIPÓ – MG

Acadêmico: Igor Jefferson Pereira Tavares

Orientador: Prof. D. Sc. Rogério Oliva Carvalho.

RESUMO

Visando o melhoramento genético dos bovinos, várias biotecnologias foram empregadas na reprodução animal, dentre elas a inseminação artificial (IA), cujas limitações práticas se tornam um grande problema. A fim de reduzir essa situação em relação à IA, surgiram os protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), buscando a sincronização do estro e o momento preciso da ovulação, assim como o aumento na fertilidade dos animais por meio do uso do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH). Sendo assim, o objetivo deste trabalho é investigar a influência do GnRH na taxa de prenhez em rebanhos de fêmeas mestiças com aptidão leiteira submetidas à IATF. A seleção dos animais ocorreu por meio da ultrassonografia e, em seguida, foram sincronizadas 350 fêmeas. O protocolo de sincronização ocorreu da seguinte forma: colocação do implante intravaginal de progesterona (P4) e Benzoato de Estradiol (BE) por via IM (D0), oito dias depois foi retirado o implante de P4 e administrados de CP, eCG e PGF2 α por via IM. A IA ocorreu no dia 10, utilizando sêmen criopreservado e no momento desta foi administrado o GnRH por via IM. O diagnóstico de gestação foi realizado 60 dias após a IA e os dados obtidos foram submetidos ao teste estatístico do “Qui-quadrado”. Após as análises estatísticas, observou-se não haver diferença entre o grupo tratado e não tratado, assim como a não influência da utilização deste -hormônio sobre a taxa de prenhez dos animais tratados. Diversos fatores podem ter influenciado no insucesso do tratamento, necessitando-se, assim, de novos estudos.

Palavras-chave: reprodução; fêmeas; prenhez; GnRH; IATF.

Linha de Pesquisa: Produção e Reprodução Animal – Biotécnicas da Reprodução Animal

1. INTRODUÇÃO

No intuito de proporcionar o melhoramento genético, várias biotecnologias aplicadas à reprodução animal contribuíram de forma positiva (FURTADO, TOZZETTI, AVANZA, DIAS, 2011). A inseminação artificial (IA) foi um grande avanço tecnológico pelo método tradicional da seleção reprodutiva e foi também considerada como uma ferramenta importante para a produção animal (VIEIRA, 2012).

A inseminação artificial na bovinocultura é uma técnica de grande importância devido à possibilidade de difusão do material genético superior dos reprodutores, por meio da utilização do sêmen convencional ou sexado, quando bem implantada e executada de forma correta nas propriedades a técnica apresenta inúmeras outras vantagens (SOUSA *et al*, 2012; MARTINS *et al*, 2009).

No entanto, quando essa biotecnologia não é empregada de forma apropriada e adequada aos manejos das propriedades, pode apresentar algumas limitações práticas como diminuição na natalidade e manipulação inadequada durante o processo de descongelamento do sêmen. Considera-se, também, como entrave a baixa qualificação da mão de obra, a carência de uma assistência técnica e, principalmente, a falha na detecção do estro e do horário correto para as inseminações (SOETHE *et al*, 2014).

Com esses fatores limitantes da IA — em especial as falhas na observação da manifestação do estro — muitos fazendeiros interrompem os programas de inseminação artificial nas propriedades devido às falhas refletirem no aumento do período de serviço, do intervalo entre os partos (IEP) e do intervalo parto-concepção (IPC) (CLIMENI & PICCININ, 2008; LEAL *et al*, 2013). Além das limitações da IA, vários outros fatores interferem diretamente na ciclicidade das fêmeas bovinas de modo geral, afetando, assim, a eficiência reprodutiva dos rebanhos, a infertilidade (RODRIGUES *et al*, 2008; ALVES, PEREIRA, COELHO, 2009), e o retorno da atividade ovariana no pós-parto (EMERICK *et al*, 2009).

Devido à grande quantidade de limitações no emprego da IA, tem-se observado nos últimos anos crescente interesse econômico no desenvolvimento de protocolos hormonais sem a necessidade da observação do estro (BARUSELLI, CARVALHO, JACOMINI, 2009) visando buscar a sincronização do ciclo estral e da ovulação em um único momento pré-determinado, correspondendo à técnica de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) (SÁ FILHO *et al*, 2008; BARBOSA *et al*, 2011).

O uso da IATF nos rebanhos bovinos permite que as fêmeas tenham um aumento na taxa de prenhez em um curto período de tempo no início da estação de monta, quando comparado aos outros sistemas reprodutivos como a IA e a monta natural (MN) (GOTTSCHALL *et al*, 2012). Nesses protocolos, podem ser realizadas diversas combinações hormonais por meio da associação de progesterona (P4), estradiol (E2) e outros. Quando há de redução desses hormônios, especialmente da progesterona, o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) será secretado e, posteriormente, o hormônio folículo estimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH), visando atingir o pico de ovulação (PINTO-NETO, SILVA, MOTA, ALBERTON, 2009)

Uma das formas para proporcionar o pico de LH, em um protocolo de sincronização, ocorre pela administração exógena do GnRH que promove a indução e a ovulação do folículo dominante iniciando-se, aproximadamente, em torno de 15 minutos após a sua aplicação (LIMA *et al*, 2010; SIQUEIRA *et al*, 2008).

Portanto, o objetivo deste trabalho é investigar da influência do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) na taxa de prenhez em rebanhos de fêmeas mestiças com aptidão leiteira submetidas à inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ANATOMIA REPRODUTIVA DAS FÊMEAS BOVINAS

O sistema reprodutivo genital das fêmeas é formado pelas estruturas internas como os ovários, os ovidutos, o útero, a cérvix e a vagina, externamente é formado pela vulva (FURTADO, TOZZETTI, AVANZA, DIAS, 2011). Internamente, as estruturas são sustentadas pelo ligamento largo, sendo o mesovário responsável pela sustentação dos ovários; o mesossalpinge por ancorar os ovidutos e o útero; e o mesométrio unicamente pela sustentação do útero (FEITOSA, 2014).

Quando comparados em relação ao tamanho e forma, os ovários apresentam uma grande variação entre as espécies. Seu tamanho varia conforme a idade, a raça do animal, o número de partos, a condição nutricional e o estágio do ciclo estral do indivíduo. Em relação à forma, na espécie bovina e na ovina, possuem um formato de azeitona quando comparados aos da espécie suína em que se apresentam como cachos de uva; já na equina, os ovários apresentam-se em formato de rim com a fossa de ovulação presente (FEITOSA, 2014). Em relação às funções dos ovários, na forma exócrina, eles liberam os oócitos e, na forma endócrina, são os responsáveis pela produção dos hormônios esteroides, estradiol (E2) e progesterona (P4) e dos hormônios proteicos, relaxina, folistatina, activina e inibina (PANSANI, BELTRAN, 2009).

O útero é dividido em corpo, cornos e colo e os cornos são separados pelo septo intercornual. A principal função do útero é abrigar o embrião e, posteriormente, o feto, sendo responsável também pela proteção e nutrição correta durante o desenvolvimento gestacional, além do transporte dos espermatozoides e da participação direta da regulação da função do corpo lúteo (CL) (PANSANI, BELTRAN, 2009).

Localizada na vagina, a cérvix uterina é um órgão fibroso que possui anéis e tem a função de selecionar e armazenar os espermatozoides viáveis, além de proporcionar proteção para o útero durante a gestação por meio do seu fechamento e produção do muco cervical (PANSINI, BELTRAN, 2009; FEITOSA, 2014). Nos mamíferos, a vagina é o órgão copulador, em cuja porção final os espermatozoides são depositados. Já em contato com o meio externo, a vulva é o órgão responsável pelo fechamento do trato genital feminino (PANSANI, BELTRAN, 2009).

2.2 PUBERDADE, CICLO ESTRAL E CONTROLE HORMONAL DA FÊMEA BOVINA

O período correspondente à puberdade dos bovinos em média se inicia aos 12 meses de idade e o ciclo estral desta espécie é classificado como um ciclo poliéstrico contínuo, que ocorre o ano inteiro. Já o estro, na vaca, dura, em média, aproximadamente 18 horas, representando o crescimento folicular de 2 a 3 ondas e, conseqüentemente, ocorre a ovulação do folículo dominante (FD) cerca de 10 a 12 horas após o fim da manifestação estral (NEVES, MIRANDA, TORTORELLA, 2010; SILVA *et al*, 2011).

O retorno do ciclo estral das fêmeas bovinas ocorre em média a cada 21 dias e esse retorno está associado à função reguladora dos ovários. Esse ciclo de manifestações estrais é controlado pelo eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (HHG) (SILVA *et al*, 2011; GODOI, SILVA, PAULA, 2010). Esses ciclos também podem ser classificados em quatro fases: a primeira fase de classificação é o proestro; a segunda constitui a fase do estro ou cio; a terceira é a fase do metaestro e a quarta e última é o diestro (PANSANI, BELTRAN, 2009; FERREIRA, 2012).

Cada fase do ciclo estral classificada é marcada por um acontecimento fisiológico: no proestro, ocorre a maturação dos folículos; no estro, ocorrem as manifestações comportamentais como a aceitação ou a recusa da monta; no metaestro, há ovulação e a formação do CL e, por fim, no diestro ocorrem a atividade do CL e a secreção de P4 constante (ALVAREZ, NICIURA, SANTOS, FRANCESCHINI, 2011; PANSANI, BELTRAN, 2009).

Regulado por meio de interações endócrinas, parácrinas e autócrinas, o ciclo reprodutivo da fêmea bovina é comandado pelo eixo HHG, sendo o hipotálamo o eixo central responsável pela liberação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), atuando diretamente sobre a hipófise e fazendo com que ela libere o hormônio folículo estimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH), responsáveis pelo recrutamento, crescimento, diferenciação, seleção, atresia e a ovulação do folículo dominante. Essas estruturas estão diretamente sob a ação do LH e do FSH produzindo também hormônios esteroides como a progesterona (P4), o estradiol (E2) e outros fatores e hormônios reguladores (SILVA *et al*, 2011; EMERICK *et al*, 2009).

2.3 DEFINIÇÃO, FUNÇÕES E ATUAÇÕES DOS HORMÔNIOS NA REPRODUÇÃO DAS FÊMEAS BOVINAS

Na literatura, podem ser encontradas diversas definições dos hormônios. Basicamente, eles são definidos como substâncias químicas liberadas por células especializadas e conduzidas pela corrente sanguínea para as células-alvo. Essas células especializadas podem estar longe da célula produtora — correspondendo à função endócrina — ser paralelamente vizinhas — com função parácrina — ou, ainda, ser a própria célula produtora de hormônio — caracterizando a função autócrina (ALVAREZ, NICIURA, SANTOS, FRANCESCHINI, 2011). Assim, os hormônios produzidos possuem funções de inibição, estimulação ou regulação da atividade funcional dos órgãos e tecidos-alvo (MADELLA-OLIVEIRA, QUIRINO, PACHECO, 2014).

O estudo e o conhecimento do ciclo reprodutivo das fêmeas bovinas e do seu mecanismo de controle são de extrema importância para o entendimento preciso da atuação de cada hormônio reprodutivo (FERREIRA, 2010). Na reprodução das fêmeas, os hormônios principais envolvidos na ocorrência das manifestações reprodutivas são classificados em gonadotróficos (LH, FSH e o GnRH que é secretado pelo hipotálamo), esteroides (E2 e P4) (SARAIVA *et al*, 2010; CREMA, 2012) e outros como a gonadotrofina coriônica equina (eCG) que é produzida nos cálices endometriais da égua gestante e possui uma ação similar ao FSH e LH e a prostaglandina (PGF2 α) que é produzida no útero das fêmeas e atua na regressão do CL (MELLO, FERREIRA, MELLO, PALHANO, 2014; MADELLA-OLIVEIRA, QUIRINO, PACHECO, 2014; GODOI, SILVA, PAULA, 2010; ZANÃO, 2015).

Secretadas pelas células gonadotróficas na hipófise anterior, o LH e o FSH são glicoproteínas que agem de forma coordenada no crescimento e na diferenciação gonadal, embora a origem seja parecida, a forma de secreção e atuação destes é diferente. O LH é liberado na forma pulsátil e atua na estimulação da ovulação e na luteinização dos folículos ovarianos (FO) (SARAIVA *et al*, 2010; ZANÃO, 2015). Já o FSH, é liberado na forma constitutiva— na qual grande quantidade é liberada na medida em que é produzido e uma pequena quantidade é armazenada para ser liberada mediante resposta do GnRH — e irá atuar no crescimento e maturação das gônadas, na produção dos gametas e está relacionado à manifestação estral e à ovulação (SARAIVA *et al*, 2010; COSTA *et al*, 2014).

Secretado de forma pulsátil pelos neurônios do hipotálamo, o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) atua na estimulação e secreção dos hormônios folículo estimulante (FSH) e luteinizante (LH) que estão localizados na hipófise com intuito de

proporcionar a ovulação do folículo dominante (FD), assim como promover uma nova sincronização do crescimento folicular e estimular também a produção de P4, 17 β estradiol e inibina pelas gônadas (ROCHA *et al*, 2011; LIMA *et al*, 2010; ALMEIDA, PINHO, LIMA, MARTINS, 2013).

Os hormônios esteroides são derivados do colesterol, sintetizados e secretados pela adrenal, gônadas e placenta. Esses hormônios podem agir na hipófise diretamente ou no hipotálamo de forma indireta alterando a pulsatilidade do GnRH de forma estimulatória ou inibitória, variando com a condição fisiológica do animal (ALMEIDA, PINHO, LIMA, MARTINS, 2013). O E2 é produzido pelos ovários e pelo folículo dominante da fêmea e possui como funções fisiológicas o desenvolvimento das características sexuais secundárias, atuação na liberação das gonadotrofinas para ovulação do FD, estimula o desenvolvimento das glândulas mamárias e induz o comportamento da manifestação estral (ZANÃO, 2015; MADELLA-OLIVEIRA, QUIRINO, PACHECO, 2014; CREMA, 2012; LIMA-VERDE, ROSSETTO, FIGUEIREDO, 2011).

Já a progesterona é lipossolúvel e está presente no sangue, ligada às globulinas que são importantes proteínas transportadoras desse hormônio, é sintetizada no ovário pelo CL, placenta e pela glândula adrenal e está associada com a ovulação e principalmente à manutenção da gestação das fêmeas (MARQUES, 2012).

2.4 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL (IA) X INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF): VANTAGENS E DESVANTAGENS

Com o intuito de cada vez mais melhorar os indicadores da eficiência reprodutiva e da produção dos rebanhos, várias biotecnologias estão sendo empregadas no setor agropecuário para proporcionar avanços na produção e no melhoramento genético dos animais, permitindo assim ao produtor criar poucos animais com um menor custo e uma maior eficiência (FERREIRA *et al*, 2013; FALEIRO, ANDRADE, REIS JUNIOR, 2011; SANTOS, TORTORELLA, FAUSTO, 2018).

A técnica de inseminação artificial relatada na literatura e com sucesso ocorreu em 1779, quando um monge italiano realizou em uma cadela a deposição mecânica do sêmen coletado do macho no útero da fêmea por meios artificiais no lugar da monta natural (MN) (GORDO, 2011; ALVAREZ 2008). Já nos bovinos e pequenos ruminantes, o emprego da IA com sucesso foi alcançado em 1922 pelo pesquisador russo Elias Ivanoff que realizou outros estudos sobre a reprodução e praticou intensamente a IA,

proporcionando, assim, anos à frente a prática da técnica em longa escala na Rússia (GORDO, 2011).

A IA tem como vantagem a redução do número de reprodutores no rebanho, a diminuição das disseminações de doenças sexualmente transmissíveis e possibilita também o aumento do valor genético e zootécnico da propriedade, assim como o uso de animais geneticamente superiores e a continuação da descendência por meio das progênes após morte dos pais (TAVARES & CHAYA, 2017). Quanto às desvantagens e fatores que limitam a prática da IA quando executada de forma incorreta destacam-se: a diminuição da taxa de nascidos vivos da propriedade, o aumento do estresse das matrizes, o surgimento de problemas clínicos e ginecológicos. Além disso, vale ressaltar o fator mais importante que causa inviabilidade prática da técnica que é a detecção exata do momento do cio e o momento correto de realizar a inseminação artificial (VENDRUSCOLO *et al*, 2005).

Visando corrigir essas desvantagens da IA e reduzir os fatores limitantes da técnica, assim como buscar a melhoria nos índices reprodutivos e produtivos dos animais, surgiu a técnica de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), que por meio da associação de hormônios desobriga a observação da manifestação estral, possibilita a sincronização e o aumento da fertilidade dos animais, proporcionando identificar o horário preciso da ovulação (FERREIRA *et al*, 2013; SANTOS, TORTORELLA, FAUSTO, 2018). Em relação à limitação do emprego da técnica de IATF, Godoi, Silva, Paula (2010) defendem que, antes de implantá-la na propriedade, deve-se levar em conta a viabilidade econômica, pois a aquisição de custo-benefício dos hormônios pode ser desfavorável à realização das sincronizações.

2.5 FATORES QUE INFLUENCIAM NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DOS REBANHOS

Nos rebanhos de aptidão leiteira, a eficiência reprodutiva está ligada ao retorno da ciclicidade ovariana no pós-parto, ao intervalo do parto-concepção e entre o parto e a realização da primeira IA (TEIXEIRA, 2010). Na busca por animais de uma genética superior em produção de leite, tem sido observado e relatado uma queda na fertilidade, intensidade, e duração do cio das fêmeas lactantes (LEAL *et al*, 2013), assim como alterações fisiológicas reprodutivas desses animais, dificultando as manifestações características do estro e prejudicando sua detecção (RODRIGUES *et al*, 2008).

Além do aumento da produção de leite/vaca devido às melhorias genéticas dos animais de produção, este aumento interfere na fertilidade das fêmeas em lactação, assim como o manejo nutricional tem forte influência nessa redução. Associado à produção e ao manejo nutricional, o ambiente físico em que o animal habita também possui grande influência sobre a fisiologia reprodutiva de modo geral e destacam-se como fatores influenciadores: a temperatura ambiental, a umidade do ar e a radiação solar. Esses fatores em condições extremas de elevação geram nesses animais uma condição de estresse calórico tendo como consequência bloqueios na secreção dos hormônios gonadotróficos e da ciclicidade do animal (ALVES, PEREIRA, COELHO, 2009; FERRO *et al*, 2010; NÓBREGA, SILVA, SOUZA, MANGUEIRA, 2011).

Também relacionado aos fatores que influenciam na eficiência reprodutiva e na queda da fertilidade, o escore de condição corporal (ECC) do animal no período gestacional e pós-parto tem influência direta nessa condição, por isso o ECC é avaliado como um parâmetro a fim de reduzir os problemas reprodutivos e evitar o balanço energético negativo (BEN) desses animais pois afeta a liberação do LH e FSH na hipófise e, como consequência, reduz os níveis de P4 e E2 influenciando diretamente na fertilidade (MELLO, FERREIRA, MELLO, PALHANO, 2014).

Outro fator que influencia a ciclicidade reprodutiva das fêmeas, no período do anestro pós-parto, é a presença do bezerro ao pé, que afeta o hipotálamo de forma direta na mãe deixando o sensível (EMERICK *et al*, 2009), pois os efeitos supressores da amamentação irão interferir na liberação do GnRH e LH impedindo a manutenção do crescimento das ondas foliculares após a divergência segundo SILVEIRA, MARTINS, FILHO, CASTILHO (2011).

3. METODOLOGIA

O experimento ocorreu no período de janeiro a dezembro de 2018 e foi executado em 30 propriedades situadas nos municípios de Bocaiuva e Matipó, localizadas no Norte de Minas Gerais e na Zona da Mata Mineira respectivamente.

Durante o período de execução estabelecido, foram levantadas várias informações a respeito das propriedades e dos rebanhos, como o tipo de manejo (extensivo, semiextensivo ou intensivo), o tipo de ordenha (mecânica ou manual, se utiliza ou não o bezerro ao pé e se faz uso ou não de ocitocina), a presença do controle sanitário do rebanho e a utilização de vacinas reprodutivas. Já a respeito dos animais, foram levantadas informações desde a identificação individual (nome ou brinco), a

composição racial, o número de partos (nulípara, primípara ou múltipara), o DEL (dias em lactação), a média de lactação por animal até o escore de condição corporal classificado em uma escala de 1 a 5 segundo Maciel (2006).

Após a coleta de todas as informações necessárias, foi realizada a seleção das fêmeas por meio da ultrassonografia transretal para confirmar a ausência da gestação e sua ciclicidade reprodutiva. Após a seleção, foram submetidas 350 fêmeas à sincronização do estro por meio da técnica de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), no período descrito acima.

O protocolo para indução do estro das fêmeas seguiu a sequência de procedimentos: no dia zero (D0) foi realizada a colocação do implante intravaginal de progesterona (P4; Sincrogest®) e a administração intramuscular de 2,0 ml de Benzoato de Estradiol (Sincrodiol®), no oitavo dia (D8) o implante de P4 foi retirado e foi realizada a aplicação de 2,0 ml de prostaglandina (PGF2 α ; Sincrocio®), junto com 1,0 ml de Cipionato de Estradiol (SincroCP®) e 1,5 ml de Gonadotrofina Coriônica Equina (eCG; SincroeCG®) por via intramuscular (IM) no período entre 05:30hs e 08:30hs da manhã. A inseminação artificial (IA) foi realizada no décimo dia (D10) por volta das 16:00hs utilizando o sêmen criopreservado de vários touros das raças: Gir Leiteiro, Holandês, Girolando e Guzerá, todos com padrão de qualidade e fertilidade das Centrais responsáveis pela comercialização destes e no momento após a IA foi realizada a aplicação de 2,5 ml de Análogo Sintético de GNRH (Sincroforte®) por via IM (FIGURA 1).

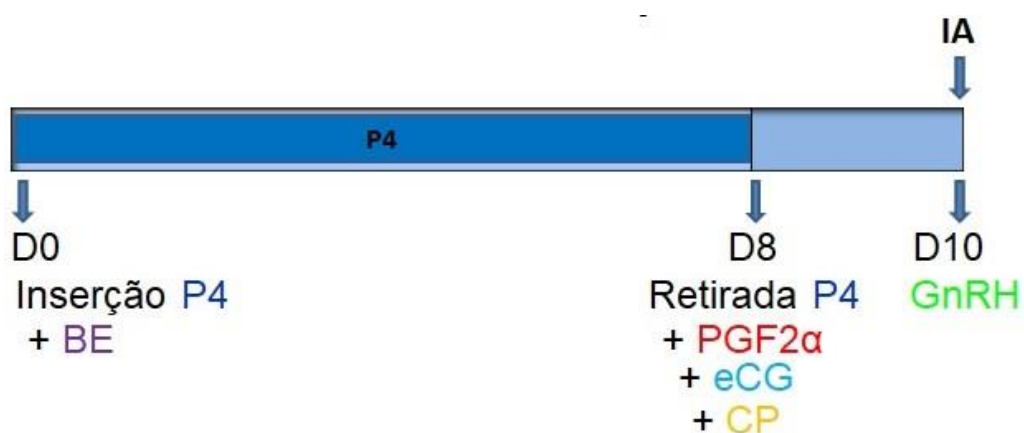


FIGURA 1: Protocolo de IATF utilizado no experimento

P4 – Progesterona; BE – Benzoato de Estradiol; PGF2 α – Prostaglandina; CP – Cipionato de Estradiol; eCG – Gonadotrofina Coriônica Equina; GnRH – Análogo Sintético de GnRH

O diagnóstico de gestação foi realizado por meio de ultrassonografia transretal para sua confirmação ou não no período médio de 60 dias após a data da IA. Os resultados obtidos foram arquivados em planilhas do *Microsoft Excel 2010* e submetidos à análise estatística do “Qui-quadrado” utilizando o *Microsoft Excel 2010*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos dados coletados sobre as propriedades pesquisadas neste trabalho, pôde-se observar que a maioria das fêmeas submetidas à IATF são criadas no sistema de manejo semiextensivo e a minoria em manejo extensivo. Já em relação ao tipo de ordenha, pode-se dizer que, em média, 60% das propriedades utilizam a ordenha mecânica e 40% a ordenha manual. Quanto ao uso da ocitocina e do bezerro ao pé, têm-se uma média de 50% para ambos. A respeito do controle sanitário do rebanho e sobre as vacinas reprodutivas observou-se que praticamente 99% das propriedades não realizavam esse controle e nem utilizavam ou conheciam as doenças reprodutivas que acometem os rebanhos.

Os resultados da taxa de prenhez geral, após o diagnóstico de gestação das fêmeas protocoladas para o experimento deste trabalho, estão expressos na Tabela 1, de acordo com o grupo (tratado com GnRH e não tratado). Nas Tabelas 2 e 3, estão expressos também os resultados da taxa de prenhez dos animais avaliados separadamente de acordo com a categoria (vacas X novilhas) e grupo (tratado e não tratado).

Tabela 1: Variação na taxa de prenhez geral entre os grupos tratado com GnRH e não tratado

Grupo	Diagnóstico		Total de animais	Taxa de Prenhez (%)
	Positivo	Negativo		
Tratado com GnRH	65	117	182	35,71%
Não tratado	48	120	168	28,57%

Fonte: Elaborado pelos autores

Na literatura, são descritos alguns estudos que dizem que o GnRH irá proporcionar um aumento na taxa de prenhez quando houver um bom estado nutricional e sanitário do rebanho, assim como a qualidade e eficiência do manejo desses animais (ALVES, 2014; AYRES, 2008; BEEFPOINT, 2007). Por outro lado, há estudos que relatam não haver eficiência e nem diferenças estatísticas entre diferentes doses e momentos da aplicação desse hormônio nos animais tratados quando comparados aos não tratados, como Moura (2008); Moura *et al* (2011) e Murta & Andrade (2011).

Comparando os resultados a outros trabalhos, obteve-se uma menor taxa de prenhez em ambos os grupos. Pavarina (2007), em seu estudo em gado de corte utilizando o GnRH no momento da inseminação artificial, obteve 55,18% de prenhez no grupo tratado e 48,15% no grupo não tratado. Borges (2003), em seu experimento, observou que os animais submetidos ao tratamento com e sem o uso do GnRH obtiveram 48% e 54% de prenhez, respectivamente. Já Baruselli, Bó, Reis e Marques (2012) obtiveram 48% de prenhez no grupo tratado e 37,6% de prenhez no grupo não tratado em vacas nelore submetidas à IATF. Já Mühl, Giacomelli, Campagnolo e Borges (2014) relataram a obtenção de 45,45% prenhez no grupo tratado e 54,55% no não tratado, utilizando o GnRH em vacas da raça holandesa em lactação no momento da IATF.

Ao analisar os dados e a porcentagem da taxa de prenhez obtidas (Tabela 2), pode-se observar que houve um aumento na taxa de prenhez das vacas submetidas ao tratamento do GnRH no momento da inseminação artificial em tempo fixo quando comparada à taxa obtida no grupo não tratado sendo, 36,80% contra 27,90% respectivamente.

Tabela 2: Variação na taxa de prenhez entre o grupo tratado com GnRH e não tratado de acordo com a categoria (Vacas)

Categoria	Grupo	Diagnóstico		Total de animais	Taxa de Prenhez (%)
		Positivo	Negativo		
Vacas	Tratado com GnRH	60	103	163	36,80%
	Não tratado	36	93	129	27,90%

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao comparar o grupo das novilhas tratadas com o GnRH e as não tratadas, pode-se observar que o grupo tratado apresentou uma redução na taxa de prenhez (26,31%) quando comparado ao grupo não tratado (30,76%) sendo essa segunda taxa superior ao grupo tratado (Tabela 3).

Tabela 3: Variação na taxa de prenhez entre o grupo tratado com GnRH e não tratado de acordo com a categoria (Novilhas)

Categoria	Grupo	Diagnóstico		Total de animais	Taxa de Prenhez (%)
		Positivo	Negativo		
Novilhas	Tratado com GnRH	5	14	19	26,31%
	Não Tratado	12	27	39	30,76%

Quando se comparam de modo geral as tabelas 2 e 3, as vacas tratadas com o GnRH obtiveram um aumento na taxa de prenhez (36,80%) contra (26,31%) para as novilhas tratadas, correspondendo, assim, ao que Bragança (2007) e Pfeifer, Corrêa, Pinsechi (2003) citam em seus estudos. Segundo os referidos autores, o GnRH mostrou-se mais eficiente em proporcionar a ovulação e a obtenção de melhores resultados nas vacas do que nas novilhas e que nem sempre a utilização desse hormônio resultará na ovulação do folículo dominante naqueles animais.

Ao submeter os dados obtidos e expressos na Tabela 1 ao teste estatístico do “Qui-quadrado”, as taxas de prenhez deste trabalho não apresentaram variações estatísticas entre os grupos tratados com GnRH e não tratado ($p > 0,05$). Ao comparar as taxas de prenhez superiores de outros estudos — Pavarina (2007) e Borges (2003), citados anteriormente — às taxas obtidas neste trabalho (Tabela 1), estatisticamente não há diferença entre os grupos tratados e não tratados; assim como também nos trabalhos de Ayres & Souza (2007) em gado de corte; Moura (2008) em gado mestiço e no estudo de Moura *et al* (2011). Assim, todos esses estudos compatíveis com os dados obtidos neste trabalho demonstram que o GnRH não influenciou na taxa de prenhez dos animais tratados.

Os dados expressos nas Tabelas 2 e 3 também foram avaliados no teste do “Qui-quadrado”, demonstrando não haver diferença estatística e nem eficiência da utilização desse hormônio entre as categorias e os grupos (tratado e não tratado), sendo o valor de $p = 0,10$ para as vacas e $p = 0,72$ para as novilhas, sendo valores superiores ao valor padrão do teste ($p < 0,05$).

Nos programas de IATF, existem vários fatores que podem reduzir as taxas de prenhez e influenciar de modo geral na eficiência reprodutiva dos rebanhos leiteiros (NOGUEIRA *et al*, 2011; MELLO, 2014; TAVARES *et al*, 2018). Dentre esses fatores, o estresse térmico afeta diretamente os folículos ovarianos tendo como consequência a produção de oócitos com uma menor capacidade de fertilização, com isso a taxa de prenhez se torna oscilante. Além disso, os animais sob estresse calórico reduzem a manifestação do estro, a aceitação da monta, a secreção hormonal e, em consequência, haverá uma diminuição dos outros índices reprodutivos (CRUZ, ANGRIMANI, RUI, SILVA, 2011; VASCONCELOS & DEMÉTRIO, 2011; TEIXEIRA *et al*, 2018; LEAL *et al*, 2013).

Além do estresse térmico, a reprodução bovina de modo geral, sofre interferência de vários outros fatores como: a idade, a raça, a espécie, o ECC e a nutrição (OLIVEIRA, RIBAS, ARNONE, 2015), sendo a nutrição o fator de maior destaque e impacto entre eles, podendo afetar diretamente e indiretamente os aspectos fisiológicos e o funcionamento reprodutivo das fêmeas (SARTORI & MOLLO, 2007; SANTOS & SÁ FILHO, 2012). Dessa forma, afeta-se o escore de condição corporal em condições de perda. Conforme Fernandes, Oliveira, Queiroz (2016) haverá, como consequência, redução das concentrações séricas dos hormônios tireoidianos e de prolactina, resultando em pequenos folículos dominantes e um maior período em anestro e, conseqüentemente, um aumento no período de serviço (OLIVEIRA, RIBAS, ARNONE, 2015).

Vacas com aptidão leiteira geralmente são acometidas por um BEN muito severo durante o período pós-parto e essa condição afetará os níveis sistêmicos do fator de crescimento insulínico (IGF), da insulina e do hormônio do crescimento (GH), afetando, assim, o eixo HHG, reduzindo a liberação do GnRH o que, conseqüentemente, alterará a regularidade dos pulsos de LH, comprometendo o desenvolvimento folicular e atrasando a primeira ovulação do folículo dominante no período do pós-parto (SARTORI & MOLLO, 2007; PELEGRINO, ANGELO, PIAZENTIN, BELTRAN, 2009; SANTOS & SÁ FILHO, 2012; OLIVEIRA, RIBAS, ARNONE, 2015; DUTRA, MARCELINO, TAVARES, CASTRO, 2018).

Existem outros fatores além dos descritos acima que podem impactar diretamente na taxa de prenhez do rebanho quando há ausência, problemas ou falhas nos manejos sanitários. Trata-se de fatores como as doenças reprodutivas infecciosas causadas pelo vírus da Diarreia Viral Bovina (BVDV), vírus da Rinotraqueite Infecciosa Bovina (IBR) ou simplesmente: Herpesvírus Bovino tipo 1 (BHV-1), brucelose (*Brucella abortus*), triconomose bovina (*Tritichomonas foetus*), neosporose (*Neospora caninum*) e leptospirose (*Lesptospira hardjo*), são alguns dos agentes que acometem o aparelho reprodutor das fêmeas bovinas provocando a mortalidade embrionária e fetal correspondendo mais de 50% dos problemas reprodutivos bovinos mundiais (MELLO, 2014; ANGELO, CICOTI, BELTRAN, 2009; BOLZAN, 2013, CASTRO *et al*, 2018; ALFIERI & ALFIERI, 2017).

Além disso, deve-se ter cuidado e atenção com a nutrição e com a suplementação mineral do rebanho, principalmente das vacas em lactação, pois a

deficiência dos minerais, na maioria das vezes, interfere na reprodução tendo como consequências o alto índice do retorno de estro, baixos índices reprodutivos, abortos, anestro, entre outros. Sendo assim, a suplementação mineral fornecida a essas vacas ajuda a corrigir a deficiência de nutrientes da dieta, assim como melhora o ganho de peso favorecendo um aumento na conversão alimentar e, conseqüentemente, proporcionando um aumento de sua fertilidade (SOUZA, 2014; MENDOÇA JÚNIOR *et al*, 2011, NUNES, FERREIRA, BARBOSA, AMORIN, 2018).

Após todas essas análises sobre a utilização do GnRH, no momento da inseminação artificial nos protocolos de IATF em bovinos, considerando que Almeida *et al* (2016) afirmam que há vários estudos conflitantes sobre a utilização desse hormônio nas fêmeas da referida espécie e que os resultados são diversos e podem ser influenciados por diversos fatores (RODRIGUES *et al*, 2008; LEAL *et al*, 2013; FERREIRA *et al*, 2013; TAVARES *et al*, 2018), pôde-se observar que os dados em relação às taxas de prenhez são inconsistentes, contraditórios e variáveis devido aos inúmeros fatores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos inúmeros fatores que influenciam e afetam de forma direta a taxa de prenhez das fêmeas bovinas submetidas à inseminação artificial em tempo fixo, os produtores devem sempre buscar melhorar de modo geral o manejo ambiental, nutricional e sanitário do rebanho. Isso permitirá minimizar e reduzir as perdas e os impactos causados pelos erros e *déficit* nesses manejos, para que a atividade e o emprego de novas biotecnologias aplicadas à reprodução animal se tornem economicamente viáveis e lucrativas para a atividade.

REFERÊNCIAS

ALFIERI, A. A.; ALFIERI, A. F. Doenças infecciosas que impactam a reprodução de bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v. 41, n. 1, p. 133-139, 2017.

ALMEIDA, O. M. de; PINHO, R. O.; LIMA, D. M. de A.; MARTINS, L. F. Endocrinologia da puberdade em fêmeas bovinas. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. ano XI, n. 20, 2013.

ALMEIDA, I. C. de; GOMES, T. B.; PINHO, M. M. de; SIQUEIRA, J. G. de; SENA, L. M.; FONTES, C. A. de A. Taxa de prenhez em vacas de leite após uso de protocolos hormonais de inseminação artificial em tempo fixo. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. v. 23, n. 1-2, p. 99-103, 2016.

ALVAREZ, R. H. **Considerações sobre o uso da inseminação artificial em bovinos.** Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_1/Inseminacao/index.htm> . 2008.

ALVAREZ, R. H.; NICIURA, S. M.; SANTOS, R. M. dos; FRANCESCHINI, P. H. Glossário dos termos de fisiologia, patologia e desempenho da reprodução nos bovinos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia de CRMV – SP.** São Paulo. Conselho Regional de Medicina Veterinária. v. 9, n. 1, p. 12-23, 2011.

ALVES, N. G.; PEREIRA, M. N.; COELHO, R. M.; Nutrição e reprodução em vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Reprodução Animal Supl.** Belo Horizonte, n. 6, p. 118-124, 2009.

ALVES, J. E. R. **Avaliação da eficácia de diferentes doses reduzidas do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) em um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em vacas da raça nelore.** Orientador: Claudia Yumi Matsubara Rodrigues Ferreira. 2014. 36f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Medicina Veterinária) – Faculdades Integradas de Ourinhos. São Paulo, 2014.

ANGELO, G.; CICOTI, C. A. R.; BELTRAN, M. P. Doenças infecciosas que acometem a reprodução das fêmeas – Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária – ISSN: 1679-7353.** Ano VII, n. 12, 2009.

AYRES, H. **Utilização do eCG e do GnRH em protocolos de IATF em gado de corte.** 2008. Disponível em: <<https://www.beefpoint.com.br/utilizacao-do-ecg-e-do-gnrh-em-protocolos-de-iatf-em-gado-de-corte-43461/>>. 2008. Acesso em 13/05/2019.

BARBOSA, C. F.; JACOMINI, J. O.; DINIZ, E. G.; SANTOS, R. M. dos; TAVARES, M. Inseminação artificial em tempo fixo e diagnóstico precoce de gestação em vacas leiteiras mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v. 40, n. 1, p. 79-84, 2011.

BARUSELLI, P. S.; CARVALHO, N. A. T.; JACOMINI, J. O. Eficiência uso da inseminação artificial em búfalos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal Supl.** Belo Horizonte, n. 6, p. 104-110, 2009.

BARUSELLI, P. S.; BÓ, G. A.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O. **Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte.** Biotecnologia da Reprodução em Bovinos (1º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada). 2012.

BEEFPOINT. **Protocolos de IATF em vacas de corte I: efeito da administração de GnRH na IA e do momento da inseminação (48h vs 54h).** 2007. Disponível em: <<https://www.beefpoint.com.br/protocolos-de-iatf-em-vacas-de-corte-i-efeito-da-administracao-de-gnrh-na-ia-e-do-momento-da-inseminacao-48h-vs-54h-37948/>>. 2007. Acesso em: 13 mai, 2019.

BOLZAN, G. N. **Efeito da vacinação contra doenças reprodutivas sobre o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras lactantes submetidas a inseminação artificial.** Orientadores: Lucas Teixeira Hax & Cássio Cassal Brauner, 2013.

BORGES, J. B. S.; Alternativas para indução da atividade cíclica ovariana em vacas de corte no pós-parto. **Acta Scientiae Veterinariae** v. 31, n. 2, p. 127-128, 2003.

BRAGANÇA, J. F. M.; **Estratégias hormonais de indução/sincronização de estro em novilhas de corte entre 12 e 14 meses de idade.** Orientador: Paulo Bayard Dias Gonçalves. 2007. 123f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, RS, 2007.

CASTRO, V. L. D. Q. de; COSTA, E. P. da; SILVA JÚNIOR, A.; ALVES, S. V. P.; LOPES, L. G.; AZEVEDO JÚNIOR, M. A. de; NETTO, M. T. **Deteção do Bovine Herpesvírus 1 em complexos cumulus-ovócitos de vacas naturalmente infectadas.** Anais do XI FAVE – Fórum Acadêmico da Faculdade Vértice – UNIVÉRTIX – Matipó/MG. Matipó. 2018.

CLIMENI, B. S. O.; PICCININ, A. A implantação de IATF (inseminação em tempo fixo) juntamente da IA (inseminação tradicional) como mecanismos alternativos para o manejo reprodutivo de bovinos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária.** ano VI, n. 10, 2008.

COSTA, S. L. da; COSTA, E. P. da; PEREIRA, E. C. M.; MENDES, V. R. de A.; SILVA, T. F. da; RODRIGUES, A. C. F.; FREITAS, P. P. T.; SANGLARD, L. M. P. Caracterização estrutural do hormônio folículo estimulante e seu papel na fisiologia de células ovarianas. **Ciência Animal.** 24 (1). p.11-23. 2014.

CREMA, B. **IATF – Inseminação Artificial em Tempo Fixo.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba. 2012.

CRUZ, L. V. da; ANGRIMANI, D. de S. R.; RUI, B. R.; SILVA, M. A. da. Efeitos do estresse térmico na produção leiteira: Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária – ISSN: 1679-7353.** Ano IX, n. 16, 2011.

DUTRA, J. L. X.; MARCELINO, M. M.; TAVARES, I. J. P.; CASTRO, V. L. D. Q. de. **Interferência nutricional na reprodução de fêmeas bovinas – Revisão de Literatura.** Anais do XI FAVE – Fórum Acadêmico da Faculdade Vértice – UNIVÉRTIX – Matipó/MG. Matipó. 2018.

EMERICK, L. L.; DIAS, J. C.; GONÇALVES, P. E. M.; MARTINS, J. A. M.; SOUZA, F. A.; VALE FILHO, V. R.; ANDRADE, V. J. Retorno da atividade ovariana luteal cíclica de vacas de corte no pós-parto: uma revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal.** Belo Horizonte, v. 33, n. 4, p. 203-212, 2009.

FALEIRO, F. G.; ANDRADE, S. R. M. de; JUNIOR, F. B. dos R. **Biotechnologia: estado da arte e aplicações na agropecuária.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011.

FEITOSA, F. L. F. - **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico;** 3ª ed.; São Paulo, Roca, 2014.

FERNANDES, A. F. A.; OLIVEIRA, J. A.; QUEIROZ, S. A. Escore de condição corporal em ruminantes. **ARS Veterinária.** Jaboticabal – SP, v. 32, n. 1, p. 055-066, 2016.

FERREIRA, A. de M. **Reprodução da fêmea bovina: Fisiologia aplicada e problemas mais comuns (causas e tratamento).** Juiz de Fora. 2010

FERREIRA, J. E. **Efeito do método de sincronização da onda folicular na resposta superovulatória em bovinos**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Zootecnia. Seropédica, RJ. 2012.

FERREIRA, M. C. N.; MIRANDA, R.; FIGUEIREDO, M. A.; COSTA, O. M.; PALHANO, H. B. Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 34, n. 4, p. 1861-1868, 2013

FERRO, F. R. de A.; NETO, C. C. C.; FILHO, M. da R. T.; FERRI, S. T. S.; MONTALDO, Y. C.; Efeito do estresse calórico no desempenho reprodutivo das vacas leiteiras. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil), v. 5, n. 5, p. 01-25 (Número Especial), 2010.

FURTADO, D. A.; TOZZETTI, D. S.; AVANZA, M. F. B.; DIAS, L. G. G. G. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. ano IX, n. 16, 2011.

GODOI, C. R.; SILVA, E. F. P.; PAULA, A. P. de. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **Pubvet**. Londrina. v. 4, n. 14, ed. 119, 2010.

GORDO, J. M. L. **Análise da situação da inseminação artificial bovina no estado de Goiás**. Tese apresentada para obtenção do grau de Doutor em Ciência Animal junto à Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2011.

GOTTSCHALL, C. S.; ALMEIDA, M. R. de; TOLOTTI, F.; MAGERO, J.; BITTENCOURT, H. R.; MATTOS, R. C.; GREGORY, R. M. Avaliação do desempenho reprodutivo de vacas de corte lactantes submetidas à IATF a partir da aplicação do GnRH, da manifestação estral, da reutilização de dispositivos intravaginais e da condição corporal. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 40, n. 1, p. 1-10, 2012.

LEAL, L. da S.; ROSA, V.; FERNANDES, V.; ANTUNES, S. L.; MARTINS, A. de S.; Fatores que interferem na eficiência reprodutiva de vacas de leite. **Enciclopédia Biosfera**. Centro Científico Conhecer, v. 9, n. 17, p. 1411, 2013.

LIMA, F. A.; VERAS, M. B.; SALES, J. N. de S.; CREPALDI, G. A.; MAIO, J. R. G. de; BARUSELLI, P. S. Redução da primeira dose de GnRH em vacas holandesas de alta produção sincronizadas com Ovsynch ou Heatsynch. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v. 47, n. 2, p. 127-134, 2010.

LIMA-VERDE, I. B.; ROSSETTO, R. FIGUEIREDO, J. R. Influência dos hormônios esteroides na foliculogênese. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v. 35, n. 4, p. 472-482, 2011.

MACIEL, A. B. B. **Proposta de avaliação da condição corporal em vacas holandesas e nelores**. 2006. 58 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. 2006.

MADELLA-OLIVEIRA, A. de F.; QUIRINO, C. R.; PACHECO, A. Principais hormônios que controlam o comportamento reprodutivo e social das fêmeas ruminantes – Revisão. **Pubvet**. Londrina, v. 8, n. 3, Ed. 252, 2014.

MARQUES, T. C. **Incremento de progesterona pós-inseminação artificial em vacas leiteiras**. Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde – Rio Verde – GO. 2012.

MARTINS, C. F. et al. **Inseminação artificial**: uma tecnologia para o grande e o pequeno produtor. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009.

MELLO, R. R. C.; Perdas reprodutivas em fêmeas bovinas. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido** v. 10, n. 4, p. 07-23, 2014.

MELLO, R. R. C.; FERREIRA, J. E.; MELLO, M. R. B.; PALHANO, H. B. Utilização da gonadotrofina coriônica equina (eCG) em protocolos de sincronização da ovulação para IATF em bovinos: revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v. 38, n. 3, p. 129-134, 2014.

MENDONÇA JÚNIOR, A. F. de; BRAGA, A. P.; RODRIGUES, A. P. M. dos S.; SALES, L. E. M. de; MESQUITA, H. C. de. Minerais: Importância de uso na dieta de ruminantes. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido – ISSN 1808-6845**, Patos, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2011.

MOURA, G. S.; **Uso de Análogo de GnRH após inseminação convencional e com protocolo de IATF em gado mestiço**. Orientador: Ciro Alexandre Alves Torres. 2008. 44f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, 2008.

MÜHL, J. J.; GIACOMELLI, M.; CAMPAGNOLO, S. J.; BORGES, L. F. K. **Efeito da utilização de GnRH no momento da IATF em vacas holandesas em lactação**. XIX Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unicruz, Cruz Alta/RS, 2014. Disponível em: <<https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2014/XIX%20SEMIN%20C3%81RIO%20INTERINSTITUCIONAL%202014%20-%20ANAI/GRADUACAO/Resumo%20Expandido%20Agrarias%20Exatas%20e%20Ambientais/EFEITO%20DA%20UTILIZACAO%20DE%20GNRH%20NO%20MOMENTO%20DA%20IATF%20EM%20VACAS%20HOLANDESAS%20EM%20LACTACAO.pdf>>. Acesso em 23/05/2019.

MURTA, J.E.J.; ANDRADE, V.J.A. **Taxas de prenhez de vacas de corte inseminadas artificialmente a tempo fixo utilizando diferentes doses de análogo do GnRH**. Disponível em: <<http://www.echo.com.br/media/pdf/drjosemurta.pdf>>. Acesso em: 13/05/2019.

NEVES, J. P.; MIRANDA, K. L.; TORTORELLA, R. D. Progresso científico em reprodução na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 39, p. 414-421, 2010.

NÓBREGA, G. H. da.; SILVA, E. M. N. da.; SOUZA, B. B. de.; MANGUEIRA, J. M. A produção animal sob a influência do ambiente nas condições do semiárido nordestino. **Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)**, v. 6, n. 1, p. 67-73, 2011.

NOGUEIRA, E; SILVA, A. S; DIAS, A. M.; ITAVO, L. C. V.; BATISTOTE, E. **Taxa de prenhez de vacas Nelore submetidas a protocolos de IATF no Pantanal de MS**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2011. 6 p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 97).

Disponível em: <
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157417/1/CT97.pdf>>. 2011. Acesso em: 20 mai 2019.

NUNES, A. A.; FERREIRA, B. M. de A.; BARBOSA, W. G. P.; AMORIN, P. C. **Benefício da suplementação mineral**. Anais do XI FAVE – Fórum Acadêmico da Faculdade Vértice – UNIVÉRTIX – Matipó/MG. Matipó. 2018.

OLIVEIRA, B. I. C. de; RIBAS, F. C.; ARNONE, B. Influência do escore de condição corporal na reprodução de bovinos de corte. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT – ISSN: 1806-6933**. Ano XII, n. 4, 2015.

PANSANI, M.A.; BELTRAN, M. P. Anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor de fêmeas bovinas. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça. ano VII, n. 12, 2009.

PAVARINA, M. G.; **Utilização de GnRH como efeito somatório na indução de ovulação de bovinos**. Orientador: Cristiano Pereira Barbosa, 2007. 22f. Conclusão de Curso (Pós-graduação em Reprodução e Produção em bovinos) – Instituto Qualittas. São José do Rio Preto, São Paulo, 2007.

PELEGRINO, R. do C.; ANGELO, G.; PIAZENTIN, K. E.; BELTRAN, M. P. Anestro ou condições anovulatórias em bovinos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária – ISSN: 1679-7353**. Ano VII, n. 12, 2009.

PFEIFER, L. F. M.; CORRÊA, M. N.; PINESCHI, L. E. **Alternativas hormonais para programa de transferência de embriões em bovinos**, Ciência e Tecnologia Veterinária, Pelotas - RS, v. 2, p. 9-14, 2003. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/nupeec/files/2018/09/mod.-revis%C3%A3o-bibliogr%C3%A1fica.pdf>>. Acesso em 23/05/2019.

PINTO-NETO, A.; SILVA, R. Z. da; MOTA, M. F.; ALBERTON, J. Reutilização de implante intravaginal de progesterona para sincronização de estro em bovinos. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**. Umuarama. v. 12, n. 2, p. 169-174. 2009.

ROCHA, R. M. P.; MATOS, M. H. T. de; LIMA, L. F. de; SARAIVA, M. V. A.; ALVES, A. M. C. V.; RODRIGUES, A. P. R.; FIGUEIREDO, J. R. de. Melatonina e reprodução animal: Implicações na fisiologia ovariana. **Acta Veterinaria Brasilica**. v. 5, n. 2, p. 147-157, 2011.

RODRIGUES, C. A.; TEIXEIRA, A. A.; SOUZA, A. H.; FERREIRA, R. M.; AYRES, H.; BARUSELLI, P. S. **Fatores que influenciam o sucesso de programas de IATF em gado de leite**. Biotecnologia da Reprodução em Bovinos (3º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada). 2008.

SÁ FILHO, M. F.; GIMENES, L. U.; SALES, J. N. S.; CREPALDI, G. A.; MEDALHA, A. G.; BARUSELLI, P. S. **IATF em novilha**. Biotecnologia da Reprodução em Bovinos (3º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada). 2008.

SANTOS, J. E. P.; SÁ FILHO, M. F. **Nutrição e Reprodução em Bovinos**. Biotecnologia da Reprodução em Bovinos (2º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada). 2012.

SANTOS, G. dos; TORTORELLA, R. D.; FAUSTO, D. Rentabilidade da monta natural e inseminação artificial em tempo fixo na pecuária de corte. **Revista iPecege**. 4(1), p. 28-32, 2018.

SARAIVA, M. V. A.; MATOS, M. H. T.; FAUSTINO, L. R.; CELESTINO, J. J. H.; SILVA, J. R. V.; FIGUEIREDO, J. R. Hormônios hipofisário e seu papel na foliculogênese. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v. 34, n. 4, p. 206-221, 2010.

SARTORI, R.; MOLLO, M. R. Influência da ingestão alimentar na fisiologia reprodutiva da fêmea bovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p. 197-204, 2007.

SILVA, P. R. B.; SOUZA, M. A. de; SANTOS, S. F. dos; OLIVEIRA, R. P. de; SANTOS, R. M. dos. Regulação farmacológica do ciclo estral de bovinos. **Pubvet**. Londrina, v. 5, n. 39, ed. 186, 2011.

SILVEIRA, A. P. da; MARTINS, M. de C.; FILHO, L. R. A. G.; CASTILHO, C. Diâmetro folicular e taxa de prenhez em protocolo de sincronização com GnRH ou benzoato de estradiol no dia 0 em vacas de corte. **Colloquium Agrariae**, v. 7, n. 2, p. 20-26, 2011.

SIQUEIRA, L. C.; OLIVEIRA, J. F. C. de; LOGUÉRCIO, R. da S.; LÖF, H. K.; GONÇALVES, P. B. D. Sistemas de inseminação artificial em dois dias com observação de estro ou em tempo fixo para vacas de corte amamentando. **Ciência Rural**. Santa Maria. v. 38, n. 2, p. 411-415, 2008.

SOETHE, A. M.; NETO, A. F. C.; SILVA, C. B. da; FILHO, L. C. N.; BRONKHORST, D. E.; SANTOS, M. D. dos; BOGADO, A. L. G.; JUNIOR, C. K.; LOPES, F. G.; OKANO, W. Avaliação da técnica de inseminação artificial entre dois inseminadores no estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v. 8, n. 4, p. 22, 2014.

SOUSA, G. G. T.; MAGALHÃES, N. A.; GOMES, L. A.; CORREIA, H. C.; JÚNIOR, S. C. de S.; SANTOS, K. R.; GUIMARÃES, J. E. C. Monta natural *versus* inseminação artificial em bovinos. **Pubvet**, Londrina, v. 6, n. 35, Ed. 222, 2012.

SOUZA, G. V. **Suplementação de minerais na reprodução de bovinos**. Orientador: Vinício Araújo Nascimento. 2014. 32 f. Relatório de Projeto Orientado (Curso de Zootecnia) – Universidade Federal de Goiás. Jataí, 2014.

TAVARES, I. J. P.; CHAYA, A. Y. **Conservação e transporte do sêmen canino utilizando diferentes diluentes para inseminação artificial**. Anais do X FAVE – Fórum Acadêmico da Faculdade Vértice – UNIVÉRTIX – Matipó/MG. Matipó. 2017.

TAVARES, I. J. P. T.; GUIMARÃES, W. J. S.; ALMEIDA, G. R.; PEREIRA, P. V. A.; PEREIRA, J. V. T. do N.; MENDES, V. R. de A. **Fatores que influenciam na eficiência reprodutiva dos rebanhos leiteiros – Revisão de Literatura**. Anais do XI FAVE – Fórum Acadêmico da Faculdade Vértice – UNIVÉRTIX – Matipó/MG. Matipó. 2018.

TEIXEIRA, A. A.; **Impacto da inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de leite de alta produção**. São Paulo, 2010. 60 f. Dissertação

(Mestrado) – Universidade de São Paulo – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. 2010.

TEIXEIRA, N. de O.; LOPES, K. V. B.; FIALHO, H. F.; FREIRE, D. S.; OTAVIANO NETO, R.; AZEVEDO JUNIOR, M. A. de; MENDES, V. R. de A. **Efeito do estresse térmico em vacas leiteiras.** Anais do XI FAVE – Fórum Acadêmico da Faculdade Vértice – UNIVÉRTIX – Matipó/MG. Matipó. 2018.

VASCONCELOS, J. L. M.; DEMÉTRIO, D. G. B. Manejo reprodutivo de vacas sob estresse calórico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 396-401, 2011 (supl. Especial). 2011.

VENDRUSCOLO, M.; KOZICKI, L. E.; SEGUI, M. S.; WEISS, R. R.; SANTOS, I. V. Relação entre a duração do ato da inseminação artificial em bovinos e a fertilidade. **Archives of Veterinary Science**. v. 10, n. 2, p. 81-88, 2005.

VIEIRA, R. J. Biotécnicas Aplicadas à reprodução bovina: Generalidades. **Ciência Animal**. n. 22, p. 55-65, 2012.

ZANÃO, A. **Fatores que afetam a fertilidade em vacas de alta produção: Diagnóstico e medidas de ação para a fazenda São José do Salto – PR.** Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

INFLUÊNCIA DO MANEJO PRÉ-ABATE NA QUALIDADE DA CARNE BOVINA

Acadêmicos: Ana Carolina da Silva e Débora Luiza Lage Oliveira

Orientadora: Orientadora: Profª D.Sc. Letícia Ferreira da Silva

RESUMO

Ultimamente, a preocupação com o bem-estar animal e com a qualidade dos alimentos vêm crescendo entre os consumidores e os países importadores da carne bovina brasileira. Ambas as questões estão intimamente relacionadas, uma vez que o manejo pré-abate pode prejudicar o bem-estar animal, elevar seus níveis de estresse e acabar por culminar na ocorrência da tecnopatia da carne escura, dura e seca (DFD). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi investigar a ocorrência de carne DFD em bovinos abatidos em um abatedouro frigorífico sob Serviço de Inspeção Estadual, localizado em Minas Gerais, nos meses de fevereiro e março de 2019. Para tanto, foi acompanhado o abate dos bovinos, durante os meses estabelecidos, de forma a observar o manejo adotado no período pré-abate, além de mensurar o pH de cada carcaça 24 horas após o abate, no músculo *Longissimusdorsi*. Durante o período estudado, foram abatidos 4.601 bovinos, sendo que 46 carcaças apresentaram pH final superior a 6,2, registrando incidência de 1,0% de carne DFD no estabelecimento. Desses casos, 1,2% foram registrados no mês de fevereiro (n=2.247) e 0,8%, no mês de março (n=2.354). Os resultados podem ser considerados satisfatórios e atribuídos ao adequado manejo pré-abate observado durante o período, uma vez que os funcionários operavam de acordo com os princípios de bem-estar animal e com as normas de abate humanitário. Tal conduta, além de garantir o conforto e a segurança dos animais, é fundamental para manutenção da boa qualidade do produto final.

Palavras-chave: abate humanitário; carne DFD; maus tratos.

Linha de pesquisa: Controle da Qualidade de Produto de Origem Animal

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com o bem-estar animal e com a qualidade e a segurança dos alimentos vem aumentando cada vez mais nos últimos anos, principalmente em virtude do maior conhecimento por parte dos consumidores (MITCHELL, 2006). Nesse sentido, verificou-se que cerca de 89% dos consumidores afirmam que os alimentos importados deveriam ser produzidos em condições que garantissem o bem-estar animal (COMISSÃO EUROPEIA, 2007).

Atualmente, como o Brasil ocupa o lugar de maior exportador mundial de carne bovina (ABIEC, 2019). Assim, é importante a adoção das boas práticas de manejo e cuidados favoráveis aos animais de produção, de modo a atender a tais exigências e manter essa posição diante do mercado externo. Isso porque ter a melhor genética, alta produtividade, nutrição equilibrada e de boa qualidade não é o bastante caso o manejo com os animais seja praticado de maneira incorreta (OLIVEIRA, 2008). Assim, o produto final obtido de animais submetidos a bons tratos é de qualidade superior quando comparado àqueles que não tiveram tal tratamento (MOLENTO&BOND, 2008).

A realidade, no entanto, é outra. Produtores, transportadores e funcionários de estabelecimentos de abate, em geral, pouco sabem sobre as consequências negativas que o manejo pré-abate inadequado traz, sobretudo, em relação ao lucro de todos os setores da indústria da carne (PARANHOS DA COSTA, 2002). Tal fato ocorre, pois, a qualidade da carne é influenciada tanto por fatores intrínsecos quanto extrínsecos aos animais (SILVA, 2009).

O nível de estresse sofrido pelo animal momentos antes do abate faz com que a qualidade da carne seja prejudicada, alterando suas características sensoriais (ROÇA, 2001). Entre as alterações sensoriais mais significativas que podem ser encontradas, destaca-se a carne escura, dura e seca (DFD), caracterizada pelo elevado valor de pH 24 horas após o abate, o que culmina em prejuízo para a indústria da carne (LEITE *et al*,2015).

Sendo assim, objetivou-se, com este trabalho, investigar a ocorrência de carne DFD em bovinos abatidos em um abatedouro frigorífico sob Serviço de Inspeção Estadual (SIE), localizado em Minas Gerais, nos meses de fevereiro e março de 2019. Além disso, buscou-se associar esses achados a possíveis falhas adotadas durante o manejo pré-abate destes animais no estabelecimento em questão.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 BEM-ESTAR E ABATE HUMANITÁRIO DE BOVINOS

Compreende-se por bem-estar animal o manejo cauteloso em todas as fases de sua vida, desde o nascimento até o momento do abate. Nessa última fase, os proprietários devem possuir o entendimento básico do comportamento natural do animal, proporcionando dieta adequada e segura, assegurando instalações apropriadas para cada tipo de produção das espécies, de forma a garantir a proteção e o descanso, mantendo o ambiente em condições de higiene e habitáveis. Ainda, ao transportar os animais, o manejo deve ser realizado de forma a reduzir o estresse e evitar a ocorrência de contusões, de hematomas e o sofrimento desnecessário (BRASIL, 2008). Segundo Broome (2004), o conceito de bem-estar pode ser definido, também, por um completo estado de saúde física e mental em que o animal se encontra em equilíbrio com seu meio ambiente.

Assim, buscando garantir o bem-estar dos animais e o conhecimento sobre seu comportamento, foram criadas as cinco liberdades dos animais pelo *Farm Animal Welfare Council*, que vêm sendo adotadas por todo o mundo. Tais liberdades garantem

ao animal a execução dos seus direitos e sobrevivência de qualidade assegurando que ele seja: livre de necessidades básicas como sede, fome e má nutrição; livre de desconfortos, sejam eles térmicos, físicos ou ambientais; livre de dor, injúria e doença, garantindo tratamentos veterinários; livre para expressar seu comportamento natural, sendo preciso entender e respeitar a sua forma de convivência; e livre de medo e estresse desnecessário (LUDTKE *et al*, 2012).

O conhecimento de alguns hábitos dos bovinos por parte do proprietário ou dos manejadores facilita a criação intensiva, além de garantir o bem-estar e a sanidade dos animais (LUDTKE *et al*, 2012). Os bovinos possuem natureza gregária, mantendo sempre os mesmos costumes. Eles possuem uma zona de fuga, a qual se define como a área de máxima aproximação que o animal tolera, sem que sinta a necessidade de se afastar; tal área compreende, ainda, o campo de segurança do manejador (PARANHOS DA COSTA & SILVA, 2007). O temperamento dos animais é uma das características mais importantes dos bovinos, uma vez que animais de diferentes raças e com diferentes temperamentos e criações tendem a reagir de formas distintas a determinadas situações (ADAMCZYK *et al*, 2013). Assim, um animal mais dócil e criado de acordo com os preceitos de bem-estar animal possui uma menor zona de fuga, tolerando mais a aproximação do homem, quando comparado a um animal mais arreado e criado com maus tratos, que possui uma zona de fuga maior, em decorrência da menor tolerância a aproximação do homem (LUDTKE *et al*, 2012).

Ainda, apesar de o bovino possuir um amplo campo de visão devido a sua visão binocular, deve-se atentar a uma região chamada de área cega, que se localiza imediatamente atrás do animal, onde ele não consegue enxergar. Assim, é importante que o manejador nunca se mantenha na área cega, uma vez que, ao fazer movimentos bruscos, entrando no seu campo de visão, o animal pode se assustar, causando acidentes e sofrendo estresse desnecessário (LUDTKE *et al*, 2012; SANTOS *et al*, 2015).

Além dos conceitos referentes à zona de fuga e à área cega, é necessário o entendimento sobre o ponto de equilíbrio. Para saber sua localização no bovino, basta traçar uma linha imaginária na escápula do animal. Assim, com base no conhecimento desses três conceitos, torna-se possível o manejo do bovino sem a necessidade de contato com ele, diminuindo consideravelmente o estresse sofrido. Ao entrar na zona de fuga à frente do ponto de equilíbrio, o animal movimenta-se para trás. Já ao invadir a

zona de fuga, atrás do ponto de equilíbrio, faz com que automaticamente se movimente para frente (LUDTKE *et al*, 2012; SANTOS *et al*, 2015).

Ainda, no convívio dos bovinos, existe uma hierarquia que consiste em dominância do líder para os submissos, sendo esse aspecto geralmente definido pela idade, pelo peso e pela raça dos animais. O indivíduo dominante ocupa o cargo mais alto dessa hierarquia, possuindo prioridade em qualquer competição e o domínio sobre os demais. Já o líder é aquele animal que guia o rebanho, aquele que se desloca primeiramente, sendo seguido por todos os outros animais. Já os animais submissos, são os dominados pelo dominante e guiados pelo líder (PARANHOS DA COSTA & SILVA, 2007).

Os bovinos utilizam os seus sentidos de forma a contribuir com a sobrevivência, a comunicação e com as respostas a certas situações, como detecção de perigo e auxílio na fuga. Os principais sentidos envolvidos nessas atividades são a visão, o olfato e a audição (LUDTKE *et al*, 2012).

Assim como os outros herbívoros, os bovinos são animais que, na cadeia alimentar, tendem a ser presas, possuindo assim um olhar binocular, responsável por uma visão panorâmica de 320°, o que possibilita a visibilidade de todo o ambiente facilitando sua fuga. A vocalização dos bovinos não é específica de uma única situação, mas são mais comuns em casos em que os mesmos sentem dor, frustrações ou por qualquer outro motivo que infrinja algumas das suas liberdades. Ainda, a comunicação tátil com os bovinos, auxilia na interação homem-animal e na maternidade das vacas (BOUISSOU *et al*, 2001).

Esses animais possuem grande quantidade de glândulas geradoras de odores, mostrando o quão importante o sentido olfativo é para a vida dos bovinos em todos os aspectos. Assim, é a partir do olfato que os bois identificam as vacas no cio no momento da reprodução (ALBANDES *et al*, 2011). Com relação à audição, os bovinos utilizam as orelhas para identificar a localização dos sons e, quando reconhecem a direção dos sons, eles tendem a movimentar as orelhas para a direção do barulho. Ainda, estes animais são muito sensíveis a ruídos (LUDTKE *et al*, 2012).

Atrelado à garantia de bem-estar animal, surgiu o conceito de abate humanitário. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio da Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000, aprovou o regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. Tal legislação define abate humanitário como execução de normas técnicas e científicas que visam garantir o

bem-estar dos animais desde a recepção no abatedouro frigorífico até o momento da sangria (BRASIL, 2000). O princípio dessa prática consiste na redução do estresse dos animais no momento pré-abate, compreendido pelo embarque na propriedade rural até a morte ocasionada pela sangria no abatedouro frigorífico, por meio da adoção de uma série de procedimentos que asseguram o bem-estar dos mesmos (ROÇA, 2001).

Ainda, a adoção dos princípios do abate humanitário — além de diminuir o estresse e evitar o sofrimento desnecessário por parte dos animais— também faz com que se origine um produto de melhor qualidade, do ponto de vista sensorial e ético. Estas são duas preocupações crescentes por parte dos consumidores e importadores de carne em todo o mundo (OLIVEIRA, 2008). Assim, torna-se importante que as pessoas envolvidas na cadeia da bovinocultura de corte tenham conhecimento sobre o comportamento animal, evitando seu estresse e os principais fatores que influenciam na qualidade final da carne (ARALDI; CASTRO & MOREIRA, 2011).

2.2 CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DA CARNE BOVINA

A qualidade da carne é um dos fatores mais importantes para sua comercialização (BRONDANI *et al*, 2006). A carne bovina possui características organolépticas excepcionais que, associadas a seu alto valor nutritivo, convertem-na em um dos produtos de origem animal mais valorizados pelo consumidor. Tais características englobam a capacidade de retenção de água, a suculência, a cor, a textura, o odor e o sabor (ORDÓÑEZ *et al*, 2005).

A capacidade de retenção de água se define como a propriedade da carne em reter água durante a aplicação de forças, tais como cortes, aquecimento, trituração, prensagem e/ou centrifugação (SIMONI & ROQUE-SPECHT, 2006). A menor capacidade de retenção de água da carne implica perdas do seu valor nutritivo pelo exsudato liberado e resulta, também, em uma carne mais seca e com menor maciez. Características de maciez, como firmeza e sensações táteis, estão intimamente relacionadas à capacidade de retenção de água, ao pH, ao grau de gordura de cobertura e às características do tecido conjuntivo e da fibra muscular (PARDI, SANTOS, SOUZA & PARDI, 2001).

A suculência e a liberação de sucos durante a mastigação da carne desempenham papel importante na percepção da sua palatabilidade. Os principais componentes responsáveis pela suculência da carne são o conteúdo aquoso e os lipídios intramusculares. Dessa forma, todos os fatores que modificam a capacidade de

retenção de água ou que afetam a gordura intramuscular influenciam negativamente nessa característica sensorial (ORDÓÑEZ *et al*, 2005).

A concentração de lipídeos, por sua vez, depende diretamente do tipo de fibra muscular predominante, uma vez que as fibras vermelhas possuem maior concentração de lipídeos em relação às fibras brancas. Além disso, a gordura intramuscular está relacionada à precocidade do animal: raças mais precoces (que atingem a puberdade mais rapidamente) iniciam a deposição da gordura de marmoreio anteriormente comparadas àquelas que não apresentam tal precocidade (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013).

A cor apresenta fundamental relevância no momento da compra da carne (SAÑUDO, 2004). A mioglobina (Mb) é o principal pigmento responsável pela cor nos músculos. O músculo dos bovinos, por ser composto principalmente por fibras musculares vermelhas, possui alta concentração de Mb, chegando a 8,0 mg Mb/g, o que faz com a carne fresca desta espécie apresente uma cor vermelho-cereja brilhante (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013). A quantidade de Mb presente na carne também depende da qualidade da sangria (ORDÓÑEZ *et al*, 2005), da idade dos animais, uma vez que animais mais velhos apresentam maiores concentrações de Mb, em decorrência da perda de eficiência dos sistemas circulatório e respiratório, podendo chegar à concentrações de 16 a 20 mg de Mb/g, deixando a carne mais escura do que o normal (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013).

Ainda, nos músculos em que o teor de tecido conjuntivo é alto, haverá uma maior parcela de influência para a dureza total: a quantidade de tecido conjuntivo está diretamente correlacionada à dureza (negativamente correlacionada com a maciez) da carne (SGARBIERI, 1996). Assim, quanto mais tecido conjuntivo envolta dos feixes de fibras musculares, mais grosseira será a textura (ORDÓÑEZ *et al*, 2005). Em animais mais velhos, ocorre um fortalecimento entre as ligações do tecido conjuntivo, o que acaba por deixar a carne menos macia e, portanto, menos apreciada pelo consumidor (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013).

2.3 CARNE DFD EM BOVINOS

A carne DFD (*dark, firm and dry*) é um problema tecnológico, identificada por meio da mensuração do pH 24 horas *post mortem*, com o uso de aparelhos próprios, após o resfriamento da carcaça, apresentando, assim, pH acima de 6,2 (BRIDI, 2016). Tal tecnopatía é causada pelo estresse crônico sofrido pelo bovino antes do abate, o qual

leva ao esgotamento de suas reservas de glicogênio muscular. Há evidências de que o principal fator de indução do aparecimento desse tipo de carne seja o manejo pré-abate inadequado, o que conduz à exaustão física do animal (ROÇA, 2001). Assim, em animais cujo tecido muscular possui a fibra muscular predominante vermelha, como os bovinos, o manejo pré-abate inadequado resulta em uma curva anormal de pH *post mortem*, culminando com a ocorrência da carne DFD (RODRIGUES & SILVA, 2016).

Durante o pré-abate, os animais podem ser expostos a diversas situações estressantes capazes de perturbar sua homeostase, como a manipulação, o aumento do contato homem-animal, o transporte, o novo ambiente, a privação de alimento, as mudanças na estrutura social (em consequência de separações ou reagrupamentos) e as mudanças nas condições climáticas (WARRISS, 1990; FERGUSON & WARNER, 2008).

2.3.1 ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS NA CARNE DFD

Os bovinos possuem, em sua musculatura, diferentes tipos de fibras, as quais podem ser classificadas em fibras vermelhas, sendo do tipo I, com metabolismo oxidativo e de contração lenta; fibras brancas do tipo II b, com metabolização por vias glicolíticas e contração mais rápida quando comparadas às fibras vermelhas; além das fibras intermediárias, conhecidas como tipo II a, cujo metabolismo ocorre tanto pela via oxidativa, quanto pela via glicolítica, sendo, contudo, de contração rápida. As fibras brancas são mais escassas nos bovinos e possuem o aporte de energia por meio da conversão do glicogênio muscular em adenosina trifosfato (ATP) e ácido láctico, pelo metabolismo anaeróbico traçada pelo mecanismo glicolítico. Já as fibras vermelhas, predominantes na musculatura dessa espécie, são supridas de energia pelo processo oxidativo, cujos produtos finais da conversão do glicogênio são ATP, dióxido de carbono e água (FUJITA *et al*, 2012; FERRARI, 2016).

Para acontecer a conversão do músculo em carne, é necessário que ocorram alterações fisiológicas, alterando também o metabolismo e as estruturas celulares. Após a exaustão das reservas de oxigênio do animal abatido, ocorre a produção e o acúmulo de ácido láctico, o que acidifica o meio e altera o nível do pH muscular (BRIDI, 2016). Isso ocorre porque— embora o metabolismo preferencial das fibras vermelhas seja o oxidativo— na ausência de oxigênio e na presença de energia, esta passa a quebrar o glicogênio pela via glicolítica, gerando a produção de ácido láctico, até a exaustão dessa

reserva. O resultado disto, é a redução do pH do tecido muscular vivo de 7,2 para 5,4 a 5,8 na carne normal (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2014).

Contudo, em decorrência do estresse crônico sofrido pelo bovino durante o pré-abate, ocorre o gasto de parte das reservas de glicogênio muscular ainda na fase *ante mortem*. Assim, pelo pouco estoque de glicogênio restante, a produção de ácido láctico será insuficiente para baixar o pH muscular o intervalo considerado normal para a carne 24 horas após o abate, mantendo-o acima de 6,2. Além disso, o *rigor mortis* nessas carcaças se instala mais rapidamente, uma vez que pouca energia será produzida (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2014).

2.3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E SENSORIAIS DA CARNE DFD

A carne DFD apresenta as características sensoriais indesejáveis para a comercialização e o consumo, pois trata-se de uma carne escura, dura e seca. Tais características são decorrentes do elevado pH final. A sua cor é escura, uma vez que a mioglobina, principal pigmento responsável por sua coloração, não é desnaturada, deixando-a com a cor mais intensa; a superfície de corte seca também contribui para a menor refletância da luz e pela percepção de uma cor mais forte. A textura da carne é dura em decorrência da pouca desnaturação das proteínas miofibrilares (actina e miosina), uma vez que não ocorre o rompimento dos lisossomos e, com isso, as proteases lisossomais não são liberadas. Já o aspecto seco é consequência da alta capacidade de retenção de água dessa carne: as proteínas se mantêm ligadas à água, apresentando-se túrgidas, não sendo liberadas mediante a aplicação de forças externas (ORDÓÑEZ, 2005; GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2014).

Nesse sentido, o pH final da carcaça se caracteriza como um importante indicador da qualidade da carne fresca, influenciando a aparência dos cortes e os atributos de qualidade, como a maciez, a cor, o sabor e o odor (RENNER, 2006). Além disso, a carne DFD possui vida de prateleira consideravelmente menor quando comparada a uma carne normal; isso porque o elevado pH favorece a proliferação da microbiota naturalmente presente na carne, acelerando o seu processo de deterioração (CHIQUITELLI NETO, 2004).

Assim, por apresentar tais características, a carne DFD não pode ser comercializada *in natura* e não pode ser utilizada para fabricação de qualquer derivado, o que desvaloriza o produto final (ORDÓÑEZ, 2005). E, no Brasil, os abatedouros

frigoríficos exportam somente carnes com pH entre 5,4 e 5,8, sendo que ele é mensurado no músculo *Longissimusdorsi*, 24 horas *post mortem* (ROÇA, 2001).

3. METODOLOGIA

Este estudo foi realizado com o consentimento do proprietário de um abatedouro frigorífico sob serviço de inspeção estadual (SIE), localizado em Minas Gerais, durante os meses de fevereiro e março de 2019. O abate de bovinos nesse estabelecimento ocorre em 5 dias da semana e sua capacidade máxima de matança diária é de 150 bovinos.

Durante aquele período, foi acompanhado o manejo pré-abate dos animais, envolvendo as etapas de transporte, desembarque, período de descanso, jejum e dieta hídrica, condução dos animais à sala de matança, além das etapas de insensibilização e de sangria. Para tanto, foram observadas as condições e lotação dos veículos, o modo de trabalho dos funcionários e o respeito às legislações vigentes quanto ao abate humanitário e às normas técnicas de abate de bovinos (BRASIL, 1971; BRASIL, 2000).

Para a verificação da ocorrência de carne DFD, foi mensurado o pH de cada carcaça 24 horas após o abate, no músculo *Longissimusdorsi*. Assim, foi utilizado um medidor de pH portátil (pH Classic), LineLab®. Os valores foram anotados em planilhas próprias, sendo utilizado como parâmetro para condição DFD valores de pH superiores a 6,2.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período estudado, foram abatidos 4.601 bovinos no abatedouro frigorífico em questão, sendo 2.247 no mês de fevereiro e 2.354 no mês de março. No procedimento de mensuração do pH 24 horas após o abate, observou-se que, no mês de fevereiro 27, carcaças apresentaram pH final acima de 6,2; já no mês de março, 19 também apresentaram valores anormais de pH final, correspondendo a uma incidência de carne DFD de 1,2% e 0,8%, respectivamente. A incidência da condição DFD para os dois meses avaliados foi de 1,0%, correspondente a um total de 46 carcaças com esta tecnopatia (FIGURA 1).



Figura 11. Aferição do pH de carcaça bovina, no músculo *Longissimus dorsi*, 24 horas após o abate. O valor de 6,29 indica a condição DFD da peça.

Resultado semelhante foi observado por Abularach, Rochae Felício (1998), que avaliaram as características sensoriais associadas à qualidade da carne de 113 touros jovens (com aproximadamente dois anos), da raça Nelore, criados em confinamento por 109 dias em uma propriedade localizada em Valparaíso, São Paulo. Tais pesquisadores observaram que, na mensuração do pH 24 horas após o abate, os valores de todas as carcaças situaram-se entre 5,4 e 5,8, faixa considerada ideal para a carne fresca, não constatando, portanto, ocorrência de carne DFD nestes animais (ABULARACH, ROCHA& FELÍCIO, 1998). Embora animais de pouca idade sejam mais suscetíveis ao estresse quando comparados aos bovinos castrados e fêmeas adultas (PUOLLANE, 1988), esse resultado pode ser atribuído às boas práticas adotadas no manejo pré-abate, o que reduziu os níveis de estresse destes animais (ABULARACH, ROCHA& FELÍCIO, 1998).

Em um estudo realizado em um abatedouro frigorífico sob SIF, localizado na cidade de Mexicali, México, no mês de setembro de 2009, verificou-se a ocorrência de carne DFD em 47,63% dos 8.467 bovinos abatidos, o que ocasionou em uma perda econômica de U\$ 88,00 por carcaça acometida por esse defeito. Os casos de carne DFD foram atribuídos, pelos autores, ao manejo pré-abate ineficiente (GARCÍA *et al*, 2009),sendo que a incidência encontradafoi bastante superior ao observado no presente trabalho.

Ainda na cidade de Mexicali, em Baja California no México, Linares, Saavedra e Serrano (2008) desenvolveram um estudo relacionado aos fatores de manejo associados a ocorrência de carne DFD em bovinos de clima quente, durante os meses de junho a setembro de 2008. Variáveis como o tempo de transporte, a condução dos animais, e a temperatura do ambiente foram analisadas, visando mudanças de manejo com o intuito de minimizar o estresse dos animais. Assim, foram observados 175 bovinos selecionados aleatoriamente de uma população; destes, obteve-se uma frequência de 15,43% ocorrência de carne DFD, durante a temporada de verão. Os dados levaram os autores à conclusão de que mudanças nas práticas de gestão são necessárias para minimizar o estresse térmico e a presença dessa tecnopatia (LINARES, SAAVEDRA & SERRANO, 2008).

A ocorrência de carne DFD bovina é frequente em todo o mundo; todavia essa frequência é bastante variável de acordo com a região estudada (GARCÍA *et al*, 2009). No Brasil, por exemplo, são poucas as estatísticas de ocorrência desse defeito tecnológico (FELÍCIO, 1997). No entanto, nos Estados Unidos da América, estudos apontam frequências de 4% a 5% de casos de DFD entre os bovinos abatidos (JANLOO *et al*, 1998). Para o México, os valores relatados são superiores, variando entre 13,64% a 30,27% dos animais abatidos durante o verão (PÉREZ; FIGUEROA; BARRERAS *et al*, 2008). Pode-se considerar, portanto, o resultado do presente estudo bastante satisfatório, uma vez que demonstrou valores abaixo das frequências citadas anteriormente.

Embora o resultado deste estudo tenha sido favorável como um todo, foi constatado um lote em especial em que a distância percorrida e o tempo de jejum foram maiores quando comparados aos demais lotes recebidos no estabelecimento em questão. De acordo com o relato do motorista responsável pelo transporte daquele lote, os animais iniciaram o jejum na propriedade rural. Contudo, seguindo as normas estabelecidas por lei, eles permaneceram outras 24 horas em jejum, descanso e dieta hídrica no abatedouro frigorífico. Pode-se observar, também, que o escore corporal daquele lote era inferior aos demais, sendo a maioria vacas de descarte, embora existissem alguns bois com escore corporal significativo. Visivelmente, os animais estavam estressados e cansados e alguns deles com ferimentos recentes que foram identificados durante o exame *post mortem* (FIGURA 2).



Figura 2. Contusões em carcaças bovinas observadas durante o exame *post mortem*, em um estabelecimento sob Serviço de Inspeção Estadual localizado em Minas Gerais.

O transporte é considerado uma das etapas mais estressantes do manejo pré-abate (SILVA, 2009). Essa etapa representa um grande risco na ocorrência de lesões em carcaças, em virtude da alta densidade de carga, gerando alta reação de estresse, risco de contusão e de quedas, além de coices, pisoteios e tombos (BRAGGION & SILVA, 2004). De acordo com Jimenez Filho (2012), os principais efeitos do transporte na qualidade da carne, envolvem o tempo de transporte, a densidade dos animais, além do uso de objetos pontiagudos e de choques na condução dos animais. Assim, o transporte dos animais da fazenda ao estabelecimento de abate apresenta relação significativa com o rendimento de carcaça, o pH final e a qualidade da carne produzida, sendo o tempo de viagem o principal fator estressante desta etapa (JIMENEZ FILHO, 2012).

Embora o transporte por curtas distâncias não interfira no valor do pH final das carcaças (GRANDIN, 2000), os bovinos são submetidos a um ambiente desconhecido e são expostos a diversos estímulos estressantes, quando é realizado de maneira inadequada (MOUNIER, DUBROEUCQ, ANDANSON & VEISSIER, 2006). A pavimentação ruim das estradas e as condições ambientais desfavoráveis também estão entre os problemas mais comuns observados (ALMEIDA, PRATA & FUKUDA, 2008; MENDONÇA *et al*, 2016). Assim, podem ocorrer hematomas (como os observados na Figura 2), danos físicos de diferentes graus e, até mesmo, o óbito do animal durante um transporte inadequado; além do estresse, que irá refletir no elevado pH final da carne (GALLO, GATICA, CORREA & ERNST, 1995; JOAQUIM, 2002).

As contusões e sua extensão nas carcaças representam uma forma de avaliação na qualidade do manejo, relacionando os hematomas com maus tratamentos desde a propriedade (ARALDI, CASTRO & MOREIRA, 2011). Tais achados são indicativos de problemas com o manejo pré-abate e de infrações às normas de bem-estar animal (LUDTKE *et al*, 2012), o que explicaria o elevado valor de pH das carcaças pertencentes a este lote em especial (FIGURAS 1 e 2).

O manejo pré-abate inclui todo um processo que envolve uma série de etapas, desde o preparo dos animais para o embarque na propriedade até o momento da sangria, que resulta na morte deles. Tais operações culminam com o estresse do animal, uma vez que o expõe a situações que ele normalmente não está acostumado (MELO *et al*, 2016).

Segundo Barbosa Filho e Silva (2004), a grande dificuldade relacionada à etapa de embarque dos animais é a falta de conhecimento das boas práticas de manejo dos responsáveis pelo trabalho. Por não conhecerem o comportamento dos bovinos e os princípios do bem-estar animal, estes manejadores fazem uso excessivo de ferrões e choques elétricos, promovendo lesões por um processo forçado na condução dos animais, trazendo prejuízos na qualidade da carcaça (BARBOSA FILHO & SILVA, 2004).

O processo de desembarque no abatedouro frigorífico, por sua vez, deve ser tratado com a mesma importância, baseando-se sempre nas diretrizes do bem-estar animal. Com isso, o uso de bastões e choques de forma a forçar os animais a descerem do caminhão devem ser evitados ao máximo, garantindo o conforto dos animais de produção (ALMEIDA, PRATA & FUKUDA, 2008). O uso de estímulo elétrico é permitido, desde que em último caso, naqueles animais que se recusam a se movimentar; além de ser aplicado por, no máximo, dois segundos nos membros pélvicos, com voltagem entre 40 e 60 volts (BRASIL, 1971). Durante o período estudado, o estabelecimento em questão não abusou do choque, seguindo sempre as recomendações vigentes.

Após o desembarque no abatedouro frigorífico, os animais foram levados aos currais de matança, onde passaram por um período de descanso, jejum e dieta hídrica de 24 horas. Tal etapa é considerada extremamente importante para a reposição das reservas de glicogênio muscular, de forma a evitar a ocorrência de carne DFD (PINTO, 2014). Além disso, é desejável que haja sombras para evitar o estresse térmico dos animais no período e também que seja realizada a separação dos lotes no curral de espera de acordo com a procedência dos animais (BRASIL, 2017), evitando brigas que

poderiam ocasionar traumas comprometendo o produto final (BARBOSA FILHO&SILVA, 2004). Tais características puderam ser observadas no estabelecimento estudado (FIGURA 3).



Figura 3. Currais de matança do abatedouro frigorífico sob Serviço de Inspeção Estadual, localizado em Minas Gerais: animais separados em lotes, espaço para expressarem o comportamento natural e presença de áreas de sombra.

Após as 24 horas, os animais foram, então, encaminhados ao abate, por meio de corredores que dão acesso ao box de insensibilização, sem o uso de objetos contundentes e abuso de estímulos elétricos, conforme legislação vigente (BRASIL, 2000). A insensibilização, no estabelecimento estudado, é realizada pelo método penetrativo, que causa a perda da consciência do animal por meio da contusão cerebral (PINTO, 2014), legalmente aprovado (BRASIL, 2000). É necessário que esse efeito dure até o fim da sangria, para que não ocorra um sofrimento desnecessário. Assim, o objetivo da insensibilização é evitar que haja um sofrimento maior do animal durante o processo de matança (GREGORY&SHAW, 2000). Os bovinos foram submetidos à sangria em, no máximo, um minuto após a insensibilização, de forma a evitar o sofrimento desnecessário do animal e garantir a qualidade do produto final (BRASIL, 1971; PINTO, 2014).

Por fim, a sangria foi realizada por funcionários treinados, por meio da secção da artéria carótida e da veia jugular, de forma rápida, promovendo o escoamento do sangue por três minutos; sem que, neste período, fossem realizadas quaisquer outras operações, de forma a respeitar os princípios do abate humanitário e evitar o sofrimento do animal e o surgimento de produtos com qualidade inferior (BRASIL, 2000; PINTO, 2014).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante os meses de fevereiro e março de 2019, foram observadas a ocorrência da condição DFD em 1,2% e 0,8% das carcaças dos animais abatidos, respectivamente; totalizando 1,0% de casos desta tecnopatía no abatedouro frigorífico estudado. Tal resultado, considerado satisfatório, pode ser atribuído à adoção dos princípios do bem-estar animal e abate humanitário pelo estabelecimento em questão, desde o embarque na propriedade rural até o momento da sangria, priorizando o conforto e a segurança dos animais, além da qualidade do produto final. Evitando, portanto, prejuízos desnecessários para o setor da indústria da carne e garantindo a sua participação do mercado.

REFERÊNCIAS

ABIEC (Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras da Carne) **Relatório detalhado sobre as exportações de carne brasileira**, 2019. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/download/release_exportacoes%20primeiro%20quadrimestre%202019.pdf> acesso: 11 de maio de 2019.

ABULARACH, M.L.S.; ROCHA, C.E.; FELÍCIO, P.E.; Características de qualidade do contra filé (m. L. dorsi) de touros jobens da raça nelore. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.2. Campinas, 1998.

Disponível:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20611998000200012&script=sci_arttext>acesso: 18 de maio de 2019.

ADAMCZYK, K.; POKORSKA, J.; MAKULSKA, J.; EARLEY, B.; MAZUREK, M. Genetic analysis and evaluation of behavioural traits in cattle. **Livestock Science**, v. 154, n. 1-3, p. 1–12, 2013.

ALBANDES, T. F.; TAVARES, P.B.; DUARTE, G.F; ZAMBARDA, R.V.; DIAS, I.B.S.; MADRUGA, S.M.; FARIAS, R.S.; Características comportamentais dos bovinos: Aspectos básicos, processo de aprendizagem e fatores que as afetam. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinária**, vol. 18, núm. 9, p.1-16, Espanha, 2017.

ARALDI, D; CASTRO,R.S; MOREIRA, A.V. **Bem-estar animal e qualidade de carne bovina**. XVI seminário interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão. Cruz Alta: Unicruz, 2011.

ALMEIDA, L. A. M.; PRATA, L. F.; FUKUDA, R. T. Manejo pré-abate de bovinos: monitoração de bem-estar em frigoríficos exportadores – perdas econômicas por contusões. **Higiene Alimentar**, v.22, n.164, p.81-86, 2008.

BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, I. J. O. Abate humanitário: ponto fundamental do bem-estar animal. **Revista Nacional da Carne**. ed,328. P.36-44. 2004

BRAGGION, M.; SILVA, A. R. **Quantificação de lesões em carcaças de bovinos abatidos em frigoríficos no Pantanal Sul-Mato-Grossense**. Embrapa Pantanal, Campo Grande. 2004.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Secretaria De Defesa Agropecuária **Instrução Normativa Nº 3, De 17 De Janeiro De 2000**.

Disponível em:

<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-03-de-2000.pdf>> acesso: 23 de maio de 2019.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Gabinete Do Ministro **Instrução Normativa Nº 56, De 6 De Novembro De 2008**.

Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-56-de-2008.pdf>> acesso: 18 de maio de 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Inspeção de Carnes. Padronização de Técnicas, Instalações e Equipamentos, TOMO I – bovinos**. Divisão de Inspeção de Carnes e Derivados. Brasília. Janeiro de 1971.

BOUISSOU, M.F.; BOISSY, A.; LE NEINDRE, P.; VEISSIER, I.; BOISSY, A.; LE NEINDRE, P.; VEISSIER, I. Social Behaviour in Farm Animals. **CAB International**, Wallingford, p. 113–145, 2001.

BRIDI, A.M **Importância dos Aspectos Físicos e Químicos na Qualidade da Carne**. Departamento de zootecnia universidade estadual de londrina, 2016.

BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas-revisão. **ArchivesofVeterinary Science**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004

BRONDANI, I. L; SAMPAIO, A. A. M.; RESTLE, J; ALVES FILHO, D. C; FREITAS, L. S; AMARAL, G. A. do; SILVEIRA, M. F. da; CEZIMBRA, I. M. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.35, n.5. Viçosa, 2006.

COMISSÃO EUROPEIA. **Consumers willing to pay for better animal welfare**, Bruxelas, 22 Março 2007. Disponível em:

<<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.referen.HTML>>-acesso:13 ago,2018.

CHIQUITELLI NETO, M. A. **Importância do bem-estar na fazenda**. Gestão Competitiva para a pecuária. Jaboticabal, SP, 2º ed., p. 149-166, 2004.

FAO. Food and agriculture organization of the United nations. Guidelines for humane handling, transporte and slaughter of livestock, 2001. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/003/x6909e/x6909e00.htm>> Acesso em 23 maio. 2019

FELÍCIO, P.E. Fatores *ant e post mortem* que influenciam na qualidade da carne bovina. **Produção de Novilho de Corte**. 1.ed. v.único, p.79-97. Piracicaba: FEALQ, 1997.

Disponível em:

<<https://www.fea.unicamp.br/sites/fea/files/dta/laboratorios/PPCD/Fatoresqueinfluenciamaqualidadeadecarnebovina.pdf>> – acesso: 13 ago. 2018.

FERRARI, A.C. **Qualidade Da Carne De Bovinos Recriados Em Pastagens Associada A Suplementação E Terminação A Pasto Ou No Confinamento.** Dissertação de mestrado- Faculdade de Ciências Agrárias. Jaboticabal, 2016.

FERGUSON, D.M.; WARNER, R.D.; Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants. **Revista Meat Science**, v.80, p.12-19, 2008.

FILHO, D.L.J. **Efeitos do transporte sobre a qualidade da carne** – revisão. Departamento de Zootecnia. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos- USP, São Paulo. 2012.

FUJITA, N.; NAGATOMO, F.; MURAKAMI, S.; KONDO, H.; ISHIHARA, A.; FUJINO, H. Effects of hyperbaric oxygen on metabolic capacity of the skeletal muscle in type 2 diabetic rats with obesity. **The Scientific Word Journal**, 2012.

Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3385605/> acesso: 22 de maio de 2019.

GALLO,C.Y.; GATICA,C.; CORREA,J.; ERNST,S. Análisis del tempo de transporte y espera, destare y rendimiento de la canal de bovinos transportados desde Osoro a Santiago. In: Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, 20., Coquimbo, Chile. **Resúmenes e Abstracts**, p. 205-206, 1995.

GARCÍA, I.A.L.; SAAVEDRA, F.F.; LÓPEZ, E.S.; LINARES, C.P.; SERRANO, A.B. **Impacto económico de la presencia de carne DFD en una planta de sacrificio Tipo Inspección Federal (TIF).** Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias de los Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias y Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma de Baja California, México, 2009

Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2012000100006> > acesso: 18 de maio, 2019.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças.** Viçosa: UFV, 2v. 2014.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Ciência e qualidade da carne: fundamentos.** Viçosa: Editora UFV. p 197. 2013,

GRANDIN,T.O **gado selvagem e carne escura: como minimizar o seu impacto.** Carne, p.16-18. Fevereiro, 2000

GREGORY, N.; SHAW, F. penetrating captive bolt stunning and exsanguination of cattle in abattoirs. **Journal of applied animal welfare science**, Mahwah, v. 3, n. 3, p, 215-230, Jan. 2000.

JOAQUIM, C.F. **Efeitos da distância de transporte em parâmetros post mortem de carcaças bovinas.** 69f. Dissertação (mestrado em Medicina Veterinária)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

JANLOO, SM.; DOLEZAL, H.G.; GARDNER, B.A.; OWENS, F.N.; PETERSON, J.; MOLDENHAUER, M.; *Characteristics of dark cutting steer carcasses.* **Animal**

Sciences Research Report. Department of Animal Sciences, p. 28-31. Oklahoma. 1998

LEITE, C.R.; NASCIMENTO, M.R.B.M.; SANTANA, D.O.; GUIMARÃES, E.E.; MORAIS, H.R. Influência do manejo pré-abate de bovinos na indústria sobre os parâmetros de bem-estar animal e impactos no pH 24 horas *post mortem*. **Revista Bioscience Journal**, v.31, n.1, p.194-203, 2015.

LINARES, C.P.; SAAVEDRA, F.F.; SERRANO, A.B.; Factores De Manejo Asociados A Carne Dfd En Bovinos En Clima Desértico. **Archivos de Zootecnia**, vol. 57. N. 220. p. 545-547. Universidad de Córdoba España. 2008.

LUDTKE, B.C.; CIOCCA, J.R.P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P.C.B.; FERRARINI, J.A.V.C. **Abate Humanitário De Bovinos**. Wspa Brasil – Sociedade Mundial De Proteção Animal Rio De Janeiro. Rj, 2012.

MELO A. F; JURACY M. MOREIRA; DANIELA S. ATAÍDES; ROSIANE A. M. GUIMARÃES; JORGE L. LOIOLA; RENATO Q. DE OLIVEIRA. **Fatores que influenciam na qualidade da carne bovina: Revisão**. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2016.

MENDONÇA, F.S.; VAZ, R.Z.; COSTA, O.A.D.; GONÇALVES, G.V.B. E MOREIRA, S.M. **Fatores que afetam o bem-estar de bovinos durante o período pré-abate**. Departamento de Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS. Brasil. 2016.

MITCHELL, L. Impact of Consumer Demand for Animal Welfare on Global Trade. **Revista Economic Research Service**, p.80-89. 2006.

MOLENTO, C. F. M.; BOND, G. B. Produção e bem-estar animal - Aspectos éticos e técnicos da produção de bovinos. **Revista Ciência Veterinária dos Trópicos**, v.11, n.1, p. 36-42, 2008

MOUNIER, L.; DUBROEUCQ, H.; ANDANSON, S.; VEISSIER I. Variações no pH da carne de bovinos de corte em relação às condições de transferência para abate e história prévia dos animais. **Journal of Animal Science**, 84 (6): 1567-1576. 2006.

OLIVEIRA, C.B. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. **Revista Ciência Rural**, v.38, n.7, p.2092-2096, 2008

ORDÓÑEZ, J.A.; RODRÍGUEZ, L.F.C.; ÁLVAREZ, L.F.; SANZ, M.L.G.; MINGUILLÓN, G.D.G.F.; PERALES, L. de la H.; CORTECERO, M.D.S. Tecnologia de alimentos de origem animal. Ed. Artmed, 279p, v.2, 2005.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência e qualidade da carne. **Anais do 5º congresso das raças zebuínas**, ABCZ.p. 170-174, Ed: Uberaba-MG, 2002.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; SILVA, E.V.C. Aspectos básicos do comportamento social de bovinos. **Revista Brasileira de Produção Animal**, v.31, n.2, p.172-176, abr./jun. 2007.

PARDI, M.C; SANTOS, I. F. dos; SOUZA, L. R. de; PARDI, H. S
Ciência, higiene e tecnologia da carne. 2.ed. Goiânia: UFG, p, 623, 2001.

Disponível

<<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=319953&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22PARDI,%20M.%20C.%22&qFacets=autoria:%22PARDI,%20M.%20C.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>> acesso 15 de novembro de 2018

PÉREZ, C.; FIGUEROA, F.; BARRERAS, A. Factores de manejo asociados a carne DFD en bovinos de clima desértico. **Archivos de Zootecnia** 57, 545-547. 2008.

PINTO, P.S.A. **Inspeção e higiene de carnes**. Ed. UFV. ed.2, p.389. Viçosa, 2014.

PUOLLANE, E. Reducing the incidence of dark-cutting beef in Finland-a systematic approach. In: PROCEEDINGS OF AN AUSTRALIAN WORKSHOP. Australian Meat and Livestock Research and Development Corp., Sydney South. p 32, 1988

RENNER; R.M. O manejo pré-abate e seus reflexos na qualidade da carcaça e da carne para a indústria frigorífica. **16° Revista Nacional da carne**. p.186-198 2006.

ROÇA, R.O. Abate humanitário: manejo *ante-mortem*. **Revista Tecnologia de Carnes**, v.3, p.7-12, 2001.

RODRIGUES, T.P.; SILVA, T.J.P. da. Caracterização do processo de rigor mortis e qualidade da carne de animais abatidos no Brasil. **Arquivos de Pesquisa Animal**, v.1, n.1, p.1 - 20, 2016

SANTOS, F.P.C.; JAYME, D.G.; OLIVEIRA, N.D.; JAYME, C.G.; PEREIRA, T.F. O comportamento do homem perante os bovinos determina sua resposta frente à produtividade, podendo esta ser positiva ou negativa de acordo com o tratamento dado aos animais. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n. 78, p. 10-12. 2015. Disponível:

<<https://vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/editora/caderno%20tecnico%2078%20doma%20Oracional%20bovinos.pdf>> acesso: 25 de maio de 2019.

SAÑUDO, C. **Análisis sensorial – Calidad organoléptica de la carne**. In: CURSO INTERNACIONAL DE ANALISE SENSORIAL DE CARNE E PRODUTOS CÂRNEOS, 2004, anais, p.45-68. Pelotas, 2004.

SGARBIERI, V.C. **Proteínas em alimentos proteicos**. São Paulo, SP: Varela, 1996. p. 517.

SILVA, R.A.M.S. Bem-estar animal, transporte e qualidade de carne bovina. **Informativo da Cadeia da Carne Bovina do Pantanal Mato-Grossense**, Ano I, nº 005, 2009.

SIMONI, V; ROQUE-SPECHT, V.F. **AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA EM CARNE DE FRANGO COM DIFERENTES VALORES DE PH**. Deptº Engenharia Química/Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, UCS. 2006. Disponível

<https://www.ucs.br/ucs/tplJovensPesquisadores2006/pesquisa/jovenspesquisadores2006/trabalhos_pdf/exatas/viviansimoni.pdf> acesso 15 de novembro de 2018.

TSEIMAZIDES, S.P. Efeitos do transporte rodoviário sobre a incidência de hematomas e variação de pH em carcaças bovinas. 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP, SP, Jaboticabal.

WARRISS, P.D. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. **Revista Applied animal behaviour science**, v.28, p.171-186, 1990.

INFLUÊNCIA DO MANEJO PRÉ-ABATE NA QUALIDADE DA CARNE SUÍNA

Acadêmicos: Elizamara Moreira Siqueira e Maria Tereza Ferreira Monteiro

Orientadora: Prof^a D.Sc. Letícia Ferreira da Silva

RESUMO

Atualmente, a carne suína é a mais consumida a nível mundial e o Brasil é o quarto maior produtor e exportador desse produto; e, para manter esta relevância no mercado externo, é imprescindível assegurar a qualidade da carne. Diversos fatores influenciam nesse quesito, um deles é o estresse pré-abate que resulta em curvas anormais de pH *post mortem*, gerando, em suínos, a carne pálida, flácida e exsudativa (PSE). Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do manejo pré-abate na ocorrência de carne PSE em um abatedouro frigorífico sob Serviço de Inspeção Estadual, nos meses de fevereiro e março de 2019. Para tanto, foi acompanhado o abate de suínos, durante o período estabelecido, de forma a observar o manejo adotado no período pré-abate, além de mensurar o pH de cada carcaça uma hora após o abate. Naquele período, foram abatidos 11.180 suínos sendo que nenhuma das carcaças daqueles animais apresentou taxa de declínio de pH anormal no período de uma hora após o abate, com valores variando de 6,37 a 6,63. Não foi constatada, portanto, a ocorrência de carne PSE. Tal resultado comprova a adoção de boas práticas no manejo pré-abate, respeitando-se os princípios do abate humanitário, uma vez que, pela taxa de declínio do pH, pode-se afirmar que os animais não foram submetidos a estresse desnecessário. Além disso, a carne pode ser comercializada de forma *in natura*, o que aumentou o rendimento do estabelecimento estudado.

Palavras-chave: abate humanitário; carne PSE; suínos.

Linha de pesquisa: Controle da Qualidade de Produto de Origem Animal – Análise físico-química.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é, atualmente, o quarto maior produtor mundial de carne suína, apresentando produção crescente e constante ao longo dos anos, sendo a maior parte destinada ao mercado interno. Além disso, o estado de Minas Gerais se destaca como um dos principais produtores de suínos do país (ABPA, 2017). Como consequência desse grande destaque, os consumidores, hoje mais bem informados, passaram a procurar por produtos inócuos, que possuam determinada qualidade sensorial, valor nutritivo e que tragam benefícios para a saúde humana (GOMIDE & RAMOS, 2007); fazendo com que a indústria dessa proteína venha optando, cada vez mais, por produzir carnes magras (TERRA & FRIES, 2000).

Contudo, a qualidade da carne suína não depende unicamente de um fator, mas sim da combinação de fatores genéticos e ambientais (SARCINELLI *et al.*, 2007). Tal fato fez com que os produtores se atentassem principalmente às questões relacionadas ao bem-estar animal, conceito este que visa propiciar ao animal uma boa qualidade de

vida que vá desde o nascimento até os momentos anteriores do abate (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

O aumento da preocupação com o bem-estar do animal é justificável uma vez que existem diversos fatores estressantes que podem influenciar negativamente na qualidade do produto final, como, por exemplo, propiciando o surgimento da carne Pálida, Flácida e Exsudativa (PSE) (ROCHA *et al.*, 2008). Tal carne é considerada um defeito tecnológico, por apresentar alterações sensoriais que impossibilitam a sua comercialização como produto *in natura* e também como matéria-prima para determinados derivados cárneos que necessitam de cortes com alta capacidade de retenção de água, gerando prejuízo à indústria da carne (ORDÓÑEZ, 2005). Isso ocorre porque características como a textura, a cor, o sabor, a suculência e o aroma da carne são diretamente influenciados pelo processo bioquímico que ocorre durante a conversão do músculo em carne (SARCINELLI *et al.*, 2007).

Em decorrência disso, a indústria vem investindo cada vez mais na tecnologia e na capacitação dos funcionários, a fim de reduzir as perdas oriundas de operações estressantes aos animais, como o transporte e o manejo pré-abate (MACHADO *et al.*, 2014). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi investigar a ocorrência de carne PSE em suínos abatidos em um abatedouro frigorífico sob Serviço de Inspeção Estadual (SIE), localizado em Minas Gerais, nos meses de fevereiro e março de 2019, associando os achados com o manejo pré-abate adotado pelo estabelecimento em questão.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 BEM-ESTAR E ABATE HUMANITÁRIO DE SUÍNOS

O animal sempre tenta se adaptar ao ambiente em que se encontra com o objetivo de melhorar a sua qualidade de vida. Tais tentativas são conceituadas como bem-estar animal (FRAJBLAT *et al.*, 2008). A definição de bem-estar animal atualmente utilizada surgiu no Comitê Brambell, no ano de 1965, sendo posteriormente adotada pelo *Farm Animal Welfare Council*. O conceito se baseia na definição de cinco liberdades: livre de fome e sede, livre de desconforto, livre de medo e de estresse, livre para poder expressar o seu comportamento natural e livre de dores e de doenças (LUDTKE *et al.*, 2010). Essas liberdades auxiliam na avaliação do bem-estar animal, principalmente, quando associadas a avaliação dos parâmetros fisiológicos e produtivos dos mesmos (BLOKHUIS, 2008). Uma vez que os animais têm a capacidade de

desenvolverem mecanismos de ajustes fisiológicos e comportamentais com o intuito de se proteger e manter sua homeostase quando se sentem ameaçados, o estresse fica sendo o principal parâmetro utilizado para medir seu nível de bem-estar (LUDTKE *et al.*, 2009).

O manejo pré-abate, quando realizado de forma inadequada, submete os animais a situações estressantes e, até mesmo, ao sofrimento de forma desnecessária. Além disso, acaba por acarretar, também, em prejuízos à qualidade do produto final, como, por exemplo, na ocorrência da carne PSE, defeito que pode ser observado tanto na carne fresca quanto no produto já preparado (WARRIS & BROW, 2000; SILVA & RECKZIEGEL, 2012). Assim, com o intuito de minimizar essas condições desfavoráveis aos animais, surgiu a prática que ficou conhecida como abate humanitário (SILVA & RECKZIEGEL, 2012).

De acordo com a Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), abate humanitário é o conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantem o bem-estar dos animais desde a recepção no abatedouro frigorífico até a operação de sangria (BRASIL, 2000). Essa legislação, relativamente recente, evidencia a importância dos estabelecimentos de abate em oferecer recursos que possibilitem boas condições aos animais e também a necessidade de investimentos em pesquisas, para que técnicas já conhecidas sejam sempre aperfeiçoadas (TRECENI, 2013).

Diversas condições básicas podem contribuir para a prática do abate humanitário no abatedouro frigorífico, diminuindo o sofrimento do animal, como o transporte adaptado para os suínos; a presença de instalações adequadas para o descanso dos animais; o treinamento dos funcionários quanto ao comportamento animal e às práticas de bem-estar; o uso de equipamentos de qualidade e bem calibrados; o processo de insensibilização e a sangria realizados corretamente e, também, por funcionários capacitados (LUDTKE *et al.*, 2010).

Ainda, para que ocorra harmonia entre a produção ética e a rentabilidade econômica, é necessário conhecer de perto as necessidades dos suínos e como esses animais se relacionam com o ambiente de produção ao qual são submetidos. Identificar situações de dor, de medo ou de estresse possibilita ao produtor e principalmente à indústria traçar alternativas eficazes no manejo pré-abate para evitar a ocorrência da carne PSE. Como exemplo, um dos meios mais conhecidos de evitar esse estresse desnecessário está relacionado a conduzir os animais em pequenos grupos, pois os

suínos podem adquirir comportamento agressivo e agitado devido a uma condição hierárquica previamente instalada naquele grupo por meio de disputas, em que o animal mais forte se tornará o dominante (COSTA *et al.*, 2009).

O suíno, quando tirado de seu ambiente de conforto e colocado em grupos com outros animais, adquire a necessidade de se tornar o dominante. Tal comportamento acaba sendo responsável pelo surgimento de várias lesões na carcaça e, também, pelo surgimento de tecnopatias que podem ser justificadas por diversos fatores estressantes para os animais (POLETTO, 2010).

Além disso, um manejador bem treinado é aquele que conhece o animal e o seu comportamento natural, tornando-se capaz de decidir se existe ou não a necessidade de utilizar algum outro método auxiliar para estimular os suínos a se locomoverem entre diferentes ambientes (COSTA, COSTA & CARDOSO, 2013). Esses animais utilizam sentidos como a visão, o olfato e a audição para avaliarem qualquer estímulo que ocorra no ambiente para, a partir daí, decidirem se aquela situação poderá lhes trazer algum risco ou não (LUDTKE *et al.*, 2010).

O olfato é um dos sentidos mais importantes para esta espécie, pois permite que o animal reconheça situações de dominância no grupo, além de auxiliar no reconhecimento individual e na interação social. O suíno possui também boa visão para as cores e excelente visão noturna, embora seja com pouca profundidade. Um ponto importante relacionado à visão é a área cega: área localizada imediatamente atrás do animal e em uma pequena região à frente do seu focinho. Conhecendo essa característica, o manejador não deve permanecer, nunca, nesta área, de forma a evitar que os animais se dispersem. Já a audição é um outro sentido importante, uma vez que é imprescindível para a comunicação dos suínos. Existem por volta de 20 chamados diferentes que podem ser reconhecidos pelos manejadores; cada um com o seu propósito. Ainda, esse sentido é utilizado, principalmente, para que os suínos possam reconhecer situações que representem perigo e também os sinais vocais emitidos pelo grupo (LUDTKE *et al.*, 2010). Assim, um bom treinamento com base no comportamento animal, também é eficaz para minimizar as perdas do estabelecimento relacionadas à qualidade do produto final; já que evita sofrimento e estresse desnecessários ao animal (COSTA, COSTA & CARDOSO, 2013).

É comum observar nos abatedouros frigoríficos a utilização de métodos auxiliares de manejo como palmas, voz, chocalhos, remo, ar comprimido, pranchas e lonas para limitar a visão dos animais e estimulá-los a se movimentarem para frente; além do uso

de bastões elétricos. Em relação a esse último, é importante que os funcionários sejam instruídos a utilizá-los apenas em último caso, quando todos os outros meios auxiliares não apresentarem o resultado desejado; e deve ser do conhecimento de todos que o choque não pode ser aplicado em regiões sensíveis dos suínos, como o ânus, os genitais, o focinho e os olhos (LUDTKE *et al.*, 2012).

Os bastões elétricos jamais devem ser utilizados repetidamente em um mesmo animal e a sua aplicação fica restrita somente aos membros traseiros. O animal que for submetido ao estímulo elétrico deve ter espaço para se locomover para frente; caso contrário o uso desse meio auxiliar de manejo acabará apenas por causar dor e estresse aos animais (LUDTKE *et al.*, 2013).

Outro fator estressante para os suínos é o transporte, sendo um importante predeterminante para a ocorrência da carne PSE. Diante de toda relevância, em janeiro de 2005, a Comissão da União Europeia regulamentou normas de boas práticas a fim de garantir o bem-estar dos animais durante essa etapa, pois ela os expõe a situações incomuns, como, por exemplo, vibrações, barulhos, variações bruscas de velocidade, dificuldade no embarque e desembarque, tempo de transporte, oscilação de temperatura e a alta densidade de animais transportados. Um dos fatores regulamentados foi o tipo de modelo de carroceria dos veículos de transporte, estabelecendo a substituição de carrocerias convencionais por veículos com carrocerias de piso móvel; os quais favorecem o manejo de embarque e de desembarque, reduzindo, assim, a necessidade de interferências agressivas por parte dos funcionários, além de permitir a substituição do bastão elétrico pela tábua de manejo (LUDTKE *et al.*, 2009). Ainda, de acordo com a legislação brasileira, os abatedouros frigoríficos também devem adotar a plataforma móvel de desembarque em suas dependências, sendo exigida uma para cada 800 suínos abatidos por dia (BRASIL, 1975).

2.2 CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DA CARNE SUÍNA

As características sensoriais são os principais aspectos analisados pelo consumidor no ato da compra, pois determinam sua opção ou não pelo produto em questão. Elas se referem a aspectos desde a cor da carne, o sabor, o aroma, a suculência e a textura (ROSA *et al.*, 2008). Nesses fatores a cor é, sem dúvidas, o mais importante no primeiro momento (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013).

O principal pigmento responsável pela coloração da carne é a mioglobina. O resultado final da cor se dá pela quantidade de mioglobina presente no músculo, pela

perda de água daquele produto e pela combinação dos três tipos diferentes de mioglobina que são a deoximioglobina, a oximioglobina e a metamioglobina (MONTEIRO, 2007). Como o músculo do suíno é composto majoritariamente por fibras musculares do tipo branca, o seu conteúdo em mioglobina é baixo (2,0 mg/g), o que torna a sua carne mais clara: vermelho pálido a rosado (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013).

O aroma e o sabor da carne também são fatores que interagem entre si e importantes na sua aceitação ou rejeição. O odor da carne fresca remete a ácido, pelo acúmulo de ácido láctico no músculo e o sabor é fraco e salgado. Já com a cocção da carne, compostos odoríferos presentes na gordura contribuem para o aroma e sabor característicos da carne de cada espécie (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013). Tais fatores estão suscetíveis, ainda, a alterações por diversos fatores como raça, idade, sexo e tipo de manejo a que o suíno é submetido, além das condições de refrigeração e de armazenamento da carcaça, do processo de preparo da carne e, principalmente, do pH final do músculo (ROÇA, 2007). Além disso, quando são abatidos suínos adultos inteiros, a carne fica com um forte odor sexual (cheiro de cachaço), que acaba por refletir também no sabor. Esse odor se deve à presença de androstenona e de escatol no tecido adiposo (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013). Por esse motivo, é proibido o abate de suínos não castrados ou com sinais de castração recente (BRASIL, 2017).

Outra característica muito apreciada pelo consumidor é a suculência, ou seja, a quantidade de suco que a carne libera no ato da mastigação. Este aspecto é influenciado pela idade do animal, assim como pela composição intramuscular e pela quantidade de gordura no corte cárneo (OSÓRIO *et al.*, 2009). As fibras musculares dos suínos possuem menor teor de gordura quando comparadas aos animais de músculo vermelho, o que pode contribuir para uma menor suculência da carne desta espécie (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013).

É importante enfatizar que — ao contrário do que ocorria 25 anos atrás — o conceito atual da população acerca da carne suína vem sendo modificado com o tempo. Contudo, muitas pessoas ainda associam a produção de carne suína com baixas condições de higiene, como uma carne rica em gordura, o que poderia ser uma vilã dos hábitos alimentares saudáveis atuais, pois elevaria os níveis de colesterol sérico e aumentaria o risco de doenças cardiovasculares. No entanto, a carne suína atual, é resultado de muitos estudos e avanços tecnológicos no campo do melhoramento genético e produção animal e o seu consumo pode ser uma grande aliada no caminho

para uma alimentação equilibrada, saudável e rica em vitaminas e minerais (MAGNONI & PIMENTEL, 2007). Isso porque se trata de uma carne que pode ser considerada magra (THOMS *et al.*, 2010).

Um fator determinante para considerar a carne suína como benéfica para a saúde é que cerca de 70% de sua gordura está localizada embaixo da pele (gordura de cobertura), na região do toucinho, e apenas 20 a 22% está entre os músculos (gordura intermuscular), conferindo-lhe sabor e maciez. O fato da gordura se encontrar em uma região bem definida facilita o processo remoção antes do cozimento, impedindo, assim, sua infiltração e aderência no alimento. Essa prática reduz o percentual calórico e lipídico da carne, diminuindo também a ingestão da maior parte da gordura presente nesse alimento (SARCINELLI, VENTURINI & SILVA, 2007).

Ainda vale ressaltar que a carne suína, além de possuir sabor e aroma característicos, é também rica em vitaminas e minerais, apresentando maior quantidade de aminoácidos essenciais como lisina, leucina e valina em relação à carne bovina. Possui, também, todos os aminoácidos essenciais necessários à alimentação humana, sendo fonte de proteínas de alto valor biológico e rica em fibras de alta digestibilidade. Possui, além disso, alguns compostos nitrogenados não proteicos como, por exemplo, ácidos aminados livres, aminas, creatinas e peptídeos simples, que, apesar de possuírem pouco valor nutritivo, representam uma fonte potencial de nitrogênio para aminoácidos e síntese de proteína endógena (MAGNONI & PIMENTEL, 2007).

2.3 CARNE PSE EM SUÍNOS

A carne PSE é o principal problema de qualidade relacionado à carne suína. Trata-se de um produto que possui características que não são atrativas para o consumidor e, por consequência, acaba sendo descartado ou usado em associação a outros tipos de carne (MAGANHINI *et al.*, 2007).

O método mais utilizado para identificação da ocorrência de carne PSE é a aferição do pH das carcaças uma hora após o momento do abate. Quando os valores de pH sofrerem uma rápida taxa de declínio, em até uma hora após o abate, e se encontrarem próximos aos considerados normais em 24 horas (5,4 a 5,8), essa carne será considerada anormal (PSE) (BERNARDES *et al.*, 2007).

2.3.1 OCORRÊNCIA DA CARNE PSE

A mudança genética a qual os suínos foram submetidos na transição do suíno tipo banha para o tipo carne, acabou por torná-los mais sensíveis a situações de estresse: são os suínos portadores do gene halotano (COSTA *et al.*, 2009; GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013). A presença desse gene — juntamente a condições de bem-estar inadequadas nos momentos que antecedem o abate — acarretam em prejuízos à qualidade da carne (COSTA *et al.*, 2009). Contudo, é válido ressaltar que o gene halotano não traz apenas consequências ruins, como a maior sensibilidade dos portadores à Síndrome do Estresse, ele também é responsável por aumentar o percentual de carne na carcaça (FÁVERO, 1997). Por esse motivo, as empresas voltadas para as questões de melhoramento genético vêm buscando aprimorar os cruzamentos entre os suínos portadores do gene de forma a obter um aumento de carne na carcaça, no entanto, sem que a qualidade do produto final seja prejudicada (CAMPOS *et al.*, 2014)

A carne PSE ocorre quando os suínos são abatidos em alguma condição estressante, a qual será responsável por modificar as reações bioquímicas que ocorrem no organismo desse animal após a sua morte, resultando, assim, em uma curva decrescente e anormal do pH (SOUZA *et al.*, 2015). A presença do gene halotano contribui para a ocorrência desse defeito, pois os animais portadores apresentarão acentuada redução no pH muscular uma hora após o abate, de forma que o produto final ficará mais propenso à ocorrência PSE (BRIDI *et al.*, 2006).

O tecido muscular é composto basicamente por três tipos de fibras musculares: oxidativas de contração lenta (Tipo I, vermelhas e aeróbicas); intermediárias de contração rápida (Tipo II B, oxidativas glicolíticas) e as glicolíticas de contração rápida (Tipo II A, brancas, anaeróbicas) (BRIDI, SILVA & HIOSHI, 2007). O tipo de fibra muscular predominante em suínos é o II A, cujo metabolismo do glicogênio gera duas moléculas de adenosina trifosfato, além de ácido láctico. Dessa forma, esse tipo de carne é mais susceptível ao desenvolvimento da condição PSE (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013).

Um músculo vivo possui o valor do pH de 7,2. Após o abate, o músculo continua em processo bioquímico, no qual o seu condutor energético é transformado em ácido láctico por meio da ação de várias enzimas. O pH da carne suína diminui devido à formação ácida, o que faz com que ela passe a apresentar pH final (24 horas *post mortem*) entre 5,4 e 5,8, em condições normais (SOUZA *et al.*, 2015).

Em uma situação de estresse, principalmente no período pré-abate, o suíno inicia o gasto de energia com produção de ácido lático. Com a sangria do animal, inicia-se a conversão do músculo em carne e, enquanto perdurarem as reservas de glicogênio, ele vai ser metabolizado pela via glicolítica, o que aumenta o acúmulo do ácido no músculo, diminuindo rapidamente o seu pH (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013). A rápida queda do pH *post mortem*, associada a elevada temperatura da carcaça suína (em decorrência da etapa de escaldagem realizada durante o abate), provoca um decréscimo na capacidade de retenção de água da carne, em consequência da exacerbada desnaturação das proteínas miofibrilares (SARCINELLI *et al.*, 2007)

2.3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E SENSORIAIS DA CARNE PSE

Uma série de alterações no metabolismo celular ocorre durante o processo de conversão do músculo em carne, momentos após o animal ser abatido, quando o fornecimento de oxigênio aos tecidos é interrompido. Em uma tentativa falha de recuperar a homeostase, o metabolismo sofre alterações que resultam em um consumo rápido das reservas energéticas disponíveis e consequentemente na produção de ácido lático (SOUZA *et al.*, 2015).

O conjunto de modificações que ocorrem no músculo pode alterar de forma irreversível as propriedades funcionais, sensoriais e tecnológicas da carne. O fator determinante para a ocorrência da carne PSE é a velocidade de queda (taxa de declínio) do pH, promovida pela glicólise muscular e toda a sua cadeia de reações bioquímicas associada às altas temperaturas (CALDARA *et. al*, 2012).

Um dos resultados da queda acentuada do pH associada a elevadas temperaturas é a desnaturação das proteínas, tornando a carne flácida e fazendo com que estas tenham a sua eficácia prejudicada no quesito ligação com as moléculas de água. Sendo assim, a carne perde a sua capacidade de retê-las, tornando-se exsudativa (MOURA *et al.*, 2015). Além disso, outra consequência da rápida taxa de declínio do pH *post mortem* e da alta temperatura da carcaça é a desnaturação excessiva dos pigmentos de mioglobina, tornando a carne pálida e sem uma coloração entre as colorações rosa e vermelha, que seria o esperado para essa espécie (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013).

A perda excessiva de exsudato, a textura anormal, o excesso de flacidez e a ausência de cor são as principais características visíveis para um consumidor ao se deparar com uma carne PSE. Entretanto, as perdas mais evidentes são para a indústria,

que se verá obrigada a destinar estes produtos defeituosos para a produção de embutidos por não poder comercializá-los *in natura* (SOUZA *et al.*, 2015).

3. METODOLOGIA

O projeto foi realizado, com o consentimento do proprietário, em um abatedouro frigorífico sob SIE, localizado em Minas Gerais, durante os meses de fevereiro e março de 2019. O abate no estabelecimento ocorre em seis dias da semana e sua capacidade máxima de matança diária é de 250 suínos.

Durante o período, foi acompanhado o manejo pré-abate dos animais, envolvendo as etapas de transporte, desembarque, período de descanso, jejum e dieta hídrica, condução dos animais à sala de matança, além das etapas de insensibilização e de sangria. Para tanto, foram observadas as condições e lotação dos veículos, o modo de trabalho dos funcionários e o respeito às legislações vigentes quanto ao abate humanitário e às normas técnicas de abate de suínos (BRASIL, 1995; BRASIL, 2000).

Para a verificação da ocorrência de carne PSE, foi mensurado o pH de cada carcaça uma hora após o abate, no músculo *Longissimus dorsi*. Para isso, foi utilizado um medidor de pH portátil (pH Classic), LineLab®. Os valores foram anotados em planilhas próprias, sendo utilizado como parâmetro para condição PSE valores de pH inferiores a 5,8.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período estudado, foram abatidos 11.180 suínos no referido abatedouro frigorífico, sendo 5.518 animais no mês de fevereiro e 5.662 no mês de março. No procedimento de verificação do pH uma hora após o abate, não foi constatada taxa de declínio anormal para nenhuma destas carcaças avaliadas, sendo observada variação de valores de pH entre 6,37 e 6,63, como exemplificado na Figura 1. Tais resultados demonstram a ausência de carne PSE no período avaliado, uma vez que apenas valores abaixo de 5,8 neste intervalo de tempo são indicativos de tal defeito tecnológico (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013). Esse achado é considerado excelente para o estabelecimento estudado e pode ser atribuído, principalmente, às boas práticas de manejo que foram aplicadas no momento pré-abate dos animais (LUDTKE *et al.*, 2012).

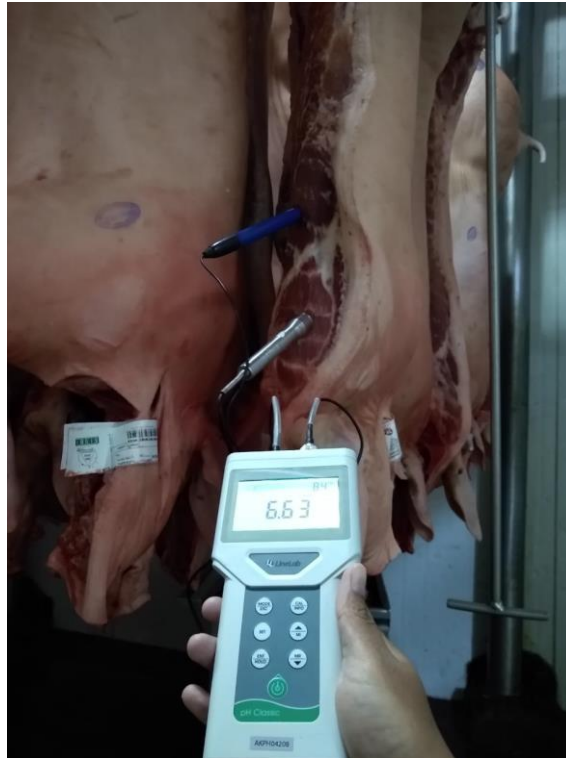


Figura 12. Aferição do pH de carcaça suína, no músculo *Longissimus dorsi*, uma hora após o abate.

Corroborando este resultado, Ludtke *et al.* (2012), ao avaliarem as carcaças de 120 suínos abatidos no Estado de Santa Catarina, também não verificaram a ocorrência de carne PSE em nenhum daqueles animais. Tal resultado foi tido como consequência de um manejo eficiente durante o embarque e o desembarque dos suínos, além de uma eficiente logística de transporte entre a granja e o abatedouro frigorífico e, principalmente, do atendimento às boas práticas de manejo no momento que antecede o abate (LUDTKE *et al.*, 2012).

Entretanto, diversas outras pesquisas semelhantes demonstraram resultados divergentes do obtido no presente trabalho. Maganhini *et al.* (2007) ao avaliarem 946 carcaças suínas em um abatedouro frigorífico localizado na região Sul do Brasil, observaram ocorrência de 22,8% de carnes PSE. Esse achado foi associado à falta de padronização nos momentos que antecedem o abate; ou seja, período que engloba desde a saída dos animais da granja até a sua chegada ao estabelecimento industrial, envolvendo os procedimentos considerados essenciais para um manejo adequado (MAGANHINI *et al.*, 2007), característica não observada no estabelecimento estudado.

Culau *et al.* (2002), por sua vez, obtiveram resultados ainda maiores, com 46,4% de casos desta tecnopatia em 151 suínos abatidos em Lajeado, Rio Grande do Sul. Os autores atribuíram a elevada frequência de carne PSE à presença do gene halotano nos

animais abatidos (CULAU *et al.*, 2002). O gene halotano predispõe a síndrome do estresse em suínos, o que leva à exaustão da reserva de glicogênio muscular dos animais, prejudicando, conseqüentemente, o processo de conversão do músculo em carne, o que resulta na ocorrência da carne PSE (BAND, 2003; DALLA COSTA *et al.*, 2008; GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013).

Em um estudo realizado em um abatedouro frigorífico localizado em Dourados, Mato Grosso do Sul, de 1.601 carcaças suínas avaliadas constatou-se uma incidência de carne PSE de 10,06% (CALDARA *et al.*, 2012). Já Machado *et al.* (2014), também no Estado do Mato Grosso do Sul, encontraram resultado semelhante, em que das 854 carcaças suínas avaliadas, no período de maio de 2009 a julho de 2010, apenas 8,07% foram consideradas PSE. Tais valores, embora superiores aos encontrados no presente estudo, foram considerados satisfatórios pelos autores em questão; sendo associados, da mesma forma, ao manejo pré-abate adequado, com o transporte das granjas aos abatedouros frigoríficos de forma rápida e adequada, com o atendimento às boas práticas do bem-estar animal e com a melhoria genética das linhagens atuais de suínos (CALDARA *et al.*, 2012; MACHADO *et al.*, 2014).

As variações observadas entre as pesquisas podem ser justificadas por uma diversidade de fatores: questões relacionadas ao transporte dos animais em veículos com condição e tamanhos adequados; manejo pré-abate realizado de forma eficiente; exigência dos consumidores por uma carne mais magra por meio de suínos de linhagens melhoradas e livres da presença do gene halotano; prática do abate humanitário e, principalmente, a maior conscientização em todas as linhas de produção sobre a importância de se respeitar as normas de bem-estar animal, de forma a evitar prejuízos desnecessários para a indústria da carne (COSTA *et al.*, 2008).

O manejo pré-abate pode ser definido como um conjunto de práticas adotadas com os animais que englobam desde o embarque na granja de origem até o momento do abate no abatedouro frigorífico. Questões relacionadas ao embarque, ao transporte e ao desembarque — além do respeito ao período de descanso, jejum e dieta hídrica, os tipos e a execução dos métodos de insensibilização e a eficiência da sangria — são importantes para evitar o estresse desnecessário aos animais, garantindo, assim, a baixa incidência de carne PSE (RICCI & COSTA, 2015).

Os caminhões de transporte utilizados pelo estabelecimento estudado possuíam condições adequadas de espaço e temperatura para percorrer a distância entre a granja e a indústria, o que minimiza os riscos e os prejuízos a estes animais (COSTA *et al.*,

2010). Além disso, os suínos destinados ao abate no abatedouro frigorífico em questão foram manejados com eficiência e rapidez de forma a reduzir ao máximo o tempo de interação com o homem, o que comprovadamente evita o aumento desnecessário do medo por parte desses animais e, conseqüentemente, dos níveis de estresse (SILVEIRA, 2010).

Quanto ao tempo de descanso, jejum e dieta hídrica adotado pelo estabelecimento, ficou entre oito a 24 horas, período recomendado pela legislação vigente, de forma a proporcionar tempo suficiente para que os animais recuperassem as reservas de glicogênio gastas durante a etapa de transporte, evitando curvas anormais de pH *post mortem*; além de favorecer o esvaziamento do trato gastrointestinal de modo a facilitar a realização de procedimentos posteriores, como a evisceração (BRASIL, 1995; GIESPERT *et al.*, 2000; BARBOSA & SILVA 2004; LUDTKE *et al.*, 2010).

Decorrido o período de descanso, a condução dos suínos das pocilgas até a sala de abate foi realizada, no presente estudo, de forma a preservar as condições de bem-estar animal, sem abuso de choque elétrico e outros fatores estressantes, o que contribuiu para a garantia da qualidade da carne (PINTO, 2014). Ainda, a insensibilização por eletronarcolese foi realizada de maneira correta, com voltagem entre 350 a 750 volts e amperagem variando de 0,5 a 2,0 amperes, pelo tempo de dois a dez segundos (BRASIL, 1995). A etapa de insensibilização consiste em etapa obrigatória (BRASIL, 2017) e visa evitar o sofrimento desnecessário do animal até o momento do abate (LUDTKE *et al.*, 2010); além disso, o uso da amperagem correta é fundamental para minimizar a ocorrência de carne PSE (PINTO, 2014).

Ao final da etapa de insensibilização, os suínos eram imediatamente encaminhados para a sangria, que consistiu na secção dos grandes vasos sanguíneos localizados na região cervical dos animais, assim ocasionando um escoamento completo e rápido de todo o sangue antes que o suíno pudesse recuperar a consciência (BARBOSA & SILVA 2004). Embora o tempo estipulado por legislação entre a insensibilização e a sangria dos suínos seja de, no máximo, 30 segundos (BRASIL, 1995), os animais do presente estudo eram sangrados em até 15 segundos após a realização da eletronarcolese. A sangria rápida minimiza a ocorrência de carne PSE decorrente de uma possível falha na insensibilização (PINTO, 2014), a qual também foi evitada, uma vez que os funcionários responsáveis estavam sempre atentos aos parâmetros fisiológicos dos animais.

Por fim, outro fator que pode ter sido determinante para a discrepância entre os resultados descritos, embora extrínseco ao processo de abate, foi a presença do gene halotano. Em trabalhos realizados com suínos portadores desse gene, nos Estados do Paraná e no Rio Grande do Sul, foram obtidos respectivamente valores de incidência de 22,9% (BRIDI *et al.*, 2006). A seleção genética de suínos “tipo carne” a partir da década de 1970 resultou na seleção de animais portadores de tal gene. Trata-se de um gene recessivo semiletal que, além de ser responsável pela maior produção de carne, também gera maior predisposição dos animais portadores desse gene ao estresse e, conseqüentemente, maior facilidade de gerar carne PSE caso estes animais também não sejam manejados de forma correta no período anterior ao abate (GOMIDE, RAMOS & FONTES, 2013). Por isso, as empresas especializadas em reprodução eliminam animais positivos para esse gene dos cruzamentos (CAMPOS *et al.*, 2014).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante os meses de fevereiro e março não foi verificada a ocorrência de carne PSE no estabelecimento estudado, o que é considerado excelente para qualquer estabelecimento que realize essa atividade. Esse resultado é consequência do manejo pré-abate adequado adotado pelos funcionários, voltado para as práticas de bem-estar animal e abate humanitário, preconizando, além da integridade do animal, a qualidade do produto final e os rendimentos da empresa.

REFERÊNCIAS

ABPA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual, 2017**. Disponível em: http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf. Acesso em: 13 de ago. 2018.

BAND, Guilherme de Oliveira. **O gene da síndrome do estresse suíno e sua relação com características de importância econômica em suínos**. Orientador: Simone Eliza Facioni Guimarães. 2003 71 f. Tese (Pós-Graduação em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

BERNARDES, L.A.H.; PRATA, L.F.; PEREIRA, G.T. Eficiência da monitoração de pH (45min e 24h), no músculo *Longissimus dorsi*, na predição de atributos de qualidade da carne suína. **Veterinária e Zootecnia**, v.14, n.2, p.176-192, 2007.

BLOKHUIS, H. J. International cooperation in animal welfare: the Welfare Quality® project. **Acta Veterinaria Scandinavica**, Copenhagen, v. 50, p. 1-5, 2008. Supplement 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 711, de 01 de novembro de 1995. **Aprova as normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 de novembro de 1995. Seção I, p. 17625, 1995.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Decreto Nº 9.013, de 29 de Março de 2017. **Regulamento e Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal.** Brasília, 29 mar. 2017.

BRASIL, Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. **Instrução Normativa nº 03/00.** 2000. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-03-de-2000.pdf>. Acessado em 30 out. 2018.

BRIDI, A.M.; OLIVEIRA, A.R de; FONSECA, N.A.N.; SHIMOKOMAKI, M.; COUTINHO, L.L.; SILVA, C.A da. Efeito do genótipo halotano, da ractopamina e do sexo do animal na qualidade da carne suína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2027-2033, 2006

BRIDI, A.M.; SILVA, C.A.; HIOSHI, E.H. **Manipulação do Número e Tipo de Fibra Muscular na Carne Suína.** Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Carneseccarcacasarquivos/Desenvolvimentodasfibrasmusculares.pdf>. Acesso em: 17 de mar. 2019.

CALDARA, F.R.; SANTOS, V.M.O.; SANTIAGO, J.C.; ALMEIDA PAZ, I.C.L.; GARCIA, R.G.; VARGAS JUNIOR, F.M.; SANTOS, L.S.; NÄÄS, I.A. Propriedades físicas e sensoriais da carne suína PSE. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.3, p.815-824, 2012.

CAMPOS, P.F.; GOMIDE, A.P.C.; SCOTTÁ, B.A.; BARROCA, C.C.; SOARES, M.H. Impactos da seleção genética na qualidade da carne suína. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 2, Ed. 251, Art. 1659, Janeiro, 2014.

CULAU, P.O.V.; LÓPEZ, J.; RUBENSAM, J.M.; LOPES, R.F.F; NICOLAIEWSKY, S. Influência do gene halotano sobre a qualidade da carne suína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.954-961, 2002.

COSTA, O.A.D.; COSTA, F.A.D.; CARDOSO, L.S. **Equipamentos de manejo pré-abate dos suínos.** Concórdia, dez. 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/busca-de-publicacoes/-/publicacao/979415/equipamentos-de-manejo-pre-abate-dos-suinos>. Acesso em: 17 maio. 2019

COSTA, O.A.D; LUDTKE, J.V.; COSTA, M.J.R.P. da; FAUCITANO, L.; COLDEBELLAL, A.; KICH, J.D.; PELOSO, J.V.; ROZA, D.D. Tempo de jejum na granja sobre o perfil hormonal e os parâmetros fisiológicos de suínos de abate pesados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p.2300-2306, nov, 2008.

COSTA, O.A.D.; LUDTKE, J.V.; COLDEBELLA, A.; KICH, J.D.; COSTA, M.J.R.P.; FAUCITANO, L.; PELOSO, J.V.; ROZA, D.D. Efeito do manejo pré-abate sobre alguns parâmetros fisiológicos em fêmeas suínas pesadas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.3, p.852-858, 2009.

COSTA, O.A.D.; LUDTKE, J.V.; COSTA, M.J.R.P; FAUCITANO, L.; PELOSO, J.V.; ROZA, D.D. Efeito das condições pré-abate sobre a qualidade da carne de suínos pesados. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba v. 59, n. 227, set. 2010.

FÁVERO, J.A. Influência do gene halotano sobre o desempenho produtivo de suínos. In: CONGRESSO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 8, 1997, Foz do Iguaçu. **Anais...Foz do Iguaçu: ABRAVES**, 1997, p.395-396.

FILHO, J. A. D.B.; SILVA, I. J. O. 2004. Abate humanitário: ponto fundamental do bem-estar animal. **Revista Nacional da Carne**, v.328, p.36-44, 2004.

FRAJBLAT, M.; AMARAL, V.L.L.; RIVERA, E.A.B. Ciência em animais de laboratório. **Ciência e cultura**, v.60, n.2, p.44-46, 2008.

GISPERT, M.; FAUCITANO, L.; OLIVER, M. A.; GUAÁRDIA, M. D.; COLL, C.; SIGGENS, K.; HARVEY, K.; DIESTRE, A. A survey of pre-slaughter conditions, halothane gene frequency, and carcass and meat quality in Five Spanish pig commercial abattoirs. **Meat Science**, v. 55, p. 97-106, 2000.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M. **Avaliação da Qualidade de carnes. Fundamentos e metodologia**. Viçosa/ MG: Editora UFV, 236p., 2007.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E.; FONTES, P. R. **Ciência e qualidade da carne: Fundamentos**. Viçosa: Editora UFV, 2013. 197p.

LUDTKE, C.B.; CIOCCA, J.R.P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P.C.; VILELA, J.A.; COSTA, O.A.D. **Abate Humanitário de Suínos**. Rio de Janeiro: WSPA. 132p., 2010. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/boas-praticas-e-bem-estar-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/programa-steps-abate-humanitario-de-suinos.pdf>. Acesso em: 20 de mar. 2019

LUDTKE, C.; CIOCCA, J.R.; DANDIN, T.; BARBALHO, P.; VILELA, J.; COSTA, O.D. Comportamento e o manejo dos suínos no frigorífico. **PorkWorld**, ed. 75, maio de 2013

LUDTKE, C.B.; COSTA, O.A.D.; ROÇA, R. de O.; SILVEIRA, E.T.F.; ATHAYDE, N.B.; ARAÚJO, A.P. de; JÚNIOR, A. de M.; AZAMBUJA, N.C. de. Bem-estar animal no manejo pré-abate e a influencia na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.3, mar, 2012.

LUDTKE, C. B.; SILVEIRA, E. T. F.; BERTOLONI, W. *et al.* Bem-estar e qualidade de carne de suínos submetidos a diferentes técnicas de manejo pré-abate. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.1, p.231-241, 2010.

MAGANHINI, M.B.; MARIANO, B.; SOARES, A.L.; GUARNIERI, P.D.; SHIMOKOMAKI, M.; IDA, E.L. Carnes PSE (*Pale, Soft, Exudative*) e DFD (*Dark, Firm, Dry*) em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol. 27, núm. 1, p. 69-72, 2007.

MAGNONI, D.; PIMENTEL, I. **A importância da carne suína na nutrição humana**. São Paulo: UNIFEST, 2007.

MONTEIRO, J. M. C. **Desempenho, composição da carcaça e características de qualidade da carne de suínos de diferentes genótipos**. 2007. 127 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal - São Paulo, 2007.

MOURA, J.W.F.; MEDEIROS, F.M.; ALVES, M.G.M.; BATISTA, A.S.M. Fatores influenciadores na qualidade da carne suína. **Revista Científica de Produção Animal**, v.17, n.1, p. 18-29, 2015.

OLIVEIRA, C. B. de; BORTOLI, E. C de; BARCELLOS, J. O. J. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. **Ciência Rural**, v. 38, n. 7, p. 2092-2096, 2008.

ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**. v.2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

OSÓRIO, J. C. S; OSÓRIO, M. T. M; SANUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, supl. esp, p. 292-300, 2009.

PINTO, Paulo Sérgio de Arruda. **Inspeção e higiene de carnes**. 2 ed., Viçosa, MG: UFV, 2014.

POLETTTO, Rosangela. **Bem-estar animal**. Tangará, 5 abr. 2010. Série especial bem-estar animal por Rosangela Poletto. Disponível em: <http://www.suino.com.br/SanidadeNoticia.aspx?codigoNot=zSoHh5f8w90=&title=SERIE+ESPECIAL:+BEM-ESTAR+ANIMAL+POR+ROSANGELA+POLETTTO>. Acesso em: 26 out. 2018.

RICCI, G.D.; COSTA, O.A.D. Abate humanitário de suínos. **Revista de ciências agroveterinárias**, Lages, v.14, n.3, p.267-272, 2015.

ROÇA, O. R. **Propriedades da carne**. Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, 2000.

ROCHA, J. S. R.; LARA, L. J. C.; BAIÃO, N. C. Produção e bem-estar animal: aspectos éticos e técnicos da produção intensiva de aves. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 11, n. 1, p. 49-55, 2008.

ROSA, A. F.; GOMES, J.D.F.; MARTELLI, M.R.; SOBRAL, P.J.A.; LIMA, C.G. Qualidade da carne de suínos de três linhagens genéticas comerciais em diferentes pesos de abate. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.5, p.1394-1401,2008.

ROSENVOLD, K.; ANDERSEN, H.J. Factors of significance for por quality - a review. **Meat Science**, Barking, v.64, p. 219-237, 2003

SARCINELLI, M.F.; VENTURINI, K.S.; SILVA, L.C. **Características da carne suína**. Boletim Técnico. Espírito Santo, ES, Programa Institucional de Extensão, Universidade Federal do Espírito Santo, 2007.

SILVA, B.V.C; RECKZIEGEL, S. **Abate humanitário e o bem-estar animal em**

bovinos.2012.

Disponível

em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/69873/000871408.pdf?sequence=1>.
Acesso em: 04 nov. 2018.

SILVEIRA, Expedito Tadeu Facco. Manejo pré-abate de suínos e seus efeitos na qualidade da carcaça e carne. **Suínos & Cia**, São Paulo, v. 6, n. 34, p.24-33, 2010

SOUZA, R.R.; DE OLIVEIRA, R.P.; RODRIGUES, R.D.; FERREIRA, S.S.; RODRIGUES, G.M.; NASCIMENTO, F.G. DE O. Carne suína PSE e sua correlação com a qualidade: Uma revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 20, n. 1, p. 1-17, 2015.

TERRA, N.N; FRIES, L.L.M. **A qualidade da carne suína e sua industrialização.** I Conferencia Virtual Internacional sobre Qualidade de Carne Suína, 2000.

THOMS, E.; ROSSA, L.S.; STAHLKE, E. von R.; FERRO, I.D.; MACEDO, R.E.F. de. Perfil de consumo e percepção da qualidade da carne suína por estudantes de nível médio da cidade de Irati, PR. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 449-459, out./dez. 2010

TRECENTI, S. A. Abate Humanitário: Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano XI, Garça, SP, 2013

WARRIS, P. D.; BROWN, S. N. Bem-estar de suínos e qualidade de carne: uma visão britânica. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA. 1, Concórdia, SC. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. p. 17-20. CD-ROOM.

ISOLAMENTO DE *Salmonella* spp. EM LEITE CRU COMERCIALIZADO INFORMALMENTE NA REGIÃO DE MANHUAÇU - MG

Acadêmicos: Kamila Vasconcelos Bittencourt Lopes e Naiane de Oliveira Teixeira

Orientador: Prof. D.Sc Leandro S. Araújo

RESUMO

O leite é um ótimo alimento para o ser humano por apresentar um alto valor nutritivo (proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e sais minerais), conseqüentemente, é um excelente meio para a proliferação de micro-organismos patogênicos, como *Salmonella* spp. Assim, o leite é um potencial causador de infecção alimentares ao consumidor. As doenças transmitidas por alimentos (DTA) estão entre os problemas de saúde pública mais comuns do mundo. São causadas por agentes etiológicos, principalmente micro-organismos, que penetram no organismo humanos e nos animais por meio de água e alimentos contaminados. A comercialização do leite cru é proibida (Decreto 9.013 de 29 de março de 2017) mas ainda amplamente executada em pequenos estabelecimentos comerciais. Todo leite para consumo deve ser, no mínimo, pasteurizado e seguir exigências impostas na Instrução Normativa 76 de 26 de novembro de 2018. O objetivo deste trabalho foi isolar *Salmonella* spp. de leite cru refrigerado da cidade de Manhuaçu-Minas Gerais. Para tanto, foram coletadas nove amostras de leite vendido em comércios e por vendedores ambulantes nos meses de março e abril de 2019, na região de Manhuaçu, Minas Gerais, as quais foram submetidas à avaliação microbiológica (teste em meio MLCB, ágar TSI, meio SIM e coloração de Gram). Das nove amostras oito foram positivas para *Salmonellaspp*, o que sugere que este alimento não processado oferece risco para à população.

PALAVRAS – CHAVE: leite, *Salmonella*, consumo

1. INTRODUÇÃO

O leite é considerado um alimento ideal para o consumo por apresentar um alto valor nutritivo, devido ao seu conteúdo de proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e sais minerais. Em decorrência disso, consiste em um ótimo alimento para humanos e um grande meio de cultura para o crescimento de micro-organismos. (HOFFMAN *et al.*, 1998).

Segundo a Instrução normativa 76, de 26 de Novembro de 2018, o leite cru refrigerado é o leite produzido em propriedades rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de industrialização do leite sob serviço de inspeção oficial (BRASIL, 2018).

A qualidade e a conservação desse leite estão diretamente associadas à carga microbiana (TIMM *et al.*, 2003). Apesar da proibição legal imposta à comercialização do leite cru no Brasil (Decreto 9.013 de 29 de março de 2017), ainda existe venda clandestina desse produto em todo o território nacional (QUEIROZ, 1995). A segurança e qualidade do leite estão diretamente relacionadas com o grau de contaminação inicial, o tempo de exposição do leite e sua temperatura desde a ordenha até o processamento (XAVIER *et al.*, 2000).

Por se tratar de um alimento altamente nutritivo, viabiliza a multiplicação e veiculação de patógenos como *Salmonella* spp. causador de doenças tanto em humanos quanto em animais, por meio da ingestão de água e alimentos contaminados (FRANCO, 2004). Por esse motivo, o presente estudo teve como objetivo isolar *Salmonella* spp. em amostras de leite cru comercializados na região de Manhuaçu, Minas Gerais, no período de março a abril 2019.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 LEITE

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas (BRASIL,2017).

O Brasil é o quarto maior produtor de leite do mundo (FAO,2018), produzindo 35,1 bilhões de litros em 2017 (EMBRAPA,2018). A produção leiteira é desenvolvida em todo o território nacional, pois não exige fatores ambientais específicos para desenvolvimento da prática, possibilitando a exploração de diversas áreas da produção (STUMPF JR, 2006).

O leite possui normalmente 87% de água, 3,0% de gordura, 2,9% de proteínas, e 4,3% lactose (BRASIL,2018). Contudo, sua composição físico-química pode variar de acordo com raça e genética, alimentação, estágio da lactação, idade, condição sanitária, questões fisiológicas, fatores ambientais e manejo (FISCHER *et al.*, 2012).

2.2 QUALIDADE DO LEITE

De acordo com a Instrução Normativa 76, de 26 Novembro de 2018, o leite cru não deve apresentar substâncias estranhas à sua composição, tais como agentes inibidores do crescimento microbiano, neutralizantes da acidez e reconstituintes da densidade ou do índice crioscópico, bem como não deve apresentar resíduos de produtos de uso veterinário e contaminantes acima dos limites máximos previstos em normas complementares (BRASIL, 2018). Além disso, o leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário deve apresentar médias geométricas trimestrais de Contagem Padrão em Placas de no máximo 300.000 UFC/ml e de Contagem de Células Somáticas de no máximo 500.000 CS/ml (BRASIL, 2018).

Deve apresentar, ainda, teor mínimo de gordura de 3,0g/100g; teor mínimo de proteína total de 2,9g/100g; teor mínimo de lactose anidra de 4,3g/100g; teor mínimo de

sólidos não gordurosos de 8,4g/100g; teor mínimo de sólidos totais de 11,4g/100g; acidez titulável entre 0,14 e 0,18 expressa em gramas de ácido láctico/100 ml; estabilidade ao alizarol na concentração mínima de 72% v/v; densidade relativa a 15°C/15°C entre 1,028 e 1,034 (BRASIL, 2018).

Um leite de má qualidade está diretamente relacionado às práticas adotadas na hora da ordenha e estocagem. Algumas fontes de contaminação em propriedades leiteiras são: tetos mal higienizado, água residual de tanque e latões (SANTANA *et al.*, 2001).

Para melhorar a qualidade desse leite, algumas medidas podem ser tomadas antes e depois da ordenha, independentemente de ela ser manual ou mecânica. Entre elas, destacam-se: higienização dos tetos com limpeza, lavagem e secagem com papel toalha e a utilização de antissépticos para tentar diminuir a carga tentando impedir que ela vá para o leite, também deve ser realizada a higienização das teteiras e demais equipamentos (LANGONINI *et al.*, 2011).

Segundo a Instrução Normativa 77, boas práticas agropecuárias podem ser realizadas, para a conscientização dos produtores para se obter um leite de qualidade e seguro ao consumidor, que englobam: desde a organização da propriedade, suas instalações e equipamentos, bem como formação e capacitação dos responsáveis pelas tarefas cotidianas realizadas (BRASIL, 2018).

As boas práticas agropecuárias implementadas na execução do plano de qualificação de fornecedores de leite devem contemplar, no mínimo: manejo sanitário; manejo alimentar e armazenamento de alimentos; qualidade da água; refrigeração e estocagem do leite; higiene pessoal e saúde dos trabalhadores; higiene de superfícies, equipamentos e instalações; controle integrado de pragas; capacitação dos trabalhadores; manejo de ordenha e pós-ordenha; adequação das instalações, equipamentos e utensílios para produção de leite; manejo de resíduos e tratamento de dejetos e efluentes; uso racional e estocagem de produtos químicos, agentes tóxicos e medicamentos veterinários; manutenção preventiva e calibragem de equipamentos; controle de fornecedores de insumos agrícolas e pecuários; fornecimento de material técnico como manuais, cartilhas, entre outros; e adoção de práticas de manejo racional e de bem-estar animal (BRASIL, 2018).

Ainda, segundo a determinação estabelecida pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), por meio do Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, a inspeção de leite e derivados deve abranger as seguintes verificações: o estado sanitário do rebanho, o processo de ordenha, o acondicionamento, a conservação e o transporte do leite, as matérias-primas, o processamento, o produto, a estocagem e a expedição, além das instalações laboratoriais nos equipamentos, controles e análises laboratoriais.

Visando à boa qualidade, o leite deve ser produzido em condições higiênicas, abrangidos o manejo do gado leiteiro e os procedimentos de ordenha, conservação e transporte. Sendo assim, logo após a ordenha, manual ou mecânica, o leite deve ser filtrado por meio de utensílios específicos previamente higienizados. O leite cru mantido na propriedade rural deve ser conservado sob temperatura de 4°C e período de vinte e quatro horas. O vasilhame ou o equipamento para conservação do leite na propriedade rural até a sua captação deve permanecer em local próprio e específico e deve ser mantido em condições de higiene (BRASIL, 2017).

Fica expressamente proibido o envio de leite, para estabelecimento industrial, de fêmeas pertencentes a propriedades que estejam sobre interdição; cujo estado de saúde e nutrição não sejam bons; que estejam no seu último mês de gestação ou em fase colostrada; que apresentem doenças infectocontagiosas transmissíveis ao ser humano pelo leite; que façam tratamento com produtos de uso veterinário durante o período de carência ou que estejam se alimentando ou usando produtos de uso veterinário que prejudiquem a qualidade do leite.

O estabelecimento é responsável por garantir a identidade, a qualidade e a rastreabilidade do leite cru, desde a sua captação na propriedade rural até a recepção no estabelecimento. A coleta é devidamente identificada, feito o acondicionamento correto e o envio para análises de amostras de leite, proveniente das propriedades rurais para atendimento ao programa nacional de melhoria da qualidade do leite, que abrange: contagem de células somáticas - CCS; contagem bacteriana total - CBT; composição centesimal; detecção de resíduos de produtos de uso veterinário (BRASIL, 2017).

O estabelecimento industrial é responsável pelo controle das condições de recepção e seleção do leite destinado ao beneficiamento ou à industrialização. Quando detectada qualquer inconformidade nos resultados de análises de seleção do leite, o estabelecimento receptor será responsável pela sua destinação adequada. A destinação

que não atenda às especificações como: cor, odor e sabor normais características sensoriais, desde que ainda não tenha sido enviado a indústria, é de responsabilidade do produtor rural. Ao analisar o leite e encontrar qualquer substância estranha como antibiótico, o estabelecimento receptor fica obrigado a comunicar ao Serviço de Inspeção Oficial a ocorrência, devendo manter registros auditáveis das análises realizadas e dos controles de rastreabilidade e destinação, quando ocorrer em suas instalações (BRASIL, 2017).

A demanda por um leite de qualidade juntamente com o rigor na determinação de parâmetros e fiscalização do leite vem aumentando cada vez mais, pois a qualidade do produto está vinculada à segurança alimentar para os consumidores (NOMARDES, 2004).

2.3 MICROBIOLOGIA DO LEITE

Para a conscientização da população sobre o risco da ingestão do leite cru à saúde é preciso informar sobre a qualidade microbiológica do leite que está ingerindo, algumas bactérias são indicadores de contaminação (APHA, 2001).

O leite *in natura* apresenta altas contagens de micro-organismos aeróbios mesófilos e coliformes (SANTANA *et al.*, 2001). Coliformes termotolerantes são indicadores de precárias condições higiênicas/sanitárias (SILVA,2001). Sendo *E. coli*. o melhor indicador de contaminação de origem fecal. *Staphylococcus aureus* é um importante patógeno que pode estar presente no leite, pois ele pode vir tanto de uma mastite quanto dos ordenhadores (BRITO *et al.*, 2002), tendo sua presença no leite, eleva a o risco de contaminação por patógenos, sendo um deles *Salmonella* (APHA, 2001).

Alterações físico químicas e sensoriais estão diretamente ligadas à presença de micro-organismos no leite. Ao degradarem a lactose, eles geram a produção de ácido láctico, podendo causar danos à caseína e aos triglicerídeos, a partir de suas enzimas proteolíticas e lipolíticas, colaborando para diminuição de qualidade de vida do leite (FRANCO & LANGRAF, 2008).

2.4 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS – DTA

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) estão entre os problemas de saúde pública mais comuns do mundo, principalmente por micro-organismos que penetram no organismo humano e nos animais por meio da ingestão de água e alimentos contaminados (NOTERMANS & HOOGENBOOM-VERDEGAAL 1992; AMSON *et al.*, 2006). Na maioria das vezes, os alimentos contaminados apresentam aparência, cor, odor e sabor normais, com isso torna-se difícil identificar qual alimento foi responsável pelas infecções ocorridas (FORSYTHE, 2000).

As causas mais comuns de contaminação dos alimentos estão relacionadas à manipulação e conservação inadequadas e contaminação cruzada entre produtos crus e processados (COSTALUNGA & TONDO 2002, SANTOS *et al.*, 2002, NADVORNY *et al.*, 2004, CARMO *et al.*, 2005, MÜRMAN *et al.*, 2008). Os sintomas mais comuns incluem dor de estômago, náusea, vômitos, diarreia e febre. Todavia, dependendo do agente etiológico envolvido, o quadro clínico pode ser extremamente sério, com desidratação grave, diarreia sanguinolenta, insuficiência renal aguda e insuficiência respiratória (FORSYTHE 2002, RODRIGUES *et al.* 2004, CARMO *et al.*, 2005, MÜRMAN *et al.*, 2008).

A infecção alimentar é causada pela ingestão de micro-organismo patogênico que invadem o trato gastrointestinal (EMBRAPA, 2006). A intoxicação alimentar é causada pela ingestão de toxinas de micro-organismo patogênico presente no alimento (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Já as toxinfecções são enfermidades causadas pela ingestão de alimentos contaminados por micro-organismos patogênicos ocorrendo a liberação de toxinas no trato gastrointestinal. A salmonelose está entre as infecções mais importantes (DAMASCENO *et al.*, 2002).

Um dos principais agentes de contaminação alimentar é *Salmonella* spp, sendo a *S. entericacausadora* de desordens distintas em seres humanos como a enterite não tifoide e a febre tifoide. Humanos são infectados após ingerir alimentos contaminados — carne, ovos e leite — uma vez que a transmissão é fecal/oral (LEVINSON, 2010). A incidência de salmonelose é comum pelas diferentes condições de manejo e acesso precário a recursos de higiene. Alia-se a isso a falta de infraestrutura para o diagnóstico laboratorial de algumas regiões (PEREIRA *et al.*, 2004).

2.5 *Salmonella* E SALMONELOSE HUMANA

Salmonella é uma bactéria pertencente à família *Enterobacteriaceae*, gram negativa, intracelular facultativa, não formadora de esporos, aeróbia ou anaeróbia facultativa, catalase-positiva, oxidase-negativa, reductoras de nitratos a nitritos (EKPERIGIN & NAGARAJA, 1998, GERMANO & GERMANO, 2001), bastonetes de 0,5 a 0,7 por 1 a 3 micrômetros, sem cápsula, móveis com flagelos peritríquios (KOWALSKI, FERNANDES, SILVA, BREDT *et al.*, 2011).

A doença é conhecida por Salmonelose e pode ser causada por diferentes espécies patogênicas. Tanto para o homem quanto para os animais, a via de eliminação é as fezes. Sendo o agente da febre tifoide a *S. typhymura* das mais importantes, porém outras espécies também estão sendo associadas a infecção alimentar como *S. typhimurium*, *S. enteritidis* e *S. Newport* — com destaque para *S. typhimurium* que é associada a maioria de surtos de infecção alimentar nos Estados Unidos (EMBRAPA, 2006).

Esse cenário representa um motivo de grande preocupação para saúde pública, pois o agente tem uma grande capacidade de produzir infecções que podem variar desde uma gastroenterite até infecções graves como septicemia, infecções localizadas, febre tifoide e paratifoide (BRYAN, 1982).

A transmissão da febre tifoide ocorre por meio de contaminação de água e alimentos com fezes de humanos contaminados. Causada por *Salmonella typhi*, ela afeta apenas os seres humanos se tornando um reservatório de disseminação da infecção. A bactéria é transportada pelos vasos sanguíneos atingindo possíveis órgãos como o fígado, vesícula biliar (sendo o habitat mais comum), medula óssea e bexiga. O período de incubação é de 7 a 21 dias, os sintomas duram até oito semanas e são febre alta, septicemia, diarreia, vômito, cefaleia podendo levar o paciente a óbito (SOUZA *et al.*, 2010).

A febre entérica é menos agressiva que a tifoide, mas pode evoluir para septicemia e ou gastroenterite. Causada por *Salmonella paratyphi*, o período de incubação é de 6 a 48 horas podendo ser transmitida por leite, vegetais crus, mariscos e ovos. Os sintomas podem durar até três semanas sendo dores abdominais, diarreia, febre baixa e vômitos (SOUZA *et al.*, 2010).

O método de diagnóstico utilizado é microbiológico convencional, demorando cinco dias para se obter o resultado. Essa técnica pode gerar algumas dúvidas, uma vez

que a *Salmonella* sofre grandes variações bioquímicas e mutações genéticas (SANTOS, 2001).

Algumas técnicas estão sendo utilizadas como a Reação de Cadeia Polimerase (PCR) e as técnicas imunológicas como ensaio imunoenzimático (ELISA) sendo o mais rápido, simples, específico (DICKEL *et al.*, 2005). Para ser feito o diagnóstico, deve-se levar em consideração os sintomas, o período de incubação e o alimento ingerido, realizando-se o cultivo para o isolamento de micro-organismo, a partir de resto de alimentos ou de material do paciente, de forma a determinar o sorotipo ou fagotipos (CARDOSO E CARVALHO, 2005).

Para o tratamento, deve-se avaliar os sintomas. Entretanto, basicamente, é feito por meio de reidratação (nos casos graves, intravenosa, nos outros por via oral), uso de analgésicos e antitérmicos. Em casos mais graves com presença de bactéria é realizado o uso de antibióticos (CARDOSO E CARVALHO, 2005).

2.7 RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA

Os antimicrobianos são utilizados tanto na medicina humana quanto na medicina veterinária para o tratamento de infecções bacterianas (KUMMERER, 2004; PHILLIPS *et al.*, 2004; CARRILHO *et al.*, 2007). Esses fármacos são utilizados para inibir a propagação de epidemias de doenças infecciosas, melhoria na eficácia da produção animal e prevenção de doenças de origem alimentar. Assim, sua utilização é vital e de difícil substituição por outros métodos ou fármacos (UNGEMACH MULLER BAHRDT, ABRAHAM, 2006)

As drogas ampicilina, cloranfenicol e trimetoprim-sulfametoxazol são as mais utilizadas para o tratamento das salmonelas graves. Entretanto, devido ao aumento da resistência a esses agentes, as fluorquinolonas começaram a ser utilizadas com mais frequência, ocasionando o aumento de cepas resistentes a essas quinolonas de primeira geração, como o ácido nalidíxico. Esse fator é preocupante pois pode estar relacionado à queda da suscetibilidade às quinolonas como a ciprofloxacina, podendo surgir a resistência a esses antimicrobianos (HOOPER, 2001).

O uso indiscriminado das fluorquinolonas, na medicina veterinária e pecuária, na profilaxia de uma doença ou, até mesmo, como promotor de crescimento pode contribuir para o aumento de micro-organismos resistentes e, como consequência, trazer risco à saúde pública, causando dificuldades no tratamento e prevenção a algumas doenças

infeciosas em animais e humanos (SMITH *et al.*, 2002; CARRAMININA *et al.*, 2002; BUTAYE *et al.*, 2006). Animas de produção com cepas resistentes podem ameaçar a eficácia de antimicrobianos em humanos (SMITH *et al.*, 2002).

O uso indiscriminado desses antibióticos pode gerar uma supressão da microbiota intestinal normal, gerando, assim, um rompimento do efeito protetor causando uma vantagem competitiva das salmonelas, favorecendo a ocorrência de salmonelose (ELEY, 1994).

2.7 SALMONELOSE ANIMAL

Salmonelose é uma das enfermidades mais importantes na espécie bovina, pois acarreta elevada taxa de morbidade e mortalidade (SILVA *et al.*, 2008). É uma doença que ocorre com mais frequência em bezerros, sendo *Salmonella enterica* subespécie entérica, sorovares *Dublin* e *Typhimurium* isolados frequentemente (BARROS, 2007). O *S. Dublin* o sorovaré mais adaptado á espécie bovina (VELING *et al.*, 2002).

A infecção ocorre por contaminação ambiental ou alimentar. A principal via de transmissão é fecal/oral, porém já foram relatadas infecções pelas mucosas dos tratos respiratório superior e geniturinário, conjuntiva ocular, via transplacentária e umbilical (MOHLER *et al.*, 2009). Animais doentes ou assintomáticos também são transmissores da enfermidade (GUEDES *et al.*, 2010).

Os sinais clínicos podem variar de acordo com o sorovares e idade do animal (SARWARI *et al.*, 2001). O sorovar *Typhimurium* está associado à diarreia aguda grave em bezerros (MOHLER *et al.*, 2009). Já o sorovar *Dublin* está associado a infecções sistêmicas em bezerros, nem sempre relacionado com diarreia, podendo ocorrer aborto em vacas prenhes. Em bezerros de até 8 semanas de idade, podem ser observadas diarreia aguda, aquosa e fétida, desidratação, desequilíbrio eletrolítico, endotoxemia, bacteremia e morte (FECTEAU *et al.*, 2003). As lesões encontradas são enterocolite e, em casos septicêmicos, podem ocorrer hemorragias em serosas. São relatados também pneumonia, nódulos paratíficos no fígado, focos de necrose no rim e esplenomegalia (GUEDES *et al.*, 2010).

3. METODOLOGIA

3.1 COLETA DE AMOSTRAS

Este trabalho trata-se de um estudo transversal. As amostras foram coletadas em estabelecimentos comerciais junto a vendedores ambulantes no município de Manhauçu nos meses de março e abril. Nos estabelecimentos comerciais, essas amostras estavam refrigeradas e armazenadas em garrafas pet, já as amostras dos vendedores ambulantes, estavam acondicionadas em temperatura ambiente e em tambores.

Foram coletadas 9 amostras de leite. As amostras foram acondicionadas em frascos esterilizados em caixas isotérmicas com gelo e imediatamente encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia do Hospital Veterinário Gardingo para processamento.

3.2 PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

Uma alíquota de 25 ml de leite foi adicionada a 225ml de solução salina peptonada 1% tamponada, homogeneizadas por 60 segundos e incubados por 24 horas em estufa com temperatura de 35°C.

3.3 PRÉ-ENRIQUECIMENTO

O pré-enriquecimento foi realizado por meio da incubação das alíquotas das amostras preparadas conforme item 3.2 em temperatura de $\pm 35^{\circ}\text{C}$ por 24 horas.

3.4 ENRIQUECIMENTO SELETIVO

A partir do procedimento de pré-enriquecimento estabelecido em 3.3, foi transferido 1 ml das amostras pré-enriquecidas para tubos contendo 10 ml de Caldo Tetracionato. Os tubos foram incubados a 35°C em estufa bacteriológica por 24 horas.

3.5 ISOLAMENTO

A partir dos caldos seletivos de enriquecimento, foram repicados sobre a superfície previamente seca de placas com meio MLCB (Ágar Manitol Lisina Cristal Violeta Verde brilhante), estriando de forma a ser obter colônias isoladas. Foram selecionadas as colônias típicas suspeita por amostra. Em ágar MLCB, *Salmonella* apresentam-se negra, convexa, lisa e brilhante, com bordas regulares.

3.6 CONFIRMAÇÃO

Com o auxílio de uma agulha bacteriológica, foi removida uma porção de massa de células do centro da colônia típica (no mínimo 2 colônia) e foi semeada em tubos com Ágar Tríplice Açúcar (TSI) cujo resultado positivo é identificado por rampa alcalina (vermelha) e fundo ácido (amarelo), com ou sem produção de H₂S (escurecimento do ágar). Todas as placas foram incubadas a 35°C por 24 horas.

Meio SIM (Sulfeto Indol Motilidade): foi transferido com uma agulha, por meio de picada, a cultura de colônia típica do ágar MLCB para o meio. Foi incubado por 35°C por 24 horas. Coloração de Gram: as colônias típicas foram submetidas à coloração de Gram, com morfologia típica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As avaliações revelaram 88,8% (n= 9) de amostras positivas para *Salmonella* spp. (TABELA 1) confirmadas pelas colônias típicas em ágar MLCB (Figura 1A), pelos testes bioquímicos que identificaram tanto a produção de gás (Figura 1B) quanto a produção típica de Sulfeto de hidrogênio, comum na maioria das cepas de *Salmonella*, evidenciado pelo escurecimento dos ágaros TSI e SIM (Figuras 1B e 1C). A morfologia característica da bactéria foi verificada pela coloração de Gram (Figura 2).

Tabela 1: Avaliação microbiológica para a presença de *Salmonella* spp. em

Amostras	Resultados
Leite A	Positivo
Leite B	Positivo
Leite C	Positivo
Leite D	Positivo
Leite E	Positivo
Leite F	Positivo
Leite G	Negativo
Leite H	Positivo
Leite I	Positivo

região de Manhuaçu – MG.

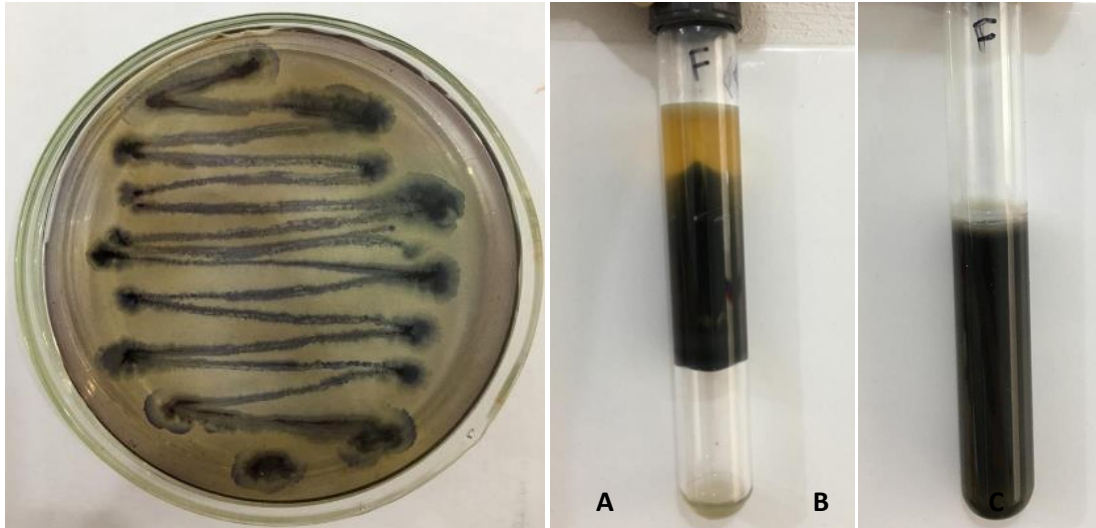


Figura 1: Identificação de *Salmonella* spp. A) Colônias típicas de *Salmonella* spp. em ágar MLCB; B) Teste de produção de gás e Sulfeto de hidrogênio em ágar TSI; C) Teste de motilidade e Sulfeto de hidrogênio em ágar SIM;

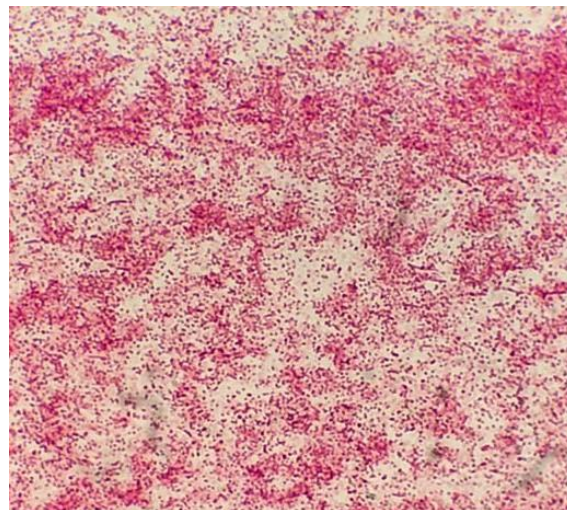


Figura 2: Coloração de Gram de colônias típicas ao ágar MLCB. Aumento: 100x

A contaminação das amostras do leite ocorreu devido às medidas adotadas no momento da ordenha e no armazenamento do leite. Algumas fontes de contaminação em propriedades leiteiras são: tetos mal higienizados, água residual de tanque e latões (SANTANA *et al.*, 2001).

Corroborando este estudo, o trabalho de Maciel(2008) analisou amostras de leites de três pontos de vendas localizados na cidade de Itapetinga-BA, nos períodos de maio de 2004 a fevereiro de 2005, quando identificaram *Salmonella* spp. em 93,3% das

amostras. Já no trabalho de Okura, Rigobelo e Ávila (2005), foram analisadas 324 amostras de leite cru nos meses de outubro e novembro de 2001, na Cooperativa do Vale do Rio Grande em Uberaba, MG, identificando-se *Salmonella* spp. em 1,8% das amostras.

Descordando deste estudo, Moraes *et al.* (2005), após analisarem 42 amostras de diferentes propriedades localizadas em cinco municípios no estado do Rio Grande do Sul, não identificaram *Salmonella* spp. nas amostras. Nero (2005), por sua vez, selecionou quatro regiões produtoras de leite, em quatro diferentes estados brasileiros para coleta de amostras de leite cru. Ao todo, foram analisadas 50 propriedades leiteiras, não foi detectada a presença de *Salmonella* spp. em nenhuma das 210 amostras.

Os resultados indicam a necessidade da implantação de boas práticas previstas na Instrução Normativa 77, cuja finalidade é obter um leite de boa qualidade e seguro ao consumidor. Tais medidas englobam a organização da propriedade, suas instalações e equipamentos, juntamente com a formação e capacitação dos responsáveis pelas tarefas cotidianas realizadas (BRASIL, 2018). O Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 estabelece, também, algumas medidas relacionadas à conservação do leite, como indicação de temperatura e o vasilhame ideais. As orientações também se aplicam ao equipamento para conservação do leite na propriedade rural. Equipamentos e vasilhames devem ter sua captação, permanecer em local próprio e específico e ser mantidos em condições de higiene.

A presença de *Salmonella* spp., nas amostras avaliadas, representa risco para a população que consumia o leite, pois se trata de um potencial agente causador de infecção importante (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram encontrados resultados sugestivos para *Samonella* spp. em 88,8% amostras de leite cru avaliadas. Os resultados dessas análises indicaram que a comercialização de leite cru representa um risco à saúde dos consumidores, além de se tratar de uma prática ilegal. Com isso, ressalta-se a importância de se consumir somente produtos com o selo de Serviço de Inspeção Oficial.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. S. F.; CHAPAVAL, L.; PINHEIRO, R. R. **Enfermidades e Microrganismos Passíveis de Transmissão pela Carne, Leite e Derivados de Caprinos e Ovinos**. Sobral, CE, 2006. 27 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 59).
- ARIAS, M. V. B.; CARRILHO, C. M. D. D. M. Resistência antimicrobiana nos animais e no ser humano. Há motivo para preocupação? **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 775-790, abr. 2012
- BADINI, K. B.; NADER FILHO, A.; AMARAL, L. A. D.; GERMANO, P. M. L. Risco à saúde representado pelo consumo de leite cru comercializado clandestinamente. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 30, n. 6, p. 549-552, Dec. 1996 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101996000600009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 20 Maio 2019.
- BERNARDES, N. B.; FACIOLI, L. D. S.; FERREIRA, M. L.; COSTA, R. D. M.; SÁ, A. C. F. D. 5 Intoxicação Alimentar um Problema de Saúde Pública Id onLine **Rev. Mult. Psic.** V.12, N. 42, p. 894-906, 2018 - ISSN 1981-1179 Edição eletrônica em <http://idonline.emnuvens.com.br/id>
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf Acesso em: 12/09/2018
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, **Instrução normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018** Publicado em: 30/11/2018 | Edição: 230 | Seção: 1 | Página: 9
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, **Instrução Normativa nº 77, De 26 de Novembro de 2018** Publicado em: 30/11/2018 | Edição: 230 | Seção: 1 | Página: 10
- BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, **Decreto nº 9.013, de 29 de Março de 2017**
- CARDOSO A.L.S.P.; TESSARI E.N.C. Salmonela na Segurança nos Alimentos. **Biológico**, São Paulo, v.70, n.1, p.11-13, jan./jun., 2008
- CARDOSO, T. G.; CARVALHO, V. M. D. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**;24(2), abr.-jun. 2006.
- CARVALHO, F. C. T. D.; BARRETO, N. S. E.; REIS, C. M. F. D.; HOFER, E.; VIEIRA, R. H. S. D. F. Susceptibilidade antimicrobiana de *Salmonella* spp. isoladas de fazendas de carciniculturas no Estado do Ceará **Rev. Ciênc. Agron.**, Fortaleza, v. 40, n. 4, p. 549-556, out-dez, 2009 Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil - www.ccarevista.ufc.br
- CITADIN, A.; POZZA, M.; POZZA, P.; NUNES, R.; BORSATTI, L.; MANGONI, J. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e fatores associados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, América do Norte, 10, mar. 2009. Disponível em: <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/943>. Acesso em: 16 Maio. 2019.

EMBRAPA, **Indicadores: Leite e Derivados**. – Ano 9, nº 78 (Maio/2018) – Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2018

FARMNEWS, O Farmnews apresenta dados que mostram onde estão os maiores rebanhos e quem são os maiores países produtores de carne bovina do mundo. Disponível em: <http://www.farmnews.com.br/mercado/produtores-de-carne-bovina/> Acesso em: 12/09/2018

FERNANDES, V. G.; MARICATO, E. Análises físico-químicas de amostras de leite cru de um laticínios em Bicas - MG **Rev. Inst. Latic.** Cândido Tostes, Jul/Ago, no 375, 65, 3:10. 2010 Juiz de Fora

FISCHER, V.; RIBEIRO, M.; ZANELA, M.; MARQUES, L.; ABREU, A.; MACHADO, S.; FRUSCALSO, V.; BARBOSA, R.; STUMPF, M. Leite instável não ácido: um problema solucionável? **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, América do Norte, 13, set. 2012. Disponível em: <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/2600>. Acesso em: 15 Mai. 2019.

FORSHELL L. P.; WIERUP, M. Salmonella contamination: a significant challenge to the global marketing of animal food products **Rev. sci. tech.** Off. int. Epiz., 2006, 25 (2), 541-554

GIOMBELLI C. J.; TAMANINI, R.; BATAGLINI A. P. P.; MAGNANI, D. F.; ÂNGELA, H. L. D.; BELOTI, V. Avaliação da Qualidade microbiológica, físico-químico e dos parâmetros enzimáticos de leite pasteurizado e leite tipo B, produzido no Paraná. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1539-1546, out./dez. 2011

KOWALSKI, L. H.; FERNANDES, S.R.; SILVA, A.P.; BREDT, R.C.; CRUZ, T.A.; SILVA, M.G. B. Salmoneloses emergentes de origem aviária. **PUBVET**, Londrina, V.5, N. 34, Ed. 181, Art. 1221, 2011.

LEVINSON, W. **Microbiologia Média e Imunologia**, 13. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

LUZ, D. F.; BICALHO, F. A.; OLIVEIRA, M. V. M. D.; SIMÕES, A. R. P. (2011). Avaliação microbiológica em leite pasteurizado e cru refrigerado de produtores da região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Agrarian**. 4. 367-374. 10.30612/agrarian.v4i14.1232.

MACIEL, J.; CARVALHO, E.; SANTOS, L.; ARAÚJO, J.; NUNES, V. Qualidade microbiológica de leite cru comercializado em Itapetinga-BA. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, América do Norte, 9, set. 2008. Disponível em: <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/849>. Acesso em: 16 Mai. 2019.

MARQUE, A. L.A; SIMÕES, D.V.S; JUNIOR, G.F; MAIA, A.L; SILVA, R.T; CORREIA, R.B.; LIMA, F.E; CORREA, R.F. Surto de Salmonelose pelo sorovar Dublin em bezerros no Maranhão. **Pesq. Vet. Bras.** 33 (8) 983-988, agosto 2013

MENDONÇA, P. E. **Característica de Virulência, Resistência e diversidade genética de Sorovares de Salmonella com impacto na saúde pública, isolados de frango de corte no Brasil**. Uberlândia - Minas Gerais 04 de Maio 2016. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, da Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências Veterinárias.

MORAES C. R.; FUENTEFRIA A. M.; ZAFFARI C. B.; CONTE M.; ROCHA J. P. A. V.; SPANAMBERG A., VALENTE P., CORÇÃO G. & COSTA M. Qualidade microbiológica de leite cru produzido em cinco municípios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil **Acta Scientiae Veterinariae**. 33(3): 259-264, 2005

NERO, L. A., **Listeriamonocytogenese Salmonella spp. em leite cru produzido em quatro regiões leiteiras no Brasil: ocorrência e fatores que interferem na sua detecção** / Luís Augusto Nero. -- São Paulo, 2005. 141p. Tese (doutorado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental. Orientador: Franco, Bernadette Dora Gombossy de Melo

NERO, L. A.; MATTOS, M. R. D. II; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; NETTO, D. P., PINTO; J. P. A. N.; ANDRADE, N. J. D.; SILVA, W. P.; FRANCO, B. D. G. M. Hazards in non-pasteurized milk on retail sale in Brazil: prevalence of *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* and chemical residues. **Braz. J. Microbiol.**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 211-215, Setembro 2004. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-3822004000200007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-3822004000200007&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 17 Maio 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822004000200007>.

OKURA H. M; RIGOBELLO C. E; ÁVILA A. F; Isolamento e Identificação de patógenos em leite cru produzido nas microrregiões do Triângulo Mineiro - MG **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, Vol. 21, nº3, 324 - 331, 2005.

OLIVEIRA, A. B. A. D.; PAULA, C. M. D. D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. D. I.; TONDO, E. C. Doenças Transmitidas por Alimentos: Principais Agentes Etiológicos, Alimentos Envolvidos e Fatores Predisponentes. **Clinical & Biomedical Research**, [S.l.], v. 30, n. 3, outubro 2010. ISSN 2357-9730. Available at: <<https://seer.ufrgs.br/hcpa/article/view/16422>>. Date accessed: 20 Maio 2019.

PINTO, A. Doenças de origem microbiana transmitidas pelos alimentos. **Millenium**, 1996

QUEIROZ, J. C. D. **Avaliação sanitária do leite cru distribuído nos municípios de Juquitiba e Itapeçerica da Serra**, São Paulo - 1990-1992. 1995. Tese (Doutorado em Serviços de Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995. doi:10.11606/T.6.2018.tde-01022018-145442. Acesso em: 2019-03-01.

SALVADOR, F. C.; BURIN, A. S.; FRIAS, A. A. T.; OLIVEIRA, F. S.; FAILA, N. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado comercializado em Apucarana-Pr e Região. **Revista F@pciência**, Apucarana-PR, ISSN 1984-2333, v.9, n. 5, p. 30 – 41, 2012.

SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B. D.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. D. C. L.; DUTRA, R. A. F.; FILHO, J. L. D. L. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 5, p. 1675-1683, Outubro 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000500031](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000500031&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 20 Maio 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232008000500031>.

SILVA, D. G. Salmonelose **Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista (UNESP)**,

Jaboticabal, SP, Brasil Acesso em:
<https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/view/16836/16131>

SILVA, D.G; SILVA, P.R.L; FAGLIARE, J.J, ÁVILA F.A; ALESSI, A.C; OLIVEIRA, R.G. Avaliação clínica da infecção experimental de bezerros com *Salmonella Dublin* Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., Belo Horizonte, v. 60, n. 1, p. 251-255, Feb. 2008 Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352008000100034&lng=en&nrm=iso Acesso em: 16 Mai. 2019.

SILVA, D. G. D.; ÁVILA, L. G.; SILVA, P. R. L. E.; SATO, R. A.; FAGLIARI, J. J. Estudo comparativo da infecção experimental de bezerros com *Salmonella* Dublin e *Salmonella* Typhimurium. **Ciência Animal Brasileira**– Suplemento 1, 2009 – Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria

SILVA, D. G. D. **Estudo clínico, laboratorial e terapêutico da diarreia experimental em bezerros induzida por *Salmonella entericas* subespécie *entericas* sorotipo Dublin.** Jaboticabal - São Paulo, Outubro – 2007. Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária (Clínica Médica Veterinária).

VALLIN, V. M.; BELOTI, V.; PAVÃO, A. P. B.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; LOPES, H. D. A.; CAVALETTI, L. C. D. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias** 2009, 30 (Janeiro - Março): Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744091015> Acesso em: 22 de maio de 2019

VAN AMSON, G.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciênc. agrotec.** Lavras, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, Dec. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542006000600016&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 de maio 2019.

WELKER, C. A. D.; BOTH, J. M. C.; LONGARAY, S. M.; HAAS, S.; SOEIRO, M. L. T.; RAMOS, R. C., (2010). Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. 8. 44-48.

MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS COMO INDICADORES DO IMPACTO AMBIENTAL DO RIO DOCE NA REGIÃO RURAL DO NAQUE-MG

Acadêmicos: Alice Kelly Silva Santos e João Carlos Oliveira Alves

Orientadora: Prof^a. MSc. Mariana de Faria Gardingo Diniz.

RESUMO

Diante de várias mudanças ambientais observadas nos últimos anos que abrangem alterações químicas, físicas e biológicas— afetando, também, a saúde, a segurança, o bem-estar da população, as biotas, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e sua qualidade— e também mediante da crescente urbanização e seu descarte de efluentes domésticos, industriais, entre outros, o ecossistema sofre grandes alterações, principalmente o aquático. No trabalho adiante, descreveu-se um dos métodos de avaliação da qualidade da água por meio de exemplares descritos na literatura com a utilização dos macroinvertebrados bentônicos. Este trabalho tem como objetivo mostrar que os macroinvertebrados bentônicos são excelentes indicadores de qualidade da água por meio de suas características ambientais como habitat, resistência à poluição e oxigênio. Este estudo foi realizado na bacia do Rio Doce no trecho do rio que passa pela cidade do Naque-MG, na fazenda Bela Vista. As amostras dos macroinvertebrados foram coletadas no período de dezembro de 2018 e janeiro 2019, sendo escolhidos pontos de coleta conforme as características ambientais que os cercavam. Nesses pontos, 11 foram marcados para realizar a captura por meio de peneiras de malha 0,5 mm nas quais ficavam retidos os macroinvertebrados. Em seguida, foram separados e identificados no laboratório de biologia utilizando-se a chave de identificação de macroinvertebrados bentônicos de Barbara Bis. Os resultados mostraram-se fortemente influenciados pelas características ambientais dos locais da referida região e seus pontos de coleta pois os táxons encontrados mostraram verdadeiramente a situação do local vivido.

Palavras-chave: macros invertebrados bentônicos; qualidade da água; poluição.

Linha de Pesquisa: Manejo e conservação do solo.

1. INTRODUÇÃO

A crescente urbanização tem ocasionado o lançamento de efluentes domésticos com volumes significativos e, na grande maioria das vezes, sem nenhum tipo de tratamento nos corpos hídricos brasileiros, causando diversos prejuízos ecológicos para estes ecossistemas (CORDEIRO *et al*, 2016).

Os ecossistemas geram inúmeros benefícios a todos os seres vivos. No caso dos recursos hídricos, o suprimento de água para o abastecimento público pode ser visto como um dos principais serviços proporcionados pelos ecossistemas aquáticos. Tais recursos possuem múltiplos usos nas atividades desempenhadas pelos seres humanos, além de contribuir para o bem-estar e melhor qualidade de vida da população (TUNDISI, 2006).

O rio Doce está predominantemente localizado no bioma da Mata Atlântica. Esse bioma é composto por altos índices de biodiversidade e de endemismo. A Mata Atlântica atualmente encontra-se em situação severa de degradação e mudanças biológicas. Ao redor de seu percurso vive 70% da população brasileira e nele são localizadas os maiores centros urbanos e os mais importantes polos industriais do Brasil, apresentando um histórico de poluição causado pelas indústrias, agropecuária, monoculturas, sediadas às margens da mata (LISBOA, 2015)

Sendo assim, estudos têm sido desenvolvidos com macroinvertebrados para a avaliação de ambientes aquáticos no Brasil (CARVALHO, 2004). Esses organismos podem acompanhar o gradiente de impacto antrópico, refletindo diversas relações físicas, químicas e biológicas com o meio, permitindo, assim, que eles sejam excelentes indicadores da integridade do ecossistema (CALLISTO *et al*, 2012).

Os macros invertebrados possuem uma ampla variedade de funções nas cadeias tróficas em ambientes aquáticos, dentre as quais se destacam a sua capacidade de acelerar os processos de decomposição e, conseqüentemente, a liberação de nutrientes por meio da coluna d'água. Dessa forma, eles desempenham importante papel na transferência de energia no ecossistema, além de constituírem um grupo muito diverso (CORDEIRO *et al*, 2016).

Diante do exposto, o presente trabalho, tem como objetivo de avaliar a qualidade da água em diferentes pontos do rio por meio da presença dos macros invertebrados bentônicos e sua classificação em um trecho do Rio Doce, na cidade de Naque/MG região de Ipatinga/MG, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE/INTEGRIDADE AMBIENTAL PARA ECOSISTEMA

Nas últimas décadas, os ecossistemas de forma geral, principalmente os aquáticos, têm sido alterados de maneira significativa em função de múltiplos impactos ambientais advindos de atividades antrópicas tais como mineração; construção de barragens e represas; utilização e desvio do curso natural de rios; lançamento de efluentes domésticos e industriais não tratados; desmatamento e uso inadequado do solo em regiões ripárias e planícies de inundação; superexploração de recursos pesqueiros; introdução de espécies exóticas, entre outras (LAMPARELI, 2004).

Como consequência dessas atividades, tem-se observado uma expressiva queda da qualidade da água e perda de biodiversidade aquática, em função da desestruturação do ambiente físico, químico e alteração da dinâmica natural das comunidades biológicas (MOREIRA *et al*, 2012).

Os rios são coletores naturais das paisagens, refletindo o uso e ocupação do solo de sua respectiva bacia de drenagem. Os principais processos degradadores observados em função das atividades humanas nas bacias de drenagem são o assoreamento e homogeneização do leito de rios e córregos, diminuição da diversidade de habitats e micro-habitats e eutrofização artificial (enriquecimento por aumento nas concentrações de fósforo e nitrogênio) (BEGHELLI *et al*, 2015).

Impacto ambiental pode ser definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente resultante de atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Segundo Caldas & Sanches (2013), a avaliação de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos tem sido realizada por meio da medição de alterações nas concentrações de variáveis biológicas. Esse sistema de monitoramento, juntamente com a avaliação de variáveis biológicas, constitui-se como ferramenta fundamental na classificação e enquadramento de rios e córregos em classes de qualidade de água e padrões de potabilidade e balneabilidade humanas.

O monitoramento de variáveis biológicas traz algumas vantagens na avaliação de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos, tais como: identificação imediata de modificações nas propriedades físicas e químicas da água; detecção precisa da variável modificada, e determinação destas concentrações alteradas. Entretanto, esse sistema apresenta algumas desvantagens tais como a descontinuidade temporal e espacial das amostragens. A amostragem de variáveis físicas e químicas fornece somente uma fotografia momentânea do que pode ser uma situação altamente dinâmica (WHITFIELD, 2001).

Em função da capacidade de autodepuração e do fluxo unidirecional de ecossistemas lóticos, os efluentes sólidos carregados por drenagens pluviais para dentro de ecossistemas aquáticos podem ser diluídos (dependendo das concentrações e tamanho do rio) antes da data de coleta das amostras ou causarem poucas modificações nos valores das variáveis. Além disso, o monitoramento físico e químico

da água é pouco eficiente na detecção de alterações na diversidade de habitats e micro habitats e insuficiente na determinação das consequências da alteração da qualidade de água sobre as comunidades biológicas (MANSUR, CARDOSO & IBARRA, 2004).

2.2. INDICADORES DA QUALIDADE E INTEGRIDADE AMBIENTAL

As comunidades biológicas utilizadas como indicadores de qualidade de ecossistemas aquáticos são formadas por organismos que apresentam adaptações evolutivas a determinadas condições ambientais e apresentam limites de tolerância a diferentes alterações das mesmas (JARAMILLO & CARAMASCHI, 2008).

Dessa forma, o monitoramento biológico constitui-se como uma ferramenta na avaliação das respostas dessas comunidades biológicas a modificações nas condições ambientais originais. O monitoramento biológico é realizado principalmente por meio da aplicação de diferentes protocolos de avaliação, índices biológicos e multimétricos, tendo como base a utilização de bioindicadores de qualidade de água e habitat (BEGHELLI *et al*, 2015).

Os principais métodos envolvidos abrangem o levantamento e avaliação de modificações na riqueza de espécies e índices de diversidade; a abundância de organismos resistentes; a perda de espécies sensíveis; as medidas de produtividade primária e secundária; a sensibilidade a concentrações de substâncias tóxicas (ensaios eco toxicológicos), entre outros (Barbour *et al*, 1999). Os principais organismos comumente utilizados na avaliação de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos são os macros invertebrados bentônicos, peixes e comunidade perifítica (BEGHELLI *et al*, 2015).

As comunidades de macroinvertebrado bentônicos têm sido frequentemente utilizadas na avaliação de impactos ambientais e monitoramento biológico. Macroinvertebrados bentônicos são organismos que habitam o fundo de ecossistemas aquáticos durante pelo menos parte de seu ciclo de vida, associado aos mais diversos tipos de substratos, tanto orgânicos, quanto inorgânicos (cascalho, areia, rochas, etc.) (MORENO, 2008).

Existem várias razões para essa utilização: 1) os macroinvertebrados bentônicos possuem hábito sedentário sendo, portanto, representativos da área na qual foram coletados; 2) apresentam ciclos de vida relativamente curtos em relação aos ciclos dos peixes e irão, portanto, refletir mais rapidamente as modificações do ambiente por meio de mudanças na estrutura das populações e comunidades; 3) os macroinvertebrados

vivem e se alimentam dentro, sobre e próximo aos sedimentos, onde as toxinas tendem a se acumular; 4) as comunidades de macroinvertebrados bentônicos apresentam elevada diversidade biológica, o que significa em uma maior variabilidade de respostas frente a diferentes tipos de impactos ambientais e 5) os macroinvertebrados são importantes componentes dos ecossistemas aquáticos, formando como um elo entre os produtores primários e servindo como alimento para muitos peixes, além de apresentar papel fundamental no processamento de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes (ANGELINE, 1995; CALLISTO *et al.*, 2001).

A distribuição e diversidade de macros invertebrados são diretamente influenciadas pelo tipo de substrato, morfologia do ecossistema, quantidade e tipo de detritos orgânicos, presença de vegetação aquática, presença e extensão da mata ciliar, e indiretamente afetados por modificações nas concentrações de nutrientes e mudanças na produtividade primária (WHITFIELD, 2001).

2.3. MACROINVERTEBRADO

O termo macroinvertebrado se refere à fauna de invertebrados que fica retida em uma malha de 0,5mm, sendo ela constituída por diversos táxons, tais como Arthropoda, Mollusca, Annelida, Nematoda e Platyhelminthes, dentre outros. A maioria dessas espécies está associada a habitats de fundo dos corpos d'água e, por isso, é denominada de bentônica (do grego: *benthos*= fundo) (CALLISTO *et al.*, 2012).

De acordo com Araújo (2013), em relação à tolerância frente a adversidades ambientais, podemos classificar os macros invertebrados bentônicos em três grupos principais (existem exceções dentro de cada grupo): organismos sensíveis ou intolerantes, organismos tolerantes e organismos resistentes. O primeiro grupo aflige principalmente representantes das ordens de insetos aquáticos Ephemeroptera, Trichoptera e Plecopterae são caracterizados por organismos que possuem necessidade de elevadas concentrações de oxigênio dissolvido na água.

O segundo grupo é formado por uma ampla variedade de insetos aquáticos e outros invertebrados, incluindo moluscos, bivalves. Algumas famílias de Diptera, são principalmente por representantes das ordens Heteroptera, Odonata e Coleoptera, embora algumas espécies desses grupos sejam habitantes típicos de ambientes não poluídos. A necessidade de concentrações elevadas de oxigênio dissolvido é menor, uma vez que parte dos representantes deste grupo — como os Heteroptera, adultos de Coleoptera e alguns Pulmonata (Gastropoda) — utilizam o oxigênio atmosférico. O

requerimento da diversidade de habitats e micro-habitats também diminui em função de uma maior plasticidade do grupo (muitos heterópteros e coleópteros vivem na lâmina d'água ou interface coluna d'água-superfície) (ARAÚJO, 2013).

O terceiro grupo é formado por organismos extremamente tolerantes, por isso chamados de resistentes. É formado principalmente por larvas de Chironomidae e outros Diptera e por toda a classe Oligochaeta (ARAÚJO, 2013).

Segundo Carvalho (2014), esses organismos são capazes de viver em condição de anóxia (depleção total de oxigênio) por várias horas, além de serem organismos detritívoros, alimentando-se de matéria orgânica depositada no sedimento, o que favorece a sua adaptação aos mais diversos ambientes. Tanto os Oligochaeta quanto os Chironomidae são organismos de hábito fossorial, não possuindo nenhum tipo de exigência quanto à diversidade de habitats e micro-habitats.

3. METODOLOGIA

A presente proposta trata-se de uma pesquisa de natureza descritiva, com abordagem quantitativa. (LAKATOS & MARCONI, 2003).

A área de referência escolhida para o presente estudo está localizada na zona rural da cidade de Naque/MG, às margens da BR 381, situado na região Metropolitana do Vale do Aço, cortada pelo Rio Santo Antônio que desagua em um trecho do Rio Doce. De acordo com o censo de 2018 realizado pelo (IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a respectiva cidade ocupa uma área de 127,173 km², sendo que 1,6 km² estão em perímetro urbano, sua população é de 6 939 habitantes, tem uma temperatura média anual de 21,0 °C e na vegetação original do município predomina a Mata Atlântica. O município também tem 94% da população vivendo na zona urbana.

O Rio Doce nasce na serra da Mantiqueira, no município de Ressaquinha, Minas Gerais, com um total de 853 km de percurso, e tem sua foz no oceano Atlântico na localidade da Vila de Regência, pertencente ao município de Linhares, no Espírito Santo(INMET, 2018).

Os macroinvertebrados foram coletados em um trecho do Rio Doce que passa na Fazenda Bela Vista localizada no município de Naque/MG, sua principal atividade é agropecuária de corte e leite juntamente com a monocultura produtiva de banana prata, e em todo o seu território é banhado pelo Rio Doce.



Figura 1: Rio Doce em Naque, Minas Gerais, Brasil.

Fonte: GOOGLE MAPS (2019)

Foram escolhidos 11 pontos de coleta que representam as diferentes regiões do leito do rio dentro da propriedade analisada na presente pesquisa. A escolha dos pontos foi baseada na variação das características visuais de cada ponto. Essas escolhas foram feitas, pois apresentavam pisoteio de animais, bebedouros em que todos os animais da propriedade tinham acesso ou não, predominância de mata ciliar, profundidade e percursos do rio, características de sedimento como lama, matéria orgânica, pedras, presença de avicultura e monocultura nas proximidades, distanciamento da margem.

Para a realização da captura dos macroinvertebrados, foram utilizadas duas peneiras de malha 0,5 mm, e eles foram depositados em potes de vidro com a capacidade para 5 litros. Além disso, foram utilizados álcool 70%, lanternas e animais para transporte até os pontos de coleta.

Foram considerados macroinvertebrados todos os organismos que ficaram retidos em peneiras de malha 0,5 mm. Em campo, o sedimento foi lavado em uma peneira de malha 250 μ m e transferido para outro pote de vidro com álcool 70%. Posteriormente, foram encaminhados para o laboratório de Biologia do Hospital Escola UNIVÈRTIX para acondicionamento refrigerado. Em laboratório, todo material coletado foi separado e classificado. A triagem do material retido foi feita em lupas e os organismos encontrados foram separados e acondicionados em álcool 70% de acordo com suas espécies.

A classificação dos animais foi realizada, com auxílio de lupa e microscópio utilizando a chave de identificação para macroinvertebrados bentônicos de

água doce de Barbara Bis (2005).(BOUCHARD, 2004. LENCIONI, 2005 E MUGNAI *et al.*, 2010).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

É importante ressaltar que a estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos reflete em muito as características biogeográficas e geomorfológicas dos locais, sendo estes os principais fatores determinantes da composição específica e diversidade das comunidades (BEMVENUTI & ROSA-FILHO, 2000).

Durante o período de estudo, um total de 1235 indivíduos foram coletados, os quais foram classificados em 15 táxons dentro de 9 ordens e 2 filos diferentes (Tabela 1).

Tabela 1: Descrição dos macroinvertebrados por ponto de análise.

PONTOS DE COLETA	MACROINVERTEBRADO PREDOMINANTE	PERFIL DO MACROINVERTEBRADO
Pontos 1 e 2	Larvas de Plecoptera	São muito sensíveis a baixos níveis de oxigênio na água, e preferem água fria.
Ponto 3	Larvas de Megaloptero	São importantes fontes de alimentos para peixes, são sensíveis a baixos níveis de oxigênio, preferem água fria, são grandes predadores de outros invertebrados.
Ponto 4	Odonata	São predadores e alimentos preferencial de outros insectos, podendo ocorrer o canibalismo. São tolerantes a perturbações de habitat.
Ponto 5	Molusca de água doce	O grupo exibe diversos hábitos alimentares, representando organismo carnívoros, herbívoros, consumidores de carniça ou filtradores.
Ponto 6	Mollusca	Classificados em grupos como herbívoros divididos em pastejadores, raspadores, cortadores e coletores.
Ponto 7	Coleoptera	Seu hábito alimentar consiste em material animal e vegetal, não toleram baixo nível de oxigênio e normalmente são grandes tolerantes à poluição.
Ponto 8	Annelina	São capazes de sobreviver onde não existe oxigênio, e também são tolerantes a vários poluentes químicos.

Ponto 9	Hemiptera	Não são influenciados pela poluição de onde vivem, são bastante tolerantes.
Ponto 10	Diptera	As larvas têm uma coloração vermelha como resultado da grande quantidade de hemoglobina, o que condiciona uma resistência a ambientes eutrofizados com baixos níveis de oxigênio.
Ponto 11	Annelida	Podem viver em rios com poluição orgânica sobreviver em ambientes de baixa concentração de oxigênio, alimentam-se das algas e bactérias que crescem nesses ambientes.

Fonte: Elaborada pelos autores

A classe insecta foram os organismos mais abundantes representados principalmente pela ordem Plecoptera. Quase 99% dos indivíduos dessa ordem foram encontrados no ponto 1 e 2 e juntos representaram aproximadamente 45% da abundância total encontrada no trecho do rio avaliado.

Segundo Baldan (2016) a classe insecta é influenciada pela temperatura da água, disponibilidade de oxigênio dissolvido, velocidade do fluxo de água, tipos de substrato e vegetação. Corroborando, Bis (2005) relata, em seus trabalhos, que esta classe é sensível a baixos níveis de oxigênio na água e tem preferência por água fria. Acredita-se que a baixa abundância da ordem Plecoptera em muitos pontos avaliados, nos trechos hídricos deste estudo, é devido à ausência das condições ambientais necessárias para seu desenvolvimento de melhor qualidade de água, considerando que tais trechos sofrem maior ação antrópica.

A classe mais abundante e representativa foi a Insecta, representada principalmente pela ordem Plecoptera cujo número de indivíduos encontrados nos pontos 1 e 2 somam 556. Assim como Wurdiget *al* (2007) encontraram em rios, no Rio Grande do Sul, na Lagoa do Peri, os quironomídeos se mostraram a família mais diversificada em espécies. De acordo com Trivinho-Strixino & Strixino (1995) seus representantes formam um dos mais importantes grupos de insetos aquáticos, participando efetivamente da composição faunística de ecossistemas lacustres e fluviais onde, geralmente, ocorrem em elevadas densidades numéricas na condição de larvas. Nos ambientes dulciaquícolas as larvas de quironomídeos colonizam basicamente o sedimento e a vegetação aquática, mostrando uma ampla faixa de condições nas quais

estes organismos podem viver, o que reflete a alta capacidade adaptativa do grupo (TRIVINHOSTRIXINO & STRIXINO, 1995).

Outro grupo representativo foi a classe Crustácea, o qual aparece individualmente da ordem Isopoda e representa mais de 35% da abundância total de indivíduos.

E 15% representada pelos indivíduos da classe Oligochaeta na qual aparecem indivíduos do Phylum Annelida.

Junto com as oligoquetas as larvas utilizam a matéria orgânica produzida na região iluminada e sedimentada, funcionando como agentes importantes para promover o intercâmbio entre o sedimento e a água (MARGALEF, 1983). Além disso, participam ativamente do metabolismo intermediário do ecossistema aquático formando um importante elo na cadeia alimentar. Em grande parte, elas podem ser consideradas herbívoras-detrívoras, permanecendo vinculadas ao ciclo de decomposição da matéria orgânica desses ambientes (TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 1995).

Os 5% restantes do exposto estão vinculados com os outros táxons menos capturados durante o trabalho, que é representado por um número menor em sua cadeia e no ecossistema.

Em virtude da diversidade da comunidade de macroinvertebrados nos pontos amostrais estudados, foram abordados cada ponto e seus principais grupos representativos levando em consideração as características ambientais presentes.

No ponto 1, houve a predominância das larvas de Plecóptero de classe Insecta e ordem Plecoptera. A característica do local é água parada e suja. Há também muita presença de folha e galhos de árvores caídos dentro do rio e mata ciliar ao redor. Além disso, esse ponto é utilizado como bebedouro de animais.

No ponto 2, houve a predominância também de larvas de Plecóptero de classe Insecta e ordem Plecoptera, mas também foram encontradas larvas de efemeróptero de classe insecta e ordem Ephemeroptera. Naquela região havia predominância de água suja com mais fluência do que os pontos 1 e 3. Também se observou presença de muita lama e cobertura de mata ciliar.

No ponto 3, foram encontradas larvas de Megaloptero de classe Insecta e ordem Megaloptera. A característica do local era predominância de água corrente de coloração clara, com pouca matéria orgânica e uma grande presença de areia de aspecto limpo no fundo do Rio. No local observaram-se muitas pedras, mas já não havia presença de mata ciliar ao redor.

Essas espécies preferem viver em lamas ou debaixo de pedras, podendo ser encontrados em fundos de rios de água doce, limpos e de pouco fluxo. São predadores de outros invertebrados aquáticos, possuem mandíbula forte e bem desenvolvidas e que utilizam para agarrar suas presas. São sensíveis a baixos níveis de oxigênio na água, preferem águas frias. Tanto os adultos quanto as larvas são importantes fontes de alimentos para peixes(BIS, 2005).

No ponto4, foram encontradas larvas de libélula de classe insecta e ordem odonata. Como características do local onde foram encontradas observa-se predominância de grandes rochas, com desvios de água sem a presença de correnteza. O local continha água limpa, com população de girinos e, ao seu redor, vegetação baixa resistente à água e uma grande quantidade de árvores centenárias.

Naquele ponto, encontrou-se a maior abundância da ordem Odonata, sendo que a família Libellulidae foi exclusiva dali, cerca de 20 a 40 mm vivem nas plantas, entre pedras e depósitos de folhas ou no fundo de rios com pouco fluxo. São predadores que se alimentam preferencialmente de outros insectos na água podendo ocorrer canibalismo ao alimentarem-se uns dos outros, são tolerantes às perturbações de habitat (BIS, 2005).

No ponto5, foram encontradas mais larvas de mexilhões de classe Bivalvia e *phylum Mollusca* de água doce. O local sofreu interferência do homem, uma vez que foi feito um pequeno desvio de Rio para utilização de bebedouros para animais soltos a pasto. No local há uma quantidade significativa de pisoteio, e à sua margem a plantação de capim Mombaça.

A classe Ostracoda, também chamada de camarões-mexilhão ou camarão-semente, é representada por pequenos crustáceos com carapaça incrivelmente semelhante a dos bivalves. Embora existam alguns ostracodesplanctonicos, a maioria vive próxima ao fundo, onde nadam intermitentemente, rastejam, ou mesmo sulcam por meio da camada superior de lama e detrito. O grupo exhibe diversos hábitos alimentares, representando organismos carnívoros, herbívoros, consumidores de carniça ou filtradores (RUPPERT & BARNES, 1996).

Os Ostracodes são encontrados na maioria dos ambientes de água doce, em águas mixohalinas e habitats marinhos. A larga distribuição e abundância do grupo, sugere que eles desempenham um papel importante no metabolismo do substrato de fundo de lagos, banhados, estuários e oceanos (WURDIG & PINTO, 1999).

No ponto 6, houve predominância de caracóis de classe *Gastropoda* e *phylum Mollusca* de água doce. No local, identificou-se presença de uma grande rocha em sua margem, uma vasta quantidade de árvore de grande porte, percurso de águas calmas, por se tratar de uma encosta do rio.

Naquele ponto, foi característica a maior quantidade de gastropodes encontrados, os quais geralmente estão associados a pedras, vegetais e matéria orgânica particulada grossa. Segundo Ruppert & Barnes (1996), os gastropodes exibem virtualmente todos os tipos alimentares, geralmente utilizando-se da radula que age como um órgão raspador e cortador. Esses autores classificam os grupos de água doce como herbívoros, divididos em pastejadores, raspadores, cortadores e coletores.

No ponto 7, foram encontrados mais Carochas de classe *Insecta* e ordem coleóptera. O local tem por característica uma praia onde são formadas várias poças de água parada.

Segundo Bis (2005) tanto os adultos quanto as larvas vivem em diferentes ambientes aquáticos, muitas das vezes capturados em linhas de água permanentes ou de fluxo rápido, mas também em fluxos lentos, poças e lagos. Os adultos têm característica de serem fortes voadores. Seu hábito alimentar consiste em material animal e vegetal, além da característica de serem bons predadores. Possuem, também, uma boca adaptada para morder as presas. Algumas espécies não toleram baixos níveis de oxigênio dissolvido e normalmente são grandes tolerantes.

No ponto 8, identificou-se predominância de sanguessuga de classe *hirudínea* e *phylum Annelina*. Como característica do local, observou-se um pequeno barranco em cujo solo há plantação de banana prata. Trata-se de uma encosta onde a água é de fluxo lento e de temperatura mais alta. O território tem proximidade à sede da fazenda.

Segundo Bis (2005) as sanguessugas são microrganismos encontrados em águas de superfícies e habitam em baixo de rochas e detritos ou em plantas que têm acesso a água onde ficam fixadas. Sua alimentação é constituída por sangue de vertebrados tais: anfíbios, aves, reptéis, peixes e mamíferos. Sua saliva é constituída por uma secreção que contém uma substância chamada hirudina. São capazes de sobreviver onde não existe oxigênio e também são tolerantes a vários poluentes químicos.

No ponto 9, foi encontrada a predominância de Alfiates de classe *insecta* e ordem *hemiptera*. Este ponto tem por sua característica, em períodos secos, uma redução do nível de água pelo fato de o rio diminuir seu nível e fazer a troca de percursos. Além disso, em sua margem, há muita presença de mata ciliar.

Segundo Bis (2005) esses seres são encontrados na superfície de águas calmas e se juntam a grupos quando há fortes vibrações na água, portanto buscando por abrigos. Em seu cardápio alimentar há uma variedade de invertebrados aquáticos. São bastante tolerantes, pois não são influenciados pela poluição de onde vivem.

No ponto 10, houve achados de larvas de quironomídeo de classe *Insecta* e ordem díptera. O local tem por sua característica um nível reduzido de água e uma predominância de lama, por se tratar de uma travessia de animais.

Naquele ponto, a família *Chironomidae* foi a mais abundante, representada principalmente pela subfamília *Chironominae*, com larvas do gênero *Chironomus*. Esses organismos constroem, no sedimento, tubos verticais ou em forma de “U” e se alimentam principalmente de fitoplâncton ou outro material de sedimentação recente (MARGALEF, 1983). As larvas têm coloração vermelha como resultado da grande quantidade de hemoglobina dissolvida na hemolinfa, o que condiciona uma resistência a ambientes eutrofizados com baixos níveis de oxigênio (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2008).

No ponto 11, foram encontradas minhocas aquáticas de classe *oligochaeta* e *phyllumannelida*. O local, também próximo à sede da Fazenda, faz parte do braço do rio onde há pouco fluxo de água. Além disso, sofre mais influência do homem pelo desmatamento e pelo fato de, nas proximidades, haver um aviário de frangos caipiras. Isso porque o sistema de semi-intensivo e o piquete do sistema vão até a margem do Rio.

A classe *Oligochaeta* —cuja maioria das espécies é consumidora de detritos— alimenta-se de matéria orgânica morta e é fonte alimentar importante para espécies de água doce, além dos detritos finos as algas e outros micro-organismos (RUPPERT & BARNES, 1996). Oligoquetas também podem suportar ambientes eutrofizados e anóxicos. De acordo com a espécie, as oligoquetas podem funcionar como bioindicadores de ambientes eutrofizados ou de ambientes limpos (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2008).

Dentre os pontos analisados, o ponto 8 foi o que apresentou a menor riqueza. Ali foram identificados apenas 12 macroinvertebrados da classe *Hirudinea*. Além da baixa riqueza, o ponto teve notável dominância da espécie de sanguessuga. Possivelmente a pouca presença de biodiversidade seja devido a uma monocultura predominante próxima ao local (banana prata), além do uso constante de defensivos agrícolas nesta plantação, o que pode escoar para dentro do rio.

Nas monoculturas, os agrotóxicos, os pesticidas, os herbicidas e os inseticidas para o combate as pragas, quando utilizados indevidamente, acabam sendo levados para os rios e lagos com as chuvas. A interação desses poluentes com o solo ou com a água pode atingir os lençóis freáticos. Os poluentes não biodegradáveis — uma vez que não se dissolvem em meio aquático — são de grande toxicidade, como os agrotóxicos, responsáveis pela amplificação biológica, ou seja, podem chegar a cadeia alimentar, causando malefícios aos animais e ao homem.

A água é indispensável para todos os seres vivos, toda forma de vida precisa de água. O sistema de globalização vem passando por uma série de problemas ambientais, sendo um deles a poluição e a destruição dos rios, nascentes e águas subterrâneas do mundo por meio do modelo de agricultura utilizado pelos agricultores, baseada no uso exagerados de agrotóxicos e em grandes expansões de terra para o plantio, utilizando da irrigação, sendo a agricultura apontada como a maior contribuinte de todas as categorias de poluentes. (SEAWRIGHT, 2007)

Quantificar e comparar padrões de diversidade de espécies é uma atividade básica dos ecologistas de comunidades. Todavia, estimar a riqueza de espécies é um desafio, pois muitas espécies têm baixa abundância e não são frequentemente detectadas por levantamentos biológicos (GOTELLI, 2007).

Analisadas as peculiaridades de cada ponto quanto as variações na estrutura da comunidade de macroinvertebrados, entende-se que cada um deles representa um ambiente distinto, cuja riqueza também se mostrou variável. Assim, a diversidade foi quantificada considerando-se cada ponto em separado a partir da riqueza de espécies e suas abundâncias.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos no trecho do rio avaliado se mostrou fortemente influenciada pelas características ambientais locais da referida região, tendo em vista que a composição dessa comunidade ao longo do rio se mostrou bastante heterogênea. Os principais fatores que estão relacionados e participam efetivamente na determinação da estrutura da comunidade dos macros invertebrados foram às características da mata ciliar, qualidade da água do rio, proximidade e influência da margem e profundidade.

Diante dos resultados obtidos, o trabalho demonstrou que os macroinvertebrados bentônicos, coletados no rio doce na cidade do Naque (MG), têm uma relevância positiva

entre os táxons encontrados no ambiente. Com isso, demonstra-se que são necessárias recuperação ambiental e medidas de controle de efluentes para que haja um aumento do número de família de macroinvertebrados. Os pontos de escolhas e o material obtido em cada um dos pontos indicam que a realidade do ecossistema está passando por mudanças constantes.

REFERÊNCIAS

ANGELINE, R. **Análise do ecossistema da represa do Broa (SP), através de um modelo estático (ECOPATH II) e de um modelo de simulação (STELLA II).** Dissertação de Mestrado. EESC - USP - São Carlos, 1995.

ARAUJO, M. C.; OLIVEIRA, M. B. M. Monitoramento da qualidade das águas de um riacho da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 8, n. 3, p. 247-257, 2013. <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1192>

BALDAN, L. T. **Composição e diversidade da taxocenose de macroinvertebrados bentônicos e sua utilização na avaliação da qualidade de água no Rio do Pinto Morretes, Paraná, Brasil.** Dissertação de Mestrado, UFPR, Curitiba, 83p. 2016.

BEMVENUTI, C.E. & ROSA-FILHO, J.S. Estrutura e dinâmica das associações de macroinvertebrados bentônicos dos ambientes estuarinos do Rio Grande do Sul: um estudo de caso. In: Workshop: **Avaliação e Ações Prioritárias para a Zona Costeira e Marinha, PROBIO** (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira). <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/macroinvert> , 49p., 2000. Acesso em 13/11/2009, 22h00min.

BIS. **Chave de identificação para macroinvertebrados bentônicos de água doce.** Departamento de limnologia e ecologia de invertebrados. Instituto de ecologia e proteção ambiental. Universidade de Lodz, Polónia. 2005

BOUCHARD, R. W., Jr. **Guide to aquatic macroinvertebrates of the Uper Midwest.** St. Paul, WaterResources Center, University of Minnesota, 2004. 208 p.

CALLISTO, M.; MORENO, P. & BARBOSA, F. A. R. Habitat diversity and benthic functional trophic groups at Serra do Cipó, southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.61(2), p.259-266, 2001.

BRASIL, 1986. **Resolução CONAMA no 20, de 18 de junho de 1986.** Diário Oficial da União, 30 jul.

BEGHELLI, F.G.S.; CARVALHO, M.E.K.; PECHE FILHO, A.; MACHADO, F.H.; MOSCHINI-CARLOS V.; POMPEO, M.L.M.; RIBEIRO, A.; MEDEIROS, G.A. **Uso do índice de estado trófico e análise rápida da comunidade de macroinvertebrados como indicadores da qualidade ambiental das águas na bacia do Rio Jundiá-mirim - SP** – br. Braz. J. Aquat. Sci. Technol., 19(1):13-22, 2015.

CALDAS, J. S. & SANCHES FILHO, P. **Determinação de Cu, Pb e Zn na região do Pontal da Barra, Laranjal (Laguna dos Patos, Pelostas, RS, Brasil)**. Braz. J. Aquat. Sci. Technol. 17(1): 13-18, 2013.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W. R.; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 34, p. 91–97, 2012.

CARVALHO, E. M. & UIEDA, V. S. Colonização por macroinvertebrados bentônicos em substrato artificial e natural em um riacho da serra de Itatinga, São Paulo, Brasil. **Rev. Brasil. Biol.** 21 (2): 287-293. 2004

CORDEIRO, G, G; GUEDES, N; KISAKA, T Be NARDOTO, G B. Avaliação rápida da integridade ecológica em riachos urbanos na bacia do rio Corumbá no Centro-Oeste do Brasil. **Rev. Ambient. Águavol.** 11 n. 3 Taubaté – July / Sep. 2016.

GOTELLI, N. J. **Ecologia**. Londrina, Editora Planta, 2007. 221p

JARAMILLO-VILLA U AND CARAMASCHI EP. **Índices de integridade biótica usando peixes de água doce: uso nas regiões tropical e subtropical**. Oecologia Brasiliensis, 12 (3): 442-462, 2008.

LAKATOS, E, M; MARCONI, M, D, A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAMPARELLI, M.C. **Grau de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento**. Tese de doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 238p, 2004.

LISBOA, L. K. **Estrutura e Composição da fauna de macroinvertebrados bentônicos da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC**. Universidade Federal de Santa Catarina. 2015.

MANSUR, M.C.D.; CALLIL, C.T.; CARDOSO, F.R. & IBARRA, J.A.A. Uma retrospectiva e mapeamento da invasão de espécies de Corbicula (Mollusca, Bivalvia, Veneroidea, Corbiculidae) oriundas do Sudeste asiático na América do Sul. In: Silva & Souza (org.). **Água de lastro e bioinvasão, Rio de Janeiro, RJ**: Editora Interciência, 39-58 pp, 2004.

MOREIRA, J.C. P, F.; SIMÕES, A.C.; PIGNATI, W.A.; DORES, E.C.; VIEIRA, S.N.; Strüssmann, C. & Mott, T. **Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso**. **Ciênc. saúde coletiva**. 17(6): 1557-1568, 2012.

MORENO PSP. **Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta na avaliação da qualidade ambiental da bacia hidrográfica do Rio das Velhas (MG)**. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, p. 94. 2008.

RUPPERT, E. E. & BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados**. 6° ed., São Paulo, Roca, 1996. 1029p.

SEAWRIGH, T. A; **A poluição das águas por agrotóxicos**. Faculdade Eduvale de Avaré. 2007

TUNDISI, J. G. Novas perspectivas para a gestão de recursos hídricos. **Revista USP**, v. 70, p. 24–35, 2006.

TRIVINHO-STRIXINO, S. & STRIXINO, **G. Larvas de Chironomidae (Diptera) do estado de São Paulo**: guia de identificação e diagnose dos gêneros. São Carlos, UFSCar, 1995. 229p.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M.; ABE, D. S.; ROCHA, O.; STARLING, F. Limnologia de águas interiores: impactos, conservação e recuperação de ecossistemas aquáticos. In: REBOUCAS, A. DA C.; BRAGA, B. & TUNDISI, J. G. (orgs). **Águas doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 3° ed., São Paulo, Escrituras, 2006b.748p.

WHITFIELD, J. **Vital signs**. Nature, 411 (28): 989-990. US Environmental Protection Agency (USEPA), 2001.

WÜRDIG, N. & PINTO, I. D. Classe Ostracoda. In: BUCKUP, L. & BOND-BUCKUP, G. (orgs). **Os crustáceos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Ed Universidade/UFRGS, 1999. 503p.

WÜRDIG, N. L.; CENZANO, C. S. S. & MOTTA MARQUES, D. Macroinvertebrate communities structure in different environments of the Taim Hydrological System in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensis**, v.19(4), p.427-438, 2007.

MANEJO CLÍNICO TERAPÊUTICO DO PACIENTE SENIL COM COMORBIDADES – RELATO DE CASO.

Acadêmicos: Angélica Costa Nunes Gomes e Cinara Roberta Ferreira
Orientadora: Prof^a. Mayara Cristini Ferreira de Aguiar

RESUMO

Com a maior sobrevivência dos cães, os animais tendem a ter comorbidades, que é a existência de duas ou mais doenças simultaneamente. Uma cadela da raça Teckel, com 16 anos apresentou doença periodontal moderada, anorexia, vômito, sangramento nasal, espirro ocasional, poliúria e polidipsia, massa firme medindo aproximadamente 5 cm em região dorsal do crânio, sarcopenia, dificuldade de locomoção, ceratoconjuntivite seca. Os resultados dos exames laboratoriais revelaram anemia normocítica hipocrômica, hipoproteinemia, trombocitose, leucocitose com desvio a esquerda, linfocitose, monocitose, azotemia, aumento de alanina transaminase e aspartato transaminase. A avaliação radiográfica demonstrou osteólise de osso frontal, osso nasal, ao passo que na avaliação cardiovascular observou-se insuficiência valvar bilateral, com remodelamento cardíaco, regurgitação atrioventricular e perda de função sistólica. Na avaliação ultrassonográfica foi visualizada a presença de cistos renais, perda de definição corticomedular, aumento de ecogenicidade cortical renal e herniação umbilical com presença de omento no saco herniário. O tratamento inicial constituiu-se de antibioticoterapia, suplementação vitamínica e mineral, protetores de mucosa gástrica, antieméticos, inibidores da enzima conversora de angiotensina, diurético. O animal foi submetido a terapia intensiva e fluidoterapia em ambiente hospitalar, e quando apresentou melhoras de sinais clínicos de apatia, anorexia e as enzimas renais tiveram uma redução, ele foi enviado para casa, a pedido do tutor. Uma semana após esse período o animal veio a óbito.

PALAVRAS-CHAVE: endocardiose valvar; neoplasia; osteólise; comorbidades.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a longevidade dos cães é maior que 20 anos atrás, devido aos avanços da medicina veterinária, o que também acarreta uma superior qualidade de vida. O fato de os tutores estarem sempre procurando o melhor para a saúde de seus animais contribuiu, também, para essa mudança de cenário (GOLSTON, 1999).

A idade é definida como um processo biológico complexo caracterizado pela redução da capacidade do indivíduo em manter a homeostasia, o que diminui sua viabilidade e aumenta a vulnerabilidade às doenças. Estudos revelam diferenças significantes na longevidade de cães de acordo com a raça, sendo que animais gigantes notadamente sobrevivem menos tempo que animais de raças pequenas. Também existem fatores genéticos, ambientais e nutricionais que tem relação com o processo de envelhecimento dos animais (BENTUBO *et al.*, 2003). Assim, a longevidade do cão está relacionada a seu porte. Aos cinco anos de idade, cães de raças grandes são

considerados senis, já os de pequeno porte passam a ser considerados assim aos 11 anos de vida (FREITAS, 2006).

Com a maior sobrevivência dos cães, os animais tendem a ter comorbidades, que é a existência de duas ou mais doenças simultaneamente. Dentre os problemas mais comuns estão: neoplasias, obesidade, endocardiose valvar, declínio da secreção dos hormônios produzidos pelas gônadas, catarata, osteoartrite, problemas dentais, e insuficiência renal (COSTA *et al.*, 2016; DOMINGOS, 2011; FREITAS *et al.*, 2006; LUSTOZA *et al.*, 2003; MELE, 2007 e SARROS, 1989).

Os cães idosos requerem uma observação mais criteriosa e consultas mais frequentes para detectar o possível início de qualquer problema. Além disso, o animal que possui comorbidades é um animal cuja saúde necessita de cuidados especiais, pois utiliza vários medicamentos. Pode, também, não possuir um bom prognóstico, pois, por ser geriatra, frequentemente o tratamento será apenas paliativo, buscando uma melhor qualidade de vida para o animal (MOREIRA, 2018).

O objetivo deste trabalho é relatar um caso no qual o cão da raça Teckel de 16 anos, atendido no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, diagnosticado com mastocitoma craniano, ceratite ulcerativa, ceratoconjuntivite seca, endocardiose e insuficiência valva mitral e tricúspide, insuficiência renal crônica, cistos renais, síndrome urêmica, hepatopatia, doença periodontal.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CERATOCONJUNTIVITE SECA

O filme lacrimal é formado por três camadas, a externa é a camada lipídica, incluindo ésteres graxos e colesterol. Tem como função inibir a evaporação da parte aquosa (CABRAL *et al.*, 2005). A intermediária é a camada aquosa produzida pela glândula lacrimal principal e pela glândula da membrana nictitante. Ela é a camada mais espessa do filme lacrimal que é produzida de sais inorgânicos, glicose, ureia, proteínas, glicoproteínas e biopolímeros (OHASHI *et al.*, 2006). A camada aquosa tem função de retirar corpos estranhos e manter a atividade ótica da córnea (TAFFAREL *et al.*, 2002). A camada interna é a mucosa onde é produzida a mucina pelas células caliciformes da conjuntiva e a sua principal função é auxiliar a porção aquosa a se fixar na superfície da córnea (OHASHI *et al.*, 2006).

A ceratoconjuntivite seca é uma enfermidade ocular causada por insuficiência na porção aquosa do filme lacrimal ou pela evaporação excessiva da lágrima resultado da

produção inadequada da camada lipídica, que causa mudanças inflamatórias progressivas na córnea e conjuntiva, podendo causar cegueira (RIBEIRO *et al.*, 2008).

Os sinais clínicos são dependentes de fatores como acometimento uni ou bilateral, agudo ou crônico, temporário ou permanente. A maioria dos cães com ceratoconjuntivite seca apresenta antecedentes de ceratoconjuntivite crônica recorrente e inespecífica. Blefarospasmo (espasmos nas pálpebras), acompanhado por enoftalmia, é comumente o primeiro sinal de ceratoconjuntivite seca canina e é resultado da dor e desconforto causados pela deficiência do filme lacrimal (DE ANDRADE e LAUS, 1998; LAUS e ORIÁ, 1999; TAFFAREL *et al.*, 2002; HERRING, 2004; SLATTER, 2005; RIBEIRO *et al.*, 2008).

Casos agudos podem produzir ulcerações superficiais, profundas e até a perfuração da córnea. Podem ser observados hiperemia conjuntival, neovascularização e pigmentação da córnea, que são notados com a cronicidade da doença ocular (LAUS e ORIÁ, 1999).

O tratamento da ceratoconjuntivite seca pode ser ambulatorial ou cirúrgico. Em 1989, o tratamento de ceratoconjuntivite canina foi revolucionado quando Kaswan e colaboradores reportaram a ciclosporina A tópica como uma droga eficaz no tratamento da doença, particularmente em havendo suspeição de uma etiologia autoimune (HERRERA, 2008). A ciclosporina A tem efeito de inibição e proliferação de linfócitos T-helper nos ácinos da glândula e o regresso da função secretória (BERDOULAY *et al.*, 2005; OFRI, 2008).

Taffarel *et al.* (2002) reportaram que o uso de ciclosporina de 0,2 a 2% aumenta a produção de lágrima em muitos cães mediante utilização de uma gota de duas a quatro vezes ao dia. Ofri (2008) observou que o medicamento administrado topicamente, como pomada a 0,2% ou como solução oleosa a 1% ou 2%, melhorou a produção lacrimal em 71-86% dos cães com ceratoconjuntivite seca.

2.2 CERATITE ULCERATIVA

Boevé *et al.* (2009) consideram que o olho é o órgão sensorial mais complexo do corpo dos vertebrados, sendo a córnea a região mais anterior e que atua como uma barreira física e impermeável entre o olho e o ambiente. Konrade *et al.* (2012) conceituaram a córnea como uma estrutura transparente, com a capacidade de 70 a 80% do poder de refração total do olho.

Helper (1989) classifica a córnea canina como composta por quatro camadas distintas, sendo elas: o epitélio (0,08 mm), estroma (0,5 – 0,6 mm), a membrana descemet e o endotélio.

Slatter (2005) define úlcera de córnea como a perda de parte do epitélio e uma quantidade de estroma, tornando-se lesões crônicas e sendo uma das doenças oculares mais comuns em cães, levando frequentemente à perda da visão. As primeiras lesões são visíveis como zonas brancoacinzentadas de várias formas, coincidindo com as zonas de epitélio alterado.

De acordo com Kim *et al.* (2009), as úlceras podem ser classificadas de acordo com o comprometimento das camadas corneanas em: superficial, estromal profunda e descemetocele.

Algumas raças, como sugerem Galera *et al.* (2009), são apontadas como mais predispostas às úlceras de córnea, dentre as quais se enfatiza as braquicefálicas podendo, entretanto, ocorrer em qualquer raça ou idade.

2.3 INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA

A insuficiência renal crônica é o resultado da perda progressiva e permanente da função renal. Sua etiologia pode ser congênita, familiar ou adquirida (LUSTOZA, KOGIKA, 2003).

A incapacidade de identificação da causa primária da insuficiência renal é devido à interdependência funcional de estruturas renais. A interdependência é observada por meio de uma lesão inicial em determinada localização do néfron que progride para as estruturas adjacentes, ocasionando alterações morfológicas e sinais clínicos semelhantes a patologias divergentes. Então, uma lesão irreversível progressiva acometendo determinada região do néfron será responsável pela danificação das partes remanescentes inicialmente inalteradas (NELSON; COUTO, 2001; POLZIN *et al.*, 1997).

Os principais sinais clínicos observados são poliúria e polidipsia compensatória, resultante da incapacidade renal em concentrar a urina, mesmo quando o animal se apresenta desidratado, devido ao alto fluxo de filtrado nos néfrons remanescentes e a perda da hipertonicidade do interstício da medula renal (CHEW & DIBARTOLA, 1992; SENIOR, 1994).

O tratamento não interrompe e não elimina completamente as lesões responsáveis pela insuficiência renal crônica, mesmo sendo específico. O tratamento conservador será mais benéfico quando associado à terapia específica direcionada para

limitação da deterioração progressiva renal e da insuficiência, objetivando eliminar afecções renais ativas. A hemodiálise, a diálise peritoneal e o transplante renal são tratamentos de escolha para insuficiência renal crônica avançada, mas possuem elevado custo financeiro (POLZIN *et al.*, 1997).

2.4 SÍNDROME URÊMICA

A uremia consiste na presença de todos os constituintes da urina no sangue, e síndrome urêmica caracteriza-se por ser um conjunto de sinais clínicos que ocorrem secundariamente à uremia (BAINBRIDGE & ELLIOTT, 1999).

Os sinais clínicos mais comuns são as complicações gastrointestinais. Anorexia e perda de peso são achados comuns e inespecíficos que podem ser sinais precoces da síndrome. O vômito é um achado frequente e resulta dos efeitos das toxinas urêmicas ainda não identificadas sobre a zona medular ativadora do quimiorreceptor emético e da gastroenterite urêmica (ETTINGER & FELDMAN, 2008).

A síndrome urêmica também pode se caracterizar por diátese hemorrágica, que tipicamente se apresenta como hematoma, hemorragia gastrointestinal com hematêmese ou melena, sangramento intestinal ou hemorragia subsequente à venopunção. A hemorragia gastrointestinal pode ser uma via importante de perda sanguínea, levando à anemia e exacerbando a azotemia e a uremia (ETTINGER & FELDMAN, 2008).

A fluidoterapia intensiva é necessária para minimizar o quadro de desidratação decorrente da poliúria, outros procedimentos devem ser levados em consideração com o objetivo de estabilizar o paciente urêmico. O bicarbonato de sódio ou o citrato de potássio devem ser suplementados cuidadosamente na dose de 8 a 12 mEq/kg, administrados via oral duas vezes ao dia, para minimizar a acidose metabólica e diminuir o estímulo para a amoniogênese renal (NELSON & COUTO, 2006).

2.5 CISTO RENAL

Cistos renais são de origem tubular, podendo envolver a cápsula glomerular ou qualquer porção dos túbulos renais. Algumas lesões císticas são hereditárias, originando-se durante a organogênese (FERREIRA, 2008).

Os sinais associados aos cistos renais são distensão abdominal — em decorrência do aumento de volume renal — depressão, anorexia, emese, polidipsia, poliúria e perda de peso (CHRISTIE e BJORLING, 2007). Dor persistente, infecção,

hematúria recorrente e compressão do sistema coletor renal ou de órgãos adjacentes são indicações para o tratamento de cistos renais simples ou no contexto de doença renal policística (BECKL *et al.*, 2000 e PIGATTO *et al.*, 2011).

2.6 INSUFICIÊNCIA HEPÁTICA

Em cães, a incidência de hepatopatias e de doenças do trato biliar representa cerca de 1 % a 2 % de todos os casos clínicos, mas essa cifra depende da raça e do país. Embora esse dado pareça pouco representativo, a importância da discussão e do estudo das enfermidades hepáticas está na dificuldade em se suspeitar e chegar ao diagnóstico correto nas afecções do fígado, que muitas vezes são subestimadas (WATSON; BUNCH, 2010).

O fígado, um dos principais órgãos do organismo, desempenha um papel muito importante no metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas; na detoxificação de metabólitos e xenobióticos; no armazenamento de vitaminas, traços de metais, gordura e glicogênio; na regulação imunológica e na formação e eliminação da bile (ROTHUIZEN, MEYER, 2004; JOHNSON, SHERDING, 2006). A descompensação da função hepática está associada à má nutrição, intoxicação, desequilíbrio hidroeletrólítico e importantes anormalidades metabólicas (BIOURGE, 2010).

Os sinais clínicos são anorexia, vômitos, diarreia, polidipsia associada à poliúria, perda de peso, icterícia, hemorragias e distensão abdominal (ascite). A modificação da dieta é a primeira medida a ser tomada em um paciente com insuficiência hepática e deve-se realizar o tratamento suporte até que o fígado restabeleça sua função normal (ETTINGER & FELDMAN, 2005).

O carboidrato é um componente na dieta que deve ser aumentado para se conseguir maior densidade calórica (GULFORD, W.G. *et al.*, 2000).

A quantidade de lipídios deve ser moderada, ou seja, não deve ser suplementada nem restrita (BIRCHARD & SHERDING, 2008).

A deficiência de vitaminas é comum em cães com insuficiência hepática devido à baixa ingestão alimentar, má absorção e demanda aumentada (NELSON & COUTO, 2006).

2.7 ENDORCARDIOSE DE MITRAL

A endocardiose da valva mitral é a cardiopatia mais comum no cão, sendo baixa a incidência nos felinos (BELERENIAN *et al.*, 2003).

Segundo Tilley (2002) é uma enfermidade adquirida, degenerativa da valva mitral, que leva à insuficiência cardíaca, caracterizada por um espessamento das extremidades da valva. Pode acometer cães de qualquer raça, porém as miniaturas de pequeno porte ou aqueles menores de 20 kg, são mais acometidos. Os animais entre 8 e 11 anos são os que mais manifestam a enfermidade. Relata-se uma maior frequência nos machos e em raças como: Poodle toy, Shinauzer miniatura, Chihuahua, Pincher, Fox terrier, Boston terrier, Cocker Spaniel Inglês e Americano, Whippet e Cavalier King Charles Spaniel. (THRUSFIELD *et al.*, 1985; ATKINS, 1995; O'GRADY, 1995; BUCHANAN, 1997).

A valva mitral normal garante que todo o volume de sangue que chega ao ventrículo esquerdo seja expelido para a artéria aorta. Quando ocorre insuficiência da valva de mitral, parte desse sangue volta para o átrio esquerdo por meio do orifício atrioventricular esquerdo. Com a piora do refluxo valvular, a capacidade de dilatação do átrio e a contratilidade do miocárdio ventricular diminuem (CARLTON & MCGAVIN, 1998). A endocardiose da valva mitral é um processo degenerativo, não associado a agentes infecciosos ou inflamatórios (BELERENIAN *et al.*, 2003).

Nos quadros iniciais da doença, o animal pode ser assintomático, devido ao mecanismo compensatório e, somente com o avanço da idade, o sopro se torna presente no exame físico (THRUSFIELD *et al.*, 1995; DARKE *et al.*, 1996). O animal apresenta sopro sistólico apical esquerdo, tosse por compressão do brônquio esquerdo, seguidos de cardiomegalia atrial esquerda. No estágio mais avançado, sinais de insuficiência congestiva esquerda, dispneia e síncope. Podem ocorrer ascite e congestão hepática em casos de insuficiências na tricúspide ou hipertensão pulmonar associada (MORAILLON *et al.*, 2013).

O tratamento é baseado em vários medicamentos. Geralmente são usados inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECAs), diuréticos, inotrópicos positivos e inibidores de aldosterona que garantem qualidade de vida por um longo tempo em pacientes com endocardiose. O tratamento cirúrgico também é usado nos casos mais graves (BORGARELLI & HAGGSTROM, 2010).

2.8 DOENÇA PERIODONTAL

A doença periodontal acomete o tecido de suporte do dente e o periodonto. Este inclui o tecido gengival, o cemento, o ligamento periodontal e o osso alveolar, ou seja,

inclui as gengivites e periodontites (DILLON, 1984; PENMAN & HARVEY, 1993; GIOSO, 1993; HARVEY & EMILY, 1993).

A gengivite causada é caracterizada por tumefação, rubor, sensibilidade e sangramento da gengiva, podendo permanecer estável ou progredir para periodontite. Esta última é a progressão irreversível da enfermidade em que ocorre reabsorção do osso alveolar e consequente migração apical da fixação do epitélio juncional do dente. A perda da aderência epitelial gera um aprofundamento do sulco gengival, fisiologicamente de 1 a 4mm no cão, formando uma bolsa periodontal, maior que 3mm, com ambiente anaeróbio que favorece a proliferação de bactérias de alta patogenicidade com destruição dos tecidos associados (WIGGS, 1997; HARVEY, 1985; CAVALCANTE *et al*, 2002).

As bactérias predominantes na placa bacteriana e nos sulcos gengivais são aeróbias e Gram positivas. A inflamação instalada e a contínua proliferação bacteriana podem acarretar retração ou hiperplasia gengival, formando assim cavidades gengivais que favorecem ainda mais o acúmulo de bactérias, passando então a predominar as bactérias anaeróbias, geralmente Gram negativas (HARVEY & EMILY, 1993).

Além de comprometer os tecidos adjacentes do dente e formar a bolsa periodontal, a doença periodontal pode proporcionar o desenvolvimento de moléstias sistêmicas como a glomerulonefrite, hepatite, poliartrite e endocardite bacteriana, pelo fenômeno da anacorese, com deposição de imune-complexos em endotélios. Esse processo ocorre em função da bacteremia durante a mastigação, pela movimentação do dente no alvéolo, devido à rica vascularização do periodonto (GIOSO, 2003).

A placa bacteriana é a principal causa de doença periodontal. Microrganismos presentes na placa na região do sulco gengival ou substâncias por eles liberadas podem levar ao processo inflamatório (MCPHEE & COWLEY, 1981).

A identificação clínica da doença periodontal grave se dá através de sinais clínicos como halitose intensa, salivação espessa, sangramento oral, mobilidade dental, cálculo e gengivite, dando suporte para que o clínico veterinário decida encaminhar o paciente para o tratamento adequado junto a um médico veterinário especializado (GIOSO, 2003). A base do tratamento periodontal é a remoção completa da placa bacteriana, raspagem do cálculo, aplainamento ou alisamento radicular e o polimento das superfícies duras.

2.9 MASTOCITOMA

O mastocitoma é o tumor cutâneo mais comum em cães (ROTHWELL *et al.*, 1987; LONDON & SEGUIN, 2003). Essa enfermidade origina-se na derme, representando aproximadamente um terço dos tumores que ocorrem na espécie canina (THAMM & VAIL, 2007) e atingem uma porcentagem de 11 a 27% das neoplasias malignas em cães (VAIL, 1996).

Os tumores relacionados aos mastócitos, frequentemente, ocorrem na maior parte na região posterior do corpo do animal, sendo a bolsa escrotal e o flanco, os locais de maior incidência (SIMÕES; SCHONING; BUTINE, 1994).

A aparência do mastocitoma não determina seu grau de malignidade e nem definir sua evolução. A massa pode aumentar ou diminuir de tamanho e as diferenças de tamanho são consequência do edema local e da inflamação produzida pela liberação de histamina e enzimas proteolíticas (DOBSON & GORMAN, 1988).

Os mastocitomas na pele se apresentam como nodulações avermelhadas na derme, não encapsuladas e de tamanho que varia de um a 30 cm de diâmetro (GOLDSCHMIDT & SHOFER, 2002; GOLDSCHMIDT & HENDRICH, 2002;).

O tratamento dos mastocitomas caninos tem sido um dos principais objetivos da oncologia veterinária (MERLO, 2000). Mastocitomas podem ser tratados com cirurgia, radioterapia, quimioterapia ou a combinação dos três (WILLEMSE *et al.*, 1994; SCOTT *et al.*, 1996). O tratamento cirúrgico com amplas margens cirúrgicas é recomendado para mastocitomas localizados (TURREL *et al.*, 1988; VAIL, 1996). A radioterapia é utilizada em mastocitomas com excisão incompleta, recorrente e com metástases nos linfonodos regionais (FRIMBERGER *et al.*, 1997). Os agentes quimioterápicos, principalmente glicocorticoides, são usados para tratar mastocitomas sistêmicos ou quando não é possível realizar sua ressecção (O'KEEFE, 1990; ROGERS, 1996).

3. RELATO DE CASO

O animal foi encaminhado, para atendimento clínico veterinário, ao Hospital Veterinário da Faculdade Univértixno dia 11/07/2018. Era uma cadela da raça teckel, 16 anos, de pelagem preta, pesando 6,650kg, castrada. A queixa principal constava de aumento de volume em região dorsal e cranial, com massa firme, medindo aproximadamente 5 cm, em topografia de osso frontal, secreção nasal serossanguinolenta há 15 dias, anorexia, polidipsia, êmese, espirro ocasional. Proprietário relatou que a urina do animal era clara e volumosa e que o animal vivia em

casa, e a dieta era composta por ração seca. A vacinação e vermifugação estavam em dia, não havia ectoparasitas.

O animal estava desidratado, com vômito, com anemia normocítica homocrômica. Na ultrassonografia, foi observado que o fígado tinha dimensões e contornos preservados, textura e ecogenicidade preservadas e o parênquima de morfologia preservado. Esses resultados se apresentam devido à insuficiência hepática. Foram observados, também, ausência de líquido na cavidade abdominal e presença de herniação abdominal (pós-cirúrgico).

O animal estava em tratamento prévio com suplementação poli vitamínica composta por Eritrós[®], 1 tablete por via oral, a cada 24 horas; e Nutralife[®], 190 ml por via oral, também a cada 24 horas. O animal recebia cefalexina (30mg/kg), omeprazol (1mg/kg), metronidazol (25 mg/kg), citrato de maroptant (2 mg/kg) e probiótico Lactobacdog[®] (2g) a cada 24 horas, administrado por via oral.

Ao exame clínico, foi observada afreqüência cardíaca (FC) em 100 batimentos por minuto (bpm), com sopro em foco mitral grau V/VI e tricúspide grau IV/VI, pulso forte e rítmico, temperatura retal (T°C) estava 39°C, e taquipneia. As mucosas conjuntival e oral se apresentavam hipocoradas. Havia aumento de turgor cutâneo, enoftalmia discreta e aumento do tempo de preenchimento capilar (TPC) 3S, sendo assim identificada desidratação em 8%. Quanto à avaliação de sistema músculo esquelético, observou-se sarcopenia e dificuldade de locomoção. A cavidade oral apresentava doença periodontal grave e linfonodomegalia. O animal apresentava ataxia e fraqueza.

Após a avaliação clínica, foi realizada avaliação radiográfica de pelve e de crânio e exame ultrassonográfico abdominal. No ultrassom, foram encontradas duas estruturas císticas, medindo 0,4 cm em córtex renal esquerdo e discreta perda de delimitação córtico-medular, além de herniação umbilical com presença de aumento no saco herniário.

Já no exame radiográfico de pelve, foram encontradas congruência da articulação coxofemoral bilateral—sugestiva de conformação condrodistrófica — e má cobertura de cabeça femoral, sem, entretanto, evidências radiográficas de doença articular degenerativa. A congruência da articulação femorotibiopatelar bilateral também era sugestiva de conformação condrodistrófica, sem evidência radiográfica de doença articular degenerativa. Havia conteúdo gasoso e alimentar/ fecal em ventrículo gástrico, em alças intestinais e em ampola retal.

Na avaliação radiográfica de crânio, observou-se osteopenia, reação periosteal e perda óssea significativa em região de osso frontal, nasal e vômer. Também foi notado o aumento de volume em tecidos moles na mesma região (figura 1) e (figura 2).

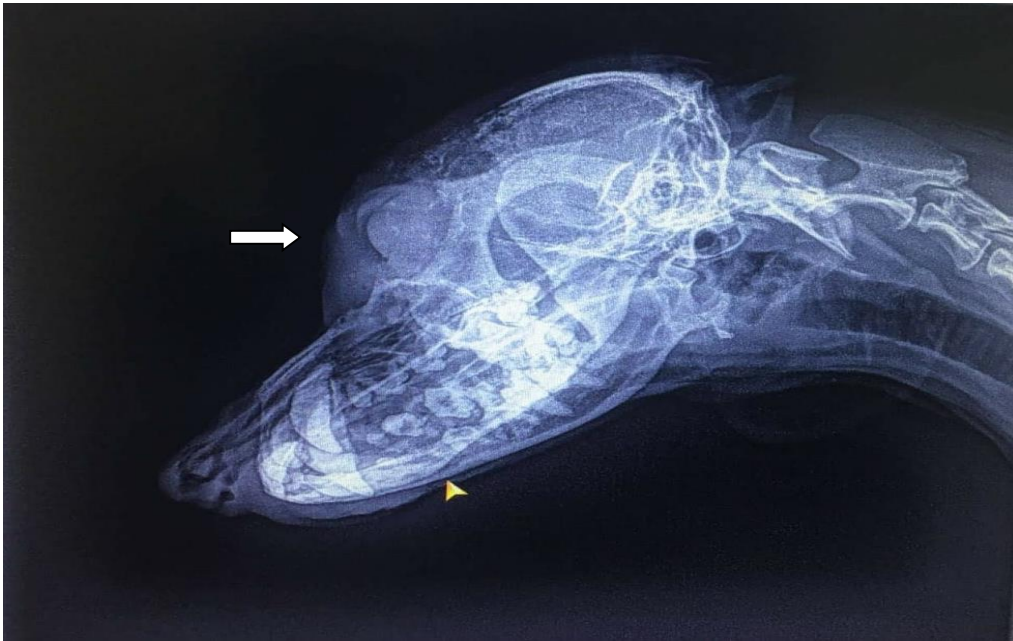


Figura 1: Radiografia de crânio em que se observa a perda óssea do osso frontal e parte do osso nasal, projeção látero-lateral direita. Fonte: Departamento de Diagnóstico por Imagem – Univértix



Figura 2: radiografia do crânio, em que pode ser observada a perda óssea de coxa nasal e vômer, projeção ventrodorsal. Fonte: Departamento de Diagnóstico por Imagem – Univértix.

No eletrocardiograma (ECG), a frequência cardíaca (FC) era 107 batimentos por minuto (bpm), o eixo 67° a 68°, o ritmo sinusal respiratório com marcapasso migratório. As medidas obtidas quanto à duração e voltagem das ondas podem ser observadas na tabela 1. Os valores encontrados na avaliação ecodopplercardiográfica (ECO) estão demonstrados nas tabelas 2 e 3.

Tabela 1: Valores obtidos em exame eletrocardiográfico realizado no dia 28/08/2018 de cadela teckel atendida no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix

Parâmetro	Voltagem (mV)	Duração (s)
P	0,24	0,03
PR		0,11
QRS	0,88	0,06
QT		0,23

Legenda: mV: Milivoltagem; s: segundos; P: onda P; PR: intervalo; QRS: complexo; QT: intervalo
Valores de referência: P (0,4mV – 0,04s); PR (0,06-0,13); QRS (2,5mV – 0,05s); QT (0,15 a 0,25s) (TILLEY e GOODWIN)

Tabela 2: Valores estruturais obtidos em exame ecodopplercardiográfico realizado no dia 28/08/2018 de cadela teckel atendida no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix.

S	R	D	P	D	A	A	
IVd(cm)	relação Septo/ PPVE	VEs (cm)	E (cm)	VEd (cm)	VEd (cm)	o (cm)	E/Ao
0,4	0,68	2,24	5,56	5,58	0,0	3,69	1,10

Legenda: SIVd – espessura diastólico do septo; relação septo/PPVE – parede posterior do ventrículo esquerdo; DVEs – diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo; AE – átrio esquerdo; PVEd – espessamento diastólico da parede posterior do ventrículo esquerdo; DVEd – diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo; AO – artéria aorta; relação AE/AO – átrio esquerdo/ artéria aorta (TILLEY e GOODWIN)

Tabela 3: Valores obtidos em exame ecodopplercardiográfico funcionais realizado em 28/08/2018 de cadela teckel atendida no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix

\	V	V	F	A	G	A	G	
Fd (ml)	Fs(ml)	S(ml)	Ej (%)	En (%)	p- Vmáx ³ (cm/s)	rad. Pressão AP (mmHg)	o- Vmáx ⁴ (cm/s)	rad. Pressão Ao (mmHg)

5,0	6,93	8,07	1,62	5,37	7,61	,83	8,35	,46
-----	------	------	------	------	------	-----	------	-----

Legenda: VFd – volume diastólico final; VFs – volume sistólico final; VS – volume sistólico; FEj – fração de ejeção; FEn – fração encurtamento; Ap-V máx – fluxo pulmonar máximo; Grad. Pressão AP – gradiente pressão pulmonar; AO-V máx – fluxo aórtico; Grad pressão AO – gradiente pressão aórtico. (TILLEY e GOODWIN)

No exame ecodopplercardiográfico, as continuidades mitro-aórticas e septos-aórticas estavam conservadas, bem como o pericárdio. O ecodopplercardiografia foi compatível com endocardiose de valva mitral e tricúspide, com comprometimento de função sistólica e remodelamento cardíaco.

Foi requisitada a realização de exame citopatológico da massa, hemograma e avaliação renal, por meio de níveis séricos de ureia e creatinina, além de avaliação bioquímica hepática alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST).

O resultado dos exames hematológicos (Tabela 4) e bioquímicos (Tabela 5) estão apresentados nas tabelas abaixo.

Tabela 4: Valores hematológicos obtidos em hemograma do relato de caso.

Parâmetro	Resultado	Valores de Referência*
Hematócrito	27%	38 – 47%
Eritrócitos Totais	3.63	5.7 – 7.4 milhões/mm ³
Hemoglobina	91	110 – 190g/dL
VCM	68.8	63 – 77 fL
HCM	25.0	21 – 26 pg
CHCM	376	300 – 380g/L
Leucócitos totais (mil/mm ³)	66.600	6.000 – 16.000
Segmentados (mil/mm ³)	57.942	3.300 – 12.800
Bastonetes (mil/mm ³)	0	0 – 160
Linfócitos (mil/mm ³)	3.396	780 – 6.400
Monócitos (mil/mm ³)	3.830	0 – 960
Eosinófilos (mil/mm ³)	0	60 – 1.440
Basófilos (mil/mm ³)	0	Raros
Plaquetas	664	117 – 460x10 ² /L
Proteína Plasmática	0	6 – 8 g/dL

total

* Referência :Duncan´sVeterinaryLaboratory Medicine, 2004

Tabela 5: Valores bioquímicos obtidos do relato de caso

Parâmetros	Resultado	Valores de Referência*
Ureia	203	21.4 – 59.92 mg/dL
Creatinina	0.75	0.5 – 1.5 mg/dL
ALT	105	4.8 – 24 U/L
AST	31	23 – 66 U/L

Parâmetro	Resultado	Valores de Referência*
Ureia	146	21.4 – 59.92 mg/dL
Creatinina	0.49	0.5 – 1.5 mg/dL
ALT	99	4.8 – 24 U/L
AST	43	23 – 66 U/L

*Referência: Duncan´sVeterinaryLaboratory Medicine, 2004

A avaliação citopatologia por microscopia óptica revelou a presença de células características de mastocitoma. Foram observadas células com pleomorfismo acentuado, relação núcleo-citoplasma alta, anisocitose, anisocariose, cromatina condensada e nucléolos evidentes.

O animal foi internado no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix. Foi instituída alimentação com dieta natural (Tabela 6) a cada 8 horas e fluido terapia composta por NaCl 0,9% e aditivos: 4 mLKCl 19,1% e 50ml de glicose 50%. Para prevenção de úlceras gástrica, o animal fazia o uso de ranitidina 0,5 ml (1mg/kg) via subcutânea;para prevenção e tratamento do vômito, o animal fazia o uso de citrato de maropitant 0,5 ml via subcutânea;para proteção da mucosa gástrica, o animal fazia o

uso de sucralfato de alumínio 0,5 ml via oral e para suplementação de sua carência de nutrientes, foi prescrito ômega 3 via oral.

Tabela 6: Manejo dietético para cães idosos com comorbidades

Ingrediente	Quantidade
Arroz cozido	106,4g / 7 col sopa
Carne moída/ peito de frango	8,1g / 0,5 col sopa
Fígado Bovino	8,1g / 0,5 col sopa
Carbonato de cálcio	0,6g / 0,2 col chá
Levedura de cerveja	1,1g / 0,8 col chá
Nutralife	0,8g
Sal light	0,6g / 0,3 col chá
Óleo de soja	9,7ml / 1,6 col sopa
Cenoura	25,8g / 1,3 col sopa

Naquele mesmo dia, foi prescrito, para infecção respiratória, cefalexina suspensão 50 mg/ml (25 mg/kg), via oral a cada 12 horas, durante 10 dias. Também foi prescrito metronidazol (25mg/kg) por via oral, a cada 12 horas, durante 5 dias.

Para o alívio das dores e alívio da claudicação, foi prescrito meloxicam (0,1mg/kg) por via oral, a cada 24 horas durante 3 dias, edipirona sódica suspensão 500 mg/ml (25mg/kg), também por via oral, a cada 12 horas durante 5 dias. O cloridrato de tramadol foi prescrito para aliviar a dor do animal, recomendou-se 12 mg (2mg/kg) por via oral, a cada 12 horas.

Foi prescrita, também, a prednisolona, 0,5 mg/kg por via oral a cada 12 horas durante 10 dias. A prednisolona é um glicocorticoide que apresenta maior potência anti-inflamatória.

Para limpeza da lesão que o animal apresentava na cabeça, foi indicado o uso de rifocina spray, a ser aplicado no local da ferida a cada 8 horas, durante 10 dias. Como segunda opção, foi sugerido o uso de líquido de dakin, que é uma solução de hipoclorito de sódio 0,5%, indicada como antisséptico local, para o curativo de feridas e úlceras.

Também foi sugerido o uso de dieta natural, baseada em frango, arroz, brócolis, mandioquinha, chuchu, inhame, batata doce, vagem, carne bovina moída. Tudo cozido sem tempero e sem sal.

Para tratar as lesões que o animal apresentava no olho, foi indicado o uso de colírio à base de tobramicina, indicado para tratamento de infecções bacterianas externas dos olhos, recomendou-se instilar 2 gotas em cada olho, durante 7 dias. Outro colírio sugerido foi o substituto de lágrima (Optive UD[®], Hylo[®] ou Tears[®]), de modo a eliminar os sintomas de secura ocular. Também foi indicado o uso de lubrificante ocular na dose de 1 gota em cada olho a cada 6 horas (Lacrique[®]) à base de carboximetilcelulose sódica, indicado para o alívio dos sintomas da ceratoconjuntivite seca em cães.

No dia 24/08/2018, o animal retornou ao Hospital Veterinário da Faculdade Univértix e lhe foi prescrito enalapril 5 mg (0,5 mg/kg), por via, oral a cada 24 horas. Foi prescrito também pimobendan (0,25mg/kg), por via oral, a cada 12 horas.

Foi indicada também a ranitidina xarope 15 mg/ml (1 mg/kg), por via oral, a cada 8 horas e o sucralfato de alumínio 0,5 ml, por via oral, a cada 12 horas durante 5 dias. A ranitidina reduz a secreção gástrica e o sucralfato de alumínio foi indicado para tratar as úlceras duodenal, úlceras gástricas e gastrite crônica. Foram prescritos esses medicamentos porque o animal estava apresentando vômito e não estava se alimentando normalmente.

Para o controle da náusea e do vômito, foi indicado o cloridrato de ondasetrona (0,1 mg/kg), via oral, a cada 12 horas durante 20 dias.

O animal ficou internado por uma semana e quando apresentou melhoras de sinais clínicos de apatia e anorexia— também quando as enzimas renais reduziram — ele foi enviado para casa. Uma semana após esse período o animal veio a óbito.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A insuficiência renal ocorre quando aproximadamente 75% dos néfrons de ambos os rins não funcionam adequadamente (NELSON; COUTO, 2001).

A etiologia da IRC pode ser congênita, familiar ou adquirida (LUSTOZA, KOGIKA, 2003).

Os sinais clínicos iniciais e evolutivos podem variar dependendo da natureza, gravidade, duração, velocidade da progressão, presença de outra patologia não relacionada, idade, espécie e administração concomitante de medicamentos. A anorexia é geralmente a primeira anormalidade observada pelos proprietários (POLZIN *et al.*, 1997). A poliúria e a polidipsia compensatória são os principais sinais clínicos observados nos cães.

O animal apresentava também anorexia, sangramento nasal, espirro, e uma massa firme na região dorsal do crânio (osso frontal), devido ao mastocitoma. O mastocitoma é um tipo de neoplasia que pode ter características hemorrágicas.

Mastocitoma é a neoplasia cutânea mais frequente em cães, compreende 7 a 21% dos tumores cutâneos caninos e 11 a 27% das neoplasias malignas. Ocorre principalmente em cães com idade média de 8-9 anos, e não existe aparente predileção por sexo (SCOTT *et al.*, 1996). O animal do presente relato era um animal idoso, com 16 anos de idade.

Microscopicamente, foram observadas células características de mastocitoma, com células com pleomorfismo acentuado, relação núcleo-citoplasma alta, anisocitose, anisocariose, cromatina condensada e nucléolos evidentes.

Como parte do protocolo de controle de dor, foi indicado o uso de meloxicam — um anti-inflamatório não esteroidal (AINEs), que pertence à classe do ácido enólico com propriedades anti-inflamatórias, analgésicas e antipiréticas. Seu mecanismo de ação é a inibição da síntese de prostaglandina por meio da redução da atividade enzimática cicloxigenase, o que acarreta a diminuição da formação de precursores de prostaglandinas, reduzindo a inflamação. O meloxicam é indicado para o alívio dos sintomas e dos sinais de osteoartrite, artrite reumatoide.

Os AINEs também podem induzir uma variedade de alterações deletérias na função renal, especialmente naqueles pacientes que já têm a perfusão sanguínea renal diminuída e nos que fazem uso prolongado dessas drogas, tornando o rim o segundo órgão mais afetado pelos efeitos adversos desses fármacos.

Também foi recomendado o uso de prednisolona, um anti-inflamatório esteroidal. A Prednisolona é um glicocorticoide que apresenta maior potência anti-inflamatória (de 3 a 5 vezes mais potente do que o cortisol) e menor efeito mineralocorticoide (50% menos atividade mineralocorticoide do que o cortisol), o que resulta em menor retenção de sódio e água pelo organismo do animal, minimizando o risco de efeitos colaterais, como edema e hipertensão, comuns em terapias com esteroides.

A endocardiose de mitral é um processo degenerativo crônico progressivo das válvulas do coração que acomete especialmente os cães (ALBARELLO *etal.*, 2012). A sua prevalência tem sido associada a parâmetros como idade, sexo e raça, afetando especialmente animais adultos de raças de pequeno porte (CARNEIRO, 2011).

Essa cardiopatia é uma afecção considerada comum nos cães, atingindo grande porcentagem da população geriátrica canina com altos índices de morbidade e mortalidade (FRANCO, 2009).

Inicialmente, o animal apresenta sopro sistólico apical esquerdo, tosse por compressão do brônquio esquerdo, seguido de cardiomegalia atrial esquerda. No estágio mais avançado, há sinais de insuficiência congestiva esquerda, dispneia e síncope. Podem ocorrer ascite e congestão hepática em casos de insuficiências na tricúspide ou hipertensão pulmonar (MORAILLON *et al.*, 2013).

A ceratoconjuntivite seca (CCS), xeroftalmia ou olho seco é uma enfermidade comum em pequenos animais, principalmente em cães. A incidência de CCS em cães é de aproximadamente 1% acometendo com maior frequência as raças Shih-tzu, Lhasa Apso, Pequinês, Buldog Inglês, Yorkshire Terrier, Pug, Cocker Spaniel Americano, West Highland White Terrier e Schnauzer miniatura. Caracteriza-se pela diminuição da porção aquosa da lágrima, resultando em ressecamento e inflamação da córnea e da conjuntiva, desconforto ocular e diminuição da acuidade visual (DEFANTE JUNIOR, 2006; PIGATTO *et al.*, 2009).

Os sinais clínicos são dependentes de fatores como: situação unilateral ou bilateral, aguda ou crônica, temporária ou permanente. A maioria dos cães com CCS apresenta antecedentes de ceratoconjuntivite crônica, recorrente e inespecífica. A característica da enfermidade é a presença de secreção mucosa que faz com que os olhos aparentem uma conjuntivite bacteriana, que é a causa de subdiagnóstico (FERRERA, 2008).

Foi recomendado, para o tratamento tobramicina, um antibiótico para infecções externas dos olhos causadas por bactérias e lacri que é um lubrificante ocular.

O fígado é a maior glândula isolada do corpo, e corresponde a 2-5% do peso corporal no organismo (LOPES *et al.*, 2007).

Segundo Tilley *et al.* (2003), os sinais clínicos de insuficiência hepática são: anorexia, letargia, perda de peso, opacidade da córnea, vômito, diarreia, poliúria ou polidipsia, ascite e icterícia.

No exame clínico, também foi observada doença periodontal grave. Com o passar dos anos, o animal vai envelhecendo e isso pode causar a doença periodontal. A doença periodontal acomete o tecido de suporte do dente e do periodonto. Esse inclui o tecido gengival, o cemento, o ligamento periodontal e o osso alveolar, ou seja, inclui as

gingivites e periodontites (DILLON, 1984; PENMAN & HARVEY, 1993; GIOSO, 1993; HARVEY & EMILY, 1993).

As bactérias predominantes na placa bacteriana e nos sulcos gengivais são aeróbias e Gram positivas. A inflamação instalada e a contínua proliferação bacteriana podem acarretar retração ou hiperplasia gengival, formando, assim, cavidades gengivais que favorecem ainda mais o acúmulo de bactérias, passando então a predominar as bactérias anaeróbias, geralmente Gram negativas (HARVEY & EMILY, 1993).

A identificação clínica da doença periodontal grave ocorre por meio de sinais clínicos como halitose intensa, salivação espessa, sangramento oral, mobilidade dental, cálculo e gengivite, dando suporte para que o clínico veterinário decida encaminhar o paciente para o tratamento adequado junto a um médico veterinário especializado (GIOSO, 2003).

Hamlin (1990), ao abordar as doenças pulmonares e cardiovasculares em cães idosos, refere-se ao fato de que bactérias comumente observadas nas doenças periodontais, presentes na maioria dos cães idosos, podem ser as principais causadoras dessas lesões.

Doenças perirrenais em pequenos animais são relativamente incomuns. Entre elas, os pseudocistos perirrenais são caracterizados como acúmulo de variadas quantidades de fluido, dentro de sacos fibrosos e em volta de um ou ambos os rins, estando frequentemente fixos ao hilo ou aos polos renais. O termo pseudocisto é utilizado para essa afecção pelo fato de ela não possuir camada epitelial, ao passo que os cistos renais a possuem. Cistos renais são de origem tubular, podendo envolver a cápsula glomerular ou qualquer porção dos túbulos renais. Já os pseudocistos ocorrem externamente ao parênquima renal, entre o parênquima e a cápsula renal, ou entre o parênquima renal e o retroperitônio (FERREIRA, 2008).

Os sinais associados aos cistos renais são distensão abdominal, em decorrência do aumento de volume renal, depressão, anorexia, emese, polidipsia, poliúria e perda de peso em decorrência de insuficiência renal. Grandes cistos, isolados ou múltiplos, podem ser identificados no parênquima renal por meio de urografia excretora ou de ultrassonografia. A moléstia policística pode ser unilateral e a remoção do rim afetado pode ser aconselhada em decorrência de sua predisposição à infecção (CHRISTIE E BJORLING, 2007; Beck *et al.* (2000); Pigatto *et al.*, 2011).

O animal estava em tratamento prévio com Nutralife, que é uma suplementação indicada para estado nutricional inadequado e que auxilia no estado nutricional e no

estímulo do apetite. Foram recomendados o suplemento vitamínico eritrós e Nutralife, pois o referido animal, além de ser idoso, apresentava vômito e não se alimentava.

Foram prescritos, ainda, o antibiótico metronidazol e a cefalexina, a qual é indicada para controle das infecções do trato respiratório, pele, ossos, aparelho geniturinário e infecções do aparelho digestivo (inclusive dentárias). A cefalexina é uma cefalosporina de primeira geração, desenvolve sua ação preferencialmente sobre bactérias Gram-positivas e com muito menos frequência sobre bactérias Gram-negativas. O omeprazol foi indicado para tratar as úlceras gástrica. A cerenia foi indicada para tratar o vômito do animal. Por fim, foram também sugeridos osprobióticos cuja função é auxiliar a colonização de bactérias benéficas, melhorando a absorção de nutrientes e auxiliando na síntese de vitaminas e proteínas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que as comorbidades que o animal apresentava relacionavam-se a doenças crônicas cardiovasculares e nefropáticas. Além disso, o mastocitoma, com acometimento do osso frontal, causou complicações graves ao cão e fez com que se manifestassem problemas no tecido ósseo e no trato respiratório. Devido às alterações graves nos resultados dos exames e à idade avançada do animal, chegou-se ao prognóstico reservado.

REFERÊNCIAS

BELLODI, C. **Insuficiência renal crônica em pequenos animais**. Rio de Janeiro, ago., 2008.

BENTUBO, H; CARDOSO, T. G; ROCHA, L. F; BONDAN, E. F; LALLO, M.A.

Estudo da longevidade de diferentes raças de cães na cidade de São Paulo. Braz. J. vet. Res. Anim Sei., São Paulo, v.40, suplemento, 2003.

BARROS, P. S. M. **Aspectos clínicos da catarata no cão**, Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo, v.26, n.2, p.199-206., 1989.

COSTA, M.L; CARVALHO, L. L; STUPAK, E. C; MARIANI, O. C; BARROS, J. C; ALEXANDRE, N. A; NASCIMENTO, M. R; CALAZANS, S. G. **O conceito de câncer na perspectiva de tutores de cães e gatos**, v.15, n.2., 2016.

DOMINGOS, T. M; **Implicações clínicas da doença periodontal em cães**. Goiânia, p.1-4, 2011.

FREITAS, E. P; RAHAL, S. C; CIANI, R. B. **Distúrbios físicos e comportamentais em cães e gatos idosos**. ArchivesofVeterinaryScience, v.11, n.3, p. 26-30, 2006. ISSN: 1517-784X

GOMES, S. C. **Síndrome Urêmica em cães com doença renal crônica**. Botucatu, p.15, 2011.

GOLSTON, R. T; HOSKINS, J.D. Introdução e revisão da geriatria. In: GOLSDSTON, R. T; HOSKINS, J. D. **Geriatría e gerontologia do cão e gato**. São Paulo: Roca, 1999. P.1-12.

GARCIA, C. Z; JUNIOR, J. M. F; ALMEIDA, M. F; SIMAIS, R. C; GIMENEZ, T. F; BERMEJO, V. J. **DOENÇA PERIODONTAL EM CÃES**. REVISTA CIENTÍFICA ELETÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA – ISSN: 1679-7353. – Periódicos Semestral, ano VI, n.11, jul, 2008

HOWES, F. **Hepatopatias crônicas em cães**. Santa Maria, RS, mai. 2011.

LUSTOZA, M. D; KOGIKA, M. M. **Tratamento da insuficiência renal crônica em cães e gatos**. RevBrasMedVet – PeqAnimAnimEstim, Curitiba, Revisão da Literatura. v.1, n.1, p.62-69, jan./mar. 2003.

LAUS, J. L; ORIÁ, A. P. **Doenças corneanas em pequenos animais**. Revista de Educação Continuada do CRMV-SP, v.2, p. 26-33, 1999.

LEÃO, E. T. A; RAMOS, D.L. **Endocardiose valvar mitral em cães. Revisão e Relato de Caso**.Simp.TCC/ Sem.IC.2017(12), p.2207-2213, 2017.

MELE, E. **Epidemiologia da osteoartrite**, Veterinary Focus, v.17, n.3,.2007.

MOREIRA, L; KINAPPE, L; DUHART, D; MOTTA, A. S. **A geriatria canina e o manejo das doenças neoplásicas: Revisão**.<https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n4a79.1-7>, PUBVET, v.12, n.4, p.1-7, Abr., 2018

MAZZI, M.F; DIAS, M.A. **Ceratite ulcerativa corneana traumática em cão: tratamento com oxigenoterapia hiperbárica**, <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n12a226.1-8>, PUBVET v.12, n.12, a226, p.1-8, Dez., 2018

ORIÁ, A. P.; FURTADO, M. A.; SANTOS, E. S. J; PINNA, M. H. **Ceratoconjuntivite seca em cães**. PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, Londrina, v.4, n.30, Ed.135, Art.914, 2010.

PINTO FILHO, S.T.L; BRUN, M.V; DALMOLIN. F; HARTMANN, H; PEREIRA, D.T; POHL, V.H; COUTINHO JR, A.S; GIGLIO, C.F; WIECHETECK, F.S; OLIVEIRA, M.T; GODOY, C.L.B; HORA, A.M.**Ressecção de cisto e abscesso renais por laparoscopia em um cão**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. vol.65 n.6 Belo Horizonte Dec. 2013.

PRADO, A. A. F; LEÃO, D. A; FERREIRA, A. O; MACHADO, A; MARIA. D. **A.Mastocitoma em cães: Aspectos clínicos, Histopatológicos e Tratamento**, ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, n.14; p.2151, 2012.

PERIN, C; BARIANI, M. H; FRANCO, D. F; FILADELPHO, A. L. **Endocardioseda valva de mitral em cães. Revista Científica.** REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA - ISSN 1679-7353 PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA DA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA DE GARÇA/FAMED ANO IV, PERIODICIDADE: SEMESTRAL, n.8, jan., 2007.

PINFILDI, L. **Patogenias e tratamentos na insuficiência hepática em cães.** Botucatu, 2010.

RUIZ, D. C. **A importância da nutrição do cão e do gato na senilidade.** Porto alegre, 2013

RIBEIRO, T. B; GODOY, R. C. S; SANTOS, L. M; BOCARDO, M; ROCHA, J. R. **HEPATOPATIAS EM CÃES: RELATO DE CINCO CASOS CLÍNICOS.** REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA – ISSN: 1679-7353 - Periódicos Semestral. ano VII. n.13, jul. 2009.

SANTOS, N. S; CARLOS, R. S. A; ALBUQUERQUE, G. R. **Doença periodontal em cães e gatos – Revisaode Literatura,** Medvop - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação; 10(32); 1-637, 2012.

SIMÕES, J.C.P; SCHONING, P; BUTINE, M. **Prognosisof canine mast cell tumors: a comparison of thee methods.** Vet. Pathol., v.31, p.637, 1994.

MELGAÇO, S.S.C; SARAIVA, M.I.R; LIMA, T.T.C; JÚNIOR, G.B.S; DAHER, E.F. **nefrotoxicidade dos anti-inflamatórios não esteroidais – Revisão.** Medicina (Ribeirão Preto) 2010;43(4): 382-90.

OCORRÊNCIA DE INDICADORES DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICA EM QUEIJOS TIPO MINAS FRESCAL COMERCIALIZADOS NA ZONA DA MATA MINEIRA

Acadêmicos: Alice Lima Martins e Alice Moreira da Silva
Orientadora: Orientador: Prof. D. Sc. Leandro Silva Araújo.

RESUMO

O queijo Minas Frescal, é fabricado industrialmente a partir do leite pasteurizado e se enquadra como derivado do leite mais consumido no país. A contaminação de micro-organismos nos alimentos é de extrema relevância, além de causar grandes perdas econômicas na indústria, traz principalmente riscos à saúde pública, pois assume os riscos de levar à população doenças transmitidas por alimentos. Os micro-organismos são utilizados como indicadores higiênico-sanitários dos alimentos, podendo assim avaliar a qualidade microbiológica e retratar a provável presença de patógenos. Como objetivo de avaliar a ocorrência de micro-organismos indicadores de contaminação (coliformes) no queijo tipo Minas Frescal comercializado na região da Zona da Mata Mineira, foram analisadas oito amostras de queijo, coletadas aleatoriamente em diferentes comércios, sendo provenientes de estabelecimentos com fiscalização federal (SIF) e municipal (SIM) na região da Zona da Mata Mineira, no período de abril e maio de 2019. Todas as amostras avaliadas foram positivas na etapa presuntiva (100%), para presença de coliformes a 35°C e somente uma (12,5%), foi positiva na etapa confirmatória para coliformes a 45°C, utilizando-se a técnica de NMP/g para representação dos resultados. De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, conclui-se que as amostras apresentavam indicadores de falhas higiênicas, sendo necessárias melhorias no controle e fiscalização da produção para garantir a segurança e a inocuidade dos queijos.

Palavras-chave: análise microbiológica; Boas Práticas de Fabricação; coliformes; contaminação.

Linha de Pesquisa: Patologia, Parasitologia e Microbiologia Veterinária - Controle da Qualidade de Produtos de Origem Animal.

1. INTRODUÇÃO

O queijo é o derivado do leite mais consumido no país (FEITOSA *et al*, 2003; ROCHA, BURITI e SAAD, 2006). O tipo Minas Frescal, é fabricado industrialmente a partir do leite pasteurizado (ALEXANDRE, SILVA, SOUZA E SANTOS, 2002). Esse produto possui grande apreciação pelos consumidores, pois demonstra grande valor nutricional e boa palatabilidade, o que lhe confere aprovação pelos mais exigentes paladares (ARAÚJO *et al*, 2001).

Na produção de queijos ocorre modificação da microbiota bacteriana do leite, de modo a impedir, até um certo ponto, o crescimento de agentes patogênicos que podem levar a doenças (ALMEIDA E FRANCO, 2003). No entanto, sua produção possui

diversos pontos críticos que podem contribuir para sua contaminação (ROSA, PORTO E SPOTO, 2005).

A contaminação de micro-organismos nos alimentos é de extrema relevância, uma vez que além de causar grandes perdas econômicas nas indústrias, traz principalmente riscos à saúde pública, pois pode veicular agentes causadores de doenças transmitidas por alimentos (FEITOSA *et al*, 2003). Portanto, é necessário sempre levar em consideração todas as etapas de produção dos alimentos, desde a qualidade da matéria-prima, das condições higiênico-sanitárias das indústrias até o consumidor final (ROSA, PORTO E SPOTO, 2005; DIAS *et al*, 2008).

Os micro-organismos são utilizados como indicadores higiênico-sanitários dos alimentos, podendo assim, avaliar a qualidade microbiológica e retratar a provável presença de alguns patógenos (CARDOSO E ARAÚJO, 2004). Entre os micro-organismos que podem levar a processos infecciosos ao consumidor, e que indicam uma baixa qualidade higiênico-sanitária do alimento, os mais citados são os que pertencem à família *Enterobacteriaceae* (SILVA, JUNQUEIRA e SILVEIRA, 2001; HOFFMANN *et al*, 2004).

A precariedade higiênico-sanitária da cadeia produtiva e da comercialização de queijo tipo Minas Frescal, aliadas a tradicionalidade do produto na culinária mineira, motivou este estudo. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a ocorrência de micro-organismos indicadores de contaminação (coliformes) nesse tipo de queijo, comercializado na região da Zona da Mata Mineira.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 QUEIJO MINAS FRESCAL

O queijo é composto por proteínas, carboidratos, lipídios, sais minerais, cálcio, fósforo e vitaminas, portanto, considerado um alimento de alto valor nutritivo (PERRY, 2004). Sendo definido como um queijo fresco produzido através da coagulação enzimática do leite pasteurizado, utilizando-se coalho e/ou outras enzimas coagulantes, podendo ou não ser complementado pela ação de bactérias lácticas apropriadas, obtendo-se uma massa coagulada, dessorada, salgada, não prensada e não maturada (Brasil, 2017).

No Brasil, o mercado de queijos tem crescido significativamente nos últimos anos, atraindo o interesse de empresas internacionais, que enxergam no país uma oportunidade de crescimento. Esse crescimento tem relação direta com o aumento do consumo fora de casa, assim como da renda populacional e crescimento da população (ABIQ, 2014).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (ABIQ), a produção no Brasil em 2010 chegou a 745 mil toneladas, levando o país a ocupar o sexto lugar de maior produtor mundial, comprovando sua importância socioeconômica (ABIQ, 2011).

Estima-se que o consumo médio per capita de queijos no Brasil seja de cerca de 5,1 quilos por ano, ficando atrás de países como a Argentina, França e Itália. Tendo-se observado um crescimento no consumo per capita de 76,0% entre 2005 e 2013, alcançando em 2030 o consumo per capita de 11 quilos (ABIQ, 2014).

A fabricação do queijo Minas Frescal é baseada em técnicas de imigrantes dinamarqueses e holandeses, repassadas de geração em geração, sendo bastante difundida no Estado de Minas Gerais quando comparada com a produção de outros tipos de queijo. Essa popularidade é justificada pelos hábitos da região, além de baixo custo, facilidade de produção e retorno rápido do investimento (VINHA,PINTO, SOUZA E CHAVES,2010).

O leite é a principal matéria-prima para a produção de queijos (VIEIRA, LEDESMA, ROSA e HASSEGAWA, 2008; MELO, ALVES e COSTA, 2009), portanto, é de extrema importância a qualidade desse produto. Segundo a Embrapa Gado de Leite, o Brasil é o quarto maior produtor do mundo, com uma produção de 34,23 milhões toneladas, sendo o estado de Minas Gerais o maior produtor com quase 9 bilhões de litros por ano, o que equivale a 27% do total nacional (EMBRAPA, 2018). É um produto composto por gorduras, proteínas, vitaminas e sais minerais (BRASIL, 2014), muito utilizado para preparações de diversos derivados como queijos, manteiga, requeijão dentre outros. Portanto, cuidados higiênico-sanitários devem ser tomados desde a ordenha das vacas até o produto final, pois propriedades físico-químicas do leite oferecem excelente substrato para o crescimento de micro-organismos, que resulta em uma pior qualidade do produto final (ALBUQUERQUE E RODRIGUES, 2008).

2.2. QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO MINAS FRESCAL

O queijo Minas Frescal é processado em temperaturas que variam entre 32 a 35°C, caracterizado por ser fresco, de coloração branca, consistência mole, com alto teor de umidade, de sabor suave ou levemente ácido, não submetido a maturação (VISOTTO, OLIVEIRA, PRADO E BERGAMINI, 2011), baixo pH (5,1 – 5,6) e 6% de cloreto de sódio (NaCl) (CAMPOS *et al*, 2006). De acordo com Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos, esse tipo se enquadra nos de muito alta umidade (>55%) com 17% a 19% de gordura (BRASIL, 1997), apresentando vida curta de prateleira mesmo sob refrigeração, propenso a ocorrência de fenômenos bioquímicos e microbiológicos que comprometem a qualidade, rendimento e a durabilidade (CARVALHO, VIOTTOE KUAYE, 2007).

A qualidade do queijo depende basicamente da qualidade do leite utilizado em sua fabricação (PEREIRA, LIMA E SANTANA, 2006). Para aferição mais precisa da qualidade dessa matéria-prima, são feitos alguns testes como teste de acidez, crioscopia, contagem de células somáticas, redutase, estabilidade ao alizarol, peroxidase e fosfatase (BRAGANÇA E SOUZA, 2001).

Diferentes estudos revelam que o queijo Minas Frescal é altamente contaminado. A presença de coliformes em queijos vem se tornando um fator preocupante devido ao risco com surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (ALMEIDA E FRANCO, 2003). Sendo que os coliformes são frequentemente utilizados como indicadores higiênico-sanitários dos alimentos (RODRIGUES *et al*, 2003).

Nas últimas décadas, surgiu um crescente interesse em identificar e prevenir as causas de doenças do ser humano, principalmente gastroenterites e enterotoxemias. A partir de pesquisas realizadas a respeito, concluiu-se que a maioria dos casos de intoxicação, infecção e toxinfecção alimentar ao homem é causada por bactérias patogênicas como *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, *Escherichia* spp. e *Shigella* spp. (FRANCO ELANDGRAF, 2005).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define os valores limites para cada micro-organismo em diferentes classes de alimentos. Para a determinação em queijo Minas Frescal de contaminação por coliformes a 45°C o limite estabelecido pela legislação vigente é $\leq 5,0 \times 10^2$ NMP/g, sendo que valores acima deste tornam o produto impróprio para consumo (BRASIL, 2001). E, apesar da Resolução RDC nº12 não

apresentar limite estabelecido para presença de coliformes a 35 °C, a Portaria nº146 estabelece o limite de $1,0 \times 10^3$ UFC/g (BRASIL, 1996).

2.3. DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTA)

Segundo o Ministério da Saúde, as DTA são definidas como síndromes causadas pela ingestão de alimentos ou água contaminados por micro-organismos, toxinas, defensivos agrícolas, produtos químicos ou metais pesados (BRASIL, 2010). As DTA são responsáveis por graves problemas na saúde pública e perdas econômicas, com mais de 250 tipos descritos, muitos causados por micro-organismos patogênicos (SILVA JÚNIOR, 2014). Vem sendo um frequente problema da saúde pública na atualidade, fazendo-se necessária e importante, a procura de táticas para redução desse tipo de enfermidade (WELKEN *et al*, 2010).

Para ser considerado surto de DTA, é necessário que ocorra casos clínicos de gastroenterites e/ou de alergias em um número maior que o normal para o local, sendo a ingestão de alimentos uma fonte comum de contaminação. É preciso que ocorra dois ou mais casos de doença comum ou apenas um caso de doença rara para ser considerada uma DTA (SILVA JÚNIOR, 2014).

Entre os anos de 2000 a 2017 foram relatados cerca de 12.660 surtos de DTA, com um total de 239.164 doentes e 186 óbitos, tendo como agentes etiológicos mais frequentes *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Coliformes, *Bacillus cereus*, *Shigella*, rotavírus e *Clostridium perfringens*, sendo que 3,24% do total foi devido ao consumo de leite e derivados (BRASIL, 2018).

Os principais locais de ocorrências de surtos de DTA são respectivamente domicílios, restaurantes/padarias e creche/escola (BRASIL, 2018). Gestantes, recém-nascidos, crianças, idosos e imunossuprimidos formam o grupo de risco para essas enfermidades (LITTLE, AMAR, AWOFISAYO E GRANT, 2012).

O risco de surtos de DTA em humanos cresce proporcionalmente em relação ao aumento da demanda pelo consumo de alimentos de origem animal (CASTAGNA, SCHWARZ, CANAL E CARDOSO, 2004), já que mesmo com os avanços tecnológicos, esses alimentos são susceptíveis a elevada contaminação microbiana (CARVALHO E CORTEZ, 2005; COREIA, 2008).

O consumo de alimentos contaminados está associado ao hábito cultural da população brasileira em acreditar que produtos de origem informal são mais “saudáveis” que aqueles submetidos aos processos industriais e à inspeção, o que eleva o número de DTA (VISOTTO, OLIVEIRA, PRADO E BERGAMINI, 2011). Acredita-se que a incidência de DTA seja bem expressiva mesmo em países desenvolvidos, apesar dos avanços tecnológicos na cadeia produtiva e controle de qualidade dos alimentos, no entanto, não é estatisticamente comprovado (FRANCO E LANDGRAF, 2005).

No Brasil, grande parte da proteína de origem animal consumida pela população, vem do leite e seus derivados, como também de carnes e ovos, desses derivados, o queijo é o mais consumido (MELO, ALVESE COSTA, 2009). Dentre os tipos, o Minas Frescal por ser altamente perecível, torna-se particularmente susceptível a carrear patógenos causando patologias aos consumidores (SALOTTI *et al*, 2006).

A contaminação dos produtos reduz consideravelmente com o uso de equipamentos de proteção individual, já que o manipulador é o principal meio de contaminação dos alimentos, se fazendo necessária uma atenção particular ao indivíduo (SILVA JÚNIOR, 2014).

2.3. INDICADORES DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICA

Alguns micro-organismos podem ser utilizados como parâmetro de qualidade microbiológica de alimentos, sendo conhecidos por micro-organismos indicadores. Esses podem ser qualquer grupo de micro-organismo, cuja presença ou ausência fornece informações do passado da amostra (FORSYTHE, 2002), como possível contaminação fecal, presença de patógenos e degradação do alimento, o que pode indicar condições higiênicas precárias em toda cadeia produtiva do alimento (FRANCO, 2005).

Para serem considerados micro-organismos indicadores, esses devem ser de fácil detecção, quantificação e não devem fazer parte ou estar em quantidade mínima na microbiota normal do alimento e deve haver técnicas simples e rápidas para sua identificação (DOYLE, BEUCHAT E MONTIVILLE, 1997).

Vários métodos podem ser utilizados para se fazer análise microbiológica, recomendando sempre o uso daqueles aprovados por órgãos reguladores, podendo ser rápidos ou convencionais. A análise microbiológica pode ser quantitativa ou qualitativa e

é o tipo de alimento a ser analisado que indicará o método a ser utilizado e o motivo, sendo que a suspeita do micro-organismo estar causando alguma doença, também pode ser levada em consideração na escolha do método. Os métodos rápidos servem apenas para controle, já que em caso de resultados positivos deverá ser feito um confirmatório por métodos convencionais, esses são por contagem em placas e por número mais provável (NMP) (FERREIRA, LIMA E COELHO, 2014).

2.4 MICROBIOLOGIA DOS CONTAMINANTES

Os coliformes a 35 e a 45 °C comumente podem ser encontrados em alimentos industrializados, estando relacionado com a contaminação da matéria-prima, má higienização dos equipamentos e dos manipuladores (RITTER, SANTOS E BERGMANN, 2001), o que indica falhas higiênicas e sanitárias durante o processamento (FERREIRA *et al*, 2011).

2.4.1. COLIFORMES A 35 °C

Os micro-organismos pertencentes a este grupo são apontados como os principais contaminantes de queijos, causando fermentações anormais e estufamento, o que acelera a deterioração dos produtos. O grupo é formado por todos os bacilos Gram negativos, aeróbios e anaeróbios facultativos, não formadores de esporos que são capazes de fermentar a lactose, em meios líquidos ou sólidos, com produção de gás em 24-48 horas a 35° C (PINTO, SOUZA, SALING E MOURA, 2011).

Portanto, a presença de tais micro-organismos sugere a precariedade de boas práticas de fabricação, sendo sinal de provável presença de outras bactérias mais patogênicas e difícil detecção, levando risco para saúde dos consumidores (NOVAK E ALMEIDA, 2002).

2.4.2. COLIFORMES A 45 °C

Este subgrupo do grupo coliforme, também conhecido como coliformes fecais, tem *Escherichia coli* como sua representante mais importante. Por ser unicamente de origem fecal é o principal indicativo desse tipo de contaminação (LE CLERC, MOSSEL, EDBERG E STRUIJK, 2001; ROMPRÉ *et al*, 2002).

Essas bactérias apresentam capacidade de fermentação da lactose e do manitol, produzindo ácido e gás a 45°C em 24 horas, incapaz de hidrolisar a ureia, negativa para oxidase, produzem indol, com atividade das enzimas β galactosidase e β

glucoronidase(LE CLERC, MOSSEL, EDBERG E STRUIJK, 2001; ROMPRÉ *et al*, 2002) e indicam com maior confiabilidade a presença de outros enteropatógenos (NOVAK E ALMEIDA, 2002).

2.4.3.ESCHERICHIA COLI

E. coli é um micro-organismo pertencente ao grupo de coliformes a 45 °C, devido a isso, é um indicador de condições higiênico-sanitárias precárias na produção de alimentos (LANGRAF,2008). Encontra-se no intestino humano, de animais e em locais com presença de fezes. Também estando presente em queijos frescos, tendo cepas patogênicas associadas a surtos de doenças transmitidas por alimentos (FERNANDES, ANDREATTAE OLIVEIRA,2006; WILLIAMS E WITHERS, 2010).

Caracterizada por células em formato de bastonetes, com tamanho de 1,1 a 1,5µm por 2,0 a 6,0µm, apresentando flagelos peritríquios, portanto, móveis. Capazes de fermentar a lactose produzindo gás em 24 horas e com temperatura de 44,5 °C a 45°C (JAY, 2005).

E. coli pode se dividir em dois grandes grupos, o primeiro composto por cepas que habitam nosso intestino sem causar doença, sendo chamado de *E. coli* comensal e outro composto por cepas patogênicas que causam vários tipos de infecções (TRABULSI, ALTERTHUM, GOMPERTZ ECANDEIAS, 2005). É importante ressaltar que as *E. coli* comensais podem se tornar virulentas após adquirirem fatores de virulência (KAPER, NATAROEMOBBLEY, 2004). E tem se demonstrado a possibilidade desses fatores serem transferidos horizontalmente entre as diferentes cepas, através dos plasmídeos e bacteriófagos, uma vez que os genes de virulência estão presentes nesses e no cromossomo bacteriano (CARDOSO, 2009).

A patogenicidade das diferentes classes de *E. coli* tem relação direta com o acúmulo de fatores de virulência, servindo assim para distinguir cepas patogênicas de não patogênicas (BRITO, TAGLIARIEPIFFER2001).

2.5.2SALMONELLA SPP.

Salmonella spp. é um dos micro-organismos mais relacionados a casos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (RODRIGUES, 2016), são bactérias responsáveis por casos de infecções alimentares (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010), sendo frequentemente presente nos intestinos de animais domésticos e silvestres,

principalmente em aves e répteis, sua disseminação se dá por alimentos e água (FEITOSA *et al*, 2003).

As salmonelas são espécies específicas, separadas em três grupos de acordo com seu hospedeiro e manifestações clínicas: *S. Typhi* e *S. Paratyphique* são adaptadas ao homem; *S. Dublin*, *S. Choleraesuis*, *S. Pullorum*, e *S. Gallinarum*, que respectivamente afetam bovinos, suínos e aves, dentre outras; e, *S. Typhimurium* e *S. Enteritidis* que afetam homens e animais de diferentes espécies (JAY, 2005).

Em relação a presença da *Salmonella* no queijo, sabe-se que sua viabilidade permanece por um tempo prolongado (BORGES, BRANDÃO e PINHEIRO, 1990; MODI, HIRVI, HILL E GRIFFITHS, 2001), o que enfatiza a necessidade do controle desse patógeno no produto, uma vez que a RDC nº12 determina que essa bactéria não esteja presente nos alimentos (BRASIL, 2001).

2.5.3 YERSINIA SPP.

Yersinia é uma bactéria pertencente à família Enterobacteriaceae, que se multiplica em temperaturas de 0 a 44 °C, tratando-se de um psicrotófico, que apresenta temperatura ótima de crescimento entre 25 a 28 °C. É um bacilo Gram-negativo, com 0,5 x 0,8 µm de largura por 1 x 3 µm de comprimento. Resiste ao congelamento, porém é destruída durante a pasteurização (HOLT *et al*, 1994; BOCKEMÜHL E WONG, 2003).

Yersinia possui três espécies diferentes, *Y. pestis*, *Y. pseudotuberculosis* e que mais acomete humanos a *Y. enterocolitica* (SULAKVELIDZE, 2000; ROBINS-BROWNE, 2001; BOCKEMÜHL E WONG, 2003), sendo que as duas últimas são contraídas pelo consumo de água e alimentos contaminados. Apresenta preferência por infectar tecidos linfoides e resistência a resposta imune inata do hospedeiro (SALYERS E WHITT, 2002; CARNIEL, 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 COLETA DE AMOSTRAS

Foram analisadas oito amostras de queijo tipo Minas Frescal, coletadas aleatoriamente de diferentes comércios, sendo provenientes de estabelecimentos com fiscalização federal (SIF) e municipal (SIM) na região da Mata Mineira, no período de abril e maio de 2019. As amostras foram identificadas, pesadas na embalagem

comercial original do próprio local de venda, acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e transportadas, em seguida, até o Laboratório de Microbiologia Veterinária do Hospital Escola da Faculdade Vértice (Univértix) de Matipó, MG, para análise imediata. Uma faca de aço inoxidável esterilizada foi usada para abrir uma fenda na amostra de cada queijo, onde foi tirada com um auxílio de um estilete, previamente flambado.

3.2 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

As análises microbiológicas utilizaram alíquotas de $25 \pm 0,2$ g diluídas em solução salina peptonada 0,1% (1,0 L de água destilada, 8,5 g de NaCl, 1,0 g de Peptona) até a obtenção de soluções 10^{-1} a 10^{-3} . Para isto, foram retiradas alíquotas da amostra e pesadas em balança de precisão dentro de sacos previamente autoclavados. A alíquota foi então adicionada de 225mL de salina peptonada estéril e posteriormente homogeneizada por dois minutos. Em seguida foram realizadas as diluições seriadas em tubos de ensaio contendo 9 mL de salina peptonada até a diluição de 10^{-3} .

3.3 TESTE PARA COLIFORMES TOTAIS

O teste presuntivo foi realizado em série de três tubos, ou seja, tubos de Durhan adaptados contendo caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), foram inoculados com cada uma das diluições (10^{-1} a 10^{-3}), numa proporção de 1:9 e incubados a 35°C por um período de 48 horas. Após este tempo, os tubos com presença de gás foram considerados positivos.

As amostras positivas, foram transferidas com auxílio de uma pipeta de precisão também na proporção de 1:9 para tubos de Durhan adaptados contendo caldo Verde Brilhante (VB) 2% e incubados em estufa por 48 horas a 35°C para etapa confirmatória.

3.4 TESTE PARA COLIFORMES A 45°C

Para a determinação de coliformes a 45°C , foram utilizadas as amostras que se apresentaram positivas no teste presuntivo em caldo LST. Com auxílio de uma pipeta de precisão, foram inoculados em uma proporção de 1:9 em tubos de Durhan adaptados contendo caldo *Escherichia coli* (EC) e incubados em estufa a 45°C por 48 horas.

3.5 TESTE PARA PRESENÇA DE *ESCHERICHIA COLI*

As amostras que demonstraram positivas no caldo EC, foram plaqueadas em meio Eosina Azul de Metileno (EMB), e incubadas por 48 horas a 35°C , onde as

colônias presentes de *E. coli*, possuem coloração preto azulado com reflexos verdes metálicos e de grande dimensão.

3.7 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AMOSTAS

A avaliação quantitativa para presença de coliformes foi realizada através da comparação com valores disponibilizados para avaliação do Número Mais Provável (NMP/g ou mL) (ANEXO 1). A presença de coliformes a 35°C e a 45°C foi avaliada de forma descritiva e os dados tabulados em Microsoft excel 2019.

4 .RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das oito amostras avaliadas, 100% foram positivas na etapa presuntiva, para presença de coliformes a 35 °C (FIGURA 1). Na etapa confirmatória para coliformes a 35 °C as oito amostras (100%) se apresentaram positivas e somente uma (12,5%) foi positiva na etapa confirmatória para coliformes a 45°C, utilizando-se a técnica de NMP/g para representação dos resultados. Essa única amostra foi inoculada em ágar EMB para confirmação da presença de *E. Coli*, porém não apresentou morfologia característica. Estes resultados estão na Tabela 1.

A legislação RDC nº 12, de 2 janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) não traz limites estabelecidos para coliformes a 35°C, porém a Portaria 146 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, estipula valores recomendados de coliformes totais de até $1,0 \times 10^3$ UFC/g (BRASIL, 1996).

Apesar da técnica adotada no presente trabalho ter sido a de tubos múltiplos, sendo portanto o resultado expresso em NMP/g (Número mais provável por grama), o valor obtido é uma aproximação estatística do valor real obtido em contagem, expresso em UFC/g (Unidades formadoras de colônia por grama), duas (25%) amostras (A e H) apresentaram-se acima do valor padrão de qualidade estabelecido pela Portaria 146 de 1996, porém estão dentro dos parâmetros definidos pela RDC nº 12 de 2001.



Figura 1: Produção de gás em caldo LST (A), EC (B) e VB (C), que foram consideradas positivas. **Fonte:** Arquivo pessoal

Tabela 1: Resultados obtidos nas avaliações presuntivas e confirmatórias de coliformes a 35° C e a 45°C, e crescimento em ágar EMB

Amostra	Teste presuntivo (LST)	NMP/g Coliformes a 35 °C	NMP/g Coliformes a 45 °C	Crescimento em Ágar EMB
A	Presente	1.100	< 3	NA
B	Presente	15	< 3	NA
C	Presente	20	< 3	NA
D	Presente	75	< 3	NA
E	Presente	6,1	< 3	NA
F	Presente	15	6,2	Morfologia não típica de <i>E. Coli</i>
G	Presente	15	< 3	NA
H	Presente	1.100	< 3	NA

NA: não se aplica. **Fonte:** Elaborada pelos autores

Em relação aos coliformes a 45 °C, a legislação RDC n° 12 estabelece o limite de $5,0 \times 10^2$ NMP/g assim como a Portaria 146 de 1996 de $5,0 \times 10^2$ UFC/g.

Portanto, mesmo a amostra F se apresentando positiva para coliformes a 45°C, ainda se encontra dentro dos limites estabelecidos.

O estudo de Ferreira *et al* (2011), realizado em Uberlândia-MG se assemelha a este estudo, uma vez que das 20 amostras de queijos provenientes de produção artesanal analisadas, 70% (14) foram positivas para coliformes a 35 °C, sendo que a presença desses micro-organismos nos alimentos é indicativo de falta de higiene na produção (SOUZA *et al*, 2017).

Como apenas 12,5% das amostras analisadas foram positivas para coliformes a 45 °C, esse trabalho difere do estudo realizado por Pinto, Souza, Saling e Moura (2006), que avaliaram 40 amostras de queijo Minas Frescal, sendo 20 de estabelecimentos inspecionados e 20 de produção artesanal, no município de Santa Helena (PR), onde encontraram coliformes a 45°C em 100% das amostras. O presente trabalho também se mostrou diferente do estudo de Ferreira *et al* (2011), onde das 20 amostras analisadas, 80% (16) se apresentaram positivas para a presença de coliformes a 45 °C.

Esta diferença significativa pode ser justificada pelo fato da maior quantidade de amostras avaliadas por esses autores, serem oriundas de produção artesanal, onde as condições higiênico-sanitárias das matérias primas e do processamento são precárias (FERREIRA *et al*, 2011), enquanto neste trabalho avaliou-se apenas amostras provenientes de estabelecimentos inspecionados.

Este trabalho discorda do parecer de Passos *et al* (2009), onde dos 30 queijos inspecionados e avaliados em 86,6% (26) se apresentaram acima do valor estabelecido pela Portaria 146 de 1996 para coliformes a 35°C, pois no trabalho presente apenas 25% (2) das amostras estavam acima do limite permitido.

Apolinário, Santos e Lavorato (2014), através de um estudo realizado, avaliaram 31 amostras de queijo Minas Frescal produzidos em laticínios do estado de Minas Gerais onde 77,4% (24) das amostras analisadas apresentaram-se acima dos valores recomendados de coliformes a 35 °C pela Portaria 146 do MAPA, que é de $1,0 \times 10^3$ UFC/g (BRASIL, 1996), embora a técnica utilizada pelos pesquisadores seja diferente, este estudo se assemelha ao presente trabalho devido à alta porcentagem de amostras positivas para coliformes a 35°C, onde apenas 25% estavam acima do limite.

O estudo realizado por Salottiet *al*(2006) no município de Japoticabal-SP, no qual foram analisadas 30 amostras de queijos provenientes de estabelecimentos inspecionados, se difere deste trabalho, uma vez que das amostras analisadas, 100% se mostraram positivas para coliformes a 45°C, sendo que 33,3% (10) estavam de acordo com a legislação e 67,7% (20) se apresentavam fora dos valores permitidos.

A contagem elevada de coliformes a 35°C juntamente com a presença de coliformes a 45°C indica irregularidade no processamento e nas condições higiênico-sanitárias, o que pode significar a presença de patógenos que causam riscos à saúde da população (MORAISE REZENDE, 2013). Sendo que a manipulação indevida, a não aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) pós-pasteurização, bem como falhas no processo de pasteurização podem ocasionar a contaminação por coliformes a 45°C em queijos fabricados com leite pasteurizado (O'BRIEN, [HUNT](#), [MCSWEENEY](#) [JORDAN](#), 2009).

Seguir os princípios de BPF é necessário para que se possa oferecer ao consumidor um alimento seguro. A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle é um dos procedimentos para que se garanta isso, juntamente com o uso de práticas higiênicas e medidas sanitárias (LEVINGER, 2005).

Faz-se necessário um maior rigor por parte dos estabelecimentos, no momento da seleção da matéria prima e do processo de fabricação, dando maior atenção a etapa de manipulação, para garantir uma melhor qualidade ao produto final (ROCHA, BURITI E SAAD, 2006).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, os indicadores de qualidade identificados, revelam que todos os queijos estavam aptos para consumo de acordo com a RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001, já segundo a Portaria 146 de 7 de março de 1996, dois não se apresentavam aptos. A adoção de melhorias do controle e fiscalização da produção, se fazem necessárias para que se possa ofertar aos consumidores queijos que não ofereçam riscos à sua saúde.

REFERÊNCIAS

ABIQ - Associação Brasileira das Indústrias de Queijos. **Avanços e perspectivas da indústria brasileira de queijos.** 2011. Disponível em:

http://www.abiq.com.br/imprensa_ler.asp?codigo=1003&codigo_categoria=2&codigo_sucategoria=17. Acesso em: 01 mai. 2019.

ABIQ - Associação Brasileira das Indústrias de Queijos. **Mercado de queijos cresce no país e atrai estrangeiros.** 2014. Disponível em: <http://www.abiq.com.br/imprensa/namidia/Valor%20Economico%20%20Fabio%20Scarcelli%20%20Mercado%20de%20queijos%20cresce%20no%20pa%C3%ADs%20e%20atrai%20estrangeiros.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2019.

ALBUQUERQUE, I. P. S.; RODRIGUES, M. A. M. Qualidade microbiológica do queijo tipo mussarela artesanal comercializado em Uberlândia, MG. São Paulo. **Revista Higiene Alimentar.** v. 22, p. 101-105, 2008.

ALEXANDRE, D. P.; SILVA, M. R.; SOUZA, M. R.; SANTOS, W. L. M. Atividade antimicrobiana de bactérias lácticas isoladas de queijo-de-minas artesanal do Serro (MG) frente a microrganismos indicadores. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, n. 4, p. 424-428, jun-ago, 2002.

ALMEIDA, P. M. P.; FRANCO, R. M. Avaliação bacteriológica de queijo tipo Minas Frescal com pesquisa de patógenos importantes à Saúde Pública: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. e Coliformes Fecais. São Paulo: **Revista Higiene Alimentar**, v.17, n. 111, p. 79-85. 2003.

APOLINÁRIO, T. C. C.; SANTOS, G. S.; LAVORATO, J. A. A. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo minas frescal produzido por laticínios do estado de minas gerais. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 6, p. 433-442, nov/dez, 2014.

ARAÚJO, W. N.; SILVA, M. N.; MARTINEZ, T. C.; SILVEIRA, V. F.; BARROS, S. L. B.; SILVA, A. V. A. F. Isolamento e identificação de coliformes no queijo Minas comercializados na região metropolitana de Salvador/Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 2, n. 2, p. 37-42, 2001.

BOCKEMÜHL, J.; WONG, J. D. Yersinia. In: Murray PC. et. al. (eds.). **Manual of clinical microbiology**.8th.ed. Washington, DC: ASM Press; p.672-83. 2003.

BORGES, M. F.; BRANDÃO, S. C. C.; PINHEIRO, A. J. R. Sobrevivência de *Salmonella* em queijo Minas Padronizado durante a maturação. **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 276-281, 1990.

BRAGANÇA, M. G. L. e SOUZA, C. M. Agroindústria. **Processamento do Queijo Minas Frescal, Meia-Cura, Mussarela.** Minas Gerais, 2001.

BRASIL.SISTEMA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE – SVS. MINISTÉRIO DA SAÚDE.**Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil – 2000 a 2017.** Disponível em:<http://www.portal.arquivo2.saude.gov.br/imagens/pdf/2018/julho/02/apresentação-Surtos-DTA-Junho-2018.pdf>. 2018. Acesso em: 02 mai. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).**2017. Disponível em: www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos/decreto-n-9013-2017_alt-decreto-9069-2017_pt.pdf/view. Acesso em: 17 de jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA. **Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru.** 2014. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125963/1/Doc-158-leite.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. **Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 out República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre Regulamento Técnico de padrões microbiológicos para alimentos.** Brasília, DF: ANVISA, 2001. Disponível em: http://anvisa.gov.br/legis/resol/2002/275_02rdc.htm. Acesso em: 01 mai. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento técnico para Fixação de Identidade e qualidade do queijo Minas Frescal.** Portaria nº352 de 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. **Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 07 mar 1996. Seção1, p. 3977. 1996.

BRITO, B. G.; TAGLIARI, K. C.; PIFFER, I. A. Caracterização da virulência da cepa de *Escherichia coli* – BK99. **Cienc. Rural**, v. 31, n.3, Santa Maria, maio/jun, p. 455-459, 2001.

CAMPOS, M. R. J. H.; KIPNIS, A.; ANDRÉ, M. C. D. P. B.; VIEIRA, C. A. S.; JAYME, L. B., SANTOS, P. P. SERAFINI, A. B. Caracterização fenotípica pelo antibiograma de cepas de *Escherichia coli* isoladas de manipuladores, de leite cru e de queijo “Minas Frescal” em um laticínio de Goiás, Brasil. **Ciência Rural**. v.36, p. 1221-1227, 2006.

CARDOSO, L.; ARAÚJO, W. M. C. Parâmetros de qualidade em queijos comercializados no Distrito Federal, no período de 1997-2001. **Revista Higiene Alimentar**. v. 18, p. 49-53, 2004.

CARDOSO, P. A. **Ocorrência de cepas de Escherichia coli que apresentam o gene de shiga toxina em queijo mussarela produzido artesanalmente.** Jaboticabal: UNESP, 2009. 75p. Dissertação – Programa em Pós-Graduação em Microbiologia Agropecuária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

CARVALHO, A. C. F. B.; CORTEZ, A. L. L. *Salmonella* spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, linguiças e cortes comerciais de frango. **RevistaCiência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1465-1468, 2005

CARNIEL, E. **The Yersinia high pathogenic island: an iron uptake island.** *MicrobesInfect*, 3:561-9. 2001.

CASTAGNA, S. M. F.; SCHWARZ, P.; CANAL, C. W.; CARDOSO, M. R. I. Prevalência de suínos portadores de *Salmonella* sp. ao abate e contaminação de embutidos tipo frescal. **Acta ScientiaeVeterinariae**, Porto Alegre, v. 32, n. 2, p. 141-147, 2004.

CORREIA, L. M. M. **Multiplicação de microbiota autóctone e de *Staphylococcus aureus* inoculado em linguças frescas produzidas com diferentes concentrações de sais de cura. Dissertação de mestrado.** Luciano dos Santos Bersot. 2008. 63 f. Dissertação de Mestrado - Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2008.

DIAS P. A.; DIAS, P. A.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; COELHO, F. J. O.; TEJADA, T. S.; SEGATTO, M.; TIMM, C. D. Qualidade higiênico-sanitário de carne bovina moída e de embutidos frescos comercializados no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.3, p.359-363, 2008.

DOYLE, M.P.; BEUCHAT, L.R.; MONTVILLE, T.J. **Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers**, 2^a- Washington: Editora, 1997.

EMBRAPA. **Anuário do Leite 2018: Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro.** Brasil. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/36560390/anuário-do-leite-2018-e-lançado-na-agroleite> .Acesso em: 06 de jun. 2019.

FEITOSA, T.; BORGES, M. F., NASSU, R. T., AZEVEDO, E. H. I.; MUNIZ, C. R. Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23. p. 162-165. 2003.

FERNANDES, A. M.; ANDREATTA, E.; E OLIVEIRA, C. A. F. Ocorrência de bactérias patogênicas em queijos no Brasil: questão de Saúde Pública. **Revista Higiene Alimentar**, 20(144), 54-56. 2006.

FERREIRA, H.; LIMA, H.; COELHO, T. **Microrganismos indicadores em alimentos de origem animal.** Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – PPGCA. Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA. Mossoró - RN, 2014.

FERREIRA, R. M.; SPINI, J. C. M.; CARRAZZA, L. G.; SANT'ANA, D. S.; OLIVEIRA, M.T.; ALVES, L. R.; CARRAZZA, T. G. Quantificação de coliformes totais e termotolerantes em queijo Minas Frescal artesanal. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n.º. 5, ed. 152, art. 1022, 2011.

FORSYTHE, S, J. **Microbiologia da segurança alimentar.** Ed. 1, Porto Alegre, Artmed, 2002.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo, Atheneu, p. 147, 2005.

HOFFMANN, F.L.; GONÇALVES, T.M.V.; COELHO, A.R.; HIROOKA, E.Y.; HOFFMANN, P. Qualidade microbiologia de queijos ralados de diversas marcas comerciais, obtidos do comércio varejista do município de São José do Rio Preto, SP. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, p. 62-66, 2004.

HOLT J. G., KRIEG N. R., SNEATH P. H. A, STALEY J. T., WILLIAMS S. T. *Bergey's manual of determinative bacteriology.* 9th.ed. Baltimore: Willians and Wilkins; 1994. p.189

- JAY, J. M. Gastrenteriteestafilocócica. In: James M Jay. **Microbiologia de alimentos**. 6^o ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 471-485.
- KAPER, J.B.; NATARO, J.P.; MOBBLEY, H.L.T. Pathogenic Escherichia coli. **NatureReviews**, v.2, p. 123-140, 2004.
- LANDGRAF, M. Microrganismos Indicadores. In: FRANCO, BERNADETTE, D. G. M., LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. p. 27-31
- LE CLERC, H.; MOSSEL, D. A. A.; EDBERG, S. C.; STRUIJK, C. B. Advances in the bacteriology of the coliform group: their suitability as markers of microbial water safety. **Annl Rev Microb.** 55, p.201-34. 8. 2001.
- LEVINGER, B. School feeding, school reform, and food security: connecting the dots. **Food Nutrition Bulletin**, v.26, p.170-178, 2005.
- LITTLE, C. L.; AMAR, C. F. L.; AWOFISAYO, A.; GRANT, K. A. Hospital-acquired listeriosis associated with sandwiches in the UK: a cause for concern. **Journalof Hospital Infection**, London, v. 82, p. 13-18, 2012.
- MELO, A. C. M.; ALVES, L. M. C.; COSTA, F. N. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo tipo Minas Padrão comercializado na Cidade de São Luis, MA. **Arquivos do Instituto Biológico**. v.76, p.547-551, 2009.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS). Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos**. Série A. Normas e manuais técnicos. Brasília: Ministério da Saúde. 2010. 158 p.
- MODI, R.; HIRVI, Y.; HILL, A.; GRIFFITHS, M.W. Effect of phage on survival of Salmonella enteritidis during manufacture and storage of cheddar cheese made from raw and pasteurized milk. **JournalFoodProtection**, Ames, v.64, n. 7, p. 927-933, 2001.
- MORAIS, C. C.; REZENDE, A. J. Análise Microbiológica de Queijos Minas Frescal Comercializados em Supermercados de Brasília, DF. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, Janeiro-Junho (1), p.11-18. 2013.
- NOVAK. F. R.; ALMEIDA, J. A. G. Teste alternativo para detecção de coliformes em leite humano ordenhado. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 78, n^o. 3, 2002.
- O'BRIEN, M.; HUNT, K.; MCSWEENEY, S.; JORDAN, K. Occurrence of foodborne pathogens in Irish farmhouse cheese. **Food Microbiology**, v. 26, n. 8, p. 910-914, 2009.
- PASSOS, A. D.; FERREIRA, G. K. L.; JULIANI, G. L.; SANTANA, E. H. W.; ARAGON-ALEGRO, L. C. Avaliação microbiológica de queijos minas frescal comercializados nas cidades de Araçongas e Londrina – PR. **Revista Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Jul/Ago, n^o 369, 64: 48-54, 2009.
- PEREIRA, M. M. G.; LIMA, M. T.; SANTANA, M. F. S. Queijo Minas Frescal, Piauí. **Comunicado técnico**. p. 1-4, 2006.
- PERRY, K. Cheese: chemical, biochemical and microbiological aspects. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 293-300, mar/abr.2004.

- PINTO, F.G.S.; SOUZA, M.; SALING, S.; MOURA, A. C. Qualidade microbiológica de queijo minas frescal comercializado no município de Santa Helena, PR, Brasil. **Arquivo do Instituto de Biologia**, São Paulo, v.78, n.2, p.191-198, abr./jun., 2011.
- RITTER, R., SANTOS, D., BERGMANN, G. P. Análise da qualidade microbiológica do queijo colonial, não pasteurizado, produzido e comercializado por pequenos produtores, no Rio Grande do Sul. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.87, p.51-55, 2001.
- ROBINS-BROWNE R. M. **Yersinia enterocolitica**. In: Doyle PM, Beuchat LR, Motville TJ, editors. Food microbiology. Boca Raton: ASM Press; 2001. p.215-45
- ROCHA, J. S.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Condições de processamento e comercialização de queijo-de-minas frescal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Vol.58, n.º.2, Belo Horizonte. 2006.
- RODRIGUES, C. F. Pesquisa de coliformes e *salmonella* spp. em ovos comercializados em feira livre, no município de Espigão do Oeste – Rondônia. Dissertação (Mestrado). São Paulo, 2016.
- RODRIGUES, K. L.; GOMES, J. P.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; BROD C. S.; CARVALHAL J. B.; ALEIXO J. A. G. Condições higiênicas-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 23, n.º. 1 p. 447-452, 2003.
- ROMPRÉ, A.; SERVAIS, P.; BAUDART, J.; DE-ROUBIN, M. R.; LAURENT, P. Detection and enumeration of coliforms in drinking water: current methods and emerging. **J MicrobMethods**. 49, p.31-54. 2002.
- ROSA, V.P.; PORTO, E.; SPOTO, M.H.F. Avaliação microbiológica e sensorial de queijos Minas frescal embalados sob atmosfera modificada. **Revista Higiene Alimentar**. v. 19, p. 58-64, jun. 2005.
- SALOTTI, B. M.; CARVALHO, A. C. F. B.; AMARAL, L. A.; VIDAL-MARTINS, A. M. C.; CORTEZ, A. L. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.2, p.171-175, 2006.
- SALYERS A. A.; WHITT D. D. *Yersinia pestis*, the cause of plague and its relatives. In: Salyers AA, Whitt DD. **Bacterial pathogenesis**. Washington, DC: ASM Press; 2002. p.202-215
- SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-sanitário em Serviços de Alimentação**. Ed. 7. São Paulo: Varela, 693 p. 2014.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 105 p.2001.
- SOUZA, I. A. S.; GIOVANNETTI, A. C. S.; SANTOS, L. G. F. GANDRA, S. O. S.; MARTINS, M. L.; RAMOS, A. L. S. Qualidade microbiológica de queijo minas frescal comercializado na zona da Mata Mineira. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 72, n. 3, p. 152-162, jul/set, 2017.

SULAKVELIDZE A. *Yersinia* other than *y. enterocolitica*, *y. pseudotuberculosis*. and *yersinia pestis*: the ignored species. *Microbesinfect* 2000; 2:497-513.

TRABULSI, L.R.; ALTERTHUM, F.; GOMPERTZ, O.F.; CANDEIAS, J.A.N. **Microbiologia** 4ª ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005, 718p.

VIEIRA, K. P.; LEDESMA, M. M.; ROSA, C M.; HASSEGAWA, R. H. Contaminação de queijo Minas frescal por bactérias patogênicas: um risco à saúde. **ConScientiae Saúde**. vol. 7, p.201-206. 2008.

VINHA, M. B.; PINTO, C. L. O.; SOUZA, M. R. M.; CHAVES, J. B. P. Fatores socioeconômicos da produção de queijo minas frescal em agroindústrias familiares de Viçosa, MG. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 9, p. 2023-2029, 2010.

VISOTTO, R. G.; OLIVEIRA, M. A.; PRADO, S. P. T.; BERGAMINI, A. M. M. Queijo Minas Frescal: perfil higiênico-sanitário e avaliação da rotulagem. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 8-15, 2011

WELKEN, C. A.; BOTH, J. M. C.; LONGARAY, S. M.; HAAS, S.; SOEIRO, M. L. T.; RAMOS, R. C. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira Biociências**, v. 8, n. 1, p. 44–48, 2010.

WILLIAMS, A. G., E WITHERS, S. E. Microbiological characterisation of artisanal farmhouse cheeses manufactured in Scotland. **International Journal of Dairy Technology**, 63(3), 356-369. 2010.

ORQUIECTOMIA UNILATERAL EM GANHÃO ASSOCIADA À FERTILIDADE – RELATO DE CASO

Acadêmicos: Altamir Moreira Oliveira Neto e Sâmela Suelen Silva de Paula
Orientadora: Prof^a Dra. Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro

RESUMO

Este trabalho relata um caso de um ganhão Mangalarga Marchador, seis anos de idade, 480 kg, diagnosticado com hérnia inguino-escrotal, apresentando encarceramento da porção final do jejuno no testículo direito e desencadeando a necessidade emergencial de orquiectomia unilateral. Após 8 meses de repouso reprodutivo, realizou-se um exame andrológico para avaliação do quadro seminal. Para a coleta do sêmen, foi utilizada vagina artificial e uma égua em cio para a monta do ganhão. Foi observado uma motilidade de 50%, vigor entre 2 a 3, concentração espermática de $1,5 \times 10^6$ espermatozoides, sendo 1×10^6 viáveis. Foram realizadas coletas de sêmen em dias alternados, a fim de acelerar o trânsito espermático. Depois de 15 dias da primeira coleta pós-cirurgia, o ganhão exibiu uma melhora no quadro seminal, apresentando 60% de motilidade espermática, vigor 3, concentração espermática de $1,8 \times 10^6$ espermatozoides e $1,2 \times 10^6$ espermatozoides viáveis. Observou-se, 60 dias após o início das coletas, uma estabilidade do quadro seminal com motilidade de 70%, vigor 4, concentração espermática de $1,9 \times 10^6$ espermatozoides e $1,7 \times 10^6$ espermatozoides viáveis. Dessa forma, o ganhão foi classificado como apto à reprodução. Destarte, seis éguas foram inseminadas com sêmen a fresco e duas tiveram prenhez confirmada. Em conclusão, a opção pela orquiectomia unilateral preservou a atividade reprodutiva do ganhão.

PALAVRAS-CHAVE: fertilidade, ganhão, hérnia inguino-escrotal, orquiectomia, sêmen.

LINHA DE PESQUISA: Produção e Reprodução animal - Fisiopatologia da Reprodução Animal.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, o Brasil possui atualmente cerca de 5,8 milhões de cavalos, sendo o terceiro maior rebanho de equinos do mundo, perdendo somente para a China e México. Esse setor movimentava um montante de R\$ 16,5 bilhões anualmente e gera direta e indiretamente 3,2 milhões de empregos. A criação de equinos vem se destacando, tornando-se um negócio atrativo e que desperta a atenção dos admiradores do ramo com expressividade social e econômica dentro do complexo do agronegócio. Dentro desse complexo, vale destacar os cavalos da raça Mangalarga Marchador, os quais se sobressaem por serem animais típicos de sela, utilizados para cavalgadas e também para o uso no campo devido a seu desempenho (MAPA, 2013).

Garanhões são animais propensos a desenvolverem a hérnia inguino-escrotal, muito comum na raça Mangalarga Machador. Essa afecção pode se manifestar por meio da cólica, com dor aguda e intensa, expressando uma série de mudanças comportamentais no animal, por exemplo: rolar no chão, apresentar suor excessivo, deitar e levantar constantemente ou, até mesmo, indicar dificuldades de locomoção, sendo necessário um diagnóstico rápido para o devido tratamento (LIMA & CINTRA, 2016).

A hérnia inguino-escrotal trata-se do deslocamento da porção final do jejuno ou íleo através do canal inguinal, por meio do anel inguinal interno, estendendo-se até o escroto, consolidando em um estrangulamento. Nos equinos, a hérnia pode ocorrer ao nascimento ou nos primeiros anos de vida e pode desaparecer naturalmente sem nenhum tipo de interferência externa. Entretanto, quando esse tipo de hérnia ocorre em animal adulto, comumente, faz-se necessária a intervenção cirúrgica. Essa patologia pode ocorrer durante uma atividade física de grande esforço, durante a cópula ou em virtude de algum tipo de trauma (TINTO *et al*, 2004).

As alças intestinais das porções do jejuno e íleo são as estruturas que compõem as hérnias inguino-escrotais mais comuns, podendo também ocorrer com a bexiga, omento e cólon (ROBINSON & CARMALAT, 2009).

O tratamento cirúrgico é indicado quando se observam as alças intestinais no escroto, associado aos sinais que indicam estrangulamento do segmento herniado, para que o animal possa ser reabilitado, voltando as suas atividades normais (SCHUMACHER, 2006).

O objetivo deste estudo foi relatar um caso comparando os parâmetros seminais de um garanhão da raça Mangalarga Marchador após a orquiectomia do testículo direito devido a uma hérnia inguino-escrotal.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

A ABCCMM apontou um crescimento significativo entre os anos 2016 e 2017, revelando acréscimo de 10,2% no setor. Esse crescimento pode estar relacionado à versatilidade da raça e ao seu bom desempenho no âmbito agropecuário que, apesar da instabilidade econômica que o país está inserido, movimenta no mercado financeiro R\$ 16,5 bilhões por ano e gera em torno de três milhões de empregos, fato que estimula a continuidade dos investimentos neste setor (RICHTER, 2017).

A raça Mangalarga Marchador é reconhecida por sua versatilidade, destacando-se pela sua docilidade em lidar com pessoas, força e conforto, sendo utilizada nos esportes equestres, além de ser destinada ao trabalho (RIBEIRO *et al*, 2018). Os valores comerciais para a aquisição dessa raça variam de R\$ 3.000,00 a R\$ 150.000.000,00, conforme as habilidades apresentadas. Vale ressaltar que esse montante está sujeito às oscilações do mercado (MARQUEZ, 2018).

O mercado de criação dessa raça está em total expansão, uma vez que uma égua adulta chega a ser vendida por mais de R\$ 1,5 milhão, despertando aos criadores o interesse pelos potros, como forma de investimento tornando um negócio mais rentável e de retorno rápido (MARQUEZ, 2018).

Com relação aos animais destinados à reprodução, a fertilidade do macho tem maior relevância do que das fêmeas, uma vez que o garanhão pode originar um número superior de descendentes e isso interfere claramente no setor econômico da produção animal (CUNHA, BONATO, TAIRA & TEIXEIRA, 2015).

2.3 HORMÔNIOS ASSOCIADOS À REPRODUÇÃO

O macho equino atinge a puberdade aproximadamente aos 15-18 meses. A maturidade sexual é mais tardia quando ele se torna apto a tornar uma fêmea gestante. Dessa forma, o equino deve possuir quantidade suficiente de espermatozoides férteis, da mesma forma que deve apresentar comportamento sexual que possibilite a ocorrência da cópula (GONZÁLES, 2002).

O início da produção dos gametas no macho acontece com a ação do hipotálamo que produz o hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), atuando na adeno-hipófise e estimulando a liberação do hormônio luteinizante (LH) e hormônio folículo estimulante (FSH). Estes irão desempenhar atividade nos testículos atuando na espermatogênese e secreção de testosterona. O LH age nas células intersticiais presentes entre os túbulos seminíferos secretando testosterona, a qual regula a ocorrência da espermatogênese (AIDAR, 2013; FERREIRA, 2009).

Já o FSH tem papel relacionado à estimulação das células de suporte, as quais secretam proteínas fundamentais para a ocorrência da espermatogênese. A testosterona está intimamente relacionada com o comportamento sexual do garanhão, influenciando a libido e as características sexuais secundárias (AIDAR, 2013; FERREIRA, 2009).

Os equinos são animais que apresentam a sua atividade reprodutiva relacionada à sazonalidade, sendo que a estação de monta nesses animais ocorre durante os meses de primavera e verão (dias longos). A sazonalidade dos equinos está relacionada à glândula pineal, que é responsável pela secreção de melatonina que atua no hipotálamo para regular a liberação dos hormônios reprodutivos. A melatonina é produzida durante a noite. Assim, a secreção desse hormônio aumenta em noites mais longas. Por meio de fotorreceptores localizados na retina, a luz é captada e transmitida à glândula pineal, a qual irá sintetizar e secretar a melatonina. Dessa forma, a melatonina é secretada em concentrações maiores durante a noite, e sua liberação é inversamente proporcional à exposição à luz, ou seja, quanto maior o período de luminosidade, menor a liberação de melatonina, quanto menor o período luminoso maior a sua secreção (LEME, 2003).

A melatonina produzida pelos pinealócitos da glândula pineal inibe a secreção do GnRH e, por conseguinte, a secreção de FSH e LH pelos gonadotrófos. Desse modo, nas estações de outono e inverno, não ocorre a ciclicidade ovariana, ou seja, este espécie se encontra no anestro sazonal. A capacidade reprodutiva dos garanhões está presente durante todo o ano, porém, durante a estação de outono e inverno, as características seminais declinam e o comportamento sexual se torna discreto, fazendo com que o garanhão tenha menor eficiência reprodutiva no período (LEME, 2003; JANETT *et al*, 2003).

O controle a nível endócrino da reprodução do garanhão é feito com base no eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal e, por sua vez, tal como na égua, o hipotálamo é condicionado pela melatonina, hormônio presente em maiores concentrações quanto maior for a exposição as horas de escuridão (MOREL, 1999).

2.4. MANEJO REPRODUTIVO

Segundo Silva *et al* (1991), quando um criador procura cavalos para atuarem como reprodutores, devem ser considerados seu pedigree, performance atlética e conformação. Além desses aspectos os parâmetros seminais são essenciais para prever a sua aptidão reprodutiva (ARRUDA, 2007).

O manejo reprodutivo dos equinos e a forma de seleção desses animais fizeram com que eles fossem por muito tempo considerados como uma espécie de baixa produtividade, se comparados com as outras espécies domésticas. Todavia, o êxito na reprodução equina não dependia apenas desses conhecimentos. Para o sucesso ser

garantido dependia-se, também, do conhecimento da anatomia reprodutiva, fisiologia, endocrinologia, conduta de criação, manejo sanitário e realização de um manejo alimentar correto (LIRA *et al*, 2009).

Lira *et al* (2009), ressaltaram que as biotecnologias da reprodução — como a inseminação artificial e a transferência de embriões — fizeram muita diferença para a evolução reprodutiva desse setor.

2.5 ANATOMIA E FISIOLOGIA DO CAVALO MANGALARGA MARCHADOR

As características físicas do cavalo, desde a posição do olho até a forma do dorso, são objetos de estudo fundamentais na determinação sobre como o animal se move e atua. Nesse sentido, a morfologia corporal torna-se essencial na execução e qualidade dos movimentos, estando relacionada diretamente à aptidão do animal. As qualidades morfométricas selecionadas visam equilibrar e possibilitar a qualidade funcional do cavalo (JONES, 1987; NASCIMENTO, 1999).

A conformação adequada é fulcral para que a raça desempenhe a aptidão para a qual foi selecionada. Os cavalos Mangalarga Marchadores apresentam como andamento característico a marcha, a qual resulta de uma coordenação neuromotora dos movimentos e de medidas morfométricas adequadas (PINTO *et al*, 2005).

Tem-se buscado, nos dias atuais, desenvolver metodologias mais objetivas na avaliação do desempenho dos equinos, determinando de forma precoce sua aptidão. Isso se tornou relevante, uma vez que a criação e treinamento de potros que venham a apresentar baixo desempenho na fase adulta acarretarão prejuízos ao criador (VALERA *et al*, 2007).

Trata-se do deslocamento da porção final do jejuno ou íleo através do canal inguinal para o escroto, consolidando em um estrangulamento. Frequentemente, ocorrem ao nascimento ou até após alguns meses, podendo ser corrigida naturalmente durante os primeiros meses de vida. Em adultos, após exercícios, traumas e cobertura pode vir ocorrer a hérnia, no entanto, em quase todos os casos necessita-se de intervenção cirúrgica (TINTO *et al*, 2004).

As hérnias inguino-escrotais podem ser classificadas como diretas ou indiretas. No caso das diretas, há uma ruptura da fáscia muscular, permitindo a passagem do conteúdo herniário para o subcutâneo. Nas indiretas, o conteúdo herniário atravessa o anel inguinal interno, presente no canal inguinal (PERKINS & FRAZER, 1994).

O anel inguinal interno é um orifício em forma de fenda estreita e dilatável, recoberta pelo peritônio parietal. Ele é composto cranialmente pelo músculo oblíquo abdominal interno, caudalmente pelo ligamento inguinal e a região medial é limitada pelo músculo reto abdominal. Já o anel inguinal externo, apresenta sua porção cranial formada pelo músculo oblíquo abdominal externo e a região caudal é composta pelo ligamento inguinal. O anel inguinal interno, juntamente com o externo, dá origem ao canal inguinal, local em que alças intestinais sofrem o aprisionamento. A víscera encarcerada gera uma compressão sobre o cordão espermático e o testículo, resultando em isquemia, comumente acarretando a necessidade de orquiectomia (SISSON & GROSMAN, 1975).

A dor é sua principal característica, expressando uma série de mudanças comportamentais no animal, por exemplo: rolar no chão, apresentar suor excessivo, deitar e levantar constantemente ou até mesmo apresentar dificuldades de locomoção. Esse comportamento é denominado mímica da dor e é sugestivo da sintomatologia da cólica, entretanto, a determinação da origem da dor torna-se um desafio para os médicos veterinários (RADOSTITS *et al*, 2002). A dor aguda e intensa, o rápido agravamento dos parâmetros fisiológicos, o aumento de volume em um ou ambos os escrotos, além da diminuição da temperatura local são sintomas, possivelmente, correlacionados com o quadro de hérnia inguino-escrotal (TINTO *et al*, 2004).

Com a palpação direta, transretal e o auxílio da imagem ultrassonográfica pode-se obter um diagnóstico. Vale ressaltar que por referir-se a uma obstrução que causa estrangulamento é de suma importância o tratamento cirúrgico imediato (BLIKSLAGER, 2003).

O tratamento cirúrgico das hérnias inguinais consiste basicamente na herniorrafia. Realiza-se a ligadura e a amputação do cordão espermático, da túnica vaginal parietal e do músculo cremáster, optando pelo fechamento total ou não do anel inguinal externo. Recomenda-se a remoção do órgão pelo acesso inguinal ou pela laparotomia quando é questionável a viabilidade do órgão herniado (PERKINS & FRAZER, 1994).

Para a observação da viabilidade da alça intestinal herniada, realiza-se uma incisão no saco herniário e, por meio de divulsão digital, é feita a liberação das estruturas, e posteriormente, se o órgão estiver viável, a reintrodução na cavidade abdominal (AUER, 2006). Ressecção e anastomose intestinal são indicadas para animais que apresentam comprometimento do conteúdo herniado. As hérnias inguino-escrotais devem ser tratadas o mais rápido possível (THOMASSIAN, 2005).

2.5.1 Órgãos genitais

O garanhão possui três glândulas acessórias importantes: as vesículas seminais com função de produzir a maior parte do sêmen, servindo para o transporte e nutrição dos espermatozoides; a próstata, com função de neutralizar o pH ácido da vagina; e as glândulas bulbouretrais, que limpam a uretra e ao final da ejaculação secretam uma espécie de “tampão”, que é espermicida e serve para dificultar a fecundação por outros machos (KONIG & LIEBICH, 2011).

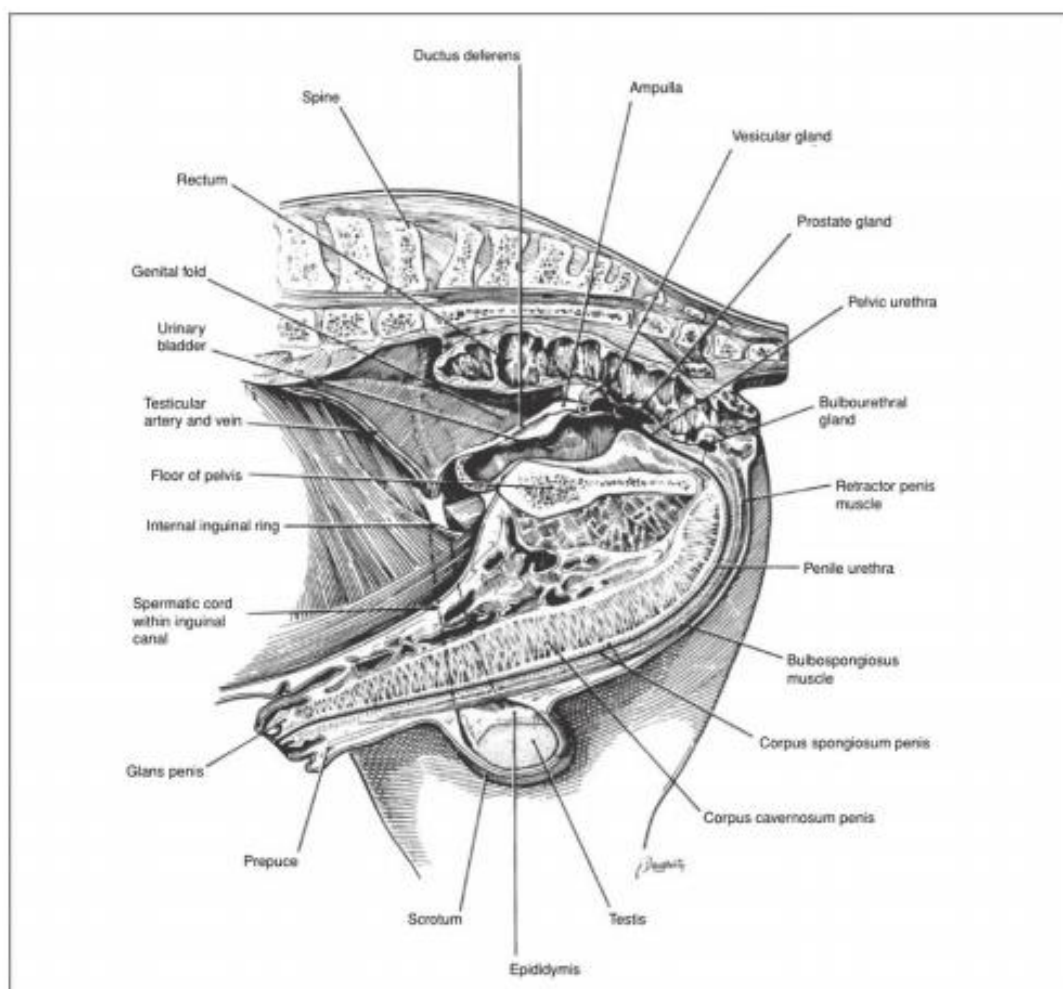


Figura 1:Órgãos genitais do cavalo. Fonte:(Mckinnon; Squires, Vaala, 2011).

Os testículos, situam-se fora do abdômen, no escroto, em uma estrutura semelhante a uma bolsa, derivada da pele e da fáscia da parede abdominal e são responsáveis pela produção de hormônios e dos espermatozoides. Estes últimos são armazenados na cauda do epidídimo. Depois de um longo caminho pelo ducto deferente, os espermatozoides alcançam a uretra pélvica, local onde se misturam com

as secreções das glândulas genitais acessórias dando origem ao sêmen (KONIG & LIEBICH, 2011).

Quando o garanhão ejacula, pode-se ainda subdividir em três frações diferentes esse ejaculado: a fração pré-espermática, a fração rica em esperma e a fração pós-espermática. A fração pré-espermática não possui geralmente espermatozoides, mas, caso possua, são normalmente velhos e inviáveis e têm função lubrificante e de limpeza da uretra. A segunda fração constitui a maior parte do ejaculado e é rica em espermatozoides, já a terceira fração, a fração pós-espermática, é também denominada de fração de gel (MANN, MINOTAKIS & POLGE, 1963).

Fora da época reprodutiva, ou seja, períodos de mais horas de escuridão, é sabido que o sêmen do garanhão apresenta um maior número de espermatozoides com anomalias morfológicas e, além disso, outros parâmetros seminais também se apresentam alterados (MOREL 1999).

2.6 PARÂMETROS SEMINAIS

O exame andrológico representa uma forma sugestiva de presumir a fertilidade de um garanhão, sendo empregado para auxiliar na investigação de distúrbios reprodutivos, contribuindo para a exclusão daqueles animais que apresentam alterações que comprometam a sua fertilidade. Ele deve ser efetuado antecipadamente à estação de monta, para observar a puberdade em animais jovens e avaliar a aptidão reprodutiva dos animais adultos (SOUZA, GONÇALVES & FERREIRA, 2016).

Dentro do exame andrológico, há etapas importantes que devem ser realizadas, a fim de concluir a avaliação da aptidão do macho como reprodutor: a identificação detalhada do animal e proprietário, a anamnese, o exame clínico geral e específico dos órgãos genitais, além da avaliação seminal (SOUZA, GONÇALVES & FERREIRA, 2016).

Pênis, prepúcio e escroto devem ser avaliados em busca de ferimentos, ectoparasitas e alterações que indiquem trauma ou doença. Os testículos devem apresentar o formato oval-alongado, simétricos, consistência tenso-elástica e boa mobilidade dentro do escroto. Em relação à sensibilidade testicular, não deve haver indício de dor (CBRA, 1998).

Com relação à avaliação do sêmen, deve-se dar atenção aos aspectos macroscópicos e microscópicos. Dentro dos aspectos macroscópicos são analisados: cor, que varia desde branco acinzentado até um branco leitoso; o odor, que deve ser

característico, “sui-generis”; a densidade, que pode alternar entre aquoso a leitoso e está associada à concentração de espermatozoides; o volume, variando de 20 a 100 mL; o pH, que varia entre 6,8 e 7,6. Dentre os aspectos microscópicos avalia-se a motilidade espermática, sendo o valor ideal maior ou igual a 70%; o vigor espermático, sendo o valor ideal maior ou igual a 3; a concentração espermática, que para um cavalo adulto é uma média de 100 a 200 milhões/mL do ejaculado e a morfologia das células espermáticas, em que são identificadas patologias de acrossoma, cabeça, inserção de cauda, peça intermediária, cauda e formas teratológicas (PAPA *et al*, 2014; RUA *etal*, 2016).

Assim, se a motilidade for muito baixa isso será um bom indicador para a não utilização do sêmen em programas de reprodução, a probabilidade de se obterem resultados medíocres é muito mais elevada. Há que ter sempre em conta que este parâmetro é afetado por muitos motivos— quer positivamente, quer negativamente—, por exemplo, longos períodos de inatividade sexual ou machos que não ejaculam há algum tempo muitas vezes têm a motilidade diminuída no primeiro ejaculado (SAMPER, 2009).

3. RELATO DE CASO

Foi atendido um paciente macho da espécie equina, da raça Mangalarga Marchador, com seis anos de idade, pesando 480 kg, pelo Hospital Veterinário da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais. O animal é residente em um haras localizado na cidade de Caputira, Minas Gerais. O proprietário relatou, durante a anamnese, que o equino era utilizado como doador de sêmen e permanecia em baia com saída ao piquete todos os dias. A alimentação era realizada com ração peletizada, oferecida três vezes ao dia, além de capim elefante picado e feno, oferecidos duas vezes ao dia. O proprietário se queixou que, após a cobertura de uma égua durante a estação de monta, o animal apresentou inquietação, sudorese excessiva e o comportamento de cavar o chão.

Ao exame clínico, foi observado que os parâmetros vitais estavam alterados. A frequência cardíaca apresentava 80 bpm, a frequência respiratória encontrava-se em 46 mpm e as mucosas estavam congestionadas. No exame físico, o testículo direito apresentou-se frio, edemaciado e o equino demonstrava muita dor à palpação.

Dessa forma, realizou-se a ultrassonografia, confirmando o diagnóstico de hérnia inguino-escrotal por haver presença de alças intestinais do intestino delgado dentro da bolsa escrotal.

Para o tratamento cirúrgico do paciente, foi efetuado uma laparotomia, seguida de herniorrafia para redução do conteúdo herniado, além da orquiectomia do testículo acometido.

Previamente ao procedimento cirúrgico, foi realizada a administração de Flunixin Meglumina (1,1 mg/kg) para controle da dor; fluidoterapia para corrigir a desidratação; Dipirona (25 mg/kg) para regular a temperatura; Gentamicina (6,6 mg/kg) e Penicilina (40.000 UI/kg) como antibióticoterapia profilática; Vitamina C e Vitamina E como antioxidantes e Hidrocortisona como anti-inflamatório.

Assim sendo, o animal foi encaminhado ao bloco cirúrgico. Após a medicação pré-anestésica com Detomidina (0,02 mg/kg), foi escolhido como fármaco para indução a Cetamina (2 mg/kg) e, para manutenção, o Isoflurano. Realizou-se a antisepsia com iodopovidona [10%] e álcool 70%. Como método de isolamento do sítio cirúrgico, foram fixados ao paciente os panos de campo com auxílio das pinças de *backhaus*.

A laparotomia foi realizada por meio de incisão retroumbilical. Durante o acesso abdominal, foram encontradas alças intestinais isquêmicas e inviabilizadas, sendo o motivo de anastomose do intestino delgado. Logo após, efetuou-se a remoção do excesso de gases e conteúdo gastrointestinal por meio de enterotomia do cólon maior. Por fim, as alças intestinais foram reposicionadas. Para anastomose, foi escolhido o fio ácido poliglicólico 2-0. Foi escolhido o fio *Nylon* 070 para rafia da camada muscular, em seguida, o fio *Caprofyl* 2-0 para fechamento do subcutâneo, posteriormente, foi utilizado o fio de *Nylon* 2-0 para rafia da pele.

Em seguida, o animal foi submetido à orquiectomia do testículo direito, em que estava encarcerada a porção final do jejuno. Foi realizada a ligadura de *Cushing* utilizando fio de *Nylon* 060. Para realização da orquiectomia, foi realizada incisão ampla na pele, expondo o subcutâneo e a túnica dartos, fazendo a divulsão sem abertura da túnica vaginal, logo após, foi feita a divulsão do músculo cremáster e implementada a ligadura transfixada com fio *Nylon* 060. Após essa etapa, houve o fechamento do canal inguinal utilizando fio de *Nylon* 070.

Durante o procedimento cirúrgico, foi administrado Metronidazol (15 mg/kg) e Meloxicam (0,6 mg/kg). Ao final da cirurgia, o animal foi levado para a sala de recuperação anestésica de onde, após alguns minutos, levantou-se e foi encaminhado

para o tronco onde foi realizada a limpeza da ferida cirúrgica com Clorexidine 2% e Rifamicina (10 mg/ml). Foi colocada uma cinta compressiva. O animal foi submetido a 48 horas de crioterapia como medida profilática contra laminite.

No pós-operatório, foram utilizados os antibióticos Gentamicina (0,6 mg/kg/5 dias) e Penicilina (40.000 UI/kg/5 dias), como anticoagulante Heparina (4,8 ml/três dias), Flunixinina Meglumina na dose antiendotoxêmica (0,25 mg/kg/três dias), Meloxicam (0,6 mg/kg/5 dias), Dimetilsulfóxido (100 ml/três dias).

Após 8 meses em repouso, realizou-se, no animal, um exame andrológico para avaliação do quadro seminal. Para a coleta do sêmen, foi utilizado vagina artificial e uma égua em cio para a monta do garanhão. Foi observado uma motilidade de 50%, vigor entre 2 a 3, concentração espermática de $1,5 \times 10^6$ espermatozoides, sendo 1×10^6 viáveis. Foram realizadas coletas de sêmen em dias alternados a fim de acelerar o trânsito espermático. Depois de 15 dias da primeira coleta pós-cirurgia, o garanhão exibiu uma melhora no quadro seminal, apresentando 60% de motilidade espermática, vigor 3, concentração espermática de $1,8 \times 10^6$ espermatozoides e $1,2 \times 10^6$ espermatozoides viáveis.

Foi observada, 60 dias do pós-cirúrgico, uma estabilidade do quadro seminal com motilidade de 70%, vigor 4, concentração espermática de $1,9 \times 10^6$ espermatozoides e $1,7 \times 10^6$ espermatozoides viáveis, e, dessa forma, o garanhão foi classificado como apto à reprodução. Isso posto, seis éguas foram inseminadas com sêmen a fresco e duas tiveram prenhez confirmada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A respeito do quadro de hérnia inguino-escrotal, alguns autores sugerem a possibilidade de a origem ser hereditária e recomendam a orquiectomia bilateral, tanto para os casos congênitos quanto adquiridos (WALKER & VAUGHAN, 1980; LIVESEY, 1990; STASHAK, 1993).

Em contrapartida, Schneider (1982), Weaver (1987) e Van der Velden (1988), não relacionam a enfermidade a fatores hereditários e, ainda que possa ser congênita, não recomendam a orquiectomia bilateral, indicando apenas a remoção do testículo ipsilateral a hérnia. Papaet *al* (2014) salientam que garanhões apresentando hérnia inguino-escrotal devem ser submetidos à cirurgia com a retirada do testículo relacionado ao problema e fechamento do anel.

Segundo Fillipo *et al* (2014), a orquiectomia é indicada para casos em que os equinos apresentam hérnias-inguinais, porém, animais com predisposição genética à ocorrência desse problema têm maior chance de desenvolverem complicações após a cirurgia. Alves (2015) defende que a orquiectomia unilateral é uma conduta cirúrgica a qual apresenta maior chance de preservar a atividade reprodutiva do garanhão, quando se trata da hérnia inguino escrotal. Portanto, os resultados encontrados neste trabalho corroboram a indicação desses autores, uma vez que o garanhão manteve-se apto à reprodução após a orquiectomia unilateral.

De acordo com Tinto (2004), quando as hérnias são encarceradas, geram isquemia levando à necrose testicular, havendo necessidade de realizar orquiectomia, quando não há presença de encarceramento, o testículo comumente mantém a sua viabilidade. Ele relatou, ainda, que quando os testículos permanecem viáveis é desejável evitar a orquiectomia para manter a aptidão reprodutiva.

Já Schneider *et al* (1982), e Vamer e Schumacher (2006) julgaram como errônea a realização de herniorrafia mantendo os testículos, já que isso pode gerar problemas como edema, fibrose e hipoplasia testicular.

Vale destacar que Bromm e Fraser (2010) salientam que o controle da alimentação do animal é fundamental para que ele se mantenha saudável, independentemente do tipo de categoria em que se encontra. Além disso, o animal bem alimentado conserva uma aparência agradável e desperta interesse pelo garanhão, valorizando-o no mercado financeiro. Ademais, a alimentação controlada evita o desencadeamento de hérnias e possíveis complicações que venham a interferir na aptidão reprodutiva.

O animal em questão passou a ter uma alimentação controlada com oferta de feno, capim fresco e de qualidade, água potável e sais minerais, ou seja, uma dieta eficiente para cumprir suas necessidades básicas e nutricionais que um reprodutor requer. Sendo assim, permaneceu atuando como um garanhão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a opção pela orquiectomia unilateral, em caso de hérnia inguino-escrotal pode ser um método de eleição nesses casos, uma vez que preservou a atividade reprodutiva do garanhão.

REFERÊNCIAS

ABCCMM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DO CAVALO MANGALARGA MACHADOR. Site da ABCCMM: **37º Nacional do Mangalarga Marchador**. Disponível em: www.abccmm.org.br. Acesso em: 10 de out. de 2018.

ALVES, G. E. S. Aspectos de manejo e condições genitais que podem constituir ameaça à longevidade reprodutiva de garanhões. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.39, n.1, p.208-213. Jan./mar, 2015.

AUER, J. A., STICK, J. A. **Equine Surgery**, 3. ed, St. Louis: Saunders, p. 775-810. 2006.

BLIKSLAGER, A.T. Strangulating Obstruction of the Small Intestine. In: ROBINSON, N.E, **Current therapy in Equine Medicine**. 5. ed. St. Louis: Saunders, cap. 3.7, p.104-108. 2003.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Equinos**. 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animall/equino>. Acesso em: 25 maio 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana**. 2ª edição. Brasília, DF: Editora Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_leishmaniose_tegumentar.pdf. Acesso em: 20 set. 2018.

CBRA. COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. **Manual para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal**. 2ª edição. Belo Horizonte, MG: CBRA, 1998. Disponível em: <http://cbra.org.br/br/>. Acesso em: 2 de fev. 2019.

COSTA, M. D.; BERGMANN, J. A. G.; RESENDE, A. S. C.; FONSECA, C. G. Análise temporal da endogamia e do tamanho efetivo da população de equinos da raça Mangalarga Marchador. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.1, p.112-119. 2005.

COSTA, M. D.; BERGMANN, J. A. G.; RESENDE, A. S. C.; MARTINS, G. A.; BRETAS, M. S. Caracterização demográfica da raça Mangalarga Marchador. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, p.687-690, 2004.

FILIPPO, P. A.; GOMES, F. R.; MASCARENHAS, L. S.; ALMEIDA, A. J.; RODRIGUES, A. B. F. Proteinograma sérico e do líquido peritoneal de equinos submetidos à orquiectomia. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.12, p.2221-2227. Dez, 2014.

GONZÁLEZ, F.H.D. **Introdução à endocrinologia reprodutiva veterinária**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.87.2002.

JANETT F., THUN R., NIEDERER D., BURGER D. e HASSIG M., **Seasonal changes in semen quality and freezability in the Warmblood stallion**. *Theriogenology*. 2003 Aug, 60 (3): 453 – 61. 2003

JONES, W. E. **Genética e Criação de Cavalos**. São Paulo: Roca, 666p. 1987.

KONIG H.E., LIEBICH H.-G. **Anatomia de los animales domesticos**. Editorial Medica: Pan-americana. .2ªed., Tomo 2, pp 135-151.2011.

LIMA R. A. S; CINTRA, A. G. **Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo**. Ministério da Agricultura e Pecuária do Brasil. Brasília, MAPA, 2016.

LIRA, R. A.; PEIXOTO, G. C. X.; SILVA, A. R. Transferência de embrião em equino. **Acta Veterinaria Brasilica**. 3(4): 132-140, 2009.

LIVESEY, M. A. Inguinal hernia. In: WHITE, N.A.; MOORE, J.N. (Eds.). **Current practice of equine surgery**, Philadelphia: Lea & Febiger. 1990.

MANN T., MINOTAKIS C.S. e POLGE C. Semen Composition and Metabolism the Stallion and Jackass, **Journal of Reproduction and Fertility**, 5, 109- 122.1963

MARQUEZ, M. M. **Estudo hedônico dos preços de equinos da raça mangalarga marchador comercializados em leilões**. Orientador: Camila Raineri, 2018. F. 38. Dissertação (Bacharel em Zootecnia) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/22418>. Acesso em: 25 de maio 2018.

MEIRA, C. T. **Avaliação de características morfofuncionais de cavalos da raça mangalarga marchador**. Orientador: Idalmo Garcia Pereira, 2010. F. 51. Dissertação (Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina, 2010. Disponível em: <http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/724>. Acesso em: 30 de maio 2018.

MOREL D., M.C.G. AND O’SULLIVAN, J.A.M. Ovulation rate and distribution in the thoroughbred mare, as determined by ultrasonic scanning: the effect of age. **Animal Reproduction Science** v. 66, 59–70. 2001

NASCIMENTO, J. F. **Mangalarga marchador: tratado morfofuncional**. Belo Horizonte: ABCCMM, p.577. 1999.

PAPA, F. O. *et al*. **Manual de Andrologia e Manipulação de Sêmen Equino**. 2014. Disponível em: <http://www.botupharma.com.br/arg/Andrologia.pdf>. Acesso: 01 maio 2019.

PEDRO, A. H. L.; DIAS, F. G. G.; CASAS, V. F.; MALTA, C. A. S. CRIPTORQUIDISMO EM EQUINOS. **Revista Investigação Medicina Veterinária**, Franca, v.15, n.1, p.68-72. 2016.

PERKINS, N. R.; FRAZER, G. S. Reproductive emergencies in the stallion. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Philadelphia, v.10, n.3, p.671-683. 1994.

PINTO, L. F. B.; ALMEIDA, F. Q.; AZEVEDO, P. C. N.; QUIRINO, C. R.; CABRAL, G. C.; SANTOS, E. M. Análise Multivariada das Medidas Morfométricas de Potros da Raça Mangalarga Marchador: Análise Fatorial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.613-626. 2005.

RIBEIRO, R. A.; SOUZA, F. A. C.; MUNIZ, J. A.; FERNANDES, T. J.; MOURA, R. S. Curva de crescimento em altura na cernelha de equinos da raça Mangalarga Marchador

considerando-se heterocedasticidade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.70, n.1, p.272-278. 2018.

RICHTER, G. **PANORAMA DA EQUINOCULTURA NO RIO GRANDE DO SUL: EVOLUÇÃO DE 2010 A 2016**. Orientador: Petra Garbade, 2017. F. 64. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Equina) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172296>. Acesso em: 5 de junho de 2018.

ROBINSON, E.; CARMALT, J. L. **Inguinal Herniation of the Ascending Colon in a 6-month-old standardbred colt**. *Veterinary Surgery*, v. 38, n. 8, p.1012-1013. 2009.

RUA, M. A. S.; QUIRINO, C. R.; BARTHOLAZZI JUNIOR, A.; SANTORO, P. N.; RIBEIRO, M. S.; VEGA, W. H.O.; BARRETO, M. A. P. Repetibilidade das características seminais, espermáticas e fertilidade de garanhões. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.11, n.2, p.124-131. 2016.

SAMPER, J. C., **Techniques for artificial insemination**. In: *Youngquist, R. S., Threlfall, W. R., Current therapy in large animal theriogenology*. Section 1, chapter 5 2nd ed. Saint Louis: Saunders Elsevier, 2007.

SCHNEIDER, R. K.; MILNE, D. W.; KOHN, C. W. Acquired inguinal hernia in the horse: a review of 27 cases. **J. American Veterinary Medical Association**, v.180, p.317-320. 1982.

SCHUMACHER, J. Testis. In: **Equine Surgery**, 3rd ed. (ed. J. A. AUER & J. A. STICK), Saunders, Philadelphia, PA, p. 775-810. 2006.

SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. **Anatomia de los animales domésticos**. 4. ed. Barcelona: Salvat, p.958. 1975.

SOUZA, B. B. V. S.; GONÇALVES, D. R.; FERREIRA, J. C. EXAME ANDROLÓGICO EM GARANHÕES. **Anais do VII CONCCEPAR: Congresso Científico da Região Centro-Occidental do Paraná**. s.v , s.p, 2016.

STASHAK, T. S. Inguinal hernia. In: MCKINNON, A. O.; VOSS, J. L. (Eds.). **Equine reproduction**, Malvern: Lea & Febiger. 1993.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos Cavalos**. Livraria Valera, 4. ed, p. 265-403. 2005.

TINTO, J. J. M. R.; ALVES, G. E. S.; SANTOS, R. L.; FALEIROS, R. R.; MARQUES JUNIOR, A. P.; MELO, E. G. Fechamento parcial do anel inguinal externo em equinos: avaliação pós-operatória e influência na morfologia testicular. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.6, p.715-722. 2004.

VALERA, M.; GÓMEZ, M. D.; MOLINA, A. **La valoración de La capacidad locomotora Del Caballo Pura Raza Español em La selección de reproductores**. In: LÓPEZ, G.E.V. Valoración morfofuncional e la selección de reproductores del Caballo de Pura Raza Española. 1.ed. Córdoba: Caja Rural, p.121-165. 2007.

VAN DER VELDEN, M. A. Ruptured inguinal hernia in new-born colt foals: a review of 14 cases. **Equine Veterinary Journal**, v.20, p.178-181. 1988.

WEAVER, A. D. Acquired incarcerated inguinal hernia: a review of 13 horses. **Revista Academica Canadian Veterinary Journal**, J., v.28, p.195-199. 1987

PARÂMETROS ANDROLÓGICOS DE OITO TOUROS DA RAÇA SENEPOL

Acadêmicos: João Vitor Damasceno e Wanderson Fernando de Assis Almeida

Orientadora: Prof^a Dra. Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar o exame andrológico de oito touros com idade entre 3,5 a 5 anos, raça Senepol, avaliando os parâmetros seminais para atestar a aptidão destes touros adquiridos pela propriedade à reprodução. Os animais foram nomeados de acordo com a sequência de coleta de sêmen, ou seja, o primeiro a ser coletado foi identificado como touro 01, o segundo como touro 02 e assim sucessivamente. Vale ressaltar que segundo o proprietário, o touro 08 teve uma elevada infestação de carrapatos recentemente, tendo sido tratado intensivamente com carrapaticidas. Realizou-se o exame clínico geral e o específico. A coleta foi realizada por meio de eletroejaculação e o ejaculado foi submetido a exames físicos e laboratoriais. Na fazenda, o sêmen foi avaliado quanto ao volume, aspecto e coloração mediante visualização direta. Com o auxílio de um microscópio óptico avaliou-se o turbilhonamento, motilidade e vigor espermático. Para a avaliação da morfologia espermática foi retirada amostra do ejaculado até obtenção de aspecto leitoso em um microtubo contendo solução formol salina tamponado (1mL). Para a realização da concentração foi adicionado 20 µL de sêmen em 4mL de formol salina tamponado. Ambas amostras foram encaminhadas para o laboratório de Reprodução Animal. De acordo com os resultados dos laudos andrológicos dos oito touros, sete foram classificados como aptos a reprodução e apenas um foi classificado como inapto (touro 08) sendo recomendando uma nova coleta de sêmen após 60 dias. Sugere-se que a infestação por ectoparasitas causa elevação da concentração do cortisol na corrente sanguínea afetando diretamente o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal acarretando alterações nos parâmetros seminais, conseqüentemente inabilitando o touro para as funções reprodutivas.

PALAVRAS-CHAVE *Bostaurus*; cortisol; ectoparasita; exame andrológico; sêmen

1-INTRODUÇÃO

O Brasil possuihodiernamente o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com efetivo animal de 218,2 milhões de cabeças no ano de 2016. O país assume o posto de maior exportador mundial de carne bovina, com o capital de US\$ 31,4 bilhões, o que representa 18,7% do PIB nacionalcarvalho(IBGE, 2017). Apesar da posição que o país assume, o desempenho dessa produção apresenta baixo índice na reprodução. O reprodutor é fundamental nessa estatística levando em consideração que maior parte do rebanho de corte utiliza a monta natural (FONSECA, 2009).

O senepol é uma raça considerada (*Bostaurustaurus*) de temperamento dócil, porte médio e com competência materna.Devido a estas herdabilidades, a raça vem sendo utilizada para cruzamento no sistema tricross(SILVA, SATO, BORDIN e REIS, 2018).

A eficiência reprodutiva demachos bovinos que possam vir a desempenhar o papel de reprodutor em um rebanho, pode ser avaliada por meio do exame andrológico, a fim de identificar touros inférteis e selecionar aqueles que poderão proporcionar a

maximização da fertilidade do rebanho. Desta forma, o touro apresenta papel fulcral na contribuição para a manutenção de características de interesse de um rebanho (MELO,2013). Além disso, este exame permite a avaliação seminal de touros e, assim, prever a condição reprodutiva do animal (KASTELIC, COOK, PIERSON e COULTER, 2001). Esta avaliação visa selecionar os melhores touros do rebanho, devido ao exame físico e avaliação seminal, permitindo uma adequação do melhor touro para o melhor lote de vacas/novilhas contribuindo para a eficácia reprodutiva do rebanho (FONSECA, FRANCO e BERGMANN,1997).

O desenvolvimento da puberdade está atrelada à idade, peso e manejo nutricional. Rações ricas em proteínas e apresentando alto valor energético causam impacto na precocidade animal (MACIEL *et al.* 2015). A puberdade é definida pela idade em que os primeiros espermatozoides atingem um pico de motilidade durante o ejaculado (UNANIAN, SILVA, MCMANUS e CARDOSO,2000). Segundo Moraes, (2012) touros Senepol criados em sistema semi-extensivo atingem a puberdade com $13,22 \pm 0,16$ meses e a maturidade sexual com idade média de $16,25 \pm 0,16$ meses.

Este trabalho foi desempenhado com o objetivo de realizar o exame andrológico de oito touros da raça Senepol, avaliando os parâmetros seminais para atestar a aptidão destes touros adquiridos pela propriedade à reprodução.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. ENDOCRINOLOGIA

Segundo Amann, (1983) o desenvolvimento e maturidade sexual está pontualmente relacionados com o controle endócrino do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal.

Na fase pré-púbere, este eixo está em funcionamento de uma forma coordenada acarretando um aumento na dimensão das descargas de LH (hormônio luteinizante) as quais serão fundamentais para a produção de testosterona pelas células intersticiais presentes nos túbulos seminíferos. Na puberdade, ocorre uma elevação na concentração da testosterona, fundamental para o processo de espermatogênese e fertilidade (AMANN, 1983; SENGER, 2003).

O aumento na expressão de receptores de LH no testículo corresponde com o aumento no número das células intersticiais (Leydig) e, conseqüentemente, maiores concentrações de testosterona. É sabido que a concentração de testosterona diminui no momento do nascimento e esses fatores levam a acreditar que os hormônios FSH

(hormônio folículo estimulante) e LH apresentam função de controle no desenvolvimento testicular antes mesmo do nascimento (GONZÁLEZ, 2002).

Segundo González, (2002) após o nascimento os níveis de GnRH(hormônio liberador de gonadotrofina) se elevam de acordo com a idade, assim como as gonadotrofinas LH e FSH. Até o período pré-púbere a concentração de testosterona se mantém baixa, mas momentos anteriores a puberdade o testículo passa a produzir andrógenos, principalmente androstenediona. Sabe-se que o FSH está relacionado a expressão de receptores de gonadotrofinas no testículo, portanto o crescimento testicular acompanha paralelamente o aumento na concentração do FSH.

2.2. ESPERMATOGÊNESE

Consiste nas seqüências de eventos citológicos envolvendo resposta das células germinativas e mudanças morfo-bioquímicas que resultam na produção de espermatozoides. Os eventos que ocorrem na espermatogênese são: mitose das células germinativas, redução do número de cromossomos por meiose e transformação da célula convencional em móvel (GONZÁLEZ, 2002).

A divisão mitótica das espermatogônias dá origem a duas linhagens, uma ativa e uma reserva. A ativa dará a outras células da linhagem espermatogênica, enquanto a linhagem reserva serve para substituir células caso ocorra danificação testicular (STABENFELDT e EDQVIST, 1996).

A meiose ocorre após o processo de mitose com função de reduzir o número de cromossomos das células germinativas ($2n$) para haploide (n). No decorrer da prófase da primeira divisão as células germinativas entram em mudança morfológica podendo ser classificada com base no tamanho nuclear e morfológicamente (STABENFELDT e EDQVIST, 1996; O'DONNELL, ROBERTSON, JONES E SIMPSON, 2001).

Segundo Leite, (2008) e Johnson *et al.* (2000) a duração da espermatogênese em bovino tem duração média de 60 dias, sendo dividida em três fases: A primeira denominada espermatocitogênese: é definida por divisões mitóticas e meióticas, sendo que a meiose I ocorre entre a diferenciação da espermatócito I para o espermatócito II, já a segunda divisão meiótica ocorre entre a diferenciação do espermatócito II para a espermatíde arredondada.

A segunda fase compreende a espermiogênese, período em que a espermatíde sofre alterações morfológicas, que contribuem para a fertilidade e para a fecundação. Já terceira fase se chama espermição, que corresponde à liberação dos espermatozoides

no lúmen do túbulo seminífero(STABENFELDT e EDQVIST, 1996; MRUK E CHENG 2004).

2.4. CÉLULAS DE SUSTENTAÇÃO (SERTOLI)

As células de sustentação são de extrema importância para o controle do desenvolvimento das células germinativas a respeito da função nutritiva e reguladora. É uma célula considerada grande, apresentando núcleo evidente e é encontrada nos túbulos seminíferos. São interconectadas por junções gap criando uma barreira hematotesticular funcional, controlando a passagem de secreções do compartimento tubular para o extra tubular, demarcando assim dois compartimentos anatômicos e funcionais nos túbulos (STABENFELDT e EDQVIST, 1996).

Sua função é controlar a maturação e migração das células germinativas que são envolvidas diretamente na síntese de proteínas e esteroides, fagocitarem restos citoplasmáticos das células germinativas e células em degeneração(JOHNSON, 1991; STABENFELDT e EDQVIST, 1996).

2.5. CELULAS INTERSTICIAL (LEYDIG)

As células intersticiais são responsáveis pela produção de testosterona, a qual tem um papel fundamental na função do desenvolvimento do processo de espermatogênese. A produção de testosterona pelas células intersticiais é controlado pelo LH que se liga nos receptores de membrana das células intersticiais ativando a adenosina monofosfatocíclica (STABENFELDT e EDQVIST, 1996).

Segundo Stabenfeldt e Edqvist, (1996) o método de ativação das proteínas cinases vão catalisar a fosforilação das proteínas intracelulares e a concentração dos percussores de esteroides, basicamente mediante a conversão do colesterol a pregnenolona.

O GnRH controla a secreção do LH. Além disso, um sistema de *feedback negativo* atua entre ele, a testosterona e seus metabolitos androgênico e estrogênico. Em condições fisiológicas, esses metabolitos aumentam a síntese de FSH e LH, os quais restringem a liberação do GnRH(STABENFELDT e EDQVIST, 1996; DADOUNE e DEMOULIN, 1993).

2.6. EXAME ANDROLÓGICO

Fundamenta-se na avaliação de todos os fatores que contribuem para a função reprodutiva normal do touro e possibilita descartar animais apresentando anormalidades que possam ser desfavoráveis à fertilidade do rebanho (BARBOSA, MACHADO e BERGAMASCHI, 2005). Ademais, o exame andrológico é indicado na avaliação do reprodutor antes da estação de monta, nas relações de comercialização de reprodutores, na ocorrência de falhas reprodutivas no rebanho, para determinação da ocorrência da puberdade, para o diagnóstico de problemas de fertilidade e também para o ingresso nas centrais de inseminação (CBRA, 1998).

O exame andrológico avalia a qualidade seminal por meio das características físicas que caracterizam a funcionalidade testicular, macroscopicamente: aspecto e volume e características microscópicas como: turbilhamento, motilidade e vigor espermático (FRENEAU, 2011). Os aspectos relacionados diretamente ao animal tornam-se mais significativos aos touros, pois estes apresentam a capacidade de contribuição para a formação de um número maior de indivíduos, visto que um touro é capaz de copular com várias fêmeas (BARBOSA, MACHADO e BERGAMASCHI, 2005).

Durante a avaliação dos parâmetros andrológicos realiza-se inspeção no escroto, testículos, epidídimos, cordões espermáticos, prepúcio e pênis. Nos órgãos internos (glândulas genitais acessórias), a avaliação é realizada por meio da palpação transretal das ampolas dos ductos deferentes, glândulas vesiculares, próstata e glândulas bulbouretrais (FOLHADELLA *et al.* 2006).

O exame andrológico é fundamental na avaliação de fatores que contribuem para a eficiência reprodutiva de um rebanho. Por meio deste exame podem ser detectadas alterações do desenvolvimento dos órgãos genitais, alterações regressivas, progressivas e inflamatórias interferindo na capacidade de fertilização (BARBOSA, MACHADO e BERGAMASCHI, 2005).

2.6.1 IDENTIFICAÇÃO E ANAMNESE

Realizar uma boa anamnese é um fator crucial, pois é de fundamental importância o conhecimento do estado de saúde do touro nos dois meses que antecederam a avaliação, uma vez que a produção dos espermatozoides nos bovinos é um processo que dura, aproximadamente, 64 dias (BARBOSA, MACHADO e BERGAMASCHI, 2005).

Sobre o animal, devemos obter informações sobre raça, espécie, número de registro, data de nascimento, tatuagem, brinco, vacinação e peso. O histórico fornece

informações valiosas para fundamentar o diagnóstico como: regime de atividade sexual, número de fêmeas que foram cobertas pelo reprodutor, manejo e alimentação, condições sanitárias e reprodutivas, entre outras(CBRA, 2013).

2.6.2 EXAME CLÍNICO GERAL

No exame clínico geral, o animal deve ser avaliado tanto em repouso quanto em movimento. Observa-se cascos, apêndices e articulações. Caso haja alguma alteração, deve-se adotar medidas eficazes para a correção, a fim de obter um resultado final satisfatório (BARBOSA, MACHADO e BERGAMASCHI,2005).

Avalia-se também o escore corporal que pode ser classificado de 1 a 5, sendo o 1 correspondente a um animal desnutrido e o 5 a um animal obeso. Touros que apresentam os extremos no escore corporal, comumente, não apresentam resultados satisfatórios. Vale ressaltar que, durante o exame clínico geral, deve-se avaliar a presença de defeitos genéticos, como por exemplo: o prognatismo, paresia espástica, hérnias, micrognatismo entre outros (CBRA, 2013).

O exame clínico geral da coleta do sêmen oferece subsídios muito seguros para um prognóstico sobre o potencial reprodutivo do animal(PINTO, SILVA e ALBUQUERQUE,1989). O método de coleta deve ser eficiente para que a amostra não seja contaminada. Os mais habitualmente utilizados em touros são: vagina artificial e eletroejaculador(SILVA, DOGE e UNANIAN,1993).

2.6.3 EXAME CLÍNICO ESPECÍFICO

AVALIAÇÃO ESCROTAL

O escroto deve ser examinado com o animal em estação, avaliando-se a integridade de pele como: espessura, temperatura, aderência e sensibilidade. Simetria, conformação e alterações como hérnias, parasitas, dermatites e pigmentação devem ser registradas (CBRA,2013; MARTINS,2004).

As alterações mais evidentes ao exame clínico são relacionadas às lesões na pele, presença de parasitas, cicatrizes com pontos de fibrose e às dermatites em menor frequência (SILVA, DOGE e UNANIAN, 1993).

AVALIAÇÃO DOS TESTÍCULOS

Com o animal contido, os testículos devem ser levemente tracionados para permitir a avaliação da forma, simetria, consistência, mobilidade e sensibilidade

(CBRA,1998). O reprodutor apto para a reprodução deve apresentar: ambos os testículos no escroto, simetria testicular (se assimétrico, a diferença no volume não deve ser maior que 10%), mobilidade em todas as direções dentro do escroto e sem sensibilidade a dor à palpação testicular. Neste caso, deve-se diferenciar a sensibilização dolorosa da simples reação animal. Adicionalmente, variações na consistência em áreas delimitadas devem ser registradas (CBRA, 2013).

O tamanho dos testículos pode ser facilmente estimado, mensurando o perímetro escrotal (PE). Essa medida é de fácil obtenção, por meio de fitas métricas a qual é colocada na porção medial envolvendo os dois testículos e é anotada em centímetros. A mensuração da largura e do comprimento testicular é obtido por meio de um paquímetro. A idade, raça, peso, anormalidades de desenvolvimento adquiridos ou hereditários podem afetar o tamanho dos testículos. Vale ressaltar que o PE é uma das características de maior herdabilidade (BARBOSA, MACHADO e BERGAMASCHI, 2005; CBRA 1998; 2013).

AValiação dos Epidídimos

De modo geral, as características a serem avaliadas nos epidídimos são similares às descritas para o exame testicular, diferindo quanto ao aspecto de forma, tamanho e posição. O epidídimo se divide em cabeça, corpo e cauda. A cabeça se localiza na região proximal do testículo junto ao cordão espermático enquanto o corpo está situado em posição medial, sendo de difícil palpação em virtude ao formato de fita. A cauda está localizada no polo distal, apresentando maior ou menor consistência de acordo com a reserva espermática existente (CBRA, 2013).

A cabeça do epidídimo é composta pela junção dos ductos deferentes que recebem os espermatozoides da região do mediastino, formando uma estrutura achatada sobre o polo cranial dos testículos. Durante o trânsito epididimário, as células espermáticas passam por um processo de maturação, no qual desenvolvem a capacidade de fertilização adquirindo a capacidade de motilidade progressiva que aparece durante o trânsito no corpo e torna-se padrão predominante na cauda do epidídimo (GARNER e HAFEZ, 2004).

Cordão Espermático

Os cordões espermáticos estão diretamente relacionados à capacidade de termo regulação testicular. A distensão dos cordões espermáticos varia em função das

condições climáticas, da raça e da idade (BARBOSA, MACHADO e BERGAMASCHI, 2005). Em virtude disso, o exame semiológico deve incluir a confrontação entre os dois cordões, verificando-se a simetria no comprimento, espessura, a presença dos ductos deferentes e sensibilidade através de palpação transretal. Devem ser inspecionados durante o exame andrológico para a observação da existência de aumento de volume que pode indicar a presença de cistos, varicoceles, hérnias ou processos inflamatórios (CBRA, 2013).

GLÂNDULAS GENITAIS ACESSÓRIAS

O exame dos órgãos genitais internos pode ser feito por palpação retal ou ultrassonografia transretal. Avalia-se a simetria das ampolas e lobulação, consistência e simetria das glândulas vesiculares. Animais jovens apresentam as glândulas vesiculares de tamanho menor e consistência mais flácida (BARBOSA, MACHADO e BERGAMASCHI, 2005). A próstata apresenta apenas o corpo palpável e são raras as alterações. As glândulas bulbouretrais localizam-se próximas a porção mais caudal da uretra pélvica (CBRA, 2013).

PÊNIS E PREPÚCIO

A avaliação do pênis deve ser por inspeção e palpação do óstio e da mucosa prepucial do pênis e ainda, a identificar, se existe lesões presentes, aderências ou fibromas que limitam a exposição peniana. No momento da exposição do pênis, durante a colheita do sêmen, é possível examinar com mais detalhes, verificando possíveis lesões na mucosa (FAYER, 1997; BARBOSA, MACHADO e BERGAMASCHI, 2005). O óstio prepucial deve permitir a passagem livre do órgão copulador. A existência de ferimentos e cicatrizes devem ser registrados (CBRA, 2013).

2.7 COLETA E AVALIAÇÃO SEMINAL

Etapa importante para se avaliar a fertilidade de um animal, por esse motivo deve-se tomar cuidado no processo de coleta e avaliação do sêmen para que não haja alterações externas durante a coleta (SANTOS, MARQUES e MELO, 2005).

Geralmente, os métodos de coleta utilizados em bovinos são por vagina artificial ou eletroejaculação. A vagina artificial é formada por um tubo rígido revestido por borracha lubrificada com um gel estéril, não espermicida, a fim de facilitar a penetração peniana. Durante o momento da coleta deve-se avaliar o comportamento animal analisando todas

as fases da cópula (aproximação, excitação, ereção, protusão, monta, penetração, propulsão e ejaculação). A eletroejaculação é o método mais utilizado em bovinos, uma vez que não necessita de um condicionamento prévio do touro e é realizado em um tronco de contenção. O método baseia-se em estímulos elétricos no centro da ejaculação via nervos pudendos (CBRA, 2013). Contudo, as amostras seminais são mais suscetíveis a variações individuais principalmente, quanto à concentração espermática (FERNANDES, ZART, FERREIRA e ROSA, 2013).

2.7.1 CARACTERÍSTICAS DO EJACULADO

Após a coleta do sêmen, este deve ser avaliado quanto ao volume, cor, aspecto, turbilhonamento, motilidade, vigor, concentração e morfologia espermática (SANTOS, MARQUES e MELO, 2005).

O volume é expresso em mililitros e apresenta variações de acordo com o método de coleta do sêmen utilizado. A coleta por meio da vagina artificial apresentara valores mais próximos dos fisiológicos. A cor poderá ser: branco, marfim, acinzentado ou amarelo citrino; a coloração poderá apresentar variações conforme a presença de urina, sangue, pus e outras sujidades. O aspecto depende, fundamentalmente, da concentração espermática e é classificado em leitoso, seroso, cremoso ou aquoso (CBRA, 2013).

Quanto às características microscópicas, o turbilhonamento é o movimento em forma de ondas observado em uma gota de sêmen sem a presença da lamínula. A intensidade do movimento é resultante da associação da motilidade e do vigor espermático, além da concentração e é classificado de 1 a 5 de acordo com a intensidade do movimento em massa dos espermatozoides. Já a motilidade representa a porcentagem de espermatozoides móveis enquanto o vigor representa a intensidade do movimento das células espermáticas, variando de 1 correspondente a movimentos exclusivamente oscilatórios ou ausentes e 5 representando movimento retilíneo e muito rápido. A concentração espermática está relacionada a quantidade de espermatozoides presentes por milímetro cúbico e deve constar no laudo andrológico o número total de células espermáticas por ejaculado, que é resultante da concentração multiplicada pelo volume total do ejaculado (CBRA, 2013).

A morfologia espermática é avaliada por meio de esfregaço corado ou preparação úmida. As anormalidades observadas nas células espermáticas são classificadas em defeitos maiores e menores, sendo separados em: cabeça e cauda.

Os parâmetros andrológicos aceitáveis em touros para a liberação como reprodutor são: mínimo de 70% de motilidade, mínimo de 3 de vigor espermático, o turbilhonamento pode estar ausente se o método de coleta for eletroejaculação, no entanto, por meio da vagina artificial deve ser no mínimo 3. A concentração espermática próxima de $350.10^6/\text{mL}$ de sêmen e é aceitável até 30% de células anormais(CBRA, 1998; 2013).

Vale ressaltar que a liberação do laudo andrológico se baseia no somatório de todos os parâmetros e o animal está apto à reprodução somente se atender a todos os requisitos. Animais apresentando um ou mais quesitos em condições indesejáveis será classificado como inapto temporário. Somente em condições irreversíveis o touro se torna inapto permanente para a reprodução. O laudo apresenta validade de 60 dias (CBRA,1998; 2013).

2.8. PATOLOGIA DE SEMEN

É sabido que para avaliação andrológica deve-se analisar a morfologia das células espermáticas, enquanto que as células patológicas são divididas entre defeitos maiores e defeitos menores. Os defeitos maiores envolvem as patologias relacionadas ao acromosso, assim como patologias de cabeça, peça intermediária e de peça principal podendo ser classificadas em: cabeça isolada anormal, contorno anormal, estreita na base, pequena anormal, piriforme, *pouchformation*. Na peça intermediária encontra-se gota citoplasmática proximal, fibrilação, edema, pseudogota, peça intermediária rudimentar, cauda fortemente dobrada, cauda fortemente dobrada com gota citoplasmática distal e as formas teratológicas – Figura 1 (CBRA, 2013).

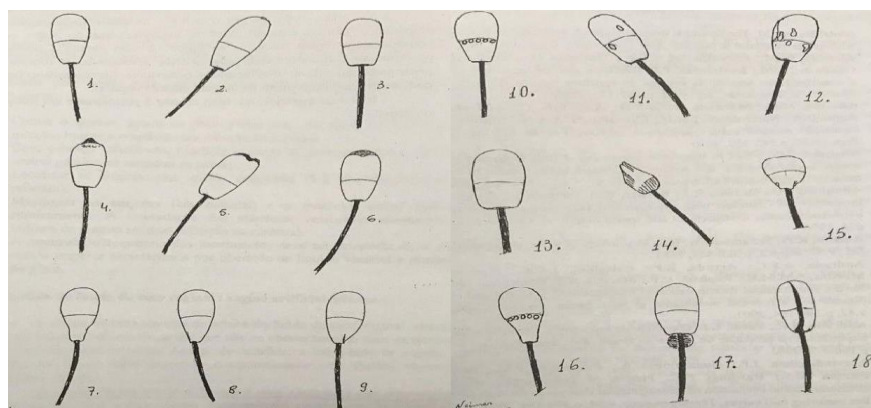


Figura 1. Representação gráfica de anormalidades da cabeça de espermatozoides: 1,2,3- cabeça normal e suas variações; 4,5,6 - Grânulo do acromossoma e suas variações; 7- piriforme; 8,9- estreito na base e sua variação; 10,11,12- Diadema, vacúolos e suas variações; 13- cabeça gigante;14 e 15- cabeça pequena anormal; 16- cabeça piriforme com diadema; 17- Gota citoplasmática proximal; 18- Cabeça com crista nuclear. Fonte. Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (2013).

Os defeitos menores envolvem as patologias de cabeça como a cabeça delgada, cabeça gigante, cabeça curta, cabeça pequena normal, cabeça isolada normal, defeitos de implantação, cauda dobrada, gota citoplasmática distal e cauda enrolada na porção terminal – Figura 2.

Patologia de cabeça é a alteração do formato da cabeça do espermatozoide com isso acarretando transtorno durante a meiose do espermatócito, ocorrendo uma distribuição irregular no número de cromossomos, possibilitando um volume maior ou menor do núcleo (WENKOFF, 1988; CBRA 2013).

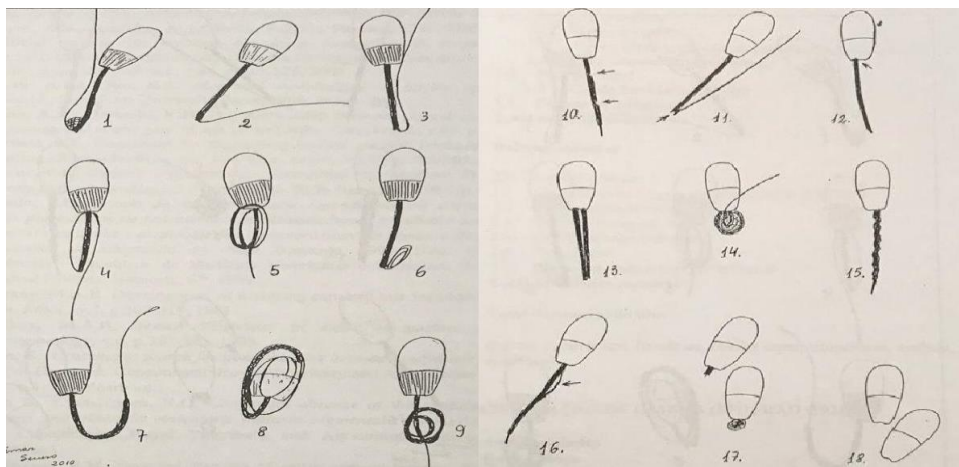


Figura 2. Representação gráfica de anormalidades da cabeça de espermatozoides; 1- cauda dobrada com gota distal; 2- cauda dobrada simples; 3- cauda dobrada; 4- cauda fortemente dobrada; 5- cauda fortemente enrolada envolvendo a peça intermediária; 6- cauda dobrada na porção terminal; 7- peça intermediária encurvada; 8- cauda enrolada na cabeça; 9- peça intermediária fortemente enrolada; 10- aplasia segmental da peça intermediária; 11- peça intermediária fraturada; 12- implantação abaxial; 13- caudas dupla/forma teratológica; 14- defeito de dag; 15- peça intermediária em saca-rolha; 16- pseudogota; 17- agenesia de peça intermediária; 18- cabeça isolada normal. Fonte. Colégio Brasileiro de Reprodução Animal(2013).

3. METODOLOGIA

Foi realizado no mês de janeiro de 2019 a coleta de sêmen para avaliação andrológica de oito touros da raça Senepol em uma fazenda localizada no estado de Minas Gerais. O proprietário adquiriu os animais em leilão. A idade estava compreendida entre 3,5 a 5 anos e todos apresentaram bom estado corporal. Os animais foram nomeados de acordo com a sequência de coleta de sêmen, ou seja, o primeiro a ser coletado foi identificado como touro 01, o segundo como touro 02 e assim sucessivamente. Vale ressaltar que segundo o proprietário, o touro 08 teve uma elevada infestação de carrapatos recentemente, tendo sido tratado intensivamente com carrapaticidas.

Realizou-se o exame clínico geral e o específico. A coleta foi realizada por meio de eletroejaculação e o ejaculado foi submetido a exames físicos e laboratoriais. Na fazenda, o sêmen foi avaliado quanto ao volume, aspecto e coloração mediante visualização direta. Com o auxílio de um microscópio óptico avaliou-se o turbilhonamento, motilidade e vigor espermático. Para a avaliação da morfologia espermática foi retirada amostra do ejaculado até obtenção de aspecto leitoso em um microtubo contendo solução formol salina tamponado (1mL). Para a realização da concentração foi adicionado 20 µL de sêmen em 4mL de formol salina tamponado. Ambas amostras foram encaminhadas para o laboratório de Reprodução Animal. Todos os procedimentos e os parâmetros de avaliação andrológica e padrões para julgamento de sêmen foram realizados de acordo com o manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados dos laudos andrológicos dos oito touros, sete foram classificados como aptos à reprodução e apenas um foi classificado como inapto (touro 08) sendo recomendando uma nova coleta de sêmen após 60 dias. Os parâmetros estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros andrológicos de oito touros Senepol com idade variando entre 3,5 a 5 anos.

	T ouro 01	T ouro 02	T ouro 03	T ouro 04	T ouro 05	T ouro 06	T ouro 07	T ouro 08
Perímetroescr	3	3	3	3	3	4	3	3
otal (cm)	9	6,9	8	9	8	3	6,5	6
Volume (mL)	1	8	2	1	1	5	6	7
	0		2	1	0			,5
Motilidade	9	9	8	8	7	7	7	1
espermática (%)	0	0	0	5	0	0	0	5
Vigor (1-5)	5	5	4	5	3	3	3	1
Concentração	3	4	3	3	3	3	3	2
espermática (x10 ⁶)	90	80	85	20	10	40	70	10
Defeitos	7	6	1	8	9	1	1	1
maiores			0		,5	2	8	00,5
Defeitos	-	2	5	2	3	2	1	2
menores								

Os sete touros aprovados no laudo andrológico apresentaram os resultados dos parâmetros seminais de acordo com os estabelecidos pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 2013).

Inúmeros fatores influenciam negativamente a fertilidade dos animais, como por exemplo: a nutrição, um processo inflamatório, doenças congênitas, hormônios e o estresse, acarretando grandes prejuízos para a reprodução animal (COSTA MELO, 2016).

De acordo com o proprietário, o touro 08 apresentou uma elevada infestação de carrapatos recentemente, tendo sido tratado intensivamente com carrapaticidas. É sabido que animais *Bostaurus* são mais susceptíveis à infestações de carrapatos quando comparados aos animais *Bos indicus*, apresentando menor resistência. O controle do carrapato no rebanho vem apresentando dificuldades devido à resistência aos carrapaticidas. Animais de raças taurinas apresentam maior resistência à infestação de carrapato (BOCK, DE VOS, KINGSTON e MCLELLAN, 1997; BOCK, KINGSTON e DE VOS, 1999).

É sabido que o estresse causado por estes ectoparasitas acarreta deficiência alimentar, desmame interrompido ou precoce e causa um aumento excessivo na liberação do cortisol na corrente sanguínea afetando a fertilidade animal (CARDOSO *et al.* 2011; GOMES, 2000).

A elevação do cortisol na corrente sanguínea interfere diretamente o hipotálamo a secretar o hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) e, por conseguinte, a adeno-hipófise a liberar as gonadotrofinas essenciais para a ocorrência da espermatogênese, como por exemplo, o hormônio folículo estimulante (FSH) necessário no processo de espermatogênese e hormônio luteinizante (LH) essencial para as células intersticiais produzirem a testosterona (MAFFEI, 2009; COSTA MELO, 2016). Esta interferência do cortisol na endocrinologia da reprodução do macho poderia explicar a observação, neste trabalho, dos parâmetros seminais alterados do touro 08, previamente exposto à infestação por carrapatos.

No presente estudo, sugere-se que a infestação por carrapatos causou uma elevação na concentração de cortisol na corrente sanguínea e, desta forma, desencadeou uma inibição do hipotálamo interferindo na concentração secretada de GnRH e por conseguinte, a liberação das gonadotrofinas FSH e LH, essenciais para o processo de espermatogênese e para a qualidade seminal.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sugere-se que a infestação por ectoparasitas causa elevação da concentração do cortisol na corrente sanguínea afetando diretamente o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal acarretando alterações nos parâmetros seminais, conseqüentemente inabilitando o touro para as funções reprodutivas.

REFERÊNCIAS

- AMANN, R.P. Endocrine Changes Associated with Onset of Spermatogenesis in Holstein bulls. **Jour of Dair Sci.** v. 66, n. 12, p. 2606-2622, 1983.
- BARBOSA, R.T.; MACHADO, R.; BERGAMASCHI, M.A.C.M. A importância do exame andrológico em bovinos, **EMBRAPA**, São Carlos, SP, n. 41, 2005.
- BOCK, R. E.; de VOS, A. J.; KINGSTON, T. G.; McLELLAN, D. J. Effect of breed of cattle on innate resistance to infection with *Babesia bovis*, *Babesia bigemina*, and *Anaplasma marginale*. **Aust. Vet. J.**, v.75, n.5, p.337-40, 1997.
- BOCK, R. E.; KINGSTON, T. G.; DE VOS, A. J. Effect of breed of cattle on transmission rate and innate resistance to infection with *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* transmitted by *Boophilus microplus*. **Aust. Vet. J.**, v.77, n.7, p.461-464, 1999.
- CARDOSO, F.F.; GOMES, C.C.G.; OLIVEIRA, M.M.; ROSO, V.M.; PICCOLI, M.L.; BRITO, F.V.; HIGA, R.H.; PAIVA, S.R.; SILVA, M.V.G.B.; REGITANO, L.C.A.; CAETANO, A.R.; AGUILAR, I, Predição da resistência genética ao carrapato de bovinos Braford e Hereford a partir de um painel denso de marcadores moleculares, **EMBRAPA**, Bagé, RS, n. 1, 2011
- CARVALHO, T.B; ZEN, S; Academia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista Pecege**, v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017.
- Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2 ed., Belo Horizonte: CBRA, 1998. 49p.
- Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 3 ed., Belo Horizonte: CBRA, 2013. 104p.
- DADOUNE, J; DEMONULIN, A. Structure and functions of testis. In: THIBAUT, C; LEVASSEUR, M.C; HUNTER, R.H.F. **Reproduction in mammals and man**. Paris: Ellipses, 1993. Cap.13, p.227-255.
- FAYRER-HOSKEN, R. Anatomy and physiology of the bull's reproductive system. **Veterinary Clinician of North America: Food Animal Practice**, vol.13, n.2, p.195-202. 1997.
- FERNANDES, C.E.S.; ZART, A.L.; FERREIRA, L.C.L.; ROSA, A.N. **Aptidão reprodutiva de touros**. In: Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus, Brasília, Embrapa Gado de Corte, 2013. p. 38-47.
- FOLHADELLA, I.M; SÁ, W.F; FERREIRA, A.M; CAMARGO, LS. A; VIANA, J.H.M; RAMOS, A.A; SILVA, M.V.G.B; Características andrológicas de touros da raça Gir. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.58, n.5, p.809-815, 2006.

- FONSECA, V.O.; FRANCO, C.S.; BERGMANN, J.A.G. Potencial reprodutivo de touros da raça Nelore (*Bos-taurusindicus*) acasalados com elevado número de vacas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.49, p.53-62, 1997.
- FONSECA, V.O. Avaliação reprodutiva de touros para monta a campo: análise crítica. **Ver BrasReprodAnimSupl.**, Belo Horizonte, n.6, p.36-41, dez. 2009.
- Fraga A.B., Alencar M.M., Figueiredo L.A., Razook A.G. & Cyrillo J.N.S.G.; Análise de fatores genéticos e ambientais que afetam a infestação e fêmeas bovinas da raça caracu por carrapatos (*Boophilusmicroplus*). **RevtaBras. Zootec.** V.32, p.1578-1586. 2003
- FRENEAU, G.E. Aspectos da morfologia espermática em Touros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.35, n.2, p.160-170, 2011.
- GARNER, D.L.; HAFEZ, E.S.E. **Epermatozoides e plasma seminal**. In: Reprodução animal, Barueri, SP, Manole, 2004, 97-110p.
- GOMES, A, Carrapato de boi prejuízos e controle, **EMBRAPA**, Campo Grande, MS, n. 42, 2000.
- GONZÁLEZ, F.H.D. Introdução a endocrinologia reprodutiva veterinária, **Universidade Federal Do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, p.26-36. 2002
- GUIMARÃES, J.D. **Puberdade e maturidade sexual em touros da raça Gir, criados em condições semi-extensivas**. Belo Horizonte. 1993. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, 1993.
- GUYTON, A.C.; HALL, J.E. Tratado de fisiologia medica. **9ºed. Editora Guanabara Koogan S.A.**, Rio de Janeiro, 1997.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Agência **IBGE** notícias. 2017. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/16994-rebanho-de-bovinos-tem-maior-expansao-da-serie-historica.html>> Acesso em 01 de novembro de 2018.
- Johnson L, Varner DD, Roberts ME, Smith TL, Keillor GE, Scrutchfield WL. Efficiency of spermatogenesis: a comparative approach. **AnimReprodSci**, v.60-61, p.471-480, 2000.
- JOHNSON, L. spermatogenesis. In: CUPPS, P.T. **Reproduction in domestic animais**. San Diego: academic Press, Inc., 1991. Cap.5, p.174-220
- KASTELIC, J.P.; COOK, R.B; PIERSON, R.A.; COULTER, G.H. Relationships among scrotal and testicular characteristics, sperm production, and seminal quality in 129 beef bulls, **The Canadian Journal of Veterinary Research**, v.65, p. 111-115, 2001.
- Leite TG. Tempo de equilíbrio na criopreservação do sêmen: Efeitos sobre características de motilidade e de integridade das membranas espermáticas de touros Gir leiteiro. 2008. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, **Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, 2008.

- MACIEL, J.P.O.; SILVA E..J.; NASCIMENTO, P.S.; GUIDO, S.I.; SANTOS FILHO, A.S.; BARTOLOMEU, C. Avaliação de parâmetros andrológicos de touros das raças Holandesa e Guzerá submetidos ao Semiárido. **ScientiaPlena**,v.11, n. 4, p. 1-5,2015.
- MAFFEI, W. E. Reatividade animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 81-92, 2009.
- MARTINS, C.F. Avaliação do Reprodutor – Exame Geral e Específico. Métodos de Coleta de Sêmen. In: DODE, M.A.N.**Curso de Andrologia** – Embrapa. Brasília, p. 39 – 50, 2004.
- MELO, R.R.C. Puberdade e maturidade sexual em touros bovinos. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.10, n. 3, p. 11-28, 2013.
- MORAES, G.P. Puberdade e maturidade sexual de tourinhos Senepol, criados semi-extensivamente na região do triângulo mineiro – MG. Belo Horizonte: **Escola de Veterinária da UFMG**, 2012. 56p
- MRUK, D.D; CHENG, C.Y. Sertoli-sertoliandsertoli-germcellinteractionsandtheirsignificance in germcellmovement in theseminiferousepitheliumduringspermatogenesis. **EndocrVer**, v.25, p.747-806, 2004
- O'DONNELL, L; ROBERTSON, K.M; JONES M.E.; SIMPSON, E.R. Estrogenandspermatogenesis, **EndocrVer**, v. 22, n.3, p. 289-318, 2001
- OSORIO, J.P; MARC, H; BERGMANN, J. A. G; CARMO, A. S; SOUZA, F. A; Desenvolvimento testicular e puberdade em machos da raça guzerá da desmama aos 36 meses de idade criado no cerrado mineiro. **Rev. Med. Vet**, n.24,p. 9-24, 2012.
- PINTO, P.A., SILVA, P.R., ALBUQUERQUE, L.GAvaliação da biometria testicular e capacidade de monta em bovinos das raças Guzerá e Nelore. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.13, p.151-156, 1989.
- SANTOS, K. J. G.; MARQUES, E. G.; MELO, C. S. Avaliação reprodutiva de touros.**Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, Goiás, v. 1, n. 2, p. 148-161, 2005.
- SENGER, P.L.Pathwaystopregnancyandparturition. 2 ed. Washington: **CurrentConceptions**, 2003, 314p
- SILVA, A.E.D.F.; DODE, M.A.N.; UNANIAN, M.M. Capacidade Reprodutiva do Touro de Corte: funções, anormalidades e fatoresque a influenciam. **Embrapa** – CNPQC. Campo Grande,128p, 1993.
- SILVA, A.L.; SATO, G.Y.P.; BORDIM, R.A.; REIS, H.M.G.A Raça senepol como opção para melhoramento genético em adaptabilidade ao clima tropical.**Tekhne e Logos**,Botucatu, SP, v.9, n.1, abril, 2018.
- STABENFELDT, G.H.; EDQVIST, L. Processo reprodutivo do macho. In: SWENSON, M.J.; REECE, W.O. Dukes- fisiologia dos animais domestico. Rio de Janeiro: editora Guanabara Koogan S.A., 1996. V. 35, p.603-614.
- UNANIAN, M.M.; SILVA, A.E.D.F.; McMANUS, C.; CARDOSO, E.P. Características biométricas testiculares para avaliação de touros zebuínos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.136-144, 2000.

Wenkoff MS. The evaluation of bulls for breeding soundness. Manual. 2 ed. Ottawa: **Canadian Veterinary Medical Association**, 1988. 48p

PERFIL DE SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA *in vitro* DE ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITIVA ISOLADOS DE LEITE DE VACAS COM MASTITE

Acadêmicos: Débora Peixoto Maria e Flávia Soares Virgilino

Orientadora: Prof^a D.Sc. Letícia Ferreira da Silva

RESUMO

A mastite bovina é um dos principais fatores que afetam a qualidade do leite e pode ser classificada como clínica ou subclínica, sendo que esta última tem como principal agente etiológico *Staphylococcus aureus*. A realização do antibiograma é essencial para o controle e o tratamento da mastite, selecionando o antimicrobiano mais adequado para cada caso e evitando resistência por parte das bactérias. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o perfil de sensibilidade antimicrobiana *in vitro* de cepas de estafilococos coagulase positiva, isoladas do leite de vacas com mastite, em duas propriedades localizadas em Reduto, Minas Gerais. Para tanto, foi realizado o CMT em todas as vacas em lactação, sendo coletadas amostras de leite daquelas com resultado positivo. Tais amostras foram encaminhadas para realização das análises laboratoriais: pesquisa de estafilococos coagulase positiva e antibiograma, na qual foram utilizados cinco antimicrobianos: amoxicilina com ácido clavulânico (AMC 30), amoxicilina (AMO 10), tetracilina (TET 30), penicilina (PEN 10) e cefoxitina (CFO 30). Verificou-se que 100,0% dos animais tinham mastite subclínica, porém apenas 64,7% dos casos eram causadas por estafilococos coagulase positiva. Ao antibiograma observou-se as cepas isoladas mostraram-se sensíveis apenas à AMC 30 e CFO 30, ambas com 81,8% de sensibilidade. Já com relação à AMO 10, TET 30 e PEN 10, apenas 18,2%, 36,4% e 9,1% das cepas mostraram-se sensíveis, predominando a resistência. Tais resultados comprovam a necessidade da realização prévia do antibiograma com vistas de um tratamento eficaz e redução da resistência antimicrobiana.

Palavras-chave:Antibiograma; antimicrobianos; resistência.

Linha de pesquisa:Patologia, parasitologia e microbiologia veterinária.

1. INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira é uma importante atividade socioeconômica no Brasil (SILVA, RODRIGUES & SILVA, 2018). Dados relativos ao ano de 2018 mostram que, após três anos consecutivos com redução na aquisição de leite, a produção no país voltou a apresentar um aumento de 2,4%; destacando-se, ainda, o estado de Minas Gerais como o maior produtor nacional (IBGE, 2018). Aliado a tal fato, a exigência por um produto de qualidade aumenta cada vez mais por parte do consumidor. Com isso, a qualidade do leite é um fator importante tanto para os produtores quanto para a indústria, uma vez que afeta diretamente os produtos finais e, conseqüentemente, o lucro de toda a cadeia produtiva (SOUZA, AMIN & GOMES, 2009).

O leite é um produto de origem animal de alto valor nutritivo, fundamental para a dieta humana (BARROS, JESUS & SILVA, 2001). Contudo, essa riqueza em nutrientes predispõe o desenvolvimento de uma ampla gama de micro-organismos (LANGONI *et al*, 2011). Assim, as práticas de manejo adequadas adotadas desde a produção do leite

na propriedade rural até o momento da industrialização, são importantes para o controle da contaminação do leite (YAMAZI *et al*, 2010; LANGONI *et al*, 2011).

Entre os fatores que afetam, direta ou indiretamente, a qualidade do leite, estão as doenças infecciosas, como a mastite (LEIRA *et al*, 2018). Os principais agentes etiológicos envolvidos na mastite são *Staphylococcus aureus* e *Streptococcusagalactiae* (CUNHA *et al*, 2006). Trata-se de uma afecção que tem grande influência negativa na produção de leite, gerando prejuízo para a economia, já que reduz a produção, além de seus níveis de lactose e de gordura. Também, implica em gastos com medicamentos, custos com mão-de-obra, podendo ocasionar a morte ou o descarte de animais (ANDRADE, HARTMANN & MASSON, 2009).

A antibioticoterapia é a base do tratamento da mastite, sendo ideal a realização do antibiograma, resultando na resolução da doença em decorrência da escolha do antimicrobiano mais adequado para cada caso (COSTA *et al*, 2013). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil de sensibilidade antimicrobiana *in vitro* de cepas de estafilococos coagulase positiva, isoladas do leite de vacas com mastite em duas propriedades localizadas no município de Reduto, Minas Gerais. A partir disso, indicar o tratamento mais eficaz a ser seguido, buscando melhorar a sanidade do rebanho, aumentando a produção e a qualidade do leite.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MASTITE

Entre as principais afecções que acometem o gado leiteiro, destaca-se a mastite. Trata-se de um processo inflamatório das glândulas mamárias que afeta os quartos mamários e provoca alterações físico-químicas no leite. Em decorrência disso, gera prejuízos econômicos ao produtor, como a diminuição da produção e da qualidade do leite, além do descarte do leite dos animais acometidos e gastos com medicamentos (MELO & BANDOCH, 2011).

A mastite é classificada de acordo com a sua forma de apresentação em clínica e subclínica, dependendo da manifestação. Mastites clínicas têm aspectos macroscópicos como úbere edemaciado e endurecido e presença de grumos ou pus no leite, além de outras alterações; o animal também apresenta dor, hipertermia, depressão e inapetência. Já as mastites subclínicas não possuem aspectos visíveis, agindo de forma silenciosa, e provocam apenas alterações no leite, como o aumento da contagem de células somáticas (CCS) e a diminuição na concentração de cálcio, de caseína, de gordura e de

lactose. Esta última apresenta maior prevalência em rebanhos (MARTINS *et al*,2010). Independentemente da classificação, o leite oriundo de um animal com mastite é considerado impróprio para o consumo humano (BRASIL, 2017).

2.1.1 ETIOLOGIA

A etiologia da mastite pode ser tanto ambiental quanto contagiosa, sendo diferenciadas pelo tipo de agente. A mastite ambiental pode ocorrer no parto ou no início da lactação e é transmitida por contato direto com o solo, com a lama ou com fezes contaminados. Os principais patógenos envolvidos são *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Streptococcusuberis*, *Streptococcusdysgalactiae*e*Pseudomonasaruginosa*. Além disso, apresenta maior incidência de casos clínicos e agudos (SILVA *et al*,2010).

P. aeruginosa é considerado um patógeno de comportamento oportunista e está presente na água, no solo e nas fezes contaminados (FERNANDES*et al*,2009).*S. uberis*, por sua vez,está presente em todo o ambiente de ordenha, curral e pasto. Os fatores que predispõem a transmissão desse patógeno são ambientes sujos, camas contaminadas, solo, fezes e urina. *E. coli*é o principal patógeno da mastite ambiental, decorrendo clinicamente. As infecções são frequentes nas primeiras semanas após o parto e tem como fonte de infecção as fezes. Já *S. dysgalactiae* tem maior ocorrência em períodos secos, sendo diretamente relacionado às lesões da pele do teto (SILVA *et al*,2010).

A mastite contagiosa pode ocorrer durante toda a lactação e é transmitida por meio das mãos do ordenhador, das ordenhadeiras e dos materiais utilizados em outras vacas. Os patógenos mais envolvidos são *Staphylococcus aureus*, *Streptococcusagalactiae*e*Corynebacteriumbovis*. Tal mastite apresenta maior incidência subclínica e crônica, com alta CCS (SAAB*et al*,2014). *S. agalactiae*, contudo,é capaz de causar mastite nas formas clínica e subclínica, além disso, tem predileção pelas glândulas mamárias (SILVA *et al*,2010).

S. aureus está amplamente distribuído nos rebanhos leiteiros e, por isso, é considerado o principal agente etiológico da mastite, responsável pela cronificação da doença, sendo frequentemente isolado do leite cru (FAGUNDES &OLIVEIRA, 2004). Esse patógeno é transmitido durante a ordenha, na ausência de um manejo sanitário adequado e durante períodos chuvosos, em decorrência do aumento no número de vetores(MELO &BANDOCH, 2011).

A infecção causada por *S. aureus* pode levar ao descarte dos animais acometidos e também ao óbito, dependendo do grau da infecção (FAGUNDES & OLIVEIRA, 2004; MELO & BANDOCH, 2011). Ainda, esse agente produz exotoxinas (hemolisina, enterotoxina e leucocidina) que podem alterar a qualidade do leite (MELO & BANDOCH, 2011). Essa espécie bacteriana possui morfologia de cocos e as seguintes características bioquímicas: Gram-positiva, coagulase positiva, β -hemolítica, maltose e manitol positivos (FAGUNDES & OLIVEIRA, 2004). Além disso, a capacidade deste micro-organismo em produzir coagulase está diretamente ligada à sua virulência; uma vez que, concomitantemente a outras toxinas e fatores celulares, a coagulase atua em um complexo de patogenicidade estafilocócica (ZAFALON, LANGONI, BENVENUTTO & BROCCOLLO, 2008).

2.1.2 DIAGNÓSTICO

O aumento da CCS é o principal indicador utilizado para o diagnóstico da mastite subclínica. Logo, existem diferentes testes que são empregados para análise da taxa de células somáticas presentes no leite e, entre eles, sobressaem-se o *California Mastitis Test* (CMT), o *Wisconsin Mastitis Test* (WMT) e a contagem eletrônica de células somáticas (DIAS *et al*, 2011). Os requisitos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018, para CCS no leite é de no máximo 500.000 CS/mL (BRASIL, 2018).

O teste CMT é o mais utilizado por sua praticidade. Nele, utiliza-se uma raquete dividida em quatro compartimentos. Assim, é coletado o leite de cada quarto mamário e estes são misturados ao reagente. Após a homogeneização, é avaliada a presença ou não da formação de gel. Quando a contagem de células somáticas é alta, tem-se a formação do gel (GASPAROTTO *et al*, 2016).

Alterações físicas também podem ser observadas e, para isso, o exame físico e o aspecto do leite também são utilizados como diagnóstico (DIAS *et al*, 2011). No exame físico do úbere, podem ser observadas alterações como quartos inchados, diferença de tamanho, aumento da temperatura, rubor, dor à palpação ou durante a ordenha e consistência enrijecida, devido à presença de tecido cicatricial (GASPAROTTO *et al*, 2016).

No leite, a presença de pus, de sangue, de grumos, de coágulos ou de coloração amarelada e aspecto aquoso são alterações que podem ser observadas durante a

ordenha, com o auxílio da caneca do fundo preto. Nesses casos, o leite deve ser descartado corretamente (MELO & BANDOCH, 2011).

2.1.3 TRATAMENTO

Os antimicrobianos são os principais métodos para o controle e tratamento da mastite, sendo o conhecimento sobre o perfil de resistência antimicrobiana do agente etiologicoprincipal para o sucesso do controle. Dessa forma, é essencial o planejamento de estratégias e de métodos eficazes, a partir da realização de antibiogramas para estabelecer o fármaco mais adequado para cada situação (ZAFALON, LANGONI, BENVENUTTO & BROCCOLO, 2008).

Para uma melhor eficácia no tratamento e prevenção da mastite, a terapia da vaca seca é considerada uma boa estratégia, por ser o período que aumenta a exposição entre antimicrobiano e o agente; além de evitar o descarte do leite, devido ao período de carência pelo seu uso (ZANIN, FREGONESI & MANGILLI, 2016). O tratamento consiste em aplicações de antimicrobianos pela via intramamária, com o intuito de se obter altas concentrações do medicamento no úbere, aumentando a eficácia na eliminação do micro-organismo e a meia vida do fármaco, prevenindo novas infecções (BATISTA *et al*, 2009).

É no final do período seco que se inicia a síntese do leite, em decorrência da influência dos hormônios do fim da gestação e do início do parto. Sendo composto por três etapas: involução ativa, involução constante e lactogênese ou colostrogênese (ZANIN, FREGONESI & MANGILLI, 2016). Posterior à última ordenha, ocorre a primeira etapa, o período de involução ativa, com duração de 30 dias. Nessa fase, em decorrência da interrupção da última ordenha e do aumento da pressão intramamária, observa-se uma maior predisposição das glândulas mamárias às infecções (BATISTA *et al*, 2009).

Por outro lado, o período de involução constante não tem duração determinada, uma vez que é dependente da fase e do desenvolvimento em que a glândula mamária se encontra. No entanto, é caracterizado como o período em que se tem a menor ocorrência de infecções, exatamente por não ter evolução da glândula mamária (FERREIRA *et al*, 2015). Já no fim da gestação, acontece o período de colostrogênese ou lactogênese, que começa do 15º ao 20º dia do pré-parto, por influência de hormônios. Nessa etapa, ocorre a regeneração e a diferenciação das células epiteliais secretoras, o transporte seletivo e o acúmulo de imunoglobulinas para a formação do

colostro e a diminuição da concentração da lactoferrina e dos leucócitos. Assim, é uma fase predisponente às infecções (BATISTA *et al*, 2009). Dessa forma, o fim do período seco e o início da lactação são momentos com maior predisposição à ocorrência de infecção, sendo necessário estabelecer um protocolo de tratamento e prevenção mais específico (ZANIN, FREGONESI & MANGILLI, 2016).

Todavia, o emprego irracional e indiscriminado de antimicrobianos em rebanhos leiteiros no tratamento de mastite aumenta as chances do desenvolvimento de resistência bacteriana, podendo aumentar também o risco de sua presença no leite. A presença de resíduos de antimicrobianos no leite está diretamente ligada à saúde pública, pois também pode causar reações alérgicas, desequilíbrio intestinal, hipersensibilidade, além de possuir potencial teratogênico (SILVA, SILVA & RIBEIRO, 2012).

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal estabelece que entre as análises obrigatórias para atendimento ao programa nacional de melhoria da qualidade do leite, sob responsabilidade dos estabelecimentos de leite e derivados, está a detecção de resíduos de produtos de uso veterinário. Além disso, adverte que é proibido o envio a qualquer estabelecimento industrial do leite de vacas que estejam sendo submetidas a tratamentos com produtos de uso veterinário, durante o período de carência (BRASIL, 2017). Tais exigências decorrem do fato de que os tratamentos térmicos — como pasteurização e ultra alta temperatura — não são capazes de inativar os antimicrobianos. Assim, é importante respeitar o período de carência, descartando todo o leite daqueles animais (GASPAROTTO *et al*, 2016).

Entre os antimicrobianos mais utilizados em rebanhos leiteiros, destacam-se os beta-lactâmicos, as tetraciclínas, os aminoglicosídeos, os macrolídeos, o cloranfenicol, as quinolonas e as sulfonamidas (SILVA, SILVA & RIBEIRO, 2012). Contudo, a escolha deve ser baseada no perfil de resistência dos agentes isolados de cada rebanho, o que pode ser determinado *in vitro* por meio do Teste de Sensibilidade a Antimicrobianos. A escolha, assim, é pautada na sensibilidade de cada agente específico, minimizando falhas terapêuticas e reduzindo os riscos de resistência bacteriana (COSTA *et al*, 2013).

Os antimicrobianos classificados como beta-lactâmicos são compostos pelos grupos das penicilinas, cefalosporinas (primeira à quarta geração), carbapenêmicos, monobactâmicos e associações com inibidores da beta-lactamase. Estes têm em sua estrutura o anel beta-lactâmico, responsável pela ação antimicrobiana. Algumas bactérias são capazes de produzir a enzima beta-lactamase que promove a destruição

do anel beta-lactâmico, inativando a ação do antimicrobiano. Dessa forma, a associação dos beta-lactâmicos aos inibidores de beta-lactamases pode restaurar ou potencializar sua ação. O mecanismo de ação dessa classe de antimicrobianos resulta em parte na inibição da síntese da parede celular bacteriana, por meio do bloqueio do peptidoglicano, resultando em ação bactericida. Apresentam amplo espectro, agindo contra bactérias Gram-positivas, Gram-negativas, anaeróbias e aeróbias (MOTA *et al*, 2010).

As tetraciclinas são antimicrobianos bacteriostáticos, possuem amplo espectro, agindo contra bactérias Gram-positivas, Gram-negativas, aeróbias e anaeróbias, espiroquetas, riquetsias, micoplasmas, clamídias e alguns protozoários. O mecanismo de ação ocorre inibindo a síntese proteica por meio da ligação do antimicrobiano ao ribossomo 30S. Os aminoglicosídeos tem ação bactericida, e, assim como as tetraciclinas, o seu mecanismo de ação é a ligação ao ribossomo 30S, interrompendo a síntese de proteínas. Também possui amplo espectro, com ação contra bactérias aeróbias Gram-negativas e Gram-positivas (NOGUEIRA *et al*,2016).

Os macrolídeos, por sua vez, podem ser bactericidas ou bacteriostáticos e atuam inibindo a síntese proteica por meio da ligação ao RNA ribossomal 23S da unidade 50S. Têm ação contra bactérias aeróbias Gram-positivas e Gram-negativas, bactérias anaeróbias e bactérias atípicas. Já o cloranfenicol age inibindo a síntese proteica da bactéria pela ligação ao ribossomo, tendo ação bacteriostática. As quinolonas são bactericidas, com ação contra Gram-negativos e Gram-positivos. Seu mecanismo de ação ocorre por meio da inibição das enzimas topoisomerase II ou DNA-girase e a topoisomerase IV, que compõem a síntese do material genético; a inibição das duas, forma DNA defeituosos e inibe a replicação, levando à morte bacteriana. E as sulfonamidas apresentam ação bacteriostática, possuem espectro de ação contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, além de protozoários (GUIMARÃES, MOMESSO & PUPO, 2010).

2.1.4 CONTROLE

A profilaxia é fundamental para o controle da mastite. Um manejo de ordenha apropriado é, sem dúvidas, uma das melhores formas de prevenção dessa infecção. As boas práticas de fabricação adotadas durante a ordenha são capazes de reduzir a taxa de animais acometidos pela mastite, diminuindo, assim, a probabilidade de novas

infecções, propiciando um controle da CCS do rebanho e promovendo, conseqüentemente, a melhora a qualidade do leite (DIAS *et al*, 2011).

Cinco princípios básicos devem ser seguidos criteriosamente para um resultado eficaz no controle da mastite e são eles: a realização de pré-dipping e pós-dipping com soluções antissépticas; a adoção de terapia vaca seca em todo o rebanho; a manutenção adequada do equipamento de ordenha; a detecção e o tratamento dos casos clínicos e o descarte dos animais que apresentam quadro crônico. O pré-dipping consiste na desinfecção prévia dos tetos com soluções antissépticas e água e tem como objetivo prevenir novos casos de mastite ambiental e a contaminação do leite; é necessário que o úbere seja previamente lavado para retirada do excesso de sujidades e a secagem deve ser feita com toalhas de papel descartáveis. Já o pós-dipping funciona como selante e deve ser realizado imediatamente após a ordenha, visto que o esfíncter permanece aberto e exposto por aproximadamente uma hora, facilitando a entrada de micro-organismos; o iodo é a solução que apresenta melhores resultados nesta etapa. A terapia de vaca seca é um método muito eficiente para controle e tratamento da mastite, uma vez que a utilização dos medicamentos para tratamento durante o período seco faz com que aumente sua eficiência. A manutenção adequada do equipamento de ordenha pode incluir, por exemplo, a troca de mangueiras e insulfladores a cada 2.500 ordenhas, a limpeza dos canos de ar, a reposição do óleo da bomba e o controle do vácuo. A detecção e o tratamento dos casos clínicos têm como propósito estabelecer um programa de tratamento mais eficiente na propriedade. E, por fim, o descarte dos animais que apresentam quadro crônico deve ser feito afim de evitar a constata contaminação dos animais sadios(COSER, LOPES & COSTA, 2012; DEMEU *et al*, 2015, BUENO, MESQUITA & FRANCISCO FILHO, 2006).

Outro ponto crucial para eficiência da profilaxia é o treinamento e a higiene do ordenhador, uma vez que suas mãos contaminadas podem transmitir bactérias para o úbere, para o leite e para todo equipamento utilizado durante a ordenha. Entre estas bactérias, pode-se ressaltar, novamente, *S. aureus*, que é comumente encontrado na pele. É importante, também, evitar o estresse durante a ordenha e realizar adequadamente o manejo ambiental e de dejetos para diminuir a exposição aos patógenos. Por fim, após a ordenha, é importante fornecer alimento fresco no cocho afim de manter as vacas em pé para o fechamento do esfíncter, de forma a impedir a entrada de patógenos presentes no ambiente (DIAS *et al*,2011; MEDEIROS *et al*,2009a; COSER, LOPES & COSTA, 2012).

2.1.5 RESISTÊNCIA DE *Staphylococcus* A ANTIMICROBIANOS

Dentre os agentes causadores de mastite, o gênero *Staphylococcus* é mais frequente nos casos de mastite bovina. Assim, apresenta resistência a diversos antimicrobianos utilizados indiscriminadamente e de forma empírica. Logo, o isolamento e identificação desse agente e a realização do perfil de sensibilidade *in vitro* aos antimicrobianos é importante para evitar tal resistência (Freitas *et al*, 2005).

3. METODOLOGIA

3.1 IDENTIFICAÇÃO DE MASTITE SUBCLÍNICA E COLETA DAS AMOSTRAS DE LEITE

O projeto foi realizado em duas fazendas leiteiras (propriedade “A” e propriedade “B”), localizadas no município de Reduto, Minas Gerais. O rebanho de ambas as propriedades era, predominantemente, da raça Girolando e dos seus mestiços. Além disso, as vacas eram ordenhadas duas vezes por dia, pelo sistema de ordenha mecânica. A propriedade “A” possuía 11 vacas em lactação e a propriedade “B”, apenas seis.

Cada uma destas 17 vacas foi submetida à análise após a lavagem do úbere com água e sabão, secagem com papel toalha e antissepsia dos tetos com álcool 70%, ao CMT. Foram atribuídos os escores 0 (negativo), traço (falso positivo), 1+ (fracamente positivo), 2+ (positivo) e 3+ (fortemente positivo), de acordo com as reações observadas na mistura do leite com a solução CMT (SCHALM & NOORLANDER, 1957). Dos animais considerados positivos no teste, foram coletados 5 ml de leite em frascos estéreis. Essas amostras foram armazenadas em caixa isotérmica com gelo e transportadas imediatamente para o Hospital-Escola Gardingo da Faculdade Univértix, para realização das análises microbiológicas.

3.2 PESQUISA DE ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITVA

Para a pesquisa de estafilococos coagulase positiva foram inoculados 0,1 ml de cada amostra na superfície seca do ágar Sal Manitol. As placas foram incubadas a $36 \pm 1^{\circ}$ C por 24 horas. Após esse período, foram selecionadas as amostras que possuíam colônias típicas de *Staphylococcus* (colônias amarelas com halos amarelos);

para a realização das provas bioquímicas de confirmação, coloração de Gram e provas da coagulase e da catalase (NUNES, 2017).

3.3 TESTE DE SENSIBILIDADE AOS ANTIMICROBIANOS

Com as amostras de estafilococos coagulase positiva foi realizado, então, o teste de sensibilidade aos antimicrobianos (antibiograma) *in vitro*. Para tanto, as colônias foram transferidas do ágar Sal Manitol para tubos de ensaio estéreis contendo 3 ml de salina 0,85%, até alcançar a turbidez do meio.

Em seguida, por meio de *swab* estéril, as amostras foram transferidas para placas contendo ágar Mueller Hinton. Em cada amostra (placa), foram utilizados os seguintes antimicrobianos: amoxicilina (AMO 10), amoxicilina com ácido clavulânico (AMC 30), cefoxitina (CFO 30), penicilina G (PEN 10) e tetraciclina (TET 30). As amostras foram incubadas a 36°C por 18 horas. Após esse período, foi realizada a mensuração dos halos formados em volta de cada um dos antimicrobianos, de forma que os resultados fossem englobados em: resistente, sensibilidade intermediária e sensível, de acordo com os critérios estabelecidos pela M100-S23 (CLSI, 2013).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as 17 vacas estudadas no presente trabalho apresentaram mastite subclínica de acordo com o teste CMT, com resultados variando de positivo (2+) à fortemente positivo (3+). Após as análises microbiológicas e bioquímicas das amostras de leite de cada um destes animais, foram isoladas bactérias do gênero *Staphylococcus* em 13 destes casos (FIGURA 1). Destas, 11 demonstraram a produção da enzima coagulase (seis, na propriedade “A” e cinco, na propriedade “B”), correspondendo a 64,7% dos casos totais (TABELA 1).



Figura 13. Identificação de *Staphylococcus* nas 17 amostras de leite isoladas em propriedades localizadas em Reduto, Minas Gerais. a) colônias características de *Staphylococcus* em ágar Sal Manitol (amarelas com halos amarelos); b) reação positiva à prova da catalase; c) cocos Gram-positivos na coloração de Gram (100x).

Tabela 5. Resultado do CMT e pesquisa de estafilococos coagulase positiva em amostras de leite de vacas com mastite subclínica de duas propriedades localizadas em Reduto, Minas Gerais

Amostras	Resultado do CMT	Pesquisa de estafilococos coagulase positiva	
Propriedade "A"	1	2+	+
	2	2+	-
	3	2+	+
	4	2+	-
	5	2+	+
	6	2+	-
	7	3+	-
	8	3+	-
	9	2+	+
	10	3+	+
	11	3+	+
Propriedade "B"	12	3+	-
	13	2+	+
	14	3+	+
	15	3+	+
	16	3+	+
	17	2+	+

Trabalhos semelhantes, contudo, encontraram menores incidências de mastite em vacas leiteiras por estafilococos coagulase positiva, quando comparadas às obtidas neste trabalho. Dias *et al* (2017), ao avaliarem 161 vacas provenientes de 15 diferentes propriedades, localizadas em Rondônia, verificaram que apenas 11 (6,8%) possuíam mastite causada por essa classe de agente. Já Cunha *et al* (2006) observaram e coletaram amostras de 128 vacas de uma única propriedade localizada em Taipu, Rio Grande do Norte e verificaram que o principal agente causador de mastite no rebanho eram bactérias do gênero *Staphylococcus*, sendo que 20% dos casos foram atribuídos somente aos coagulase positiva. Jamali *et al* (2014) observaram resultados semelhantes, uma vez que das 207 amostras de leite provenientes de vacas com mastite 43 (20,1%) apresentaram resultado positivo para *S. aureus*. A variação entre os resultados destacados pode ser atribuída aos diferentes tipos de manejo durante a ordenha e dos métodos de higienização utilizados em cada uma dessas regiões (SAAB *et al*, 2014).

A Figura 2 ilustra o resultado de um dos antibiogramas realizados em laboratório. Nela podem ser observados halos de diferentes tamanhos, caracterizando diferentes níveis de sensibilidade de acordo com o antimicrobiano (CLSI, 2013). Já a Tabela 2, mostra o perfil de sensibilidade *in vitro* das cepas de estafilococos coagulase positiva isoladas de cada amostra às diferentes classes de antimicrobianos utilizados. Pode-se observar a existência de cepas com resistência, sensibilidade intermediária e sensibilidade aos diferentes fármacos (TABELA 2).



Figura 14. Resultado do antibiograma realizado em uma das cepas de estafilococos coagulase positiva isolada de amostras de leite de vacas com mastite subclínica em duas propriedades localizadas em Reduto, Minas Gerais, demonstrando o perfil de sensibilidade antimicrobiana da mesma. AMO 10 = amoxicilina; AMC 30 = amoxicilina

com ácido clavulânico; CFO 30 = cefoxitina; PEN 10 = penicilina G e TET 30 = tetraciclina.

Tabela 6. Perfil de sensibilidade antimicrobiana das cepas de estafilococos coagulase positiva isoladas de amostras de leite de vacas com mastite subclínica em duas propriedades localizadas em Reduto, Minas Gerais

Amostras	AMC 30		AMO 10		TET 30		PEN 10		CFO 30		
	cm*	Perfil*	cm*	Perfil*	cm*	Perfil*	cm*	Perfil*	cm*	Perfil*	
Propriedade "A"	1	3,5	S	2,0	R	1,7	R	1,6	R	3,5	S
	3	3,8	S	3,0	S	0,8	R	2,5	R	3,5	S
	5	3,1	S	1,8	R	2,7	S	2,0	R	3,0	S
	9	2,9	S	1,7	R	2,7	S	1,5	R	2,5	S
	10	2,5	S	1,8	R	0,7	R	1,7	R	3,2	S
	11	2,6	S	0,5	R	0,5	R	1,6	R	2,5	S
Propriedade "B"	13	3,1	S	1,8	R	1,9	R	2,0	R	3,5	S
	14	4,2	S	3,9	S	2,5	S	3,7	S	4,5	S
	15	1,7	I	0,5	R	2,0	I	0,8	R	1,9	R
	16	2,7	S	2,0	R	2,8	S	2,0	R	2,8	S
	17	1,7	R	0,5	R	0,5	R	0,8	R	1,9	R

Nota: cm* = tamanho do halo em centímetros; Perfil* = S (sensível), I (sensibilidade intermediária), R (resistente). AMO 10 = amoxicilina; AMC 30 = amoxicilina com ácido clavulânico; CFO 30 = cefoxitina; PEN 10 = penicilina G e TET 30 = tetraciclina.

Como pode ser observado na Tabela 2, os antimicrobianos que apresentaram maior eficácia bactericida foram amoxicilina com ácido clavulânico e cefoxitina, uma vez que 81,8% das cepas se mostraram sensíveis a ambos. De acordo com o trabalho realizado por Klimieneet *al* (2011), a amoxicilina com ácido clavulânico apresentou boa eficácia frente aos cocos Gram-positivos; porém, ao contrário do demonstrado no presente trabalho, 38,1% das cepas de *S. aureus* apresentaram resistência a esse antimicrobiano. Já em relação à cefoxitina, Jamali *et al* (2014), concordando com este estudo, observaram que apenas 16,3% das cepas de *S. aureus* apresentaram resistência, provando que a mesma é uma boa opção para o tratamento de infecções causadas por este patógeno.

Por outro lado, tanto a amoxicilina quanto a tetraciclina e a penicilina não apresentaram bons resultados, com eficácias de apenas 18,2%, 36,4% e 9,1%, respectivamente, frente às cepas isoladas das amostras (TABELA 2). Diversos outros estudos corroboram esses achados. Freitas *et al*(2005), em um estudo realizado em 11

propriedades localizadas no agreste do Estado de Pernambuco, verificaram que das 246 amostras analisadas, os antimicrobianos com menor desempenho foram a penicilina G e a amoxicilina, com apenas 20% e 25% de eficácia *in vitro* contra estafilococos coagulase positiva, respectivamente. Silva *et al*(2012), por sua vez, também apontaram a penicilina G como o antimicrobiano de menor efeito, apenas 5%, nas 83 amostras analisadas em seu estudo. Ainda, Jamali *et al.* (2014) observaram 14% de eficácia da penicilina G frente cepas de *S. aureus*. Tais antimicrobianos (amoxicilina e penicilina G), por serem de amplo espectro, acabam sendo utilizados frequentemente em tratamento de mastites, assim como de diversas outras afecções de etiologia bacteriana; esse uso empírico e, muitas vezes indiscriminado, acaba por resultar em resistência do micro-organismo a esses antimicrobianos (MEDEIROS *et al*, 2009b).

Com relação à tetraciclina, concordando com o presente trabalho, Jamali *et al.* (2014) relataram que, dos isolados de *S. aureus*, apenas 23,3% foram sensíveis a ela. Já para Cunha *et al* (2006), a tetraciclina foi o antimicrobiano de menor eficácia no combate aos estafilococos, com 58,6% de cepas sensíveis; valor ainda superior ao ilustrado na Tabela 2. Embora já tenha sido relatada como eficaz contra estafilococos e, por isso, ser bastante utilizada em tratamentos de mastites, é imprescindível o cuidado quanto a sua utilização, uma vez que pode gerar resistência antimicrobiana quando usada de maneira incorreta (MEDEIROS *et al*, 2009b); como relatado neste e em outros estudos.

No trabalho de Nader Filho *et al.*(2007), observou-se elevada ocorrência de cepas de *S. aureus* com múltiplas resistências frente aos antimicrobianos utilizados. Já no presente trabalho, obteve-se uma amostra com cepa multirresistente a todos os antimicrobianos e todas as outras apresentaram resistência para dois ou mais antimicrobianos. Essas cepas multirresistentes dificultam o tratamento dos animais doentes.

Segundo Nader Filho *et al* (2007), tem sido alto o gasto por parte dos produtores com antimicrobianos que não são mais eficazes para o tratamento da mastite, o que leva à utilização de altas doses, no intuito de tentar melhorar seu potencial. Contudo, tal prática tem resultado em cepas resistentes e também na presença de resíduos desses medicamentos no leite, podendo causar riscos à saúde pública. Moritz e Moritz (2016), por sua vez, destacaram que o uso empírico de doses inadequadas do antibiótico e de intervalos irregulares ocorre como consequência da não realização do antibiograma. Isso pode levar à escolha um antimicrobiano que talvez não seja eficaz para aquele

agente específico, resultando em falha na resposta ao tratamento (MORITZ & MORITZ, 2016). Assim, apesar de aumentar o custo, torna-se mais vantajosa a realização de exames laboratoriais (isolamento e identificação dos patógenos do leite de vacas com mastite e antibiograma), uma vez que garantem a eficácia do tratamento (FREITAS *et al*, 2005).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estafilococos coagulase positiva estavam presentes em 64,7% dos casos de mastite subclínicas nas duas propriedades estudadas. As cepas isoladas mostraram-se sensíveis à amoxicilina com ácido clavulânico (81,8%) e à cefoxitina (81,8%). Com relação à amoxicilina, à tetraciclina e à penicilina, apenas 18,2%, 36,4% e 9,1% das cepas foram sensíveis, respectivamente; predominando a resistência a esses antimicrobianos. Tais resultados demonstram a importância da realização do antibiograma previamente ao tratamento, de forma a garantir a eficácia do mesmo e evitar o surgimento de resistência antimicrobiana às diferentes classes de antimicrobianos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, U. V. C.; HARTMANN, W.; MASSON, M. L. Isolamento microbiológico, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total em amostras de leite. **Revista Ars Veterinária**, Jaboticabal - SP, v.25, n.3, p.129-135, 2009.

BARROS, G. M. S.; JESUS, N. M.; SILVA, M. H. Pesquisa de resíduos de antimicrobianos em leite pasteurizado tipo c, comercializado na cidade de Salvador. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, p.69-73, 2001.

BATISTA, C. F, BLAGITZ, M. G.; AZEDO, M. R.; STRICAGNOLO, C. R.; LIBERA, A. M. M. P. D. Efeito de medicamentos indicados para o tratamento de mastite bovina no período seco sobre os índices de fagocitose. **Ciência Animal Brasileira**, São Paulo, v. 10, n. 2, p.574-580, abr./jun., 2009.

BRASIL. Decreto Nº 9013 de 29 de março de 2017. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal RIISPOA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e Desenvolvimento Rural, Brasília, 2017.

BRASIL. Instrução Normativa nº 76 de 26 de novembro de 2018. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 nov. 2018. Edição 230, Seção 1, p.9.

BUENO, V. F. F.; MESQUITA, A. J.; FRANCISCO FILHO, C. D. Protothecazopfi: importante patógeno na etiologia da mastite bovina no Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia – GO, v. 7, n. 3, p.273-283, jul./set. 2006.

CLSI publication M100-S23 Suggested Grouping of US-FDA Approved Antimicrobial Agents That Should Be Considered for Routine Testing and Reporting on Nonfastidious Organisms by Clinical Laboratories, 2013.

COSER, S. M.; LOPES, M. A.; COSTA, G. M. Mastite bovina: controle e prevenção. **Boletim Técnico**, Lavras – MG, n.º 93, p.1-30, 2012.

COSTA, G. M.; BARROS, R. A.; CUSTÓDIO, A. C.; PEREIRA, U. P.; FIGUEIREDO, D. J.; SILVA, N. Resistência a antimicrobianos em *Staphylococcus aureus* isolados de mastite em bovinos leiteiros de Minas Gerais, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.80, n.3, p.297-302, 2013.

CUNHA, A. P.; SILVA, L. B. G.; JOSÉ JÚNIOR, W. P.; SILVA, D. R.; OLIVEIRA, A. A. F.; SILVA, K. P. C.; MOTA, R. A. Perfil de sensibilidade antimicrobiana de agentes contagiosos e ambientais isolados de mastite clínica e subclínica de búfalas. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p.17-21, jan./mar., 2006.

DEMEU, F. A.; LOPES, M. A.; ROCHA, C. M. B. M.; COSTA, G. M.; SANTOS, G.; AGNELO NETO, F. Influência da escala de produção no impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. **Revista Ceres**, Viçosa, v.62, n.2, p.167-174, mar-abr, 2015.

DIAS, J. A.; BRITO, M. A. V. P.; MENEZES, C. A. Resistência a antimicrobianos de *Staphylococcus* spp. isolados de mastite em bovinos de Rondônia. **Anais do VII Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, Curitiba – PR, resumo 59, p.120-121, nov., 2017.

DIAS, R. S.; DUARTE, V. S.; FAVARO, V. L. R.; MANTOVANI, H. C.; SILVA, C. C.; SILVA, E. A. M.; OLIVEIRA, L. L.; PAULA, S. O. Conscientização dos produtores de leite da Zona da Mata Mineira sobre métodos de prevenção da mastite bovina e isolamento dos seus agentes etiológicos. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, Viçosa, v.1, n.2, p.96-100, dezembro, 2011.

FAGUNDES, H.; OLIVEIRA, C. A. F. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.4, p.1315-1320, jul.-ago., 2004.

FERNANDES, M.C.; RIBEIRO, M.G.; SIQUEIRA, A.K.; SALERNO, T.; LARA G.H.B.; LISTONI, F.J.P. Surto de mastite bovina causada por linhagens de *Pseudomonas aeruginosa* multirresistentes aos antimicrobianos. **Periódico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Botucatu – SP, v.61, n.3, p.745-748, 2009.

FERREIRA, G. A.; GUIRRO, E. C. B. P.; BLAGITZ, M. G.; LIBERA, A. M. P. D. Estratégias de prevenção da mastite bovina no período de transição. **Veterinária em Foco**, Canoas, v.12, n.2, jan./jun., 2015.

FREITAS, M. F. L.; JOSÉ JÚNIOR, W. P.; STAMFORD, T. L. M.; RABELO, S. S. A.; SILVA, D. R.; SILVEIRA FILHO, V. M.; SANTOS, F. G. B.; SENA, M. J.; MOTA, R. A. Perfil de sensibilidade antimicrobiana *in vitro* de *Staphylococcus* coagulase positivos

isolados de leite de vacas com mastite no Agreste do estado de Pernambuco. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.72, n.2, p.171-177, abr./jun., 2005.

GASPAROTTO, P. H. G.; WEBER, F. K.; BARBOSA, V. A. A.; MORAES, L. B.; BICALHO, B.; SOBRAL, F. O. S. Principais gêneros bacterianos causadores de mastite isolados no Laboratório de Microbiologia Veterinária do Hospital Veterinário do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná/RO. **Veterinária em Foco**, Canoas, v.14, n.1, jul./dez., 2016.

GUIMARÃES, D. O.; MOMESSO, L. S.; PUPO, M. T. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. **Química Nova**, Ribeirão Preto, vol. 3, n.3, p.667-669, 2010.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatística da produção pecuária**, jan./mar., 2018.

JAMALI, H.; RADMEHR, B.; ISMAIL, S. Short communication: Prevalence and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from bovine clinical mastitis. **Journal of Dairy Science**, Karaj/Iran, vol. 97, no. 4, 2014.

KLIMIENE, I.; RUŽAUSKAS, M.; ŠPAKAUSKAS, V.; MATUSEVICIUS, A.; MOCKELIŪNAS, R.; PERECKIENE, A.; BUTRIMAITE-AMBROZEVIČIENE, C.; VIRGAILIS, M. Antimicrobial resistance patterns to beta-lactams of gram-positive cocci isolated from bovine mastitis in Lithuania. **Polish Journal of Veterinary Sciences**, Vilnius/Lithuania, vol. 14, no. 3, p.467-472, 2011.

LANGONI, H.; PENACHIO, D. S.; CITADELLA, C. C.; LAURINO, F.; MARTINS, P. Y. F.; LUCHEIS, S. M. B.; MENOZZI, B. D.; SILVA, A. V. Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileiro**, Botucatu – SP, p.1059-1065, dez., 2011.

LEIRA, M. R.; BOTELHO, H. A.; SANTOS, H. C. A. S.; BARRETO, B. B.; BOTELHO, J. H. V.; PESSOA, G. O. Fatores que alteram a produção e a qualidade do leite: Revisão. **PUBVET**, v.12, n.5, a.85, p.1-13, mai., 2018.

MARTINS, R. P.; SILVA, J. A. G.; NAKAZATO, L.; DUTRA, V.; FILHO, E. S. A. Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. **Revista Ciência Animal Brasileira**, Goiânia - GO, v. 11, n. 1, p. 181-187, jan./mar., 2010.

MEDEIROS, A. S.; SANTOS, M. V.; JOSÉ JÚNIOR, W. P.; FARIA, E. B.; WANDERLEY, G. G.; TELES, J. A. A.; MOTA, R. A. Avaliação *in vitro* da eficácia de desinfetantes comerciais utilizados no pré e pós-dipping frente amostras de *Staphylococcus* spp. Isoladas de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Recife – PE, jan., 2009a.

MEDEIROS, E. S.; RINALDO, A. M.; SANTOS, M. V.; FREITAS, M. F. L.; JOSÉ JÚNIOR, W. P.; TELES, J. A. A. Perfil de sensibilidade microbiana *in vitro* de linhagens de *Staphylococcus* spp. isoladas de vacas com mastite subclínica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Recife - PE, p.569-574, julho, 2009b.

MELO, L. S.; BANDOCH, P. Prevalência de mastite bovina por *Staphylococcus aureus*: uma revisão bibliográfica. **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, Ponta Grossa, v.17, n.1, p. 47-51, jan./jun., 2011.

MORITZ, F.; MORITZ, C. M. F. Resistência aos antimicrobianos em *Staphylococcus* spp. associados à mastite bovina. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, Umuarama – PR, v. 3, n. 2, p.132-136, 2016.

MOTA, M. L.; VILAR, F. C.; DIAS, L. B. A.; NUNES, T. F.; MORIGUTI, J. C. Uso racional de antimicrobianos. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v.43, n.2, p.164-172, 30 jun., 2010.

NADER FILHO, A. N.; FERREIRA, L. M.; AMARAL, L. A.; ROSSI JÚNIOR, O. D.; OLIVEIRA, R. P. Sensibilidade antimicrobiana dos *Staphylococcus aureus* isolados no leite de vacas com mastite. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.74, n.1, p.1-4, jan./mar., 2007.

NOGUEIRA, H. S.; XAVIER, A. R. E. O.; XAVIER, M. A. S.; CARVALHO, A. A.; MONÇÃO, G. A.; BARRETO, N. A. Antibacterianos: principais classes, mecanismos de ação e resistência. **Revista Unimontes Científica**, Montes Claros, v.18, n.2, jul./dez.; 2016.

NUNES, Kleber Barros. **Caracterização bioquímica de bactérias psicrófilas e produção de enzimas termorresistentes em leite cru**. Orientadora: Prof^a Dra. Tania Marta Carvalho dos Santos. 2017. 84 f. Dissertação (Pós-Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2017.

SAAB, A. B.; ZAMPROGNA, T. O.; LUCAS, T. M.; MARTINI, K. C.; MELLO, P. L.; SILVA, A. V.; MARTIS, L. A. Prevalência e etiologia da mastite bovina na região de Nova Tebas, Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 2, p.835-844, mar./abr., 2014.

SCHALM, O. W.; NOORLANDER, D. D. Experiments and observations leading to development of the California Mastitis Test. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.130, p.199-204, 1957.

SILVA, A. R. O.; RODRIGUES, M.; SILVA, D. C. C. Análise de viabilidade de irrigação na pecuária leiteira: alternativas para a agricultura familiar na Amazônia. **Revista de Estudos Sociais**, v.20, n.40, 2018.

SILVA, E. R.; PEREIRA, A. M. G.; MORAES, W. S.; SANTORO, K. R.; SILVA, T. R. M. Perfil de sensibilidade antimicrobiana in vitro de *Staphylococcus aureus* isolado de mastite subclínica bovina. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.3, p.701-711, jul./set., 2012.

SILVA, M. V. M.; NOGUEIRA, J. L.; PASSOS, C. C.; FERREIRA, A. O.; AMBRÓSIO, C. E. A mastite interferindo no padrão de qualidade do leite: uma preocupação necessária. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, jan., 2010.

SILVA, R. M.; SILVA, R. C.; RIBEIRO, A. B. Resíduos de antibióticos em leite. **Revista de Saúde e Biologia**, Maringá- PR, v.7, n.1, p.30-44, jan./abr., 2012.

SOUZA, M. P.; AMIN, M. M.; GOMES, S. T. Agronegócio leite: características da cadeia produtiva do estado de Rondônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v.1, n.1, mai./ago.; 2009.

YAMAZI, A. K.; MORAES, P. M.; VIÇOSA, G. N.; ORTOLANI, M. N. T.; NERO, L. G. Práticas de produção aplicadas no controle de contaminação microbiana na produção de leite cru. **BioscienceJournal**, Uberlândia, v.26, n.4, p.610-618, jul./ago., 2010.

ZAFALON, L. F.; LANGONI, H.; BENVENUTTO, F.; BROCCOLO, C. R. Aspectos epidemiológicos da mastite bovina causada por *Staphylococcus aureus*. **Veterinária e Zootecnia**, v.15, n.1, abr., p.56-65, 2008.

ZANIN, E.; FREGONESI, J. A.; MANGILLI, L. G. Comportamento e bem estar de vacas leiteiras submetidas à secagem: Revisão. **PUBVET**, v.10, n.5, p.370-380, mai., 2016.

PONTES DE MIOCÁRDIO EM BOVINOS (*Bostaurus*) MESTIÇOS

Acadêmicos: Breno Nascimento Pessoa e Thiago Christian Mendes Silva

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Valente Machado

RESUMO

Foram estudados 20 corações de bovinos (*Bostaurus*) mestiços adultos, 10 machos e 10 fêmeas, buscando evidenciar a ocorrência, a largura média e a localização das pontes de miocárdio, sobre os principais ramos das artérias coronárias. Os corações, após constatada sua integridade, foram injetados, através de suas artérias coronárias, com solução plástica corada (látex), fixados em solução aquosa de formol a 10 % e, após 48 horas mergulhados em solução semelhante, foram dissecados. Observou-se a presença de pontes de miocárdio em 75% dos exemplares estudados, as pontes de miocárdio foram encontradas mais frequentemente (52,17%) em fêmeas, do que em machos (47,82%); a maior incidência de pontes de miocárdio deu-se sobre o ramo paraconal (69,56%), sendo as demais (30,43%) observadas sobre o ramo subsinuoso; a largura média das pontes de miocárdio foi de 2,23 cm para aquelas encontradas sobre o ramo paraconal, e de 3,32 cm quando localizadas sobre o ramo subsinuoso. Quanto à sua localização específica, num mesmo ramo, verificou-se que: sobre o ramo paraconal, as pontes foram encontradas mais frequentemente (87,5%), no terço médio, sobre 12,5% no terço distal, e ausência delas no terço proximal; já sobre o ramo subsinuoso, as pontes de miocárdio apresentaram-se mais frequentes no terço médio (85,71%), seguidas do distal (14,28%), e ausência no terço proximal.

PALAVRAS-CHAVES: bovinos; coração; pontes de miocárdio; artérias coronárias.

LINHA DE PESQUISA: Morfologia e Fisiologia Animal – Anatomia

1. INTRODUÇÃO

As artérias coronárias, esquerda e direita, são responsáveis pelo suprimento sanguíneo do coração e surgem como o primeiro par de ramos da aorta ascendente, imediatamente após as válvulas semilunares aórticas. Em seu trajeto pela superfície do coração, em especial seus principais ramos, as artérias coronárias são de localização subepicárdica, cabendo aos ramos secundários o destino intra-miocárdico. Entretanto, pela primeira vez, foi relatado por Reyman (1737) a ocorrência de feixes musculares do miocárdio encobrindo partes dos principais ramos dessas artérias, condições essas denominadas, desde então, pontes de miocárdio.

Discussões que envolvem a anatomia e fisiopatologia das pontes de miocárdio (PM) apontam inúmeras controvérsias, desde a sua definição como uma anomalia congênita das artérias coronárias — em que feixes de miocárdio envolvem um segmento subepicárdico dessas artérias, levando à compressão desse segmento durante a sístole ventricular, reversível na diástole, com considerável risco de estenose

do vaso na fase sistólica —aser anunciadas como vantajosas, por promoverem uma contração suplementar na circulação sanguínea coronariana (BEZERRA, 1982; AMARAL, 1989; BOMBONATO *et al*, 1991; SEVERINO e BOMBONATO, 1992).

Segundo Lima *et al*(2002), estudos sugerem que as PM são formadas junto com as artérias coronárias no período embrionário, como resultado da absorção dessas fibras de músculos que, em fases precoces da formação embrionária, envolvem as coronárias em toda sua extensão.

As pontes de miocárdio podem ser consideradas alterações da normalidade do indivíduo (CHARNER *et al*, 1989), variações anatômicas e, até mesmo, anomalias que necessitam ser tratadas (RIBEIRO JORGE & COELHO, 1984). Cruz *et al* (2007) ressaltam a importância dos estudos sobre as relações existentes entre as fibras musculares cardíacas das pontes de miocárdio com a parede da artéria, relacionando especificamente o seu comprimento e espessura como elementos importantes para melhor compreensão desses componentes anatômicos. Tratadistas clássicos, como Bossi *et al*, (1909), Montagné & Bourdelle (1917), Getty (1981) e Nিকে *et al*, (1984), em nenhum momento fazem alusão à presença de pontes de miocárdio nos animais domésticos, quando muito se limitam a descrever a topografia das artérias coronárias, levando em conta seu trajeto e sua distribuição territorial.

Trabalhos como os de Berg (1963), Nie & Vicent (1984), Severino & Bombonato (1992), Bombonato *et al*(1994), Bertolini *et al*, (1995) e Cruz *et al*, (2007), descrevem a biometria das pontes de miocárdio em espécies de animais domésticos (suínos, bovinos e carnívoros). Por outro lado, Machado *et al*, (1988) reportam a ocorrência de pontes de miocárdio no porco-do-mato (*Tayassu pecary*), oportunidade em que remetem a sua frequência, localização e largura.

O propósito do presente trabalho é a busca por informações sobre a existência de pontes de miocárdio, com ênfase para aspectos de sua localização específica, frequência e dados biométricos, em bovinos mestiços. Os dados pretendidos poderão contribuir para a anatomia comparativa, assim como subsidiarão discussões de cunho funcional, quando comparados àqueles já publicados sobre outras espécies e, até mesmo, para a espécie humana, com possível interferência positiva para uma melhor compreensão da hemodinâmica nos vasos cardíacos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SISTEMA CARDIOVASCULAR

O sistema cardiovascular realiza a circulação do sangue com o propósito de levar nutrientes e oxigênio para todo o corpo. Tal sistema é composto pelos vasos sanguíneos e coração (DYCE, SACK e WENSING,2004). O coração é um órgão de grande importância, sendo responsável por bombear o sangue para todo o corpo, numa trajetória centrífuga, levando oxigênio (O₂) aos tecidos e, em trajetória centrípeta, conduzindo sangue pobre em O₂ para o coração, encaminhando-o, posteriormente, para os pulmões para ser enriquecido de O₂ (DYCE, SACK e WENSING, 2004). Os vasos sanguíneos constituem uma rede de tubos que tem função de transportar o sangue por todo o corpo, possuindo diferentes diâmetros por toda a sua extensão (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2005).

2.2 ANATOMIA DO CORAÇÃO

2.2.1 O CORAÇÃO

O coração é um órgão muscular, cavitário, que funciona como uma bomba de pressão e sucção. As diferenças de pressão causadas pela sua contração (sístole) e seu relaxamento (diástole) determinam a circulação do sangue e da linfa (GETTY, 1986).

Ele é composto principalmente de músculo cardíaco, o miocárdio, o qual forma uma bolsa dividida em quatro câmaras: átrio direito, átrio esquerdo, ventrículo direito, ventrículo esquerdo. O coração é envolvido pelo pericárdio e ocupa parte do mediastino, a divisão que separa as duas cavidades pleurais (KÖNIG e LIEBICH, 2011).

O coração, portanto, é configurado como duas bombas que ficam dispostas em série, mas combinadas no interior de um único órgão. A bomba direita recebe sangue desoxigenado (“venoso”) do corpo e o lança no tronco pulmonar, que conduz aos pulmões para reoxigenação; a bomba esquerda recebe o sangue oxigenado (“arterial”) dos pulmões e o lança na aorta, que o distribui novamente para todo o corpo (DYCE, SACK e WENSING, 2004).

2.2.2 MORFOLOGIA EXTERNA DO CORAÇÃO

O formato do coração varia discretamente entre as espécies, entretanto, suas características básicas são mantidas. Possui formato aproximado de um cone achatado no seu eixo longitudinal, apresentando uma base e um ápice cardíaco, duas faces e

duas margens. As faces do coração são voltadas para as paredes laterais do tórax, sendo a face auricular voltada para a parede esquerda e a face atrial apontada para a parede direita daquela cavidade. As margens do coração, como as faces, são resultado do achatamento lateral do órgão, sendo a margem ventricular direita que compreende a maior parte da parede do ventrículo direito, voltada cranialmente, ao passo que a margem ventricular esquerda é orientada caudalmente (MACHADO, 2017).

Ambas as faces cardíacas possuem sulcos onde se encontram os principais ramos das artérias coronárias, direita e esquerda, responsáveis pelo suprimento sanguíneo do próprio coração. Os sulcos encontrados na superfície do coração são: a) sulco coronário, cujo trajeto circular marca o limite entre os átrios e os ventrículos, situa-se na base do coração; b) sulco interventricular paraconal, acha-se na face auricular do órgão e, em trajetória descendente a partir do sulco coronário, marca o limite entre os ventrículos, até as imediações do ápice cardíaco; c) sulco interventricular subsinuoso, presente na face atrial do coração, marcando ali o limite entre os ventrículos, até as imediações do ápice cardíaco. Esses sulcos são ocupados em parte por vasos sanguíneos, por tecido adiposo e, eventualmente, feixes de fibras de miocárdio encobrendo parte dos vasos, as denominadas pontes de miocárdio (MACHADO, 2017).

2.2.3 ARTÉRIAS CORONÁRIAS

O coração, com a intensa atividade que possui, necessita de um eficiente sistema de irrigação e drenagem sanguíneas de suas paredes. Nestes termos, no coração dos mamíferos, o primeiro par de ramos arteriais emitido pela aorta destina-se ao suprimento sanguíneo do próprio coração e é representado pelas artérias coronárias, esquerda e direita (MACHADO, 2017).

A artéria coronária esquerda origina-se na face esquerda da aorta, a partir do seio aórtico, junto à válvula semilunar esquerda. Inicia sua trajetória como um curto tronco, que se bifurca para formar dois grossos ramos, circunflexo e interventricular paraconal. O ramo circunflexo percorre o sulco coronário na face auricular, ultrapassa a margem ventricular esquerda (voltada caudalmente), onde emite o ramo intermédio, destinado àquela margem e, ainda pelo sulco coronário, atinge a face atrial do coração. Em seu trajeto, o ramo circunflexo da artéria coronária esquerda emite ramos atriais (entre eles o ramo para o nó sinoatrial) e ventriculares, podendo estabelecer anastomose com ramos terminais do ramo circunflexo da artéria coronária direita. Em bovinos, o ramo

circunflexo da artéria coronária esquerda, já na face atrial do coração, dobra-se no sentido do ápice e, ocupando o sulco interventricular subsinuoso, constitui o ramo interventricular homônimo. O ramo interventricular paraconal, por sua vez, em trajeto descendente, percorre o sulco de mesmo nome, até as imediações do ápice cardíaco. Na sua trajetória, emite ramos que se aprofundam tanto nas paredes ventriculares quanto no septo interventricular (MACHADO, 2017).

Nos bovinos, a artéria coronária direita origina-se na face cranial da aorta, na altura do seio aórtico e válvula semilunar direita, atinge o sulco coronário, por meio do qual percorre boa parte da face atrial do coração, como ramo circunflexo da coronária direita. Diferente de algumas outras espécies, a artéria coronária direita dos bovinos resume-se ao ramo circunflexo (MACHADO, 2017).

2.3 PONTES DE MIOCÁRDIO

As pontes de miocárdio, que encobrem as denominadas partes intramurais das artérias coronárias, são às vezes referidas como anomalias congênicas das artérias coronárias e se apresentam como feixes de fibras do miocárdio sobrepondo-se a um segmento subepicárdico das artérias coronárias, o que causa uma suposta compressão daquele trato vascular durante a sístole ventricular, sendo reversível na diástole (MACHADO *et al*, 2012).

Tal anomalia faz diagnóstico diferencial com a doença arterial coronariana, podendo apresentar dor no tórax, ocasionando infarto agudo do miocárdio e morte súbita (MACHADO *et al*, 2012).

2.3.1 SINTOMATOLOGIA CLÍNICA

A maioria dos indivíduos acometidos pela anomalia, não apresenta manifestações clínicas, podendo raramente manifestar: dor no tórax, isquemia miocárdica, infarto agudo miocárdico, perda da função ventricular esquerda, fibrilação ventricular, bloqueio atrioventricular e morte súbita (MACHADO *et al*, 2012).

Indivíduos que manifestam a anomalia, possuem influência ainda da quantidade de pontes de miocárdio, sua espessura, sua localização e comprimento, sendo esses parâmetros variados em cada indivíduo (MACHADO *et al*, 2012).

2.3.2 FISIOPATOLOGIA

A fisiopatologia ainda não é muito esclarecida. Por outro lado, estudos indicam a origem embrionária juntamente com as artérias coronárias, ainda no período de formação do feto; entretanto, alguns indícios apontam para defeito na reabsorção de fibras musculares (MACHADO *et al*, 2012).

2.3.3 DIAGNÓSTICO

Ainda nos seres humanos, os sintomas em casos de pontes de miocárdio costumam aparecer na terceira década de vida dos indivíduos, que apresentam dores no peito, porém nesse estágio não possui fator de risco relacionado a doenças cardiovasculares e isquemias (MACHADO *et al*, 2012).

Tal anomalia só é subdiagnosticada quando uma pequena quantidade de pacientes se apresenta sintomática. Portanto, mesmo apresentando sintomas, o diagnóstico é difícil devido à ausência de métodos para observar o sintoma clínico (MACHADO *et al*, 2012).

2.3.4 EXAMES COMPLEMENTARES

Em se tratando de exames complementares, pode-se observar, ao eletrocardiograma em repouso, atividade elétrica normal. Quando o paciente é provocado ao estresse, poderá apresentar sinais de isquemia, distúrbios na condução elétrica do coração e arritmias cardíacas (MACHADO *et al*, 2012).

Existem ainda outros métodos de diagnóstico como: cintilografia miocárdica, cineangiocoronariografia e angiotomografia (MACHADO *et al*, 2012).

2.3.5 TRATAMENTO

Em pacientes com tal condição são utilizados betabloqueadores e/ou antagonistas de canal de cálcio associados a antiplaquetários. O tempo de tratamento medicamentoso ainda não está bem elucidado (MACHADO *et al*, 2012).

2.3.6 PROGNÓSTICO

Os pacientes com pontes de miocárdio apresentam um bom prognóstico a longo prazo. Porém, não há estudos suficientes em pacientes com a ocorrência para a comprovação de tal prognóstico (PEREIRA *et al*, 2010).

3. METODOLOGIA

O material utilizado no presente trabalho foi constituído de 20 corações de bovinos (*Bostaurus*) mestiços, indivíduos adultos, sendo 10 machos e 10 fêmeas, oriundos de criadouro/abatedouro situado no município de Santa Margarida, Estado de Minas Gerais.

Após coletados os corações, e constatada a sua integridade, esses órgãos foram submetidos à lavagem de suas câmaras, utilizando-se água corrente a 38°C, eliminando-se, assim, a possibilidade da permanência de coágulos sanguíneos, sendo em seguida identificados, por meio de etiquetas, e conduzidos em embalagem térmica ao laboratório de anatomia veterinária da UNIVÉRTIX.

Para o preparo das peças, já no laboratório, procedeu-se ao isolamento e canulação das artérias coronárias, direita e esquerda e, em seguida, com o uso de seringas, foi injetado nos vasos uma substância plástica (Látex) corada, até o visível preenchimento de todos os seus ramos superficiais. Na sequência, as peças assim obtidas foram fixadas, por imersão, em solução aquosa de formol a 10%, durante um período mínimo de 48 horas. Após esse período, procedeu-se à dissecação cuidadosa de cada coração, iniciando-se pela remoção, com instrumental de dissecação, do epicárdio e tecido adiposo sobrepostos aos sulcos cardíacos (sulco coronário, interventricular paraconal e interventricular subsinuoso). Após removidos esses tecidos, tornaram-se visíveis os vasos sanguíneos ocupantes daqueles sulcos e foram identificadas as pontes de miocárdio presentes.

Realizadas as dissecações, passou-se ao registro das pontes de miocárdio, mediante a realização de desenhos esquemáticos elucidativos, assim como registros fotográficos, com vistas à identificação dos dados relativos elas, tais como: a sua localização, largura e disposição em relação ao comprimento dos sulcos (dividido em: terço proximal, terço médio e terço distal). Buscou-se, ainda, registrar a frequência das pontes de miocárdio, sua localização e largura.

A frequência foi anunciada em percentuais, a localização, obtida visualmente, levou em conta as divisões dos sulcos em terços, proximal, médio e distal, e a medida da largura das pontes foi obtida mediante o uso de paquímetro metálico manual.

As informações obtidas foram transcritas para fichas individuais, visando facilitar a compreensão dos dados, bem como a sua divulgação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a dissecação dos ramos principais das artérias coronárias, direita e esquerda, em 20 corações de bovinos (*Bostaurus*) mestiços, visando a obtenção de dados relativos às pontes de miocárdio, observou-se uma frequência de 75% delas, ou seja, foram registradas em 15 corações estudados. O número total de pontes de miocárdio, por coração, variou de uma a duas, assim caracterizado: com duas pontes, oito corações (40%), com uma ponte, 12 corações (60%). Resultado encontrado que aproxima mais do nosso índice foi no estudo em muare, 76,6% (RIBEIRO *et al*, 2009), e em corações de queixadas (*Tayassu pecari*), que consignou uma frequência de 78,57% (MACHADO *et al*, 1988). Resultado diferente foi relatado em bovinos azebuados (SEVERINO *et al*, 1997), e em bovinos da raça Canchin (SANTOS *et al*, 2000), sendo em registradas taxas de 100% dos corações com presença de PM.

Diferentes autores anunciaram percentuais obtidos em outras espécies animais, tais como: Amaral e Bombonato (1996), em cães (*Canis familiaris*), 45,5%; Ribeiro *et al* (2009), em muare, 76,6%; Bombonato (1994), em suínos (*Sus scrofa domestica*), 36,4%; Machado *et al* (1995), em caprinos (*Capra hircus*), 94,6%; Nocetti *et al* (2002), em javalis (*Sus scrofa*), 57,1%; Bombonato *et al* (1991), em gatos (*Felix catus*), 66,7%; e Cruz *et al* (2007), em carneiros (*Ovis aries*) da raça Ideal, 100%. Em se tratando de registros de pontes de miocárdio em animais silvestres, ressalte-se que Machado (1988), observou frequência de 78,57% em corações de queixadas (*Tayassu pecari*).

Tabela 1. Dados obtidos após análise de 20 corações de bovinos (*Bostaurus*) mestiços.

Corações	Ramo Paraconal			Ramo Subsinooso		
	Pontes de miocárdio	Localizações	Largura (cm)	Pontes de miocárdio	Localizações	Largura (cm)
F1	1	TM	4,7	-	-	-
F2	-	-	-	1	TM	4,5
F3	2	TM TM	3,6 0,6	-	-	-
F4	-	-	-	1	TM	5,5
F5	1	TM	3,1	-	-	-
F6	-	-	-	2	TM TD	3,4 0,7
F7	2	TM TD	2,3	-	-	-

				0			
			,8				
F8	-	-	-	-	-	-	-
F9	-	-	-	-	-	-	-
F10	2	TM		2	-	-	-
		TM	,1				
				0			
			,7				
Nº.							
total em	8				4 pontes		
fêmeas	pontes						
M1	1	TM		3	-	-	-
			,1				
M2	-	-	-	-	1	TM	2
							,6
M3	2	TM		2	-	-	-
		TD	,5				
				1,6			
M4	1	TM		0	-	-	-
			,7				
M5	1	TM		1	1	TM	2
			,7				,2
M6	-	-	-	-	-	-	-
M7	-	-	-	-	-	-	-
M8	-	-	-	-	-	-	-
M9	1	TM		3	1	TM	4
			,0				,4
M1	2	TM		4	-	-	-
0		TM	,2				
				1			
			,1				
Nº.							
total em	8				3 pontes		
machos	pontes						

Quando se quantificam as pontes de miocárdio, considerando a amostra da presente pesquisa (20 corações analisados), foi encontrado um número total de 23 pontes, resultado bastante diverso da afirmativa de Berg *et al* (1964), quando afirmam que as pontes de miocárdio em bovinos são “raras e pequenas”, em desacordo com os dados ora anunciados, em bovinos (*Bostaurus*) mestiços, cuja presença está em 75% dos corações analisados.

Considerando o número total de pontes de miocárdio encontradas na presente pesquisa, 11 delas (47,82%) foram registradas em animais machos e 12 (52,17%) em fêmeas. Não apresentando, portanto, diferença relevante entre os sexos. Índices semelhantes foram relatados por Cruz *et al* (2007) para pontes de miocárdio em ovinos (*Ovis aries*). Os autores supracitados, sem mencionar índices, afirmam não haver diferenças significativas entre sexos. Entretanto, Severino (1992), reportando-se a

bovinos de origem indiana, consignou o predomínio das pontes de miocárdio em corações de machos (64,61%) em relação aos de fêmeas (35,38%). Por sua vez, Machado *et al* (1988), pesquisando corações de queixadas (*Tayassu pecari*), registram uma frequência de pontes de miocárdio de 88,88% em fêmeas e 77,78% em machos.

Quando considerados os ramos coronarianos encobertos por pontes de miocárdio, cotejando-se corações de machos e de fêmeas, no presente trabalho, registrou-se um número total de três pontes de miocárdio (13,04%) sobre o ramo subsinuoso em corações de machos, e um total de quatro delas (17,39%) sobre esse mesmo ramo em fêmeas. Ao passo que, sobre o ramo paraconal, registrou-se um número total de oito pontes (34,78%) em corações de machos e identificou-se em número de oito (34,78%), sobre esse mesmo ramo, em corações de fêmeas. Esses dados demonstram não haver diferenças significativas entre corações de machos e de fêmeas quanto à sua frequência sobre ramos específicos das artérias coronárias.

Entretanto, quando considerado o predomínio entre aqueles ramos, independentemente do sexo, torna-se clara a prevalência das pontes de miocárdio 16 (69,56%) sobre o ramo paraconal, quando comparado ao número delas, sete pontes de miocárdio (30,43%), encontrado sobre o ramo subsinuoso. Tais dados estão expostos no **Figura 1**.

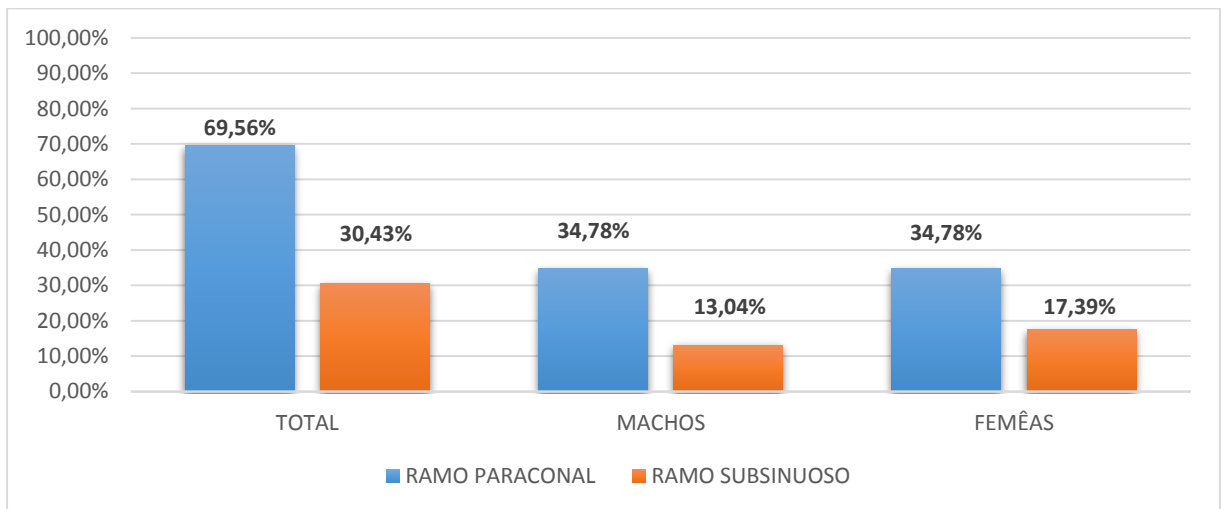


Figura 1: Representativo da ocorrência de pontes de miocárdio em bovinos (*Bostaurus*) mestiços, considerando o fator sexo e os ramos encobertos.

Na presente pesquisa, as pontes de miocárdio apresentaram uma largura que variava de 0,6 cm a 5,5 cm, com média de 2,56 cm. Entretanto, em bovinos (*Bosindicus*), Severino (1992) registrou uma largura média de 1,32 cm; já em suínos,

Bombonato *et al* (1994) consignaram uma média de 0,75 cm. Por outro lado, Severino *et al* (1997), estudando bovinos azebuados, anunciaram uma largura média de 1,62 cm.

Quando relacionadas a largura das pontes e a sua localização, por ramos coronarianos, as 16 (69,56%) pontes de miocárdio encontradas sobre o ramo paraconal apresentaram uma largura média de 2,23 cm; entretanto, a largura média das 7 (30,43%) pontes registradas sobre o ramo subsinuoso foi de 3,32 cm. Segundo Severino *et al* (1997), em bovinos azebuados, seu maior índice foi no ramo interventricular paraconal (45,3%) e, nos suínos (BOMBONATO, 1994), sobre o ramo interventricular subsinuoso.

Quanto à localização específica, sobre cada ramo arterial, das pontes de miocárdio, verificaram-se 16 delas sobre o ramo paraconal, sendo 14 no terço médio (87,5%), duas no terço distal (12,5%) e nenhuma ponte foi encontrada no terço proximal daquele ramo interventricular; ao passo que sobre o ramo subsinuoso foram encontradas sete pontes, sendo seis delas no terço médio (85,71%), e uma ponte (14,28%) no terço distal, no terço proximal não foi encontrada. A largura e a localização específica estão demonstradas, a seguir, no anexo, nas Figuras 2a a 16.

No estudo ora realizado, registraram-se 6 corações (30,0%) com múltiplas pontes de miocárdio, o que difere em parte dos 40% consignados por Severino e Bombonato (1992), em corações de bovinos e ovinos. Nesta pesquisa, as pontes múltiplas (sobre um mesmo ramo arterial) se apresentaram em número de 2 pontes, sendo registradas uma vez sobre o ramo interventricular subsinuoso (16,6%) e cinco vezes (83,33%) sobre o ramo interventricular paraconal.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise dos aspectos referentes à ocorrência de pontes de miocárdio em 20 corações de bovinos (*Bostaurus*) mestiços, julgamos poder concluir que:

As PM estão presentes em 75% dos corações examinados. Nota-se que não houve uma diferença significativa em fêmeas (52,17%) — quanto ao número de pontes de miocárdio que apresentam — quando comparadas aos machos (47,82%). Assim, o número de amostras não permite dizer que há diferenças entre machos e fêmeas.

Sobre o ramo interventricular paraconal, as pontes são mais frequentes (69,56%) do que sobre o ramo interventricular subsinuoso (30,43%).

Sobre o ramo paraconal, em que as pontes são mais numerosas, apresentou largura média mais estreita (2,23 cm) do que aquelas encontradas sobre o ramo

subsinoso, em que se apresentam menos numerosas e uma largura média mais elevada (3,32 cm).

Quanto à sua localização, sobre os ramos paraconal, encontram-se pontes de miocárdio mais frequentes sobre o terço médio (87,5%) do que sobre o terço distal (12,5%). No terço proximal não houve ocorrência. Sobre o ramo subsinoso, o predomínio das pontes de miocárdio ocorreu no terço médio (85,71%), sobre aquelas encontradas sobre o terço distal (14,28%) e em seu terço proximal não foram encontradas.

Vale ressaltar, oportunamente, a inobservância de pontes de miocárdio sobre os ramos circunflexos, na totalidade dos corações estudados.

REFERÊNCIAS

AMARAL, R. C. & BOMBONATO, P. P. Ponte de miocárdio em cães: I. Frequência e largura. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 33(3):153- 9, 1996.

AMARAL, R. C. DO; BOMBONATO, P. P.; SILVA, F. O. C. *et al*, Pontes de miocárdio em cães. II. Topologia/Myocardial bridges in dogs. II. Topology. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.33, n. 4, p. 207-13, São Paulo/SP, 1989.

BERG, R. Beitrag Zur Phylogese des Verhaltens der Koronararterien zum Myokard beim Hausschwein (*Sus scrofa domestica*). **Anatomischer Anzeiger**, v.115, n.2, p.184-92, 1964.

BERG, R. Über das Auftreten von Myocardbrücken den Koronargefäßen beim Schwein (*Sus scrofa domestica*). **Anatomischer Anzeiger**, v. 112, n. I. p. 25 -31, 1963.

BERTOLINI, S.M.M.G. Estudo macroscópico e estatístico das pontes de miocárdio sobre as artérias coronárias de suínos. **Revista UNIMAR**, v. 16, n. 2, p. 383-93, 1995.

BEZERRA, A. J. C. **Contribuição para o conhecimento das pontes de miocárdio**. Dissertação (Mestrado). São Paulo/SP, 169 p, 1982.

BOMBONATO, P. P. Ocorrência de pontes de miocárdio em suínos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 31, n. 2, p.107- 111, 1994.

BOMBONATO, P. P.; AMARAL, R. C.; MARIANA, A. N. B.; HOKAMURA, H. K.; SANTOS, A. L.; SILVA, F. O. C. & SEVERINO, R. S. Pontes de miocárdio em gatos. **Rev. Cent. Ciênc. Bioméd.** Univ. Fed. Uberlândia, 7(1):49-57, 1991.

BOSSI, V. **Rattatodiana tom ia veterinaria**. Milano. Francesco Vallardi, v.2. p. 3-44, 1909.

CHANNER, K. S. **Myocardial bridging of the coronary arteries**. *Clinical Radiology*, p. 355-359, 1989.

CRUZ, T. L. Ponte de Miocárdio em Ovinos da raça Ideal. Frequência e Largura. **Ciência animal Brasileira**, v. 8, n.2, p. 307-312, 2007.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G.; **Tratado de anatomia veterinária**. 3ª edição, Rio de Janeiro/RJ, editora Elsevier, 2004.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro/RJ, v.1, p.460, 1981.

GETTY, R. **anatomia dos animais domésticos**. 5ª edição, Rio de Janeiro/RJ, editora Guanabara Koogan, 1986.

JUNQUEIRA, C. L.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 8ª edição, Rio de Janeiro/RJ, editora Guanabara/Koogan, 2005.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos**. Texto e atlas colorido. 4a ed, Porto Alegre: Artmed, 2011.

LIMA, V. J. M. Pontes de Miocárdio e sua Relação com o Ramo Interventricular Anterior da Artéria Coronária Esquerda. **Arquivos Brasileiro De Cardiologia**, Recife, v. 79, n.3, p. 215-218, 2002.

MACHADO, E. G.; TORRES, A. G. M. de. J.; SOARES, L. G.; SOARES, G. P.; SOARES, P. S. L. Ponte miocárdica: revisão de literatura. **Revista Medicina**. São Paulo, v. 91, n. 1, p. 241-245, 2012.

MACHADO, G. V. **Manual de anatomia veterinária**. Volume 1, Matipó/MG, 2017.

MACHADO, G. V.; LESNAU, G. G. & CAVALCANTE Filho, M. F. Ocorrência de pontes de miocárdio em Queixadas (Tayassu pecari). **Arq. Ciên. Vet. Zool. UNIPAR**, 1(1):59-65, 1988.

MACHADO, M. R. F.; BOMBONATO, P. P.; MARIANA, A. N. B.; SEVERINO, R. S. & AMARAL, R. C. Pontes de miocárdio em caprinos. **Ars Vet.**, 11(1):17-24, 1995.

MONTAGNÉ, L.; BOURDELLE, E. **Anatomic regionale des anim aux domestiques**. Paris, J - B Baillière, v. 2. p. 240-8, 1917.

NICKEL, R. **The anatomy of the domestic animals**. Berlin: Paul Parey, p.499, 1984.

NIE, C.J.; VINCENT, J.G. Myocardial bridges on the coronary arteries in animals. **Acta Anatômica**, v.120, p.53, 1984.

NOCETTI, L. M.; BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M. I. S.; CARNEIRO e SILVA, F. O. & SEVERINO, R. S. Pontes de miocárdio em corações de javali. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 39(2):66-73, 2002.

PEREIRA, A. B.; CASTRO, D. S. P.; MENEGOTTO, E. T.; AMARAL, W. M. do; CASTRO, G. S. P. Myocardial Bridging: Therapeutic and Clinical Development. **Sociedade brasileira de cardiologia**, Florianópolis/SC, v. 94, n. 2, p. 175-181, 2010.

REYMAN H. **Dissertatis de vasis cordis propriis**. Bibl Anat. v.2, p.336, 1737.

RIBEIRO JORGE, P. A.; COELHO, O. R. Ponte miocárdica: significado e importância. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 43, p. 109-114, 1984.

RIBEIRO, A. L. C.; SEVERINO, R. S.; GUERRA, R. R.; FAVARON, P. O.; TOMMASI JUNIOR, H. L. P.; RICCI, R. E. G.; FRANCIOLLI, A. L. R.; FACCIOTTI, P. R. & BOMBONATO, P. P. Biometria de pontes de miocárdio em muas (Equuscaballus x Equusasinus – Linnaeus 1758). **Biotemas**, 22(3):177-84, 2009.

SANTOS, J. W.; BOMBONATO, P. P.; BELETTI, M. E.; SEVERINO, R. S. & CARNEIRO e SILVA, F. O. Pontes de miocárdio em bovinos da raça Canchim, I - Aspectos microscópicos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 37(2):128-31, 2000.

SEVERINO, S.; BOMBONATO, P. P. Ocorrência de pontes de miocárdio em bovinos das raças Gir, Guzerá, Indubrasil e Nelore. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 29, n. 1, p. 15-30, 1992.

SEVERINO, R. S.; CARNEIRO, S. F. O.; SANTOS, A. L. Q.; DRUMMOND, S. S.; BOMBONATO, P. P.; DURAN, F. P. & MARÇAL, A. V. Pontes de miocárdio em bovinos azebuados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 34(5):288-91, 1997.

ANEXO

PONTES DE MIOCÁRDIO EM BOVINOS (*Bostaurus*) MISTIÇOS, FÊMEAS. (FIGURA 2 e 3)

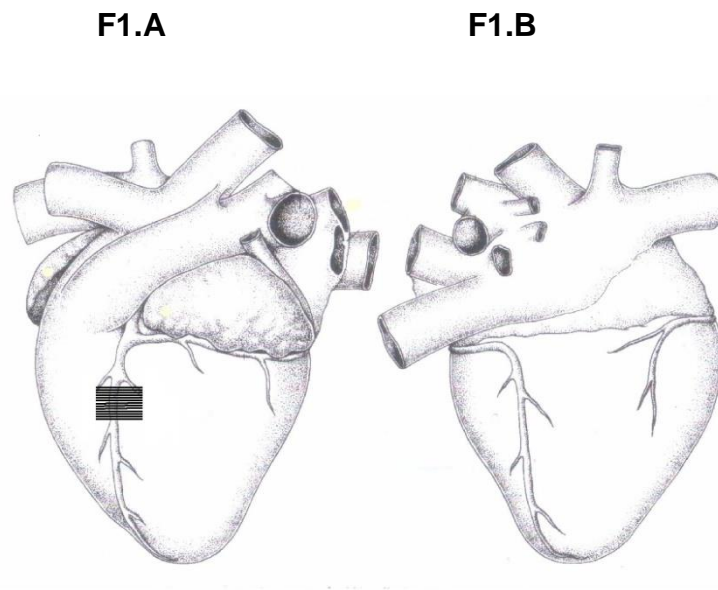


Figura 2. F1.A: Representação esquemática de uma ponte de miocárdio localizada no terço médio no ramo paraconal, apresentando largura de 4,7cm, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). F1.B: Não foi encontrada ponte de miocárdio no ramo subsinuoso, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

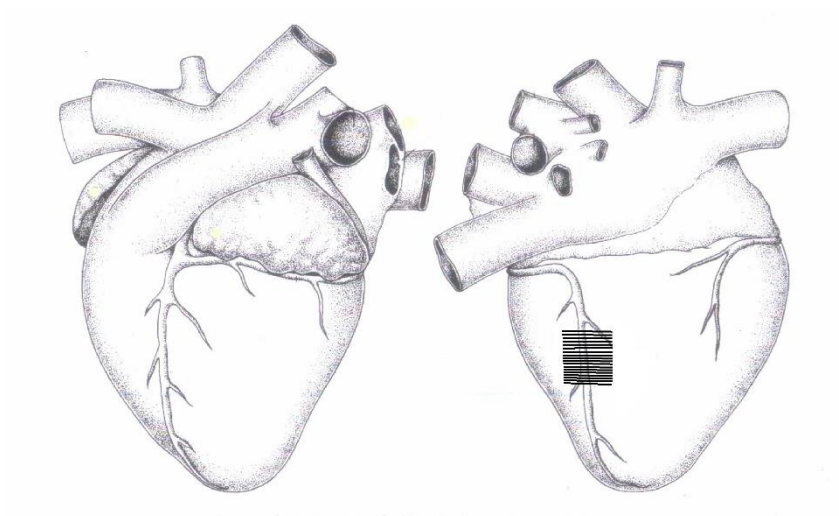
F2.A**F2.B**

Figura 3. F2.A: Não foi encontrada ponte de miocárdio no ramo paraconal, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). F2.B: Ilustra uma ponte de miocárdio no terço médio do ramo subsinuoso, apresentando a largura de 4,5cm na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

PONTES DE MIOCÁRDIO EM BOVINOS (*Bostaurus*) MESTIÇOS, FÊMEAS. (FIGURA 4 e 5)

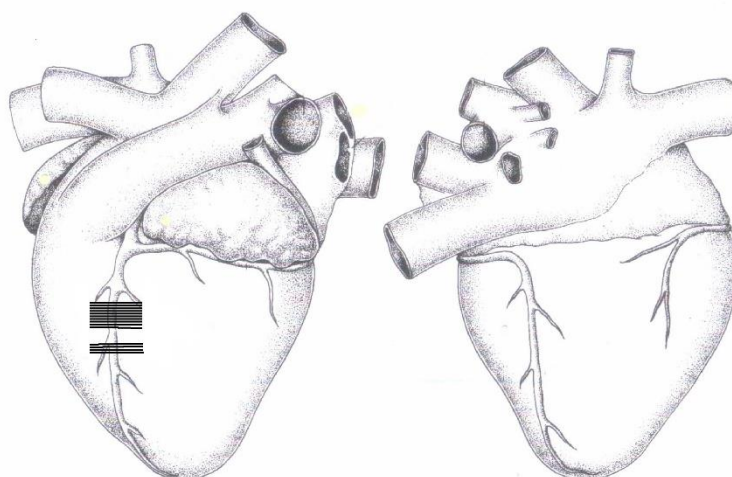
F3.A**F3.B**

Figura 4. F3.A: Representação esquemática de duas pontes de miocárdio localizada no terço médio no ramo paraconal, uma apresentando largura de 3,6 cm e outra de 0,6 cm, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). F3.B: Não foi encontrada ponte de miocárdio no ramo subsinuoso, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

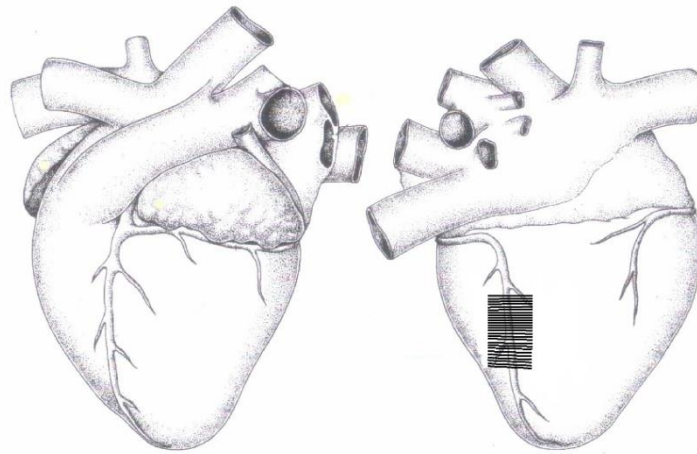
F4.A**F4.B**

Figura 5. F4.A: Não foi encontrada ponte de miocárdio no ramo paraconal, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). F4.B: Ilustra uma ponte de miocárdio no terço médio do ramo subsinuoso, apresentando largura de 5,5 cm, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

PONTES DE MIOCÁRDIO EM BOVINOS (*Bostaurus*) MESTIÇOS FÊMEAS. (FIGURA 6 e 7)

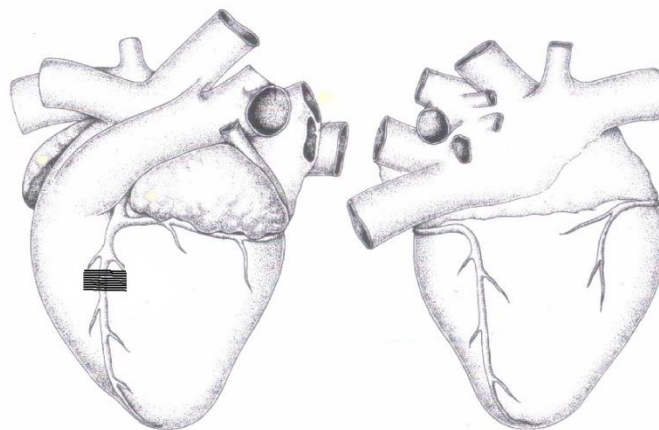
F5.A**F5.B**

Figura 6. F5.A: Representação esquemática de uma ponte de miocárdio localizada no terço médio no ramo paraconal, apresentando largura de 3,1 cm, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). F5.B: Não foi encontrada ponte de miocárdio no ramo subsinuoso, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

F6.A**F6.B**

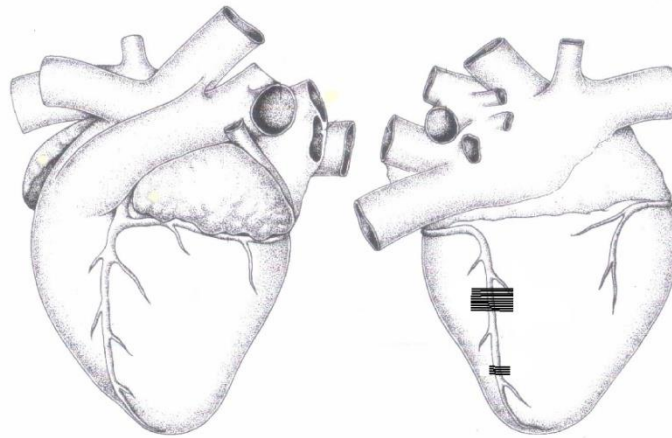


Figura 7. F6.A: Não foi encontrada ponte de miocárdio no ramo paraconal, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). F6.B: Ilustra duas pontes de miocárdio, uma no terço médio com a largura de 3,4 cm, e outra no terço distal, com largura de 0,7 cm no ramo subsinuoso, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

PONTES DE MIOCÁRDIO EM BOVINOS (*Bostaurus*) MESTIÇOS FÊMEAS. (FIGURA 8 e 9)

F7.A

F7.B

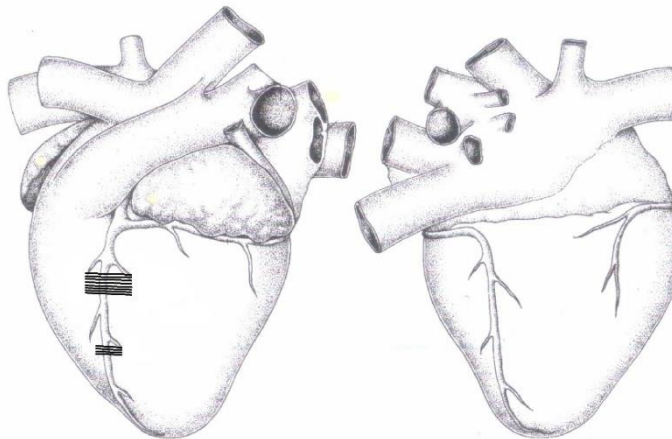


Figura 8. F7.A: Representação esquemática de duas pontes de miocárdio, uma localizada no terço médio com a largura de 2,3 cm, e outra no terço distal com a largura de 0,8 cm no ramo paraconal, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). F7.B: Não foi encontrada ponte de miocárdio no ramo subsinuoso, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

F10.A

F10.B

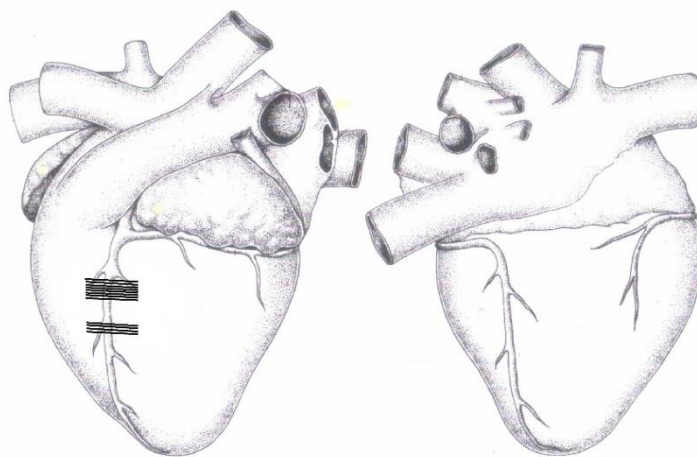


Figura 9. F10.A: Representação esquemática de duas pontes de miocárdio localizada no terço médio no ramo paraconal, uma apresentando largura de 2,1 cm, e outra apresentando 0,7 cm, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). F10.B: Não foi encontra ponte de miocárdio no ramo subsinuoso, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

PONTES DE MIOCÁRDIO EM BOVINOS (*Bostaurus*) MESTIÇOS MACHOS. (FIGURA 10 e 11)

M1.A

M1.B

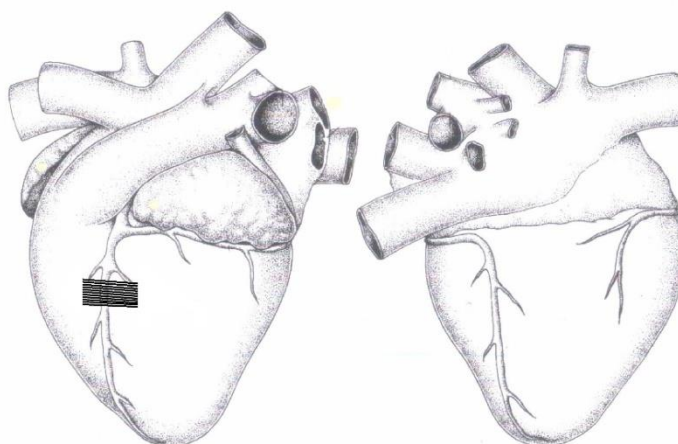


Figura 10. M1.A: Representação esquemática de uma ponte de miocárdio localizada no terço médio no ramo paraconal, apresentando largura de 3,1 cm, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). M1.B: Não foi encontra ponte de miocárdio no ramo subsinuoso, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

M2.A

M2.

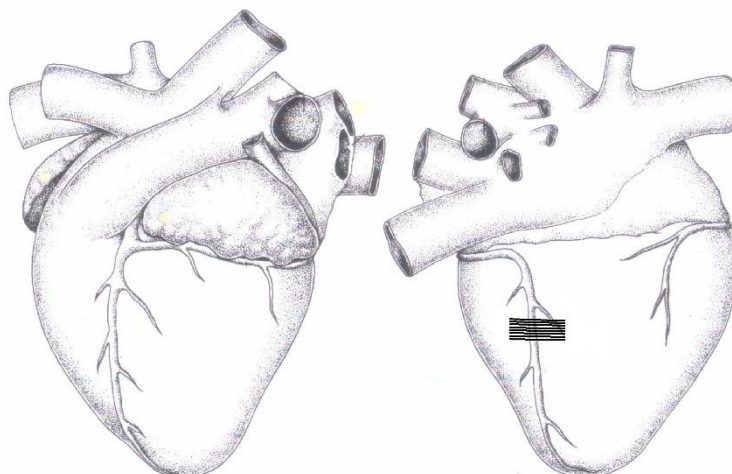


Figura 11. M2.A: Não foi encontrada ponte de miocárdio no ramo paraconal, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). M2.B: Ilustra uma ponte de miocárdio no terço médio do ramo subsinuoso, apresentando a largura de 2,6 cm, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

PONTES DE MIOCÁRDIO EM BOVINOS (*Bostaurus*) MESTIÇOS MACHOS. (FIGURA 12 e 13)

M3.A

M3.B

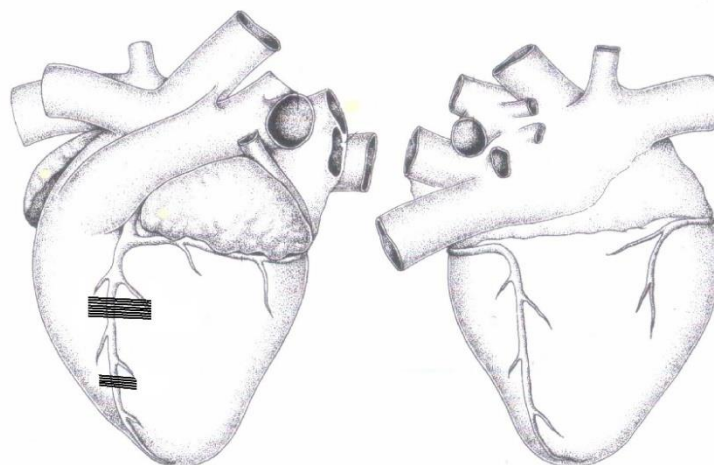


Figura 12. M3.A: Representação esquemática de duas pontes de miocárdio, uma localizada no terço médio com a largura de 2,5 cm, e outra localizada no terço distal com a largura de 1,6 cm, no ramo paraconal na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). M3.B: Não foi encontrada ponte de miocárdio no ramo subsinuoso, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

M4.A

M4.B

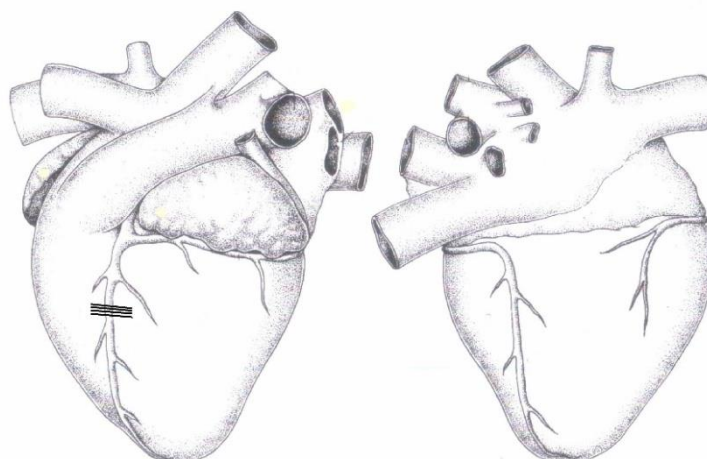


Figura 13. M4.A: Representação esquemática de uma ponte de miocárdio localizada no terço médio no ramo paraconal, apresentando largura de 0,7cm, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). M4.B: Não foi encontra ponte de miocárdio no ramo subsinuoso, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

PONTES DE MIOCÁRDIO EM BOVINOS (*Bostaurus*) MESTIÇOS MACHOS. (FIGURA 14 e 15)

M5.A

M5.B

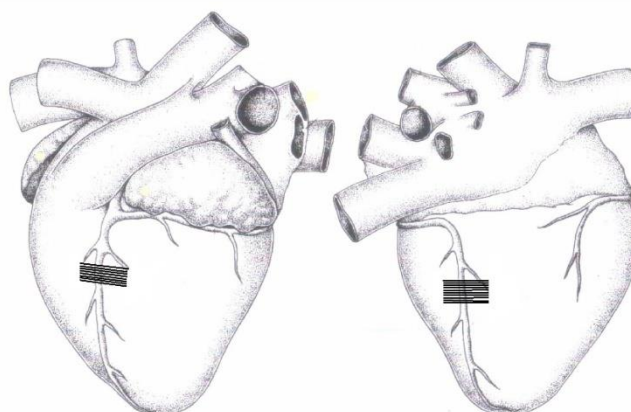


Figura 14. M5.A: Representação esquemática de uma ponte de miocárdio localizada no terço médio no ramo paraconal, apresentando largura de 1,7cm, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). M5.B: Ilustra uma ponte de miocárdio no terço médio do ramo subsinuoso, apresentando uma largura de 2,2 cm, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

M9.A

M9.B

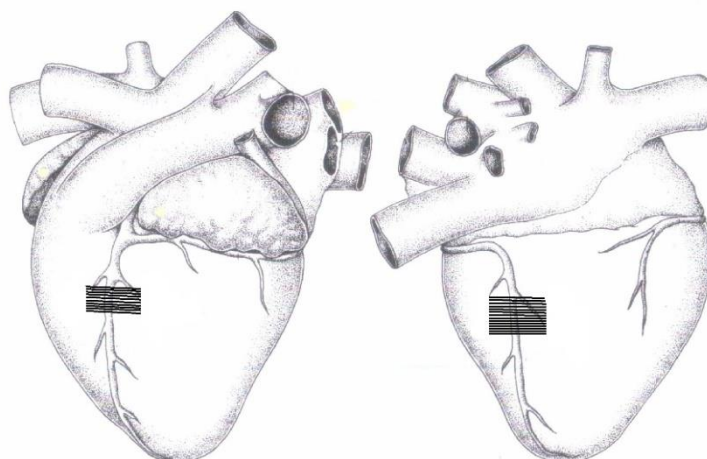


Figura 15. M9.A: Representação esquemática de uma ponte de miocárdio localizada no terço médio no ramo paraconal, apresentando largura de 3 cm, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). M9.B: Ilustra uma ponte de miocárdio no terço médio do ramo subsinuoso, apresentando uma largura de 4,4 cm, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

PONTES DE MIOCÁRDIO EM BOVINOS (*Bostaurus*) MESTIÇOS MACHOS. (FIGURA 16)

M10.A

M10.B

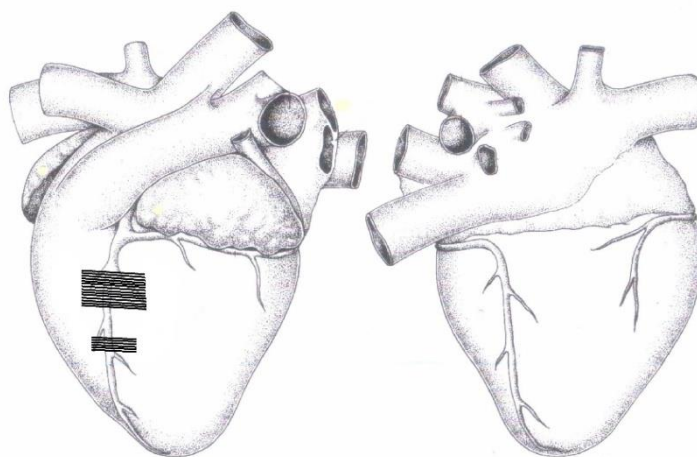


Figura 16. M10.A: Representação esquemática de duas pontes de miocárdio localizada no terço médio no ramo paraconal, uma apresentando largura de 4,2 cm, e outra apresentando uma largura de 1,1 cm, na face auricular do coração de bovino (*Bostaurus*). M10.B: Não foi encontrada ponte de miocárdio no ramo subsinuoso, na face atrial do coração de bovino (*Bostaurus*).

PREVALÊNCIA DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR NO MUNICÍPIO DE INHAPIM, MINAS GERAIS, ENTRE OS ANOS DE 2008 A 2018

Acadêmicos: Fellipe Fernandes Silva e Izabela Cristina Mázala Vieira

Orientadora: Orientadora: Prof^oD.Sc. Leticia Ferreira da Silva

RESUMOA Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é uma zoonose de grande importância que representa graves problemas à saúde pública. A doença causa lesões ulceradas e nodulares na pele, além de consequências psicológicas aos acometidos, e é causada por protozoários do gênero *Leishmania*, transmitidos por mosquitos vetores (flebotomíneos). Trata-se de uma doença prevalente em países em desenvolvimento e apresenta ampla distribuição no Brasil, com registros de casos em todas as regiões. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a prevalência de LTA no município de Inhapim, localizado em Minas Gerais, no período de janeiro de 2008 a dezembro de 2018. Para isto, foi realizado um estudo retrospectivo, por meio de levantamento de dados de ocorrência de LTA, sendo esses fornecidos pela Prefeitura Municipal de Inhapim. Durante o período estudado, foram notificados 142 casos da doença, a maioria proveniente da zona rural, sendo que 51,4% dos acometidos eram homens, enquanto que 48,6%, mulheres. Ainda, observaram-se variações na prevalência de 0,000% a 0,137% neste período, com tendência crescente ao longo dos anos (aumento de 0,009% de casos ao ano, com confiança de 36,06%). Fica evidente, portanto, a existência de fatores predisponentes à manutenção e à ocorrência da doença na região, como ausência de saneamento básico adequado, baixo IDHM e ausência de controle populacional de cães de rua; assim, mostra-se necessária a adoção de medidas preventivas, de forma a controlar o número de casos nascidos.

Palavras-chave: *Leishmania*; saúde pública; zoonose.

Linha de pesquisa: Saúde Pública e Defesa Sanitária - Epidemiologia e Saúde Coletiva.

1. INTRODUÇÃO

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é uma afecção de manifestação cutânea, transmitida ao ser humano pela picada das fêmeas de flebotomíneos que estão infectadas com o protozoário do gênero *Leishmania*(CRUZ, 2016). Ao longo dos anos, vem sendo observada a forma de transmissão peridomiciliar da doença, devido, principalmente, à adequação do vetor ao novo meio, passando a ser encontrado ao redor das residências. Tal fato está relacionado às alterações causadas pelo homem no ambiente (SILVA & MUNIZ,2009).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 350 milhões de pessoas correm o risco de serem infectadas pelo protozoário, sendo que a cada ano cresce o número de novos casos (BRASIL, 2010). O Brasil está entre os principais países das Américas com maior ocorrência de LTA, sendo a região amazônica a mais afetada pela doença. Foram registrados 19.457 novos casos dessa afecção no país no ano de 2015 (BRASIL, 2018). Os casos que foram

notificados no Brasil, associados aos de países como Arábia Saudita, Irã, Peru e Síria totalizam 90% dos registros mundiais (MAIA, MENEZES, SILVA & SILVA, 2017).

A LTA possui três padrões epidemiológicos, o primeiro padrão é o Silvestre, ocorre quando o homem entra em contato com áreas de mata; o segundo é chamado de padrão Ocupacional e Lazer, associado ao desmatamento para urbanização; e, por último, o padrão Rural e Periurbano, que está ligado a ocupação de encostas e construção de centros urbanos adjacentes às áreas florestais (ALECRIM *et al*,2014).

Assim, a LTA é uma doença que deve ser tratada com maior relevância, devido a sua grande extensão mundial. Além disso, deve ser levada em consideração sua alta capacidade em causar deformidades nas pessoas acometidas, assim como danos de natureza psicológica, o que acaba por repercutir no campo socioeconômico (OLIVEIRA, FIGUEIREDO & BRAGA,2014).

Com isso, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento epidemiológico dos casos de LTA no município de Inhapim, Minas Gerais, no período de 2008 a2018.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA

A LTA é considerada um grande problema de saúde pública mundial, fato que a inclui entre as cinco endemias infecto-parasitárias mais relevantes causadas por protozoários (MOTA & MIRANDA, 2011). Trata-se de uma doença infecciosa, não contagiosa e de caráter zoonótico, causada por diferentes espécies de protozoários do gênero *Leishmania*. A transmissão ao homem se dá por meio da picada das fêmeas infectadas de mosquitos flebotomíneos (MURBACK *et al*, 2011). Todas as pessoas são susceptíveis ao agente; entretanto, a doença apresenta maior prevalência em indivíduos maiores de dez anos de idade, correspondendo a 92% do total dos casos, e do sexo masculino (NEGRÃO & FERREIRA, 2009).

2.3 EPIDEMIOLOGIA DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA

Atualmente, diversas espécies de *Leishmania* estão envolvidas na etiologia da LTA em todo o mundo; sendo que das mais de 30 espécies, cerca de 20 são capazes de causar a doença no homem. No Brasil, sete espécies se destacam: *L. braziliensis*, *L. guyanensis*, *L. lainsoni*, *L. naiffi*, *L. shawi*, *L. lindenbergi* e *L.*

amazonensis. Destas, apresentam maior relevância *L. brasiliensis* e *L. amazonensis*(NAIFF JUNIOR *et al*,2009).

Além da variedade de agentes etiológicos, a LTA, no Brasil, exibe também uma diversidade de hospedeiros, de reservatórios e de vetores, ocorrendo em diferentes ecossistemas e apresentando diferentes formas de transmissão, fatores que tornam difícil seu controle (CURTI *et al*, 2009). A doença acomete tanto os animais silvestres quanto os domésticos, além dos seres humanos. Os animais silvestres, como algumas espécies de roedores, marsupiais, edentados, primatas e canídeos silvestres, são considerados os hospedeiros reservatórios da doença, enquanto o homem e os animais domésticos são considerados os hospedeiros acidentais (SANTOS & DINIZ, 2014; NEVES, 2017).

Os flebotomíneos são considerados vetores da LTA e são conhecidos popularmente como “birigui”, “mosquito-palha”, “tatuquira”, variando de acordo com a região geográfica brasileira (RIBEIRO, FERRAUDO, ZAIA & ANDRADE, 2017). Tais mosquitos encontram-se distribuídos por quase todas as regiões de fauna do mundo, onde já foram relatadas 800 espécies e destas cerca de 229 foram catalogadas no Brasil (ALMEIDA *et al*, 2010). Contudo, entre os gêneros de flebotomíneos, aquele que é considerado de maior importância é o *Lutzomyia*, pois possui ampla distribuição pelo território brasileiro, desde as regiões do sul até o norte do país. As espécies com maior relevância implicadas na transmissão da LTA são *L. flaviscutellata*, *L. whitmani*, *L. umbratilis*, *L. intermedia*, *L. wellcomei* e *L. migonei*(REIS *et al*, 2013).

Períodos muito longos de seca diminuem a atividade do vetor, uma vez que apresenta efeito deletério sobre sua procriação. Contudo, o calor também leva ao aumento dos indivíduos não imunes, diminuindo a imunidade da pele. Como resultado, observa-se um aumento considerável nas doenças que são transmissíveis por meio da picada do mosquito. Já a chuva tem efeito indireto em relação à sobrevivência dos vetores, pois a maioria dos mosquitos desenvolve-se em locais com água parada. Tais fatores associados à falta de saneamento básico aumentam os casos de distribuição geográfica no país (MENDES *et al*, 2016).

2.2.1 CICLOEPIDEMIOLÓGICO

A LTA possui três padrões epidemiológicos: silvestre, ocupacional ou lazer e rural e periurbano. O padrão silvestre ocorre quando o homem entra em contato com

áreas de mata; já o padrão ocupacional ou lazer está associado ao desmatamento para urbanização; enquanto o padrão rural e periurbano está ligado à ocupação de encostas e construção de centros urbanos adjacentes a áreas florestais (ARRAES *et al*, 2008; GUIMARÃES, 2010). Os fatores relacionados aos padrões ocupacional e rural e periurbano são importantes, uma vez que favorecem a aproximação do ciclo silvestre ao ciclo urbano (ARRAES *et al*, 2008).

Além disto, *Leishmania* é um parasito intracelular obrigatório de células do sistema mononuclear fagocitário. Esse protozoário apresenta duas formas evolutivas no seu ciclo biológico nos organismos hospedeiros: a primeira é extracelular flagelada ou promastigota, forma encontrada no tubo digestivo do inseto vetor; já a segunda forma de apresentação é a intracelular obrigatória aflagelada ou amastigota, que possui aspecto arredondado e é encontrada nos tecidos dos hospedeiros vertebrados (NASSER & WILL, 2017).

O ciclo da leishmaniose tem início quando a fêmea do flebotomíneo pica o hospedeiro reservatório, adquirindo a forma amastigota do protozoário. No intestino do flebotomíneo, o parasito transforma-se em promastigota e inicia a multiplicação de forma ativa. Durante a hematofagia, a forma promastigota é inoculada na pele do hospedeiro acidental, sendo, em seguida, fagocitada por macrófagos, onde se transforma novamente em amastigota. Após extensa multiplicação por divisão binária, ocorre o rompimento dos macrófagos, que liberam mais parasitos; esses são fagocitados por outros macrófagos, dando origem a um novo ciclo (SILVEIRA *et al*, 2008; BRASIL, 2010).

Embora a via de transmissão reconhecida seja por meio da picada do flebotomíneo infectado com *Leishmania*, outras vias também já foram descritas. Entre as diferentes formas de transmissão destacam-se aquelas por meio de transfusão sanguínea, a via transplacentária e o compartilhamento de seringas entre usuários de drogas (NASSER & WILL, 2017).

2.2.2 FATORES AMBIENTAIS ENVOLVIDOS NA OCORRÊNCIA DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA

A LTA tem a sua disseminação diretamente relacionada às cidades onde os problemas de saneamento básico são frequentes, devido suas infraestruturas precárias. Entre os problemas frequentemente observados, destacam-se o descarte inadequado de lixo e a deficiência das moradias, que, em sua maioria, não possuem

banheiro e são localizadas em regiões desprovidas de sistema de tratamento de esgoto. Tais fatores contribuem para o aumento da população de flebotomíneos na região. A mudança dessa realidade pode ser alcançada por meio da atuação dos órgãos competentes, realizando a implementação de medidas que auxiliem os indivíduos a obter melhores condições de vida (SANTOS *et al*, 2014).

A migração de pessoas para cidades que não possuem estruturas apropriadas para conter os indivíduos que chegam, torna maior os problemas associados ao saneamento e à saúde. Com isso, deve-se considerar que a atuação do homem no meio ambiente tem influência direta na propagação da enfermidade. Assim, é imprudente afirmar que o clima e as condições geográficas são os principais fatores envolvidos no aumento no número de casos dessa doença (MAGALHÃES & MOURA,2015).

No que diz respeito à atuação dos cães domésticos na transmissão da LTA, essa relação tornou-se mais intensa no país por volta da década de 1980, sendo o primeiro cão diagnosticado com leishmaniose relatado por Alexandrino de Moraes Pedroso em 1913 (HEUSSER JUNIOR *et al*, 2010). Dessa forma, entende-se que o aumento da disseminação de LTA em ambientes peridomésticos, juntamente com as notificações de infecções em cães, ampliam a hipótese de estes animais serem reservatórios da *Leishmania*, tornando essencial a pesquisa sobre a relação da doença em cães domésticos com a doença em humanos (PITTNER *et al*, 2009).

A convivência com animais domésticos é muito comum. Esse dado associado à presença dos flebotomíneos nos domicílios, faz com que ocorra um aumento no número de animais infectados, que passarão a ser reservatórios da *Leishmania*, favorecendo a disseminação da doença e o crescimento dos casos em humanos, independente da sua idade, do seu gênero e da sua atividade profissional (SILVA *et al*, 2014).

2.2.3 PREVALÊNCIA

A LTA é um problema de saúde pública em 88 países, desses 72 são países ainda em desenvolvimento (OLIVEIRA, 2012). Nos continentes americanos, a ocorrência de LTA está presente em mais de 18 países, com registros de 42.082 casos. Desse total, 70% dos casos são referentes ao Brasil (19.395), Colômbia (7.541) e Peru (5.459) (COELHO, 2017).

Casos de LTA já foram notificados em todos os continentes com exceção da

Antártica. Trata-se de uma doença de elevada prevalência em áreas tropicais e subtropicais do mundo, sendo encontrada, portanto, em todos os países que possuem esse clima, com exceção da Austrália, da Nova Zelândia e de algumas ilhas do Pacífico. Por estar intimamente relacionada às condições climáticas, florísticas e faunísticas, tem maior importância em regiões da América, da África, da Índia e nos países nas margens do Mediterrâneo. Embora seja uma doença de distribuição cosmopolita, ocorre de forma desproporcional, pois somente seis países são responsáveis pelo registro de 90% dos casos de LTA, sendo eles Afeganistão, Brasil, Irã, Peru, Arábia Saudita e Síria. (NEGRÃO & FERREIRA, 2014).

Segundo dados oficiais do Ministério da Saúde, entre os anos de 1990 e 2016, foram notificados 687.780 casos de LTA no Brasil. Ainda de acordo com esses dados, a maior concentração de casos ocorreu na região Norte (37,5%), seguida das regiões Nordeste (34,2%), Centro-Oeste (15,0%), Sudeste (9,9%) e Sul (2,2%) do país, o restante dos casos (1,2%) pertence à região não informada (BRASIL, 2017). Ainda, foi avaliada a incidência média por ano no país, entre 1995 e 2014, chegando ao número de 25.763 casos novos da doença no país por ano (BRASIL, 2017).

O Estado do Amazonas é responsável por 22,4% dos casos no país, sendo que a maior concentração das ocorrências é na cidade de Manaus. Tal fato está associado à construção de residências em locais onde há presença ou proximidade de florestas, às ocupações desordenadas e às invasões (BARBOSA *et al*, 2008). O principal detalhe capaz de explicar o destaque da região Norte no cenário nacional é o fato de que a região Amazônica possui as características ecológicas ideais para manter ou elevar a transmissão da LTA, favorecendo, assim, a proliferação e a variedade de vetores e de reservatórios (PINHEIRO, LUZ & FRANCO, 2008; OLIART-GUZMÁN *et al*, 2013).

A região Nordeste também ganha destaque. O Ceará é um dos estados da região com maior número de casos notificados de LTA: no período de 2001 a 2012 foram registrados 17.715 casos (OLIVEIRA, FIGUEIREDO & BRAGA, 2014). Além de ser uma região endêmica, existem outras características que contribuem para a propagação da doença no local, como o baixo desenvolvimento da região, os poucos recursos médicos e o baixo investimento em educação. Tais fatores associados à interrupção das formas de controle, à adaptação do vetor aos ambientes modificados pelo homem e às dificuldades de controle da doença em grandes aglomerados

urbanos, onde são comuns os problemas de desnutrição, de moradia e de saneamento básico, favorecem a manutenção do ciclo biológico do parasito (CAVALCANTE & VALE,2014).

O Brasil apresenta, ainda, uma tendência histórica em aumentar o número de casos de LTA, uma vez que a cada ano cresce o desmatamento para urbanização. Além disso, também ocorre a invasão de áreas florestais por pessoas que não têm condições de moradia adequada. A falta de controle dos cães que permanecem na rua também favorece a infecção destes animais pelo vetor, disseminando ainda mais a doença para a população (BRASIL, 2017).

2.3 SINAIS CLÍNICOS EDIAGNÓSTICO

O período de incubação da LTA é bastante variável. Os sinais clínicos da doença podem aparecer duas semanas após a infecção, contudo a média é de dois meses após a infecção (MOTA & MIRANDA, 2011).

A LTA manifesta-se como lesões na pele e com o aparecimento de úlceras cutâneas com fundo granuloso e bordas infiltradas. As lesões também podem acometer as mucosas, como as das cavidades nasal e oral, podendo atingir também os lábios, o palato e a nasofaringe (BRASIL, 2010; RIBEIRO, FERRAUDO, ZAIA & ANDRADE, 2017). A lesão desenvolve-se no local da picada do mosquito. Inicialmente, observa-se o desenvolvimento de uma pequena pápula avermelhada, podendo ser isolada ou numerosa, que depois se transforma em uma pápula pustulosa. Com o passar do tempo, a lesão evolui para úlcera, com presença de crostas, e, por último, apresenta as propriedades de uma úlcera com aspecto circular, com bordas infiltradas, indolor e fundo com granulação grosseira (COSTA *et al*, 2009).

O diagnóstico desas doença é baseado nos achados clínicos e confirmado por meio de testes laboratoriais: parasitológico, sorológico ou molecular. O primeiro pode ser realizado pelas técnicas de raspado da lesão ou de esfregaço; o segundo, pela imunofluorescência indireta e pelo ELISA; já o terceiro é realizado utilizando a PCR (MARTINS, ALEXANDRINO & GUIMARÃES, 2009; CERUTTI, LOPES, LOPES FILHO & GUEDES,2017).

2.4 TRATAMENTO ECONTROLE

O principal medicamento usado para o tratamento da LTA é o antimoniato de meglumina. Existem ainda outras drogas, como anfotericina B e isotionato de

pentamidina, porém são medicamentos que possuem alta cardiotoxicidade, sendo contraindicados em gestantes, uma vez que podem causar abortamento (PELISSARI, CECHINEL, GOMES & LIMA JÚNIOR, 2011; SAMPAIO *et al*, 2015).

Com relação às medidas preventivas, destaca-se o controle dos flebotomíneos. Para a proteção do indivíduo, é orientado o uso de mosquiteiros, de telas finas em portas e janelas e de repelentes; além do uso de roupas adequadas, como blusas de manga comprida, calças, meias e sapatos. Outras medidas de controle fundamentais são a divulgação para a população de informações sobre a ocorrência da LTA na região, juntamente com a implantação de um programa de educação em saúde, desenvolvendo atividades de informação, de educação e de comunicação em nível local, regional e municipal (FRANÇA *et al*, 2009).

3. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em parceria com a Prefeitura Municipal de Inhapim, que disponibilizou todos os dados aqui utilizados. Inhapim é uma cidade localizada no leste de Minas Gerais (Latitude 19°32'57"S, Longitude 42°07'12"N e Altitude 482m), com área da unidade territorial de 858,024 km², possui uma população estimada em 24.294 habitantes e com bioma compreendido pela Mata Atlântica (IBGE, 2018).

Entre os anos de 2008 a 2018, foram coletadas informações a respeito dos casos notificados de LTA e da população total da referida cidade. Trata-se, portanto, que a habitação do vetor em ambientes domiciliários faz com que a chance de propagação da doença seja equivalente em todos os indivíduos, não importando a idade, o sexo ou a profissão.

Segundo Rocha *et al* (2015), os indivíduos do sexo masculino são mais acometidos pelo fato de, muitas vezes, estarem mais expostos aos fatores de risco, como, por exemplo, em suas atuações ligadas ao meio rural, pecuária e agricultura. Tal fato evidencia que a exposição ocupacional está diretamente ligada à transmissão da LTA. A maior predominância em indivíduos do sexo masculino também pode ser atribuída aos aspectos hormonais, uma vez que alguns estudos associaram a maior susceptibilidade à elevada concentração de testosterona e fatores relacionados ao cromossomo Y (GIEFING-KRÖLL, BERGER, LEPPERDINGER & GRUBECK-LOEBENSTEIN, 2015; SANTOS, 2018). Já em relação aos indivíduos do sexo feminino, a transmissão da doença está mais associada à adequação do vetor às residências em que a renda mensal é baixa, gerando

consequências como a carência na coleta de lixo e no abastecimento de água. Além disso, o contato com animais domésticos infectados também é um ponto relevante para a disseminação da doença entre mulheres, crianças e idosos (ROCHA *et al*,2015).

Embora a maior parte dos casos do presente estudo tenham sido provenientes da zona rural, Cruz, Silva e Afonso (2017) apontaram que a maior parcela da população infectada mora em área urbana. Tal fato demonstra que a LTA passou a ser uma doença não só de regiões de mata, mas também de perímetros urbanos (CRUZ, SILVA & AFONSO, 2017).

Por fim, com base nos dados fornecidos pela Tabela 1, foi realizada a análise de regressão linear da série histórica dos casos de LTA identificados neste estudo. Pode-se observar que esses casos apresentaram tendência crescente durante o período estudado, com aumento de 0,009% ao ano; porém, com confiança de apenas 36,06%, em decorrência das variações observadas entre os anos (FIGURA1).

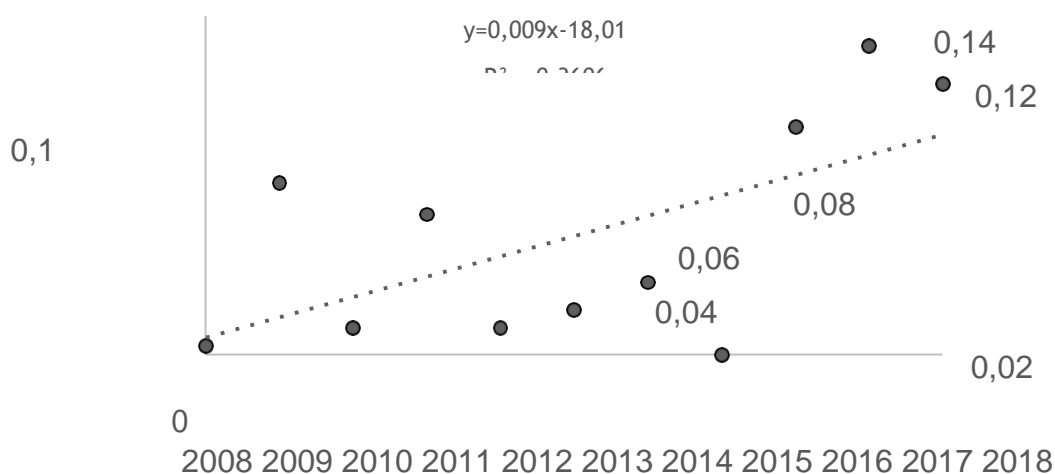


Figura 1. Análise de regressão linear da frequência (%) dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana notificados no município de Inhapim, Minas Gerais, entre os anos de 2008 a 2018.

A ocorrência e o aumento no número de casos de LTA no município de Inhapim, Minas Gerais, podem ser justificados pelo fato de apenas 47,6% dos domicílios desse município possuir saneamento básico adequado e apenas 43,5% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada. Outro dado importante refere-se ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de

apenas 0,658 (IBGE, 2018). Tais fatores associados ao elevado número de cães de rua presentes no município favorecem a manutenção do ciclo biológico do agente e a disseminação da doença na região.

A falta de saneamento básico com ausência de rede de esgoto adequada contribui para a proliferação dos flebotomíneos (NEGRÃO & FERREIRA, 2009). Além disso, a presença de animais domésticos no peridomicílio pode ser um elemento decisivo para a quantidade dos vetores presentes nas residências (MONTEIRO *et al*, 2008).

Esse resultado corrobora com o relatado para o país, uma vez que o Brasil apresenta tendência histórica crescente para o número de casos de LTA em decorrência da crescente urbanização e da invasão de áreas de matas, além da ausência de controle populacional em cães de rua. Assim, a doença encontra condições favoráveis para a sua contínua disseminação (BRASIL, 2017). Contudo, de acordo com Padilha, Albuquerque e Pedrosa (2010), a previsão para o Estado de Alagoas é oposta. Tal expectativa decorre da diminuição da população rural, da estabilização das áreas desmatadas e da utilização de inseticidas em determinadas áreas.

de um estudo epidemiológico retrospectivo realizado por meio de levantamento de dados registrados.

De posse dos dados, foram realizados os cálculos de prevalência anuais, além da verificação da participação de cada sexo no número de casos da doença. Por fim, com base nos dados anuais de prevalência, foi realizada análise de regressão linear da série histórica, com o programa SigmaPlot14.0.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período estudado, de janeiro de 2008 a dezembro de 2018, foram notificados 142 casos de LTA na cidade de Inhapim, localizada no Estado de Minas Gerais, com uma média de 14 casos por ano. A prevalência da doença variou, nesses anos, de 0,004% em 2008 a 0,12% em 2018 (TABELA 1). Pode-se observar também na Tabela 1, que, no ano de 2015, não foram registrados casos da doença no município em questão. Entretanto, dois anos depois, em 2017, observou-se a maior prevalência de todo período, de 0,137%. Além disso, segundo a Prefeitura Municipal de Inhapim, a grande maioria dos casos foi proveniente da zona rural do

município.

Tabela 1. Prevalência de Leishmaniose Tegumentar Americana no município de Inhapim, Minas Gerais, entre os anos de 2008 a 2018

Ano	População total	Casos de LTA	
		n	%
2008	24.967	1	0,004
2009	24.952	19	0,076
2010	24.294	3	0,012
2011	24.248	15	0,062
2012	24.204	3	0,012
2013	24.882	5	0,020
2014	24.858	8	0,032
2015	24.835	0	0,000
2016	24.813	25	0,101
2017	24.792	34	0,137
2018	24.204	29	0,120

Os resultados obtidos no presente trabalho foram semelhantes quando comparados aos encontrados por Viana *et al* (2012), que constataram, no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2010, a ocorrência de 446 casos de LTA no município de Montes Claros, com uma população de estimada de 361.915 habitantes em 2010 (IBGE, 2018), localizado no norte do Estado de Minas Gerais. A presença da doença nessa cidade pode estar relacionada ao fato da cidade de Montes Claros apresentar população periférica em condições de extrema pobreza, onde não existe sistema de coleta de lixo e de saneamento básico adequados; além do contato dos moradores com cães errantes infectados com o protozoário. Tais condições favorecem a manutenção do ciclo da LTA no local, predispondo a ocorrência de novos casos (VIANA *et al*,2012).

Ainda no Estado de Minas Gerais, foram notificados em Governador Valadares, entre os anos de 2001 a 2006, 241 casos de LTA (MIRANDA *et al*, 2011). Tomando-se por base a população fornecida pelo último censo do IBGE de 263.689 (IBGE, 2018), a frequência dos casos oscilou entre os valores apresentados na Tabela 1. Segundo Miranda *et al* (2011), diferentemente do observado no presente estudo, o maior número de casos ocorreu na zona urbana; no entanto, em áreas pobres e sem estrutura de saneamento básico adequado, fato que favorece a

manutenção e a disseminação da doença na região. Além disso, observou-se na cidade a ausência de equipamentos em laboratórios, o que dificulta o diagnóstico da doença, o que pode subestimar a sua ocorrência (MIRANDA *et al*, 2011).

Já no Estado de Alagoas, em um levantamento de casos realizado entre os anos de 1999 a 2008, realizado por Padilha, Pedrosa e Albuquerque (2010), verificou-se o registro de 1.338 casos pela Secretaria Estadual de Saúde de Alagoas. Considerando a população para este Estado, registrada no último censo, de 3.120.494 habitantes (IBGE, 2018), a prevalência também se mostrou dentro da faixa ilustrada na Tabela 1, em torno de 0,04%.

Por outro lado, em um estudo realizado por Oliveira e Paula (2011) foi constatada a ocorrência de apenas dez casos de LTA no município de Itaperuna, localizado no noroeste Fluminense, estado do Rio de Janeiro, que possui uma população de 99.454 habitantes, no período de janeiro de 2006 a outubro de 2009. Destes dez casos, nove foram oriundos de zona rural, indicando uma atuação gradativa da ocupação humana associada ao desmatamento nesta região

(OLIVEIRA & PAULA, 2011). Esse resultado, considerado satisfatório em comparação ao exposto na Tabela 1, pode ser atribuído à implementação de um programa de prevenção da LTA, que teve início em 2008 em Itaperuna, conferindo assim maior proteção da população susceptível (OLIVEIRA & PAULA,2011).

Já em um levantamento de casos de LTA no Hospital Universitário de Brasília, foram observados dez diagnósticos positivos para a doença entre agosto de 2006 e junho de 2007. Porém, segundo os autores, a maior parte dos casos era de pacientes provenientes de outros Estados brasileiros, como Goiás, Minas Gerais, Bahia e alguns do Norte e Nordeste do país (SAMPAIO *et al*, 2009). No Distrito Federal, no entanto, pode ser observado, nos últimos dez anos, um grande processo migratório e conseqüente crescimento populacional, sendo que esta população vem se instalando, inclusive em áreas com condições impróprias de moradia e saneamento. Dessa forma, a migração de pacientes com LTA ou de animais domésticos portadores, pode ter contribuído para uma possível infecção peridomiciliar na região (SAMPAIO *et al*,2009).

Entre os 142 casos notificados ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), descritos na Tabela 1, 73 eram do sexo masculino e 69 do sexo feminino, correspondendo a 51,4% e 48,6% dos casos, respectivamente (TABELA 2). A tabela 2 traz, ainda, as frequências dos casos de LTA de acordo com o sexo nos diversos anos estudados.

Tabela 2. Distribuição dos casos notificados de Leishmaniose Tegumentar Americana em Inhapim, Minas Gerais, entre os anos de 2008 a 2018, de acordo com o sexo do paciente.

Ano	Sexo masculino		Sexo feminino	
	n	%	n	%
2008	0	0,0	1	100,0
2009	7	36,8	12	63,2
2010	1	33,3	2	66,7
2011	8	53,3	7	46,7
2012	1	33,3	2	66,7
2013	4	80,0	1	20,0
2014	6	75,0	2	25,0
2015	0	0,0	0	0,0
2016	14	66,0	11	44,0
2017	17	50,0	17	50,0
2018	15	51,7	14	48,3

Total	73	51,4	69	48,6
-------	----	------	----	------

A maioria dos estudos demonstra maior taxa incidência em indivíduos do sexo masculino (ASSUNÇÃO JUNIOR *et al*, 2009; SAMPAIO *et al*, 2009; PADILHA, PEDROSA & ALBUQUERQUE, 2010; MIRANDA *et al*, 2011; OLIART-GUZMÁN *etal*, 2013). De acordo com Oliart-Guzmán *et al* (2013), a maioria dos casos acometeram pessoas do sexo masculino (63,0%), sendo a maior parcela proveniente de zona rural (72,6%), tendo como principal fonte de renda a agricultura (36,2%), o que indica que ocupações envolvendo o meio ambiente favorecem o aumento de casos de LTA. Assunção Junior *et al* (2009), corroborando com essas informações, indicaram maior ocorrência de casos em homens (59,9%) sendo maior lavrador. Ainda nesse estudo foi constatado crescimento do número de casos em lavradores (32,7% a 64,5%) durante os anos estudados. Padilha, Pedrosa e Albuquerque (2010) constaram que dos 1.338 casos 811 (60,6%) foram diagnosticados em indivíduos do sexo masculino e 525 (39,2%) em indivíduos do sexo feminino.

Todavia, Oliveira, Figueiredo e Braga (2014) indicaram em sua pesquisa a predominância de casos de LTA em indivíduos do sexo feminino, mostrando que ambos os sexos são susceptíveis a doença. Ainda, Viana *et al* (2012) mostraram

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante os anos de 2008 a 2018, foram notificados 142 casos de LTA no município de Inhapim, Minas Gerais, sendo que 51,4% desses casos acometeram pessoas do sexo masculino e moradoras da zona rural. Ainda, ao longo destes anos, a prevalência variou de 0,000% a 0,137%, com tendência histórica crescente.

Os resultados apresentados evidenciam a existência de condições favoráveis à manutenção do ciclo biológico do agente etiológico e à proliferação da doença, como a ausência de saneamento básico, o baixo IDHM e a alta população de cães de rua. Torna-se, necessário, portanto a adoção de medidas preventivas pelas unidades de saúde com apoio da Prefeitura Municipal de Inhapim, afim de controlar a ocorrência da doença na população.

REFERÊNCIAS

ALECRIM, P. H.; CONCEIÇÃO, J. K. T.; COSTA, A. G.; SANTOS, J. D.; FARIA, R. S.; CASSEB, G. A. S.; MALHEIRO, A.; MEDEIROS, M. B.; FERREIRA, L. B.; HECKMANN, M. I. O. Leishmaniose Tegumentar Americana Associada à Exposição Ocupacional de Trabalhadores da Indústria Petrolífera na Amazônia Brasileira. **Scientia Amazonia**, Amazônia, v. 3, n.3, p. 72-79, Set.-Dez. 2014.

ALMEIDA, P. S.; NASCIMENTO, J. C.; FERREIRA, A. D.; MINZÃO, L. D.; PORTES,

F; MIRANDA, A. M.; FACCENDA, O.; ANDRADE FILHO, J. D. Métodos Espécies de Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) Coletadas em Ambiente Urbano em Municípios com Transmissão de Leishmaniose Visceral do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.54, n.2, p.304-310, Junho. 2010.

ARRAES, S. M. A. A.; VEIT, R. T.; BERNAL, M. V. Z.; BECKER, T. C. A.; NANNI, M. R. Leishmaniose Tegumentar Americana em Municípios da Região Noroeste do Estado do Paraná: Utilização de Sensoriamento Remoto para Análise do Tipo de Vegetação e os Locais de Ocorrência da Doença. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Maringá, v.41, n.6, p.642-647, Nov.-Dez. 2008.

ASSUNÇÃO JUNIOR, A. N.; ORLEANS SILVA; MORAES, J. L. P.; NASCIMENTO, F. R. F.; PEREIRA, Y. N. O.; COSTA, J. M. L.; REBÊLO, J. M. M. Foco Emergente de Leishmaniose Tegumentar (LT) no Entorno do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Nordeste, Brasil. **Gazeta Médica da Bahia**, Bahia, v.79, n.3, p.103-109. 2009.

BARBOSA, M. G. V.; FÉ, N. F.; MARCIÃO, A. H. R.; SILVA, A. P. T.; MONTEIRO, W. M.; GUERRA, J. A. O. Fauna de Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em um Foco de Leishmaniose Tegumentar Americana na Área Periurbana de Manaus, Estado do Amazonas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Manaus, v.41, n.5, p.485-491, Set.-Out. 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Casos de Leishmaniose tegumentar. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 1990 a 2016.** 2017. Disponível em: <http://portal.arquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/setembro/14/LT-Casos.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana.** 2ª edição. Brasília, DF: Editora do Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_leishmaniose_tegumentar_americana.pdf Acesso em: 20 set. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana.** 2ª edição. Brasília, DF: Editora Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_leishmaniose_tegumentar.pdf. Acesso em: 20 set. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Uma análise da Situação de Saúde e os Desafios para o Alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** 1º edição. Brasília, DF: Editora Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2017_analise_situacao_saude_desafios_objetivos_desenvolvimento_sustentavel.pdf. Acesso em: 20 set. 2018.

CAVALCANTE, I. J. M.; VALE, M. R. Aspectos Epidemiológicos da Leishmaniose Visceral (calazar) no Ceará no Período de 2007 a 2011. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Ceará, v.17, n.4, p.911-924, Out.-Dez. 2014;

CERUTTI, P. H. P.; LOPES, C. G.; LOPES FILHO, F. G.; GUEDES, V. R. Métodos Diagnósticos da Leishmaniose Tegumentar Americana: Uma Revisão de Literatura. **Revista de Patologia do Tocantins**, Tocantins, v.4, n.4, p.55-59, Dezembro. 2017.

COELHO, Thais Oliveira. **Ocorrência e Análise da Infecção Natural de Espécies da Subfamília Phlebotominae na Federação, Distrito Federal, Brasil/DF**. Orientador: Marcos Takashi Obara. 2017. 115p. Dissertação (Pós-Graduação em Medicina Tropical) – Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília. Brasília, 2017. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/32210/1/2017_ThaisOliveiraCoelho.pdf. Acesso em: 25 set. 2018.

COSTA, J. M. L.; SALDANHA, A. C. R.; NASCIENTO, D.; SAMPAIO, G.; CARNEIRO, F.; LISBOA, E.; SILVA, L. M.; BARRAL, A. Modalidades Clínicas, Diagnóstico e Abordagem Terapêutica da Leishmaniose Tegumentar no Brasil. **Gazeta Médica da Bahia**, Bahia, v.79, n.3, p.70-83. 2009.

CRUZ, C. B.; SILVA, M. A.; AFONSO, W. B. B. Perfil da População Acometida por Leishmaniose Tegumentar Americana em Barra do Garças – MT. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, Barra do Garças, v. 02, n.18. 2017.

CRUZ, Gabriela Silva. **Leishmaniose tegumentar americana: Aspectos Clínicos, Epidemiológicos e Influência de Fatores Predisponentes**. Orientador: Maria Auxiliadora Bezerra Fachine, 2016. f. 20. Dissertação (Bacharel em Enfermagem) – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira. Acarape, 2016. Disponível em: <http://repositorio.unilab.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/575/1/Gabriela%20Silva%20Cruz.pdf>.

CURTI, M. C. M.; SILVEIRA, T. G. V.; ARRAES, S. M. A. A.; BERTOLINI, D. A.; ZANZARINI, P. D.; VENZAZZI, E. A. S.; FERNANDES, A. C. S.; TEIXEIRA, J. J. V.; LONARDONI, M. V. C. Aspectos Epidemiológicos da Leishmaniose Tegumentar Americana na Região Noroeste do Estado do Paraná. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Maringá, v.30, n.1, p.63-68. 2009.

FRANÇA, E. L.; MANDADORI, M. N.; FRANÇA, J. L.; BOTELHO, A. C. F.; FERRARI, C. K. B.; FRANÇA, A. C. H. Aspectos Epidemiológicos da Leishmaniose Tegumentar Americana no Município de Juína, Mato Grosso, Brasil. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v.19, n.3, p.103-107, Jul.-Set. 2009.

GIEFING-KRÖLL, C.; BERGER, P.; LEPPERDINGER, G.; GRUBECK-LOEBENSTEIN, B. How Sex and Age Affect Immune Responses, Susceptibility to Infections, and Response to Vaccination. **Aging Cell**, v.14, n.3, p.309-321, Fevereiro. 2015.

GUIMARÃES, H. C. Q. C. P. Leishmaniose - Oportunidade para o Desenvolvimento de um Novo Domínio na Enfermagem. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v.23, n.4, p.454-454. 2010.

HEUSSER JUNIOR, A.; BELLATO, V.; SOUZA, A. P.; MOURA, A. B.; SARTOR, A. A.; SANTOS, E. G. O. B.; SILVA, V. L. Leishmaniose Tegumentar Canina no Município de Balneário Camboriú, Estado de Santa Catarina. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.43, n.6, p.713-718, Nov.-Dez. 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades, Minas Gerais**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/>. Acesso em: 15 maio 2019.

MAGALHÃES, S. C. M.; MOURA, K. V. R. A Expansão da Leishmaniose Tegumentar Americana no Município de Montes Claros - Minas Gerais. **Hygeia, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v.11 n.2, p.80-92, Dezembro. 2015.

MAIA, J. A.; MENEZES, F. A.; SILVA, R. de L.; SILVA, P. J. C. B. da. Características Sociodemográficas de Pacientes com Leishmaniose Tegumentar Americana. **Revista Enfermagem Contemporânea**, Bahia, v. 6, n.2, p.114-121, Outubro. 2017.

MARTINS, L.; ALEXANDRINO, A.; GUIMARÃES, G. Detecção de DNA de *Leishmaniabrasilienses* em Pacientes de Leishmaniose Tegumentar Americana. **Revista Saúde Pública**, v.44, n.3. 2009.

MENDES, C.S.; COELHO, A.B.; FÉRES, J.G.; SOUZA, E.C.; CUNHA, D.A. Impacto das Mudanças Climáticas Sobre a Leishmaniose no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.21, n.1, p.263-272. 2016.

MIRANDA, T. M.; MALAQUIAS, L.C.C.; ESCALDA, P. M. F.; RAMALHO, K. C.; COURA-VITAL, W.; SILVA, A. R.; CORRÊA-OLIVEIRA, R.; REIS, A. B. Estudo Descritivo Sobre a Leishmaniose Tegumentar Americana na Área Urbana do Município de Governador Valadares, Estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v.2, n.1, p.27-35. 2011.

MONTEIRO, W. M.; NEITZKE, H. C.; LONARDONI, M. V. C.; SILVEIRA, T. G. V.; FERREIRA, M. E. M. C.; TEODORO, U. Distribuição Geográfica e Características Epidemiológicas da Leishmaniose Tegumentar Americana em Áreas de Colonização Antiga do Estado do Paraná, Sul do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, n.6, p.1291-1303, Junho. 2008.

MOTA, L. A. A.; MIRANDA, R. R.; Manifestações Dermatológicas e Otorrinolaringológicas na Leishmaniose. **International Archives of Otorhinolaryngology**, São Paulo, v.15, n.3, p.376-381, Jul.-Ago.-Set. 2011.

MURBACK, N. D. N.; NASCIMENTO, R. A. F.; DORVAL, M. E. M. C.; HANS FILHO, G.; NAKAZATO, K. R. O. Leishmaniose Tegumentar Americana: Estudo Clínico, Epidemiológico e Laboratorial Realizado no Hospital Universitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v.86, n.1, p.55-63. 2011.

NAIIF JÚNIOR, R. D.; PINHEIRO, F. G.; NAIFF, M. F.; SOUZA, I. S.; CASTRO, L. M.; MENEZES, M. P.; FRANCO, A. M. R. Estudo de uma Série de Casos de Leishmaniose Tegumentar Americana no Município de Rio Preto da Eva, Amazonas, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v.38, n.2, p.103-114, Abr.-Jun. 2009.

NASSER, N.; WILL, E. Perfil epidemiológico da Leishmaniose Tegumentar Americana no Município de Blumenau-SC. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v.46, n.3, p.28-38, Jul.-Set. 2017.

NEGRÃO, G. N.; FERREIRA, M. E. M. C. Considerações Sobre a Leishmaniose Tegumentar Americana e sua Expansão no Território Brasileiro. **Revista Percorso - NEMO**, Maringá, v.6, n.1, p.147- 168. 2014.

NEGRÃO, G. N.; FERREIRA, M. E. M. C. Leishmaniose Tegumentar Americana: Aspectos Geográficos Intervenientes na Ocorrência da Enfermidade no Município de Maringá, Paraná. **Hygeia, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Maringá, v.5, n.8, p.115-124. 2009.

NEGRÃO, G. N.; FERREIRA, M. E. M. C.; Considerações sobre a dispersão da Leishmaniose Tegumentar Americana nas Américas. **Revista Percorso - Nemo**, Maringá, v.1, n.1, p.85-103. 2009.

NEVES, Taise dos Santos. **Epidemiologia da leishmaniose tegumentar americana no Brasil**. Orientador: Bruno Silva Milagres. 2017. 22p.Dissertação (Bacharelado em Biomedicina) – Faculdades de Ciências da Educação e Saúde, Centro Universitário de Brasília, Brasília. 2017.

OLIART-GUZMÁN, H.; MARTINS, A. C.; MANTOVANI, S. A. S.; BRAÑA, A. M.; DELFINO, B. M.; PEREIRA, T. M.; SANTOS, A. P.; FIGUEIRA JÚNIOR, J. A.; BRANCO, F. L. C. C.; CAMPOS, R. G.; OLIVEIRA, C. S. M.; MUNIZ, P. T.; NUNES, M. S. Características Epidemiológicas da Leishmaniose Tegumentar Americana na Fronteira Amazônica: Estudo Restrospectivo em Assis Brasil, Acre. **Revista Patologia Tropical**, v.42, n.2, p.187-200, Abr.-Jun. 2013.

OLIVEIRA, A. I.; PAULA, P. H. Perfil Epidemiológico dos Casos de Leishmaniose no Município de Itaperuna – RJ: De Janeiro de 2006 a Outubro de 2009. **Acta BiomedicaBrasiliensia**, Itaperuna, RJ, v.2, n.1, Julho. 2011.

OLIVEIRA, D. A. dos. S.; FIGUEIREDO, M. F.; BRAGA, P. E. T. Perfil Epidemiológico dos Casos de Leishmaniose Tegumentar Americana na Serra da Meruoca, Ceará, no Período de 2001 a 2012. **SANARE**, Sobral, v.13, n.2, p. 36-41, Jun.-Dez. 2014.

OLIVEIRA, V. M. Levantamento Epidemiológico da Leishmaniose Tegumentar na Região Nordeste, Brasil, de 2001 a 2010. **VII CONNEPI Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Palmas, Outubro.2012.

PADILHA, B.G.;ALBUQUERQUE, P.V.V.; PEDROSA,F.A. Indicadores Epidemiológicos da Leishmaniose Tegumentar Americana, no Período de 1999 a 2008, no Estado de Alagoas, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v.1, n.3, p.95-102. 2010.

PELISSARI, D. M.; CECHINEL, M. P.; GOMES, M. L. S.; LIMA JUNIOR, F. E. F. Tratamento da Leishmaniose Visceral e Leishmaniose Tegumentar Americana no Brasil. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v.20, n.1, p.107-110, Jan.-Mar. 2011.

PINHEIRO, F. G.; LUZ, S. L. B.; FRANCO, A. M. R. Infecção Natural por Tripanosomatídeos (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) em *Lutzomyiaumbratilis* (Diptera: Psychodidae) em Áreas de Leishmaniose Tegumentar Americana 620

Amazonas, Brasil. **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Coordenação de Pesquisa em Ciências da Saúde – ACTA AMAZÔNICA**, v.38, n.1, p.165-172. 2008.

PITTNER, E.; VOLTARELLI, E.; PERLES, T. F.; ARRAES, S. M. A. A.; SILVEIRA, T. G. V.; LONARDONI, M. V. C. Ocorrência de Leishmaniose Tegumentar em Cães de Área Endêmica no Estado do Paraná. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.3, p.561-565.2009.

REIS, S. R.; GOMES, L. H. M.; FERREIRA, N. M.; NERY, L. R.; PINHEIRO, F. G.; FIGUEIRA, L. P.; SOARES, F. V.; FRANCO, A. M. R. Ocorrência de Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no Ambiente Peridomicilar em Área de Foco de Transmissão de Leishmaniose Tegumentar no Município de Manaus, Amazonas. **Acta Amazônica**, v. 43, n.1, p.121-124. 2013.

RIBEIRO, M. D.; FERRAUDO, A. S.; ZAIA, J. E.; ANDRADE, M. Condições de Saneamento como Indicador Epidemiológico para Leishmaniose Tegumentar Americana na Amazônia Sul Ocidental Brasileira. **Vigilância Sanitária em Debate**, v.5, n.2, p.64-71, Março. 2017.

ROCHA, T. J. M.; BARBOSA, A. C. A.; SANTANA, E. P. C.; CALHEIROS, C. M. L. Aspectos Epidemiológicos dos Casos Humanos Confirmados de Leishmaniose Tegumentar Americana no Estado de Alagoas, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, Alagoas, v.6, n.4, p.49-54. 2015.

SAMPAIO, R. B.; ELIAS, F. T. S.; ROITMAN, C.; FERREIRA, R. G. M.; MOREL, C. M.; BARRAL NETO, M.; CARVALHO, E. M.; MARTINS, W. J.; PENNA, G. O. Mobilização para um Programa de Pesquisa Translacional em Leishmanioses: Uma Solução para Saúde Pública. **Tempus Actas de Saúde Coletiva**, Brasília, v.9, n.3, p.249-267, Setembro. 2015.

SAMPAIO, R. N. R.; GONÇALVES, M. C.; LEITE, V. A.; FRANÇA, B. V.; SANTOS, G.; CARVALHO, M. S. L.; TAUIL, P. L. Estudo da Transmissão da Leishmaniose Tegumentar Americana no Distrito Federal. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.42, n.6, p.686-690, Nov.-Dez. 2009.

SANTOS, A. T. O.; DINIZ, M. C. P. Avaliação das Informações Sobre Leishmaniose Disponíveis em Sites Brasileiros na Rede Mundial de Computadores (Internet). **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences**, v.1, n.3, p.12-22. 2014.

SANTOS, G. M. Características Epidemiológicas da Leishmaniose Tegumentar Americana em um Estado do Nordeste Brasileiro. **Revista Archives of Health Investigation**, v.7, n.3, p.103-107. 2018.

SANTOS, J. L. C.; MELO, M. B.; FERREIRA, R. A.; FONSECA, A. F. Q.; VARGAS, M. L. F.; GONTINJO, C. M. F. Leishmaniose Tegumentar Americana Entre os Indígenas Xakriabá: Imagens, Ideias, Concepções e Estratégias de Prevenção e Controle. **Revista Saúde e Sociedade Saúde**, São Paulo, v.23, n.3, p.1033-1048. 2014.

SILVA, N. S. da.; MUNIZ, V. D. Epidemiologia da Leishmaniose Tegumentar Americana no Estado do Acre, Amazônia Brasileira. **Caderno de Saúde Pública**,

Rio de Janeiro, v. 25, n.6, p.1325-1336. Junho.2009.

SILVA, P. L. N.; ALVES, C. R.; CHAGAS, R. B.; MACEDO, L. P.; MAJUSTE, R.; SILVA, J. S. Características Epidemiológicas da Leishmaniose Tegumentar Americana no Norte de Minas Gerais. **Revista Norte Mineira de Enfermagem**, v.2, n.1, p.43-50. 2014.

SILVEIRA, F. T.; MÜLLER, S. R.; SOUZA, A. A. A.; LAINSON, R.; GOMES, C. M. C.; LAURENTI, M. D.; CORBETT, C. E. P. Revisão Sobre a Patogenia da Leishmaniose Tegumentar Americana na Amazônia, com Ênfase à Doença Causada por *Leishmania(v.) braziliensise Leishmania(L.) amazonensis*. **Revista Paraense de Medicina**, v.22, n.1, p.9-20, Jan.-Mar. 2008.

VIANA, A. G.; SOUZA, F. V.; PAULA, A. M. B.; SILVEIRA, M. F.; BOTELHO, A. C. C. Aspectos Clínico-epidemiológicos da Leishmaniose Tegumentar Americana em Montes Claros, Minas Gerais. *Revista Médica de Minas Gerais, Montes Claros, MG*, v.22, n.1, p.1-128.2012

PREVALÊNCIA DE LINFADENITE CASEOSA EM CABRAS LEITEIRAS EM UM CAPRIL EM SANTA MARGARIDA – MG

Acadêmicos: Ronaldo de Oliveira Rodrigues e Willian Magalhães Chaves
Orientadora: Prof^a. Esp. Maria Aparecida Schröder Dutra.

RESUMO

A Linfadenite Caseosa (LC), causada pela bactéria *Corynebacterium pseudotuberculosis*, é uma doença que acomete ovinos e caprinos e tem como característica a formação de piogranulomas com conteúdo branco a amarelo-esverdeado e que pode apresentar laminações concêntricas. Pode, ainda, apresentar-se de duas maneiras: uma atinge os linfonodos superficiais e os tecidos subcutâneos e a outra atinge os linfonodos e os órgãos internos. O objetivo deste trabalho foi determinar a prevalência da Linfadenite Caseosa em um capril situado no município de Santa Margarida, Minas Gerais, entre novembro de 2018 e fevereiro de 2019. Neste trabalho, foram avaliados trinta e dois caprinos, sendo que seis apresentaram evidências clínicas de linfadenite caseosa, com presença de abscessos em pelo menos um dos linfonodos superficiais. A avaliação foi realizada por meio de exames clínicos e laboratoriais. O linfonodo pré-femoral foi o mais acometido, em um total de 50% dos casos, seguido do retrofaríngeo, pré-escapular e frontal, cada um com aparição em 16,66% dos casos. Os dados obtidos neste estudo permitem concluir que a Linfadenite Caseosa é uma enfermidade presente no rebanho estudado, com apresentação das lesões em linfonodos superficiais de caprinos. A prevalência observada no presente rebanho aponta que é necessária uma melhoria nas práticas de manejo e no sistema de criação, sendo estes importantes no controle e combate a essa enfermidade.

Palavras-chave: Linfadenite caseosa, caprinos, abscessos.

Linha de pesquisa: Patologia, Parasitologia e Microbiologia Veterinária: Patologia das doenças infecciosas dos animais.

1 - INTRODUÇÃO

O rebanho mundial de caprino, em 2014, foi na ordem de 1,06 bilhões de cabeças (FAO, 2016). Entre os anos de 2016 e 2017, o rebanho de caprinos do Brasil cresceu 16,1% passando de 7,1 milhões para 8,2 milhões (EMBRAPA, 2018).

A caprinocultura no Brasil está cada vez mais desenvolvida e grande parte dos caprinos no país, cerca de 90%, é utilizada para corte e pele, devido à grande demanda (ALVES; BRONZATTO; YURI; ZAPPA, 2008). Contudo, apesar do aumento de mercado, a produtividade da caprinocultura no Brasil ainda enfrenta dificuldades, principalmente devido às doenças infecciosas, destacando-se a Linfadenite Caseosa (ANDRADE *et al*, 2012).

A Linfadenite Caseosa (LC), causada pela bactéria *Corynebacterium pseudotuberculosis*, é uma doença que acomete ovinos e caprinos e tem como característica a formação de piogranulomas com conteúdo branco a amarelo-esverdeado e que pode apresentar laminações concêntricas. Essa bactéria é Gram-positiva, não esporulada, aeróbica e parasita intracelular facultativa de macrófagos

(SOUZA *et al*, 2012).A ocorrência de abscessos causados pelo agente etiológico desvaloriza o custo do couro e ocasiona condenação de carcaças nos frigoríficos (NOZAKI; FARIA; MACHADO, 2000).

É uma doença endêmica no Brasil, com prevalência clínica entre 5% a 50%, sendo comumente encontrada em caprinos e ovinos de pelo cortado (SOUZA; CARVALHO; GARINO; RIET-CORREA, 2011). Podese apresentar de duas maneiras, sendo que uma atinge os linfonodos superficiais e dos tecidos subcutâneos e a outra atinge linfonodos e órgãos internos (ALVES & PINHEIRO, 2000).

Segundo Blood e Rodostistis (1991),para o controle da doença, deve-se fazer a separação de todas as cabras que tenham linfonodos aumentados, de preferência na época da tosquia, quando a palpação é facilitada visando a eliminação da doença, além do uso da vacina. Contudo, a maior dificuldade no controle dessa doença se deve pelo fato de o agente causador, *C. pseudotuberculosis*, conservar-se cronicamente no hospedeiro, com raros casos de morte dos animais, podendo permanecer por longos períodos no ambiente e disseminar-se silenciosamente nos rebanhos, fatores que contribuem para a ineficiência das medidas de controle (FACCIOLI- MARTINS; ALVES;PINHEIRO, 2014).

O tratamento cirúrgico é o mais eficaz, sendo realizada uma drenagem cirúrgica e cauterização química com iodo a 10%, a fim de diminuir a contaminação ambiental. O material retirado do abcesso deve ser incinerado, evitando, assim, a contaminação ambiental e de outros animais (LUCAS; SCARAMUCCI; PEREIRA; AVANZA, 2009).

As perdas econômicas atribuídas à Linfadenite Caseosa se devem ao refugo e à rejeição de carcaças, limpeza e desinfecção de materiais e equipamentos infectados, diminuição produtiva (leite e lã), morte dos animaiscontaminados de forma geral, infecundidade e diminuição do desempenho reprodutivo, o que resulta na chamada síndrome da “ovelha fraca” (STANFORD*et al*, 1998; BAIRD & FONTAINE,2007; AL-GAABARYET *et al*, 2010).

ALinfadenite Caseosa em cabrastambém apresenta interesse do ponto de vista sanitário, pois é considerada uma zoonose. O contágio se dá por meio do contato direto de animais infectados com pequenas feridas apresentadas pelo ser humano (GÓMEZ-GASCÓN*et al*, 2013).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo determinar a prevalência da Linfadenite Caseosa em um capril situado no município de Santa Margarida, Minas Gerais, entre novembro de 2018 e fevereiro de 2019.

2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CAPRINOCULTURA NO BRASIL

A caprinocultura surgiu desde início da civilização, sendo muito importante na produção de carne, pele e leite, tal fato auxiliou no surgimento de assentamentos fixos e que são utilizados até nos dias atuais (SAMPAIO *et al*, 2009). Mesmo com uma pequena população no nosso país, esse tipo de atividade vem crescendo bastante, sendo que o Brasil demonstra grande potencial de crescimento se comparado à Nova Zelândia e Austrália (NASCIMENTO; LIMA; PINHEIRO; SOUZA, 2015).

Dados mais gerais mostram, no ano de 2017, um crescimento no rebanho caprino na faixa de 16,1% em relação ao Censo agropecuário de 2006 (EMBRAPA, 2018). Em relação ao número de estabelecimentos no país, houve um crescimento de 16,5%, entre os anos de 2006 e 2017, a comercialização é outro aspecto levantado no Censo Agropecuário, mostrando um crescimento de 65,8% (EMBRAPA, 2018).

A carne se apresenta como um alimento muito nutritivo, com baixos teores de colesterol, calorias e gorduras, além de seu sabor característico, maciez e suculência. O couro sendo de ótima qualidade para a fabricação de roupas e calçados, também pode ser aproveitado (CANIELLO, 2011). O leite possui 20% mais cálcio e até 30% menos colesterol que o leite bovino e possui menor conteúdo de açúcar e conteúdos parecidos de proteínas e vitaminas (GUIMARÃES; CORDEIRO, 2009; CORDEIRO; CORDEIRO, 2009).

O mercado de carne caprina tem crescido no país, com uma forte demanda verificada nos grandes centros (ALVES; BRONZATTO; YURI, ZAPPA, 2008). Em torno de 90% dos rebanhos caprinos estão localizados na região Nordeste do país (IBGE, 2016).

Entre os Censos Agropecuários de 2006 e 2017 houve um crescimento de 16,5% no número de estabelecimentos de criação de caprinos no país. A comercialização também é outro aspecto levantado no Censo Agropecuário, mostrando um aumento de 65,8% na comercialização de caprinos, o que levanta uma questão importante, um aumento da comercialização significativamente superior ao crescimento do rebanho, o que pode indicar um acréscimo da produtividade e dos índices zootécnicos ao longo desse período, possibilitando um maior desfrute do rebanho e/ou uma maior rotatividade comercial dos animais (EMBRAPA, 2018).

2.2 LINFADENITE CASEOSA (LC)

Identificada pela primeira vez em 1891 por Preisz Guinard e 1896 por Nocard (BAIRD & FONTAINE, 2007), a Linfadenite Caseosa (LC), popularmente conhecida como mal do caroço, tem como agente etiológico o *C. pseudotuberculosis*. É uma doença infecciosa de caráter crônico, caracterizando-se pela formação de granulomas, afetando principalmente os pequenos ruminantes como caprinos e ovinos. Contudo, afeta também outras espécies animais, causando afecções como a linfangite ulcerativa dos equinos, doença de pele edematosa em búfalos, granulomas superficiais em bovinos, suínos, cervos e animais de laboratório (SELIM; MOHAMED; HESSAIN; MOUSSA, 2016).

Agente etiológico da LC, a *Corynebacterium pseudotuberculosis* é uma bactéria Gram-positiva, não esporulada, pleomórfica, aeróbica e parasita intracelular facultativa de macrófagos (SOUZA; CARVALHO; GARINO; RIET-CORREA, 2011). Essa bactéria produz uma exotoxina, a fosfalipase D, que atua como esfingomielinase, que é dermonecrótica, hemolítica, causando supuração, tendo também ação nas células endoteliais, gerando um aumento na permeabilidade dos vasos sanguíneos e linfáticos, o que facilita a translocação bacteriana. Possui um lipídio de superfície, leucotóxico, que protege a bactéria da fagocitose (ALVES; SANTIAGO; PINHEIRO, 2007; FONTAINE & BAIRD, 2008).

É uma doença caracterizada por inflamação dos linfonodos, formando abscessos caseosos e esbranquiçados. Inicialmente observa-se um aumento de volume dos linfonodos, que evoluem tornando-se flutuantes (RIBEIRO, 1997). Outros sinais são a perda de peso crônica, subfertilidade, baixa produção de leite, nascimento de menor número de crias, baixo peso dos cordeiros a desmama, baixo desenvolvimento e menor produção (RADOSTITS, GAY, BLOOD, HINCHCLIFF 2002). Os linfonodos mais comumente afetados são superficiais como os pré-parotídeos e pré-escapulares, no entanto, também pode afetar linfonodos internos como os mediastínicos (RIBEIRO, 1997).

2.2.1 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A Linfadenite Caseosa em caprinos e ovinos é uma enfermidade de distribuição mundial. Países como Austrália, Nova Zelândia, Reino Unido, Canadá, EUA e Brasil possuem maior frequência da doença, gerando grande impacto econômico na caprinocultura ocasionando diminuição da produção dos animais (FACCIOLI- MARTINS; ALVES; PINHEIRO, 2014).

No Brasil, estima-se que a grande maioria de ovinos e caprinos está infectada, sendo que a prevalência clínica da doença excede 30% dos animais. Em um levantamento sorológico realizado no estado de Minas Gerais, foi encontrada prevalência de 78,9% em caprinos, com 98% dos rebanhos apresentando pelo menos um animal soropositivo para LC (CARMO *et al*, 2012). Já no estado do Ceará observou-se a frequência de 26,2% e 84,5% das propriedades positivas para LC (CARMO *et al*, 2010).

A prevalência a incidência da doença em rebanhos caprinos estão associadas a condições inapropriadas do ambiente, por redução do sistema imune dos animais, ausência de programa sanitário, introduzido de medidas profiláticas e controle. (ALVES; SANTIAGO; PINHEIRO, 2007).

2.2.2 IMPACTOS GERADOS PELA LINFADENITE CASEOSA.

A Linfadenite Caseosa é a causa de grandes perdas econômicas na caprinocultura e ovinocultura em geral. Em feiras e exposições, aqueles animais que apresentam sintomas da doença são excluídos dos julgamentos e comercialização, e essa enfermidade pode chegar a comprometer a pele do animal em 40% do seu valor (SÁ *et al*, 2018).

Além dos abscessos causarem doenças de pele (COSTA, 2002), ocorre queda na produção de lã, carne e leite, ocasionando também condenação de carcaças e couros afetados pela doença (FACCIOLI- MARTINS; ALVES; PINHEIRO, 2014).

O artigo 193 do decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que trata dos critérios referentes aos casos de LC em ovinos e caprinos, enfatiza que os critérios para a condenação são a presença de lesões em diferentes linfonodos de distintas regiões, com ou sem comprometimento do seu estado geral. Assim condena-se todos os casos em que se evidencie comprometimento dos órgãos e das vísceras. São liberadas para consumo humano, as carcaças de animais com lesões calcificadas discretas nos linfonodos, depois de removida e condenada a área de drenagem destes linfonodos (BRASIL, 2017).

2.2.3 TRANSMISSÃO

A transmissão da Linfadenite Caseosa é facilitada pela ocorrência de feridas na pele dos animais. Entretanto, o agente causal pode penetrar através da pele saudável, assim como pelas membranas mucosas (ALVES; BRONZATTO; YURI; ZAPPA, 2008). A transmissão ocorre por contato direto dessas secreções com agulhas, aparelhos de

tosquia, instalações, fômites e banhos de imersão contaminados com o agente (ALVES; SANTIAGO; PINHEIRO, 2007; RADOSTITIS; GAY; HINCHCLIFF; CONSTABLE, 2007; RIET-CORREA, 2007). Sua principal via de eliminação é por meio da supuração dos abscessos, liberando um conteúdo que contamina o ambiente.

O ser humano também pode ser infectado pela *C. pseudotuberculosis*, principalmente os criadores e profissionais ligados à criação de cabras, por meio do contato com material purulento presente nos abscessos, o que a torna consideravelmente uma zoonose ocupacional (RIBEIRO *et al*, 2001), levando a uma linfadenite subaguda crônica (YERUHAM *et al*, 2004). A infecção do homem pode acontecer pelo contato manual com o material purulento dos abscessos da pele dos animais e dos linfonodos e, ocasionalmente, pelo consumo do leite de animais com mastite (RADOSTITIS *et al*, 1994).

A doença é frequentemente introduzida em um rebanho pela entrada de um portador saudável provindo de um rebanho infectado por meio do contato nos pastos da própria propriedade (FRASER, 1997). Sendo assintomática quando acomete órgãos internos, observa-se seu diagnóstico apenas durante o abate desses animais, levando à condenação de carcaças (GUIMARÃES *et al*, 2011).

2.2.4 SINTOMAS

O período de incubação da doença varia de duas a seis semanas, dificultando a separação animais acometidos dos animais saudáveis (ZARRAGA; SCARAMELLI; VALEIRON, 2006). A aquisição e introdução de animais infectados leva à rápida disseminação do patógeno nos plantéis (COSTA, 2002; ZARRAGA; SCARAMELLI; VALEIRON, 2006).

O patógeno é responsável pela formação de abscessos nos linfonodos superficiais ou internos, sendo comum a disseminação por vários órgãos. De acordo com a localização dos abscessos, pode prejudicar a função local, por exemplo a mastigação, a amamentação, entre outros (WILLIAMSON, 2001).

Os gânglios linfáticos mais acometidos por abscessos são os pré-escapulares, retrofaríngeos, parotídeos, sub-mandibulares e pré-crurais, possivelmente por sua localização anatômica susceptível a feridas (ALVES; SANTIAGO; PINHEIRO, 2007; RADOSTITIS; GAY; HINCHCLIFF; CONSTABLE, 2007). Macroscopicamente, as lesões apresentam coloração que variam do branco ao amarelo-esverdeado, são inodoras, inicialmente apresentando consistência pastosa e, posteriormente, dura e

seca (RADOSTITS; GAY; HINCHCLIFF; CONSTABLE, 2007; RIET-CORREA, 2007; FONTAINE & BAIRD, 2008).

Quando órgãos internos são afetados, os animais apresentam-se assintomáticos, sendo a doença diagnosticada no frigorífico durante a inspeção *post mortem*. Porém, se a doença assumir grande incidência, os animais infectados poderão apresentar sinais como caquexia progressiva, anemia, hiperplasia dos linfonodos superficiais, dispneia, taquipneia, intolerância ao exercício, tosse crônica, mastite e queda na produção de lã e leite, desnutrição e possível morte dos animais (TURINO, 2006; SMITH, 2002).

Na histopatologia, observa-se necrose central, desenvolvida por meio de acúmulo de restos celulares de bactérias, cercada por infiltrado inflamatório, composto de macrófagos epitelióides e neutrófilos degenerados, com presença de linfócitos e plasmócitos na região adjacente, sendo delimitada por tecido conjuntivo fibroso (FONTAINE & BAIRD, 2008; SOUZA; CARVALHO; GARINO; RIET-CORREA, 2011).

Quando a patologia afeta os pulmões e linfonodos mediastínicos, os sinais clínicos incluem dispneia, taquipneia, intolerância ao exercício e tosse crônica, podendo levar à perda de peso grave (SMITH, 2002). Podem, ainda, apresentar metrites e endometrites pseudotuberculosas, porém raramente são encontradas (BEER, 1999).

2.2.5 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico clínico da LC se dá por meio da palpação dos linfonodos superficiais, verificando a presença de hipertrofia e supuração de abscessos. Deve-se tomar cuidado e fazer diagnóstico diferencial da afecção, pois alguns sintomas podem ser confundidos com infecção por *Actinomyces pyogenes* e *Staphylococcus aureus*; com edema submandibular causado por *Fasciola hepática*; com linfosarcoma e outros tumores; com cisto salivar e com reação a vacinas (BRASIL, 2004).

Um teste laboratorial muito utilizado como esquema para diagnóstico da doença é o ELISA (RADOSTITD *et al*, 2000). No mercado, são encontrados “kits” de ELISA, que identificam aqueles animais infectados entre 30 a 60 dias após o contágio, apresentando sensibilidade e especificidade em torno de 85% (ALEMAN & SPIER, 2001). Esse teste identifica o anticorpo, o antígeno e a imunidade mediada por células. Devido à variabilidade de resultados obtidos nos testes indiretos, a cultura e isolamento de *C. pseudotuberculosis* obtido de amostra coletada dos abscessos, continua sendo o método mais confiável de diagnóstico *in vivo* (FACCIOLI-MARTINS; ALVES; PINHEIRO, 2014).

Apesar dos testes laboratoriais, o que se observa é que na maioria das vezes o diagnóstico é feito no frigorífico ou necropsia. Os achados mais comuns encontrados durante a necropsia são abscessos nos pulmões e linfonodos mediastínicos dos animais acometidos (ALVES; BRONZATTO; YURI; ZAPPA, 2008).

De forma presuntiva, é possível ser feito o diagnóstico por meio do histórico, exame clínico superficial dos abscessos e da coloração amarelo-esverdeado do seu conteúdo (VESCHI, 2015).

2.2.6 TRATAMENTO E CONTROLE

Para o tratamento, não é recomendado o uso de antibióticos (RADOSTITS, 2002; PUGH, 2004; VESCHI, 2015), já que o micro-organismo não responde ao tratamento. Isso acomete certamente devido à composição de tecido conjuntivo e espessa cápsula que reveste os abscessos (WILLIAMSON, 2001), e a alta densidade do conteúdo caseoso que preenche os piogranulomas (BAIRD & FONTAINE, 2007), que torna difícil a ação dos antibióticos (ALEMAN & SPIER, 2001).

O tratamento consiste, portanto, em uma drenagem cirúrgica dos abscessos maduros, seguida de uma cauterização química utilizando-se tintura de iodo 10% e limpeza do local (ALVES; SANTIAGO; PINHEIRO, 2007). Todo material que é retirado na drenagem cirúrgica, incluindo o material usado no procedimento, deverão ser incinerados, com o objetivo de não ter contaminação do ambiente (LUCAS; SCARAMUCCI; PEREIRA; AVANZA, 2009).

A identificação dos animais infectados e sua remoção do rebanho são os métodos mais eficientes de controle da Linfadenite Caseosa em pequenos ruminantes (BINNS; BAILEY; GREEN, 2002). A desinfecção das baias e de outros equipamentos contaminados é recomendada utilizando desinfetantes comuns, como iodo, amônia quaternária ou hipoclorito (LÉON-VISCANO; GARRIDO; GONZALEZ; CUBERO, 2002), deve-se desinfetar, também, agulhas, material cirúrgico e alicates de tatuagem (WILLIAMSON, 2001).

Todos os animais que apresentarem abscessos deverão ser isolados até que tenham seu diagnóstico esclarecido (SENTURK & TEMIZEL, 2006). A seleção criteriosa na aquisição de novos animais, o uso da quarentena e a desinfecção das instalações e equipamentos são medidas importantes na profilaxia da doença em ovinos e caprinos (BINNS; GREEN; BAILEY, 2007).

A vacinação é uma ação de profilaxia importante que reduz até 70% a ocorrência de abscessos no rebanho (BAIRD & FONTAINE, 2007). No entanto, se usada isoladamente, não erradica a doença em áreas endêmicas (BELCHIOR *et al*, 2006).

3 - METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida em uma propriedade de sistema de produção intensivo de cabras leiteiras, situada no município de Santa Margarida na Zona da Mata em Minas Gerais, no período de novembro de 2018 a fevereiro de 2019.

Foram realizadas visitas na propriedade, para observar a presença de abscessos em diferentes animais, onde foram examinados todo rebanho, em um total de 32 animais com idade média de três a 56 meses. Nos animais que foram encontrados abscessos, foi feito um exame clínico geral, aferindo as frequências cardíaca e respiratória, mucosas orais e óculo palpebral, tempo de preenchimento capilar (TPC), temperatura corporal, cobertura de carne e palpação dos abscessos.

A frequência cardíaca (FC) foi realizada com o auxílio de um estetoscópio flexível, colocado na região torácica esquerda à altura do arco aórtico, contando-se o número de batimentos por minuto, já a frequência respiratória (FR) foi realizada com auxílio de um estetoscópio flexível, colocado ao nível da região laringo-traqueal, contando-se o número de movimentos por minuto, seguindo os padrões relatados por Feitosa (2004).

Tabela 1: Valores normais da frequência cardíaca em animais adultos.

Espécie	BPM
Cães	60 a 160
Gatos	120 a 240
Equinos	28 a 40
Bovinos	60 a 80
Caprinos	95 a 120
Ovinos	90 a 115

Fonte: FEITOSA, 2004.

Tabela 2: Valores normais da frequência respiratória em animais adultos.

Espécie	MPM
Cães	18 a 36
Gatos	20 a 40
Equinos	8 a 16
Bovinos	10 a 30
Caprinos	20 a 30
Ovinos	20 a 30

Fonte: FEITOSA, 2004.

Foram observadas as mucosas oral e óculo palpebral com ênfase na coloração e presença de ulcerações. Para o TPC, foi escolhido um capilar aleatório presente na mucosa oral dos animais colocando certa pressão para parar o fluxo sanguíneo e retirada a pressão para posterior preenchimento do capilar (não podendo estar superior a dois segundos). A temperatura foi aferida na mucosa anal, fazendo o uso de um

termômetro digital e medida em graus celsius. O escore corporal é uma medida subjetiva em relação à cobertura muscular e à massa de gordura, o que tem relação com as reservas energéticas dos animais e pode ajudar na aplicação de práticas de manejo a serem tomadas dentro do rebanho (MACHADO; CORRÊA; BARBOSA; BERGAMASCHI, 2008). A escala utilizada, preconizada por Ribeiro (1997), varia do escore 0 ao 5. Em cabras, a avaliação deve basear-se na palpação da região lombar e do esterno, a mão deve mimetizar um movimento de pinças com aplicação de pressão constante ao redor e entre as apófises (transversais, articulares e espinhais) e na palpação esternal deve-se avaliar a quantidade de pele e a densidade muscular e de gordura que cobre o esterno (EMBRAPA, 2008).

A palpação foi realizada nos abscessos para observar sua consistência. Em seguida, foi realizada a drenagem cirúrgica desses abscessos. Primeiramente, foi realizada uma antissepsia e, com o uso de uma lâmina de bisturi, um corte no centro do abscesso, para retirada de todo o conteúdo presente com posterior cauterização utilizando iodo a 10% (Figuras 1, 2 e 3).

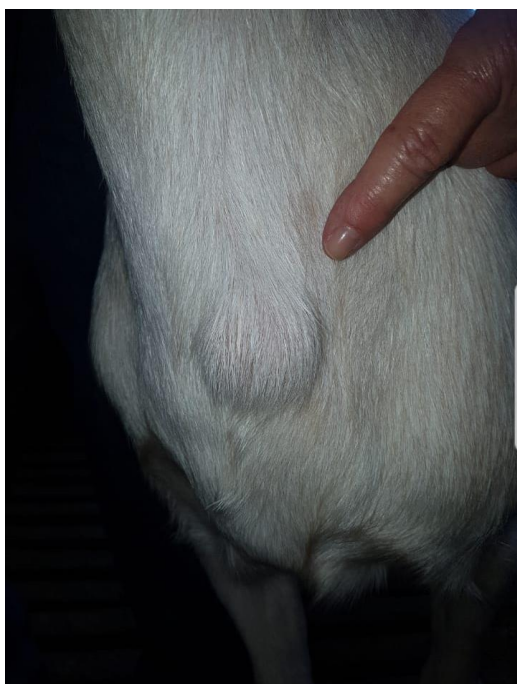


Figura 1: Apresentação clínica da LC.
Fonte: Arquivo dos autores.



Figura 2: Antissepsia pré-operatória.
Fonte: Arquivo dos autores.



Figura 3: Drenagem cirúrgica dos abscessos.

Fonte: Arquivo dos autores.

O material destinado ao isolamento foi colhido de abscessos, utilizando *swabs* estéreis que foram acondicionados em recipientes adequados e identificados pelos seus respectivos nomes, sendo transportadas, sob refrigeração, ao Laboratório Labcenter localizado na cidade de Santa Margarida – MG que, posteriormente, enviou os materiais para o Laboratório Hermes Pardini, localizado na cidade de Belo Horizonte – MG, para realização de cultura e antibiograma.

Os resultados obtidos foram organizados em planilhas do *Microsoft Excel* e foi realizado estatística descritiva dos dados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De um total de 32 animais examinados, a prevalência de Linfadenite Caseosa foi de 6,25% (2/32), apresentando evidências clínicas, com presença de abscessos em pelo menos um dos linfonodos superficiais (Figuras 4 e 5). Resultados semelhantes aos relatados por Langenegger *et al* (1991), em que estudaram cerca de 760 caprinos em 13 rebanhos no Estado do Rio de Janeiro, observando, ao exame clínico, que 93 (12,2%) caprinos apresentavam abscessos e/ou cicatrizes deixadas por eles.



Figura 4: Presença de linfonodo aumentados.
Fonte: Arquivo dos autores.

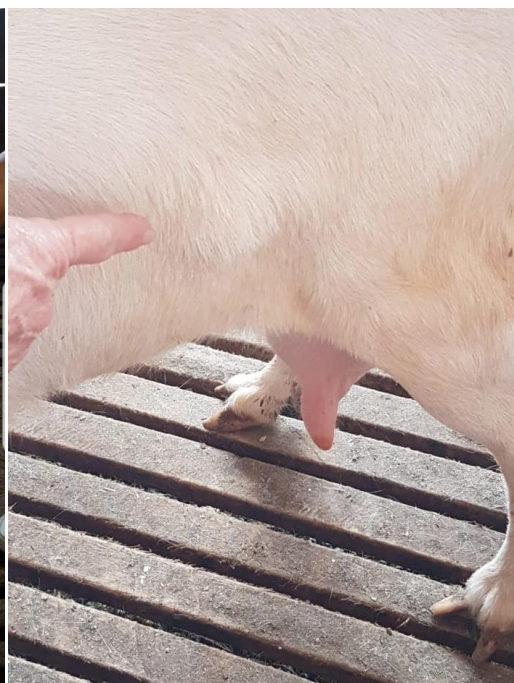


Figura 5: Presença de linfonodo aumentados.
Fonte: Arquivo dos autores.

Em 100% (6/6) dos animais acometidos, os abscessos estavam intactos, foi coletado o seu conteúdo para análises microbiológicas, sendo os resultados apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Distribuição e identificação de bactérias provenientes de abscessos em linfonodos superficiais de caprinos da Zona da Mata Mineira

Identificação do animal	Idade (meses)	Linfonodos afetados	Agente isolado
A	24	Pré-escapular	<i>Escherichia coli</i> e <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
B	30	Pré-femoral	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>
C	36	Pré-femoral	<i>Corineforme</i>
D	36	Retrofaríngeo	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>
E	42	Pré-femoral	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
F	48	Frontal	<i>Aeromonas</i>

No exame microbiológico, constatou-se que *Corynebacterium pseudotuberculosis* foi isolado em 2 (33,33%) amostras; em uma (16,66%) foi isolado Corineforme; uma (16,66%) *Klebsiella pneumoniae*; uma (16,66%) a *Escherichia coli* e *Pseudomonasaeruginosa*. Sendo que o resultado está de acordo Silva *et al*, (2018) que afirmam que outras bactérias podem causar abscessos em pequenos ruminantes, como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus spp.*, *Proteusmirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Trueperella pyogenes* e *Mycobacterium tuberculosis* e podem estar presentes no ambiente, contaminando água, ração, currais e utensílios usado durante o manejo.

Considerando a faixa etária dos animais com presença de abscessos, foi possível isolar *C. pseudotuberculosis* com maior frequência na faixa etária de até 36 meses (100%). De acordo com Andrade *et al* (2012), a maior frequência de abscessos causados por *C. pseudotuberculosis* foi na faixa etária de até 12 meses em ovinos e caprinos, se apresentando bem diferente do que encontrado nesse trabalho.

Em relação à localização dos abscessos dos animais positivos para *C. pseudotuberculosis*, o linfonodo pré-femoral foi acometido em 50% dos casos juntamente com o retrofaríngeo também com 50%. Esses resultados discordaram das pesquisas feitas por Silva *et al* (2018) em que o linfonodo pré-escapular e o retrofaríngeo foram os mais acometidos.

Em relação aos parâmetros fisiológicos avaliados (TABELA 4), observou-se todos dentro do padrão (FEITOSA, 2004), podendo ser explicado pelo fato dos animais serem criados em sistema intensivo e já serem acostumados com a presença e manipulação humana. É comum a doença afetar o sistema respiratório, desencadeando uma série de outros problemas como a dispneia e taquipneia (RIET-CORREA, SIMÕES, AZEVEDO, 2011)

Tabela 4. Parâmetros fisiológicos observados, como a frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), coloração da mucosa, tempo de preenchimento capilar (TPC) e temperatura.

Animal	FC	FR	Mucosas	TPC	Temperatura
A	95	20	Normocoradas	< 2	38,6
B	95	22	Normocoradas	< 2	38,9

C	100	20	Normocoradas	< 2	38,9
D	115	25	Normocoradas	< 2	39,5
E	100	22	Normocoradas	< 2	38,5
F	120	28	Normocoradas	< 2	39

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos neste estudo permitem concluir que a Linfadenite Caseosa é uma enfermidade presente no rebanho estudado, com apresentação das lesões em linfonodos superficiais de caprinos. A prevalência observada no presente rebanho aponta que é necessária uma melhoria nas práticas de manejo e no sistema de criação, sendo esses fatores importantes no controle e combate da enfermidade.

REFERÊNCIAS

- ALEMAN M.; SPIER S. J. *Corynebacterium* infection. In: Smith PB. **Large animal internal medicine**. 3ª ed. St Louis: Mosby, p.1078-84. 2001.
- AL-GAABARY, M.; OSMAN, S.; AHMED, M. Y.; OREIBY, A. ABBATOIR survey on caseouslymphadenitis in sheep and goats in Tanta, Egypt. **Small Ruminant Research**. v. 94, p. 117-124. 2010.
- ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. Linfadenite caseosa em caprinos e ovinos: recomendações e medidas profiláticas. **Agropecuária Catarinense**, v. 13, n. 01, p. 12-14. 2000.
- ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R.; PIRES, P. C. Linfadenite caseosa: patogenia, diagnóstico, controle. **EMBRAPA-CNPC. Documentos**, v. 27, p.16. Sobral: EMBRAPA-CNPC. 1997.
- ALVES, F. S. F.; SANTIAGO L. B E PINHEIRO R. R. Linfadenite caseosa: o estado da arte. **Documentos, Embrapa Caprinos**, Sobral, p. 60. 2007.
- ALVES, M. I.; BRONZATTO, A.; YURI, E.; ZAPPA, V. Linfadenite caseosa: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária** – ISSN: 1679-7353. Ano VI – Número 11 – Periódico Semestral, julho de 2008.
- ANDRADE, J. S. L.; AZEVEDO, S. S.; TELES, J. A. A.; HIGINO, S. S.S.; AZEVEDO, E. O. Ocorrência e fatores de risco associados à infecção por *Corynebacterium pseudotuberculosis* em caprinos e ovinos do semiárido paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n.2, p. 116-120, fevereiro, 2012.

BAIRD G. J. e FONTAINE M. C. *Corynebacterium pseudotuberculosis* and its role in ovine caseoslymphadenitis. **Journal of Comparative Pathology**, v. 137, p. 179-210. 2007.

BEER, J. **Doenças Infecciosas em animais domésticos**. São Paulo. p 44. 1999.

BINNS S. H, BAILEY M., GREEN L.E. Postal survey of ovine caseous lymphadenitis in the United Kingdom between 1990 and 1999. **Veterinary Record**, v. 150, p. 263-8. 2002.

BELCHIOR S. E, GALLARDO A., ABALOS A., JODOR N., JENSEN O. Actualización sobre linfadenitis caseosa: el agente etiológico y la enfermedad. **Revista Veterinaria Argentina**, v. 23, p. 258-78. 2006.

BINNS SH, GREEN LE, BAILEY M. Development and validation of ELISA to detect antibodies to *Corynebacterium pseudotuberculosis* in ovine sera. **Vet Microbiol.**123, p. 169-79. 2007.

BLOOD, D.C; RODOSTISTIS, O. M. **Clínica Veterinária**, 7º Ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 1991.

BRASIL – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa DAS nº 6 de 8 de janeiro de 2004. **Regulamento técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose, 2004**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 15 de setembro de 2018.

BRASIL. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. 2017. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/diariooficial-publica-decreto-do-novo-regulamento-de-inspecao-industrial-e-sanitaria>. Acesso em: 20 de junho de 2019.

CANIELLO M. A. **Caprinocultura e o desenvolvimento do Semiárido: uma proposta para a UFCG**. 2011. Disponível em: <http://goo.gl/l1jmmE>. Acesso em: 10 agosto de 2018.

Carmo F.B. 2010. **Perfil soroepidemiológico da linfadenite caseosa em caprinos no Ceará, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/smoc-9HHjTP>. Acesso em: 20 de junho de 2019.

CARMO, F. B. do.; GUIMARÃES, A. S.; PAULETTI, R. B.; LAGE, A. P.; GONÇALVES, V. S. P.; MEYER, R.; PORTELA, R. W. D.; MIYOSHU, A.; AZEVEDO, V.; GOUVEIA, A. M. G.; HEINEMANN, M.B. Prevalência de anticorpos contra Linfadenite Caseosa em criações de ovinos no Distrito Federal, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.79, n. 2, p. 293-298, abr-jun., 2012.

CORDEIRO P. R. C.; CORDEIRO A. G. P. C. **Leite de Cabra no Brasil, seu mercado, comercialização e produção**. [Internet]. In: 10º Encontro de caprinocultores do Sul de Minas e Media Mogiana; 2009; Espírito Santo do Pinhal, São Paulo, Brasil. Disponível em: <http://goo.gl/PxQ96H>. Aceso em: 10 de maio de 2019.

COSTA L. F. M. *Corynebacterium pseudotuberculosis*, o agente etiológico da linfadenite caseosa em caprinos. **Revista Ciência Med Biol**, v.1, p. 105-15. 2002.

EMBRAPA. **Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes**. Circular técnica, São Carlos, SP Dezembro, 2008. Disponível em: http://www.diadecampo.com.br/arquivos/materias/%7BD2FF0A57-5D77-463E-973F-24A5D4BC4463%7D_escore_da_condicao_corporal_e_sua_aplicacao_no_manejo_repr_odutivo_de_ruminantes.pdf. Acesso em: 21 de junho de 2019.

EMBRAPA. **Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos**. n. 6, (nov. 2018) – Dados eletrônicos. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/Alice%20Lima/Desktop/CNPC-2018-BCIM-n6%20caprinos.pdf>. Acesso em: 20 de abril de 2019.

EMBRAPA. **Censo Agropecuário: rebanho caprino aumentou 16% no Brasil**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/editoria/economia-e-financas/2018/08/censo-agropecuário-rebanho-caprino-aumentou-16-no-brasil> Acesso em: 14 de agosto de 2018.

FACCIOLI-MARTINS, P. Y.; ALVES, F. S. F.; Pinheiro, R. R.; Linfadenite caseosa: perspectivas no diagnóstico, tratamento e controle - Dados eletrônicos: **Embrapa Caprinos e Ovinos**. Sobral, p.71, 2014.

FAO, FAOSTAT. **Production live animals**. Disponível em: <HTTP://faostat3.fao.org/download/Q/QA/E>. Acesso em: 08 de set. 2018.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária, a arte do diagnóstico**. São Paulo, v. 1, 2004.

FONTAINE, M. C; BAIRD, G.J. Caseous lymphadenitis. **Small Ruminants Research**, v. 76, p.42-48, 2008.

FRASER, C.M. **Manual Merck de Veterinária; um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário**. 7° ed. São Paulo. Roca. 1997.

GÓMEZ-GASCÓN, L., LÓPEZ, P., CARDOSO-TOSET, F., LUQUE, I., HUERTA, B., IGLESIAS, C. Y MALDONADO, A. Pseudotuberculosis em Andalucía: Actualización Del diagnóstico laboratorial. **Producción Animal**, v. 279, p. 20-29. 2013.

GUIMARÃES, A. S., CARMO, F. B., PAULETTI, R. B., SEYFFERT, N., RIBEIRO, D., LAGE, A. P. e GOUVEIA, A. M. G. Caseous lymphadenitis: epidemiology, diagnosis, and control. **The IIOAB Journal**, v. 2, p. 33-43. 2011.

GUMARÃES, A.S., et al. Linfadenite Caseosa em Rebanho de Ovinos no Estado de Minas Gerais, Brasil: Prevalência e Informação de Manejo. **Ciência Animal Brasileira**, 2009.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Pesquisa Pecuária Municipal 2016**. Tabela 3939: efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho, 1974 a 2016. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: www.snagricultura.org/artigos/arttec-cabra.htm. Acesso em: 11 de abril de 2019.

LANGENERGGER, H. e LANGENEGGER, J. Monitoramento sorológico e alérgico da infecção por *Corynebacterium pseudotuberculosis* em caprinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.11, n.1/2, p. 1-7, 1991.

LEÓN-VISCAÍNO L, GARRIDO ABELLÁN F, GONZALEZ CANDELA M, CUBERO PABLO MJ. Clínica dela *pseudotuberculosis*. **Revista Ovis**. 2002. Disponível em: <http://www.exopol.com/circulares/205.html>.

LUCAS, R. P.; SCARAMUCCI, C. P., PEREIRA, L.; AVANZA, M. F.B. Linfadenite Caseosa em Ovinos - Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária** – Editora FAEF. Garça/SP (www.revista.inf.br). Edição. ano VII, número.12, janeiro – Periódicos Semestral. 2009.

MACHADO, R.; CORRÊA, R. F.; BARBOSA, R. T.; BERGAMASCHI, M. A. C. M. Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. São Carlos, SP: **Embrapa Pecuária Sudeste**, n.57, p.16. Circular Técnica, 2008.

NASCIMENTO, V. S. O.; LIMA, E. S.; PINHEIRO, G. O.; SOUZA, V. A. F. **Caprinocultura: desenvolvimento e desafios**. São Paulo, v. 3, n. 2, p. 132-137, out., 2015.

NOZAKI, C.N.; FARIA, M.A.R.; MACHADO, T.M.M. Extirpação cirúrgica dos abscessos da linfadenite caseosa em caprinos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.67, n.2, p.187-189, jul./dez., 2000.

PINHEIRO, S. R.; ROXO, E.; ALMEIDA, C. A. S.; VASCONCELOS, S. A.; SILVANTOS, M. C.; MAIORKA, P. C.; MELCILLE, A. M. P.; BENITES, M. R.; PAES, A. C. Surto de tuberculose em caprinos (*Capra hircus*): relato de caso. **Anais...** XIII Encontro Nacional de Patologia Veterinária, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, de 14 a 19/07/2007, p. 34, 2007.

Pugh GD. **Sheep and goat medicine**. New York: Elsevier; 2004.

RIET-CORREA, FRANKLIN; SIMÕES, SARA VILAR DANTAS; AZEVEDO, EDÍSIO OLIVEIRA. **Principais enfermidades de caprinos e ovinos no semiárido brasileiro**. Disponível em: <http://centromedicoveterinariopaysandu.com/wp-content/uploads/2014/08/clin-y-pat.-Riet-Correa-II-2011.pdf>. Acesso em: 21 de junho de 2019.

RADOSTITIS, O.M.; BLOOD, D.C.; GAY, C.C. *Veterinary medicine. a textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses*. 8.ed. **London: Baillière Tindall**, p. 652-655. 1994.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 1737. 2002.

RADOSTITS O.M.; GAY C.C.; HINCHCLIFF K.W. e CONSTABLE P.D. **Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats**. 10th ed. Saunders Elsevier, Philadelphia, p.795-798. 2007.

RADOSTITS, O. M.; et al. **Clínica Veterinária um Tratado de doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos**. Ed.9, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.653,654,655. 2000.

RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura: Criação Racional de Caprinos**. São Paulo: Nobel. 1997.

Ribeiro MG, Dias Junior JG, Paes AC, Barbosa PG, Nardi Junior G, Listoni FJP. Punção aspirativa com agulha fina no diagnóstico do *Corynebacterium pseudotuberculosis* na linfadenite caseosa caprina. **Arquivado Instituto Biológico**, v. 68, p. 23-8. 2001.

RIET-CORREA F. Linfadenite caseosa, p.347-352. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R. (Eds), **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. 3ª ed. Pallotti, Santa Maria, p. 347-352. 2007.

SÁ, M. C. A.; ROCHA FILHO, J. T. R.; ROSA, D. S.; OLIVEIRA, S. A. S.; FREIRE, D. P.; ALCANTARA, M. E.; COSTA, M. M.; MEYER, R. Linfadenite caseosa em caprinos e ovinos: Revisão. **PUBVET**, v.12, n,11, a202, p.1-13, nov. 2018.

SAMPAIO B. R.; SAMPAIO Y.; LIMA R.; AIRES A.; SAMPAIO G. A Economia da caprinocultura em Pernambuco: Problemas e Perspectivas. **Revista de Economia**,v. 35, n. 2, p. 137-159. 2009.

SELIM, S. A., MOHAMED, F. H., HESSAIN, A. M., & MOUSSA, I. M. Immunological characterization of diphtheria toxin recovered from *Corynebacterium pseudotuberculosis*. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 23, n. 2, p. 282-287. 2016.

SENTURK S, TEMIZEL M. Clinical efficacy of rifamycin SV combined with oxytetracycline in the treatment of caseous lymphadenitis in sheep. **Vet Rec**. 159: 216-7. 2006.

SILVA, R. M. M.; CERQUEIRA, R.B.; VIEIRA, V. P.; RIBAS, J. R. L.; NASCIMENTO, K. A.; PIMENTEL, L. A.; PEDROSO, P. M. O.; MACEDO, J. T. S. A. Nem todo abscesso em pequenos ruminantes é causado por *Corynebacterium pseudotuberculosis*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. V. 38, n. 10, p. 1902-1908, out. 2018.

SMITH, B.P.**Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**. Ed.3. São Paulo:Manole, p.583-584. 2002.

SOUZA, M. F.; CARVALHO, A. Q.; GARINO JR., F.; RIET-CORREA, F.Linfadenitecaseosa em ovinos deslanados abatidos em um frigorífico da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.31, n. 3, p. 224-230, março de 2011.

SOUZA, S. O; LEMOS, L. A.; WOUTERS, A. T. B.; WOUTERS, F.; BOABAID, F. M.; CASAGRANDE, R. A.; WATANABE, T. T. N.; GUERRA, P.; DRIEMEIER, D.Linfadenitecaseosa como causa de paralisia de membros pélvicos em ovinos no Estado do Rio Grande do Sul. **Acta ScientiaeVeterinariae**, v.40 n.4, 2012.

STANFORD, K., BROGDEN, K., MCCLELLAND, L., KOZUB, G. Y AUDIBERT, F. The incidence of Caseous Lymphadenitis in Alberta Sheep and assessment of Impact by Vaccination with Commercial and Experimental vaccines. **CanadianJournalofVeterinaryResearch**, v.62, p. 38-43. 1998.

TURINO, V. de. F. **Linfadenite Caseosa ou “Mal do Caroco”**. 09 nov. 2006. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/linfadenitecaseosa-ou-mal-do-caroco-32346n.aspx>. Acesso em: 20 maio 2019.

VALLI V. E.; PARRY B. W. Caseous lymphadenitis. In: Juby KVF, Kennedy PC, Palmer N, editors. **Pathology of domestic animals**. 5th ed. San Diego: Academic Press, v.3, p. 238-40.2007.

VESCHI, J. L. A.; RAMOS, E. M.; ZAFALON, L. F. **Linfadenite caseosa: sinais clínicos, localização dos principais linfonodos acometidos, recomendações para prevenção e controle**. Petrolina, 2015. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1039279/1/INT123.pdf>. Acesso em: 25 abril 2019.

WILLIAMSON L. H. Caseous lymphadenitis in small ruminants. **Vet Clin North Am Food Anim Pract.**, 17: 359-71. 2001.

YERUHAM, I., et al. A herd level analysis of a *Corynebacterium pseudotuberculosis* outbreak in a dairy cattle herd. **Veterinary Dermatology**, v. 15, p. 315–320, 2004.

ZARRAGA C. C.; SCARAMELLI A.; VALEIRON C. R. Bacteriological characterization of *Corynebacterium pseudotuberculosis* in Venezuelan goat flocks. **Small Rumin Res.**, 65: 170-5. 2006.

PREVALÊNCIA DE OTITE EXTERNA EM CÃES ATENDIDOS NO HOSPITAL-ESCOLA GARDINGO DA FACULDADE UNIVÉRTIX, MATIPÓ, MINAS GERAIS

Acadêmicos: Barbara da Silva Costa e Letícia Gonçalves de Oliveira

Orientadora: Prof^a D.Sc. Letícia Ferreira da Silva

RESUMO

A otite é uma inflamação que pode ser classificada de acordo com a sua condição, evolução e localização. A otite externa é definida como um processo inflamatório do conduto auditivo externo, com elevado percentual de recidiva e representa cerca de 8% a 15% dos casos atendidos na prática clínica veterinária no Brasil. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo determinar a prevalência de otite externa em cães atendidos no Hospital-Escola Gardingo da Faculdade Univértix, além de identificar as características predominantes entre os animais acometidos por tal patologia. Para tanto, foram utilizadas fichas relativas ao atendimento clínico de cães, no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2018, sendo consideradas as informações relativas à raça, à idade, ao sexo e ao ambiente de criação de cada animal; além da confirmação do diagnóstico de otite externa. A prevalência dessa afecção foi de 4,87% nos anos estudados, sendo que a maioria dos casos correspondeu a fêmeas (52,4%), com até três anos de idade (70,15%), da raça Poodle (50,0%) e mantidos em ambiente domiciliar (63,64%). Além disso, verificou-se, pela análise da série histórica, a tendência à redução de 0,91% dos casos ao ano, com confiança de 76,61%. O conhecimento acerca das características frequentemente envolvidas na ocorrência da otite externa canina associado à conscientização do proprietário quanto ao manejo dos animais são fundamentais na prevenção dessa afecção, levando à redução dos casos ao longo dos anos.

Palavras-chave: Conduto auditivo externo; inflamação; pavilhão auricular.

Linha de pesquisa: Epidemiologia e Saúde Coletiva.

1. INTRODUÇÃO

A otite é uma inflamação do sistema oto-vestibulococlear, sendo considerada uma das principais morbidades que acomete caninos e que tem como consequência a modificação do ambiente natural do canal auditivo (MAGALHÃES, MORAES, DRESCH & KATAOKA, 2017). Tal doença pode ser classificada de acordo com a sua condição: uni ou bilateral; sua evolução: aguda, crônica ou crônica recidivante e sua localização da inflamação: externa, média ou interna (MARINHO *et al*, 2009).

Dentre tais classificações, destaca-se a otite externa, responsável por cerca de 8% a 15% dos casos atendidos na prática da clínica veterinária no Brasil (OLIVEIRA *et al*, 2005), afetando aproximadamente 20% da população canina (LINZMEIER, ENDO, 2009). Trata-se de um processo inflamatório do conduto auditivo externo (SCHEER, 2006), sendo, em grande parte dos casos, estabelecida por infecções (POSSEBON, KAISER & MARTINS, 2015). Corroborando as estatísticas, em um levantamento epidemiológico realizado no Hospital Veterinário Principal, em Portugal, no período de setembro de 2014 a fevereiro de 2015, verificou-se que, dos 50 cães atendidos, 14% foram diagnosticados com otite externa (SALEIRO, 2015).

Embora entre as causas primárias de otites externas em cães se destaquem as causas bacterianas (POSSEBON, KAISER & MARTINS, 2015), elas também são consideradas condição patológica complexa, uma vez que envolve uma grande variedade de fatores predisponentes em sua etiologia, o que torna a epidemiologia da doença difícil de ser definida (MAGALHÃES, MORAES, DRESCH & KATAOKA, 2017).

Sendo assim, pelo fato de a otite externa ser uma patologia de pele de grande relevância e rotineira em animais de companhia (SAMPAIO, 2014), este trabalho teve como objetivo determinar a prevalência de tal doença em cães atendidos no Hospital-Escola Gardingo da Faculdade Univértix, localizado na cidade de Matipó, Minas Gerais, entre os anos de 2012 a 2018, por meio de um estudo epidemiológico retrospectivo. Além, disso, buscou-se identificar as características predominantes entre os animais acometidos por tal patologia.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ANATOMIA DA ORELHA CANINA

Anatomicamente a orelha é formada por três partes: orelha externa, orelha média e orelha interna (GREGORIO, 2013). Existem variedades no tamanho e na forma dos componentes da orelha dos cães, que são resultantes das diferenças raciais dentro da espécie. A forma e a posição da orelha, a amplitude do canal auditivo externo, a porção de pelos e de tecido mole no interior do canal varia de uma raça para outra (SCHMIDLIN *et al*, 2010).

A orelha externa é composta pelas superfícies externa e interna do pavilhão auricular e dos meatos acústicos (RIBEIRO, 2011). O pavilhão auricular do cão é uma estrutura móvel que pode ser tanto ereta quanto pendular, conforme as diferenças raciais, e é revestido por tecido cutâneo fortemente aderido ao tecido periocondrial (RIBEIRO, 2011; SAMPAIO, 2014). Os músculos ali presentes contribuem para a mímica facial e, também, são responsáveis por movimentar o pavilhão auricular para melhor localização dos sons. Esses músculos são inervados pelo nervo facial e têm sua origem na cartilagem escutiforme, a qual é revestida por uma fina camada de pele que está mais firmemente aderida na face côncava do que na face convexa onde estão presentes as glândulas ceruminosas e sebáceas (SAMPAIO, 2014; GOMES, 2015).

Já o meato acústico externo cartilágneo é relativamente longo, apresenta-se em forma semilunar na entrada do pavilhão, ao qual se adere por meio de tecido conjuntivo à cartilagem anular situada sobre o meato acústico ósseo. O meato acústico externo ósseo é curto e tubular e se localiza lateralmente ao osso temporal, terminando no anel

timpânico onde se encontra com a membrana timpânica. E, no meato acústico externo, posicionam-se as glândulas que bloqueiam a secreção do cerúmen (GREGÓRIO, 2013).

O suprimento sanguíneo arterial para a orelha externa é fornecido predominantemente pela artéria auricular caudal, que deriva da artéria carótida externa (GOMES, 2015). A artéria auricular caudal, por sua vez, se divide em ramos menores, que são responsáveis por suprir a hélice, a escafa e toda a pele que envolve o pavilhão auricular (SALEIRO, 2015).

A orelha média, por sua vez, consiste em uma cavidade timpânica preenchida por ar, onde se localizam três ossículos timpânicos: o martelo, a bigorna e o estribo (AZEVEDO, 2017; PEIXOTO, 2016). Tais estruturas formam um meio, através das vibrações do ar que atinge a membrana timpânica sendo transmitida desde a cavidade orelha média até a orelha interna (PEIXOTO, 2016). Já a orelha interna é formada pela cóclea, pelos canais semicirculares e pelas saculações vestibulares, que estão inseridos na parte petrosa do osso temporal (RIBEIRO, 2011)

2.2 OTITE EXTERNA EM CÃES

A otite externa é uma inflamação do canal auditivo externo, podendo afetar desde o pavilhão auricular até a membrana timpânica (SALEIRO, 2015). É uma patologia que tem elevado percentual de recidiva e aptidão de se tornar crônica após a interrupção da terapia, situação que está parcialmente relacionada ao uso desordenado de antimicrobianos, quando não se busca diagnosticar a causa primária (GHELLER, MEIRELLES, FIGUEIRA & HOLSBACH, 2017).

Ainda que essa afecção não ponha diretamente a vida do animal em risco, predispõe a diminuição da qualidade de vida dos pacientes acometidos (PEIXOTO, 2016). Essa condição causa muito desconforto ao animal, podendo, também, evoluir para consequências graves, como manifestações neurológicas e perda da audição (ALMEIDA *et al*, 2016). Além disso, inúmeros fatores podem influenciar o desenvolvimento dessas inflamações, os quais podem ser classificados como fatores primários, predisponentes ou perpetuantes (SANTOS & MARTINS, 2008). Ainda, apesar de haver evolução nas abordagens terapêuticas, a otite externa canina permanece, em vários casos, resistente ao tratamento, devido à dificuldade de identificação dos agentes etiológicos e ao aparecimento de resistência aos antimicrobianos entre os micro-organismos envolvidos (OLIVEIRA, BRILHANTE, CUNHA & CARVALHO, 2008).

2.2.1 ETIOLOGIA

Entre os principais patógenos isolados em casos de otite externa canina, destacam-se *Malasseziapachydermatis* e *Staphylococcusintermedius*. Esses agentes podem ou não estarem associados a bastonetes Gram-negativos (OLIVEIRA, BRILHANTE, CUNHA & CARVALHO 2006).

M. pachydermatis é constantemente isolada como microbiota natural do conduto auditivo e pelagem de cães e demais espécies de animais domésticos. Todavia, números aumentados deste patógeno foram encontrados em 50% a 80% dos animais com otite externa; demonstrando que pode se tratar de um micro-organismo oportunista, capaz de multiplicar em áreas inflamadas (SANTOS & MARTINS, 2008). Especificamente para a espécie canina, este agente tem sido geralmente associado a quadros clínicos de otites externas e dermatites, estando seu aumento intenso associado a processos de desequilíbrio local ou sistêmico (GIRÃO *et al*, 2004). Ainda, *M. pachydermatis* pode ser considerado um dos fatores responsáveis pela sustentação da resposta inflamatória, mesmo durante a ausência dos fatores primários (SANTOS & MARTINS, 2008).

Com o intuito de identificar *M. pachydermatis* no conduto auditivo de cães, Yakamoto, Colino, Leal e Terra (2010) coletaram amostras de 40 cães diagnosticados com otite e de 40 cães saudáveis. Os resultados evidenciaram que 12,5% das amostras provenientes de animais saudáveis foram positivas para o micro-organismo em questão, ao passo que, nos cães com otite, a frequência de resultado positivo foi de 22,5%; comprovando que *M. pachydermatis* faz parte da microbiota natural do conduto auditivo de cães. Já no isolamento bacteriano, realizado com estas mesmas amostras, os cães saudáveis e os cães com otite apresentaram resultado positivo em 100,0% e 90,0% das amostras, respectivamente (YAKAMOTO, COLINO, LEAL & TERRAL, 2010).

Com relação às bactérias do gênero *Staphylococcus*, embora sejam frequentemente encontradas em várias partes do corpo de caninos em bom estado de saúde, normalmente estão relacionadas ao desenvolvimento de várias infecções oportunistas, principalmente, piodermites e otites externas (ALMEIDA *et al*, 2016; GHELLER, MEIRELLES, FIGUEIRA & HOLSBACH, 2017). O gênero *Staphylococcus* engloba 52 espécies e 28 subespécies, cada qual classificada de acordo com o seu genótipo, habitat e patogenicidade (CRUZ, 2010).

S. intermedius foi retratado pela primeira vez em 1976, quando foi isolado de pombos, caninos, equinos e martas (CRUZ, 2018). Contudo, em 2007, um estudo genético populacional baseado em análise filogenética de sequências de múltiplos *loci*,

confirmou a existência de três espécies distintas: *S. intermedius*, *S. pseudintermedius* e *S. delphini*. Estas três espécies representam o grupo *S. intermedius*, sendo que o *S. pseudintermedius* foi confirmado como o patógeno mais envolvido nas piodermatites dos cães. Isso acontece porque, pouco tempo após o nascimento, a pele do cão é colonizada por este agente, resultado da transmissão vertical. Um estudo realizado em 2008 comprovou a presença dessa bactéria em 68% dos cães saudáveis (n=50) e em 92% dos cães com doenças inflamatórias de pele (n=59); contudo, a patogenicidade desse agente ainda não é bem compreendida (CRUZ, 2010).

Em uma pesquisa realizada por Yakamoto, Colino, Leal e Terra (2010), avaliou-se micro biologicamente a secreção do conduto auditivo de cães atendidos em clínicas particulares e no ambulatório da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizados em Campo Grande. Para tanto, foram colhidas amostras, por meio de swabs estéreis, de 40 cães que apresentavam sinais clínicos de otite externa e de 20 cães sem estes sinais. Das amostras, 58 apresentaram crescimento microbiológico, sendo que 35 (60,4%) possuíam apenas um único agente envolvido, levedura ou bactéria, ao passo que as outras 23 (39,6%), apresentaram cultivo misto, resultado do crescimento de leveduras e bactérias ou de bactérias distintas (YAKAMOTO, COLINO, LEAL & TERRAL, 2010).

2.2.2 SINAIS CLÍNICOS

O canal auditivo saudável deve apresentar-se de cor rosa claro e com pequenos vasos sanguíneos superficialmente visíveis. O cerúmen, que reveste o epitélio, fornece uma aparência brilhante e a sua presença em pequena quantidade não é considerada patológica (PEIXOTO, 2016). Já os sinais clínicos predominantemente notados na otite externa canina são coceira, aspecto avermelhado da pele, dor, meneio cefálico, esfoliações auriculares secundárias decorrentes do ato de coçar, demonstração de incômodo ao mexer no conduto auditivo e presença de farta secreção malcheirosa no conduto auditivo externo, além da redução da audição. Eventualmente, os animais acometidos podem apresentar, também, vocalização, agitação e, até mesmo, certa hiperexcitabilidade (OLIVEIRA, BRILHANTE, CUNHA & CARVALHO, 2006).

As manifestações da otite externa podem ser, ainda, distintas entre os casos. Pode-se observar edema e hiperemia do canal auditivo externo, com saída de líquido não purulento; edema do canal auditivo externo, com secreção com pus; candidíase ou concentração de micélios pretos; saída maculopapular consistente de reação alérgica; ou presença de tecido de granulação no canal, como consequência da infecção crônica.

Na otoscopia os sinais normalmente descritos são rubor, exsudato farto (semilíquido a pastoso com coloração variando de marrom escuro a amarelo), erosão/úlceras, crescimento excessivo e estreitamento conduto auditivo, presença de corpo estranho, de tumor e de ruptura ou abscesso da membrana timpânica (MUELLER *et al*,2009).

Em casos em que não há complicação, os achados clínicos são restritos a rubor e, talvez, a multiplicação do cerúmen auricular. Já em casos complexos por bactérias ou leveduras, a secreção pode vir a ser purulenta, úmida e apresentar odor desagradável (MUELLER *et al*, 2009).

2.2.3 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico rotineiro da otite canina é criado com base no exame clínico do animal, associado aos achados epidemiológicos e aos exames auxiliares (citológicos, microbiológicos e de diagnóstico por imagem) (OLIVEIRA, BRILHANTE, CUNHA & CARVALHO, 2006). A identificação do agente etiológico é realizada por meio de citologia do cerúmen auricular ou por meio do isolamento do micro-organismo. Esta identificação é fundamental para a escolha do medicamento a ser utilizado, melhorando, assim, o prognóstico do animal (BENEVENUTE, LAZZO, DEBASTIANI & MOMMA, 2012).

A citologia direta é um recurso ágil de diagnóstico, capaz de avaliar o aparecimento de bactérias (cocos e bacilos), de leveduras e, em determinados casos, de células inflamatórias. Podem ser empregados diferentes corantes e os micro-organismos são vistos isolados (MUELLER *et al*, 2009).

2.2.4 TRATAMENTO

O tratamento habitual da otite externa canina compõe-se pela limpeza do canal auditivo associado a terapia antimicrobiana tópica (OLIVEIRA, BRILHANTE, CUNHA & CARVALHO, 2006). A limpeza do canal auditivo reduz o acúmulo de cerúmen e assim diminui o substrato para o aumento de micro-organismos. Além disso, propicia o contato mais eficaz dos agentes anti-inflamatórios, antibacterianos e antifúngicos na parede do canal auditivo. De modo consequente, a vermelhidão e a coceira, que aumentam secundariamente aos micro-organismos, diminuem em intensidade (MUELLER *et al*, 2013).

A avaliação clínica individual nos casos de otite externa canina e a realização da cultura microbiana e do antibiograma são fundamentais para a eficácia do tratamento. A primeira, porque o sucesso da terapia depende do controle ou da eliminação dos fatores

predisponentes; sendo que essa não identificação compromete o prognóstico, podendo levar a recidivas da doença. E a segunda, para que se escolha o antimicrobiano mais indicado para cada caso, aumentando as chances de sucesso no tratamento (RIBEIRO, 2011).

2.2.5 FATORES PRIMÁRIOS, PREDISPOENTES E PERPETUANTES

A otite externa é uma afecção que envolve fatores primários, predisponentes e perpetuantes (SCHERER & BOTONI, 2014). Fatores primários são aqueles que têm a capacidade de iniciar uma inflamação nas orelhas normais (LUSA & AMARAL, 2010); são situações ou irregularidades que começam o processo inflamatório no interior do canal auditivo e estão presentes em todos os casos de otite externa (SCHERER & BOTONI, 2014). Entre as causas primárias que têm a capacidade de alterar o equilíbrio da orelha estão: ectoparasitos, corpos estranhos, atopia ou causas de erros médicos, hipersensibilidades, doenças imunológicas, alterações de queratinização, além de desordens glandulares e anormalidades na produção de cerúmen (MOMMA, BENEVENUTE, MAGRO & MONGRUEL, 2014; SCHERER & BOTONI, 2014).

Fatores predisponentes, por sua vez, são aqueles que ampliam o risco de se desenvolver a doença, favorecendo o processo inflamatório por produzir ambiente compatível para que os fatores perpetuantes possam sobreviver. Tais fatores não são causadores de otite externa por si só, apenas agem em combinação com os fatores primários ou com os perpetuantes para provocar a doença clínica. Dentre estes destacam-se a conformação anatômica da orelha (variável de acordo com a raça), a umidade excessiva, os efeitos de tratamentos, a limpeza excessiva, o uso de preparações irritantes, as doenças obstrutivas e sistêmicas, a produção excessiva de cerúmen (SCHERER & BOTONI, 2014) e o excesso de pelos no conduto auditivo (MOMMA, BENEVENUTE, MAGRO & MONGRUEL 2014). Quanto à variável sexo do animal, esta parece não predispor o desenvolvimento da doença (NASCENTE *et al*, 2010).

Já os fatores perpetuantes mantêm e pioram a inflamação, podendo fazer com que a doença se mantenha mesmo após a eliminação dos fatores primários. São originados no canal auricular externo como resultado de alguma afecção primária ou condição predisponente. Eles podem levar a mudanças patológicas definitivas para o canal e são a causa central para as falhas no tratamento das otites externas. Os fatores perpetuantes podem ser as próprias bactérias e fungos da flora natural da orelha ou micro-organismos infectantes, podem estar, também, relacionados a mudanças

patológicas progressivas como hiperplasia, fibrose, formação exagerada de cerúmen e, ainda, otite média com exagerada granulação de tecido na bulha timpânica (SCHERER & BOTONI, 2014).

2.3 PREVALÊNCIA DA OTITE EXTERNA EM CÃES

A otite externa é uma afecção comum na rotina da clínica veterinária, alcançando uma frequência de 5% a 20% dos casos atendidos (LEITE, 2003; PEIXOTO, 2016). Em colocação de prevalência, essa patologia está em primeiro lugar (LEITE, 2003).

Em um estudo realizado no Hospital Escola da Faculdade de Medicina Veterinária-ULHT, localizado na cidade de Lisboa, e no Hospital Veterinário da Arrábida, localizado em Vila Nogueira de Azeitão, ambos em Portugal, verificou-se que, em um período de seis meses, 36 cães foram atendidos com sinais clínicos de otite. Destes animais, foram coletadas 72 amostras de *swabs* (orelhas direita e esquerda), sendo que 67 (93,1%) apresentaram crescimento microbiano, enquanto que cinco (6,9%) foram negativas, não apresentando crescimento nem de bactérias e nem de leveduras (RIBEIRO, 2011).

Em outro estudo realizado no Hospital Veterinário Dr. “HalimAtique”, do Centro Universitário de Rio Preto, localizado no Estado de São Paulo, de 2006 a 2010, com 274 animais de raças, idades e sexo variáveis, foram coletadas amostras dos pavilhões auriculares e meatos acústico bilateralmente com o auxílio do *swab*, resultando em 214 (78,68%) amostras positivas ao crescimento de micro-organismos, ao passo que 60 (21,32%) resultaram em ausência de crescimento (MARTINS *et al*, 2011).

Já em uma pesquisa realizada na região metropolitana de Recife, com 41 cães de ambos os sexos e diversas raças e idades, foram coletadas 82 amostras compor meio de *swab* estéril, com o intuito de delinear o perfil microbiológico dos cães com orelhas saudáveis e com otite externa, sendo 11 desses animais já diagnosticados com tal patologia e 30 sem sinais clínicos para otite. Dos 41 cães que foram examinados quanto à presença de sinais clínicos de otite externa, 11 foram compatíveis (ALMEIDA *et al*, 2016). Ambos os estudos comprovaram a elevada ocorrência de otite externa em cães.

3. METODOLOGIA

3.1 COLETA DE DADOS

O estudo foi realizado em colaboração com o Hospital-Escola Gardingo, o qual aprovou e disponibilizou os dados utilizados. Trata-se de um estudo retrospectivo, realizado por meio de um levantamento epidemiológico de dados do referido hospital.

Foram utilizadas, como fonte de informação, fichas relativas ao atendimento clínico de cães, no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2018, no Hospital-Escola Gardingo da Faculdade Univértix, localizado na cidade de Matipó, Minas Gerais. Essas fichas forneceram informações sobre o histórico do animal, a queixa do tutor e o diagnóstico dado pelo médico veterinário. Foram consideradas as informações relativas à raça, à idade, ao sexo e ao ambiente de criação de cada animal, além da confirmação do diagnóstico de otite externa canina.

3.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Todos os dados coletados foram processados em planilhas do *Microsoft Excel*. Foi realizado o cálculo de prevalência de otite externa canina no período estudado e, para analisar a tendência da série histórica desses casos, foi feita a análise de regressão linear utilizando o programa *Sigma Plot* 14.0. Por fim, foi realizada análise descritiva dos dados, apresentando a frequência de casos positivos para cada uma das variáveis analisadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de janeiro de 2012 a dezembro de 2018 foram atendidos 1.683 cães no Hospital-Escola Gardingo da Faculdade Univértix. Deste total, 82 animais foram diagnosticados com otite externa, registrando-se, assim, uma prevalência total de 4,87% para o local estudado (TABELA 1). Ainda na Tabela 1, pode-se observar que a frequência de otite externa apresentou grande diminuição passando de 10%, em 2012, para 3,92%, em 2018.

Tabela 7. Número de cães atendidos e frequência de casos de otite externa no Hospital-Escola Gardingo Ltda da Faculdade Univértix, entre os anos de 2012 a 2018

Ano	Número de cães atendidos	Casos diagnosticados de otite externa	
		n	%
2012	150	15	10,00
2013	150	13	8,66
2014	224	11	4,91
2015	249	11	4,41
2016	352	14	3,97
2017	278	7	2,51
2018	280	11	3,92

Total	1.683	82	4,87
--------------	-------	----	------

Esse resultado está dentro da variação estimada por Leite (2003), de 5% a 20% dos casos diagnosticados. E, ainda, pode-se observar uma decaída no percentual dos casos nos anos de 2012 e 2018, os quais apresentaram 10,00% e 3,92% respectivamente. Essa diminuição ocorre devido ao tratamento correto para o tipo de otite, o conhecimento do agente causador da doença e a ajuda dos proprietários. Nascente (2006) relata, em seu trabalho, que possivelmente o elevado índice percentual da doença relacionada a *M. pachydermatis* esteja ligado aos casos de otite ceruminosa, uma vez que nas otites purulentas tende a ser menor a frequência. Relata, ainda, o tratamento feito em 60 cães com antifúngicos (tiabendazol e cetoconazol) em que 86,7% obtiveram cura e 13,3% não. Machado (2013) descreve em seu trabalho que o conteúdo ceruminoso comparado prevaleceu purulento e, nas duas situações, a presença de deste material é consistente com a presença de otite externa. Assim foi possível determinar que, sempre que há uma descarga purulenta, essa patologia está presente. Além disso, o autor afirma que quanto mais cedo a patologia for diagnosticada mais satisfatório é o prognóstico e mais rápido se alcança a remissão. Por fim, relata que os tutores sabem reconhecer sinais otológicos em seus animais e isso faz com que eles procurem o tratamento em busca da resolução. (NASCENTE, 2016; MACHADO, 2013).

Contudo, os resultados observados podem ser considerados baixos quando comparados aos obtidos por diversos outros estudos. Alves (2016) observou uma prevalência de 12% de otite externa em cães atendidos no Hospital Veterinário de Braga Ltda., localizado em Braga, entre os meses de setembro a dezembro de 2014. Saleiro (2015) encontrou prevalência de 14% no Hospital Veterinário Principal, situado na Charneca da Caparica, durante o período de setembro de 2014 a fevereiro de 2015. Já Sampaio (2014), por sua vez, encontrou um valor ainda maior, com 34% de otite externa entre os casos diagnosticados na clínica Clica, Clínica Veterinária de Caxias, Ida., situado em Malveira da Serra em Cascais, durante o período de outubro de 2013 a fevereiro de 2014. Naquela região o mês que apresenta maior precipitação é o mês de dezembro (CLIMATE-DATA, 2019) e o mês mais frio é janeiro; dezembro se apresenta como o mês mais chuvoso (WEATHERSPARK, 2019). E, Martins *et al* (2011) obtiveram o resultado de 78,68% de animais com crescimento de micro-organismos na orelha externa, de janeiro de 2006 a agosto de 2010, em cães atendidos no Hospital Veterinário Dr. Halim Atique, do Centro Universitário de Rio Preto.

Além do cálculo de prevalência para otite externa, os animais atendidos foram separados de acordo com algumas características de interesse para a doença, como sexo, idade, raça e ambiente de criação (TABELA 2). Embasando-se uma análise descritiva, pode-se verificar que a doença apresentou, entre os casos informados, maior ocorrência em animais fêmeas, com até três anos, da raça Poodle e criados em ambiente domiciliar.

Tabela 8. Distribuição das características dos cães diagnosticados com otite externa no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, localizado em Matipó, Minas Gerais, no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2018

Características		Com otite externa
Sexo	Macho	39
	Fêmea	43
Idade	0 a 3 anos	47
	4 a 6 anos	4
	7 a 9 anos	8
	≥ 10 anos	8
	Não informado	15
Raça	AustralianCattleDog	1
	American Pit Bull	1
	Dachshund	1
	Golden Retriever	1
	Labrador Retriever	2
	Pinscher	1
	Poodle	15
	SharPei	1
	ShihTzu	1
	Sem raça definida (SRD)	5
	Yorkshire Terrier	1
	Não informado	52
Ambiente de criação	Domiciliar	42
	Quintal	18
	Zona Rural	6
	Não Informado	16

Conforme observado na Tabela 2, 52,4% dos casos de otite externa ocorreram em fêmeas e 47,6% em machos. Esse valor deve-se ao maior número de atendimentos

terem sido feitos em fêmeas, como no estudo de Nascente (2006) que recebeu para atendimento de otite externa em sua grande parte cadelas (53,5%). Tal resultado é corroborado por Cunha *et al* (2003), que também observaram maior frequência de casos de otite externa em cadelas (60%) e por Nascente *et al* (2010), que encontraram frequências de 53,6% para fêmeas e 46,4% para machos. Contudo, diferentemente do que foi observado no presente trabalho, Fonseca (2018) relatou maior ocorrência de casos em machos, 60,41%, quando comparado às fêmeas, 39,59%. Embora tenham sido observadas essas diferenças entre os sexos, não existe predisposição sexual para a ocorrência de otite externa, uma vez que ela não é afetada de forma significativa por essa variável (CUNHA *et al*, 2003; GREGÓRIO, 2013; FONSECA, 2018, NASCENTE, 2006).

No que diz respeito à idade dos animais com otite externa, apenas 67 fichas clínicas continham esta informação. Segundo material analisado, 47 cães possuíam até três anos (70,15%), quatro tinham idade entre quatro e seis anos (5,97%), oito possuíam de sete a nove anos (11,94%) e oito tinham dez anos de idade ou mais (11,94%) (TABELA 2). Comparando esses resultados, Martins *et al* (2011) também observaram maior frequência dos casos em cães mais novos. Segundo os autores, os cães com até três anos de idade foram responsáveis por 32,04% dos casos de otite externa, ao passo que os cães de quatro a seis, sete a nove anos e com mais de nove anos de idade representaram, respectivamente, 24,84%, 20,88% e 20,88% dos casos (MARTINS *et al*, 2011).

Ferreira e Peixoto (2016), por sua vez, relataram frequências de 46,0% para animais com até quatro anos, 28% foram atribuídos aos animais com cinco a nove anos e 26% àqueles com mais de nove anos de idade. Já Fonseca (2018) descreveu frequências de otite externa de 6,25%, 31,25%, 25% e 37,5% para cães menores de um ano, entre um e cinco anos, entre cinco e dez anos e maiores de dez anos de idade, respectivamente; discordando do exposto na Tabela 2. Doenças infecciosas são mais comumente observadas em animais mais jovens, o que está ligado a fatores imunitários, como, por exemplo, a formação da imunidade adquirida (MARTINS *et al*, 2011).

Com relação às raças dos animais diagnosticados com otite externa, somente 30 fichas foram preenchidas quanto a esta informação. Destas, 50% eram da raça *Poodle*, 16,67% animais SRD e 6,67% da raça *Labrador Retriever*. As demais raças informadas (*Australian Cattle Dog*, *American Pit Bull*, *Dachshund*, *Golden Retriever*, *Shar Pei*, *Shih Tzu*, *Pinscher* e *Yorkshire Terrier*) foram responsáveis, cada uma, por 3,33%

(TABELA 2). Ainda, a maior parte destes animais possui orelha pendular de acordo com a Confederação Brasileira de Cinofilia (CBKC, 2019).

Martins *et al* (2011), em seu trabalho, também verificaram a ocorrência de otite externa em cães SRD, *Poodle* e Labrador Retriever, porém em frequências diferentes, com 21,24%, 14,40% e 4,32% para cada uma dessas raças, respectivamente. Ainda concordando com os dados da Tabela 2, Magalhães, Moraes, Dresch e Kataoka (2017) relataram que os cães de orelhas pendulares foram responsáveis por 69,5% dos casos de otite externa. Da mesma forma, Nascente *et al* (2010) também verificaram que esta é uma patologia mais frequente em animais com orelhas pendulares. Esse resultado pode ser justificado com base na conformação anatômica desse tipo de orelha que promove ventilação inadequada, aumentando a umidade no interior do canal auditivo, favorecendo o crescimento de bactérias e leveduras (FONSECA, 2018).

A informação sobre o ambiente de criação dos animais, foi referida por 66 dos 82 proprietários de cães diagnosticados com otite externa. Entre os casos informados, 63,64% dos animais eram criados em ambiente domiciliar, ao passo que 27,27% em quintal e 9,09%, em zona rural (TABELA 2). Discordando desse resultado, Ribeiro (2011) relatou que 86,1% dos cães diagnosticados com essa afecção eram mantidos em quintal e apenas 13,8%, em ambiente domiciliar. O ambiente tem relação direta com a incidência de otite externa, uma vez que elevações na temperatura ambiental, alta umidade e alto índice pluviométrico favorecem a ocorrência da doença (SILVEIRA, ROLDÃO & FREITAS, 2008; AMARAL, 2010). Esse resultado também pode estar relacionado à higiene do animal, pois, segundo Peixoto (2016), o banho, por exemplo, provoca alterações na umidade e no pH do ouvido, o que pode provocar alteração do microambiente auricular, permitindo a ocorrência de uma proliferação da microflora e, por consequência, a otite (PEIXOTO, 2016).

Por fim, ainda com base nos dados fornecidos na Tabela 1, foi realizada a análise de regressão linear da tendência histórica dos casos de otite externa no estabelecimento estudado (FIGURA 1). Pode-se observar, na Figura 1, que a frequência desses casos vem diminuindo 0,91% ao ano, com confiança de 76,61%.

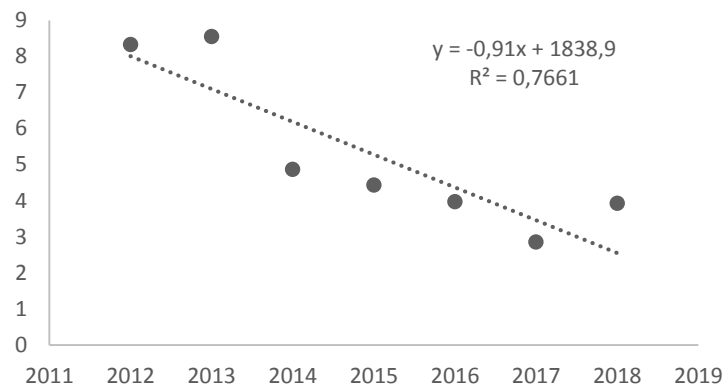


Figura 15. Análise de regressão linear da frequência (%) dos casos de otite externa diagnosticados em cães atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, entre 2012 e 2018.

Esse resultado pode estar associado ao maior conhecimento sobre a etiologia da doença e de seus dos fatores predisponentes, o que torna mais fácil a sua prevenção. Além disso, a conscientização por parte dos proprietários quanto ao manejo dos animais e a realização correta do tratamento contribuem para diminuição das recidivas nos animais acometidos (SCHEER, 2006).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prevalência de otite externa canina observada no Hospital-Escola Gardingo da Faculdade Vértice foi de 4,87%, entre os anos de 2012 a 2018. O perfil dos animais acometidos foi, em sua maioria, por fêmeas (52,4%), com até três anos de idade (70,15%), da raça Poodle (50,0%) e mantidos em ambiente domiciliar (63,64%). Além disso, a análise da série histórica evidenciou uma tendência decrescente para os casos desta afecção ao longo dos anos estudados. O conhecimento das características que são mais frequentemente associadas à otite externa canina favorece sua prevenção. Além disso, a conscientização dos proprietários quanto ao manejo e procura por assistência médico veterinária também pode ter contribuído para a redução dos casos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. S.; SANTOS, S. B.; MOTA, A. R.; SILVA, L. T. R.; SILVA, L. B. G.; MOTA, R. A. Isolamento microbiológico do canal auditivo de cães saudáveis e com otite externa na região metropolitana de Recife, Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Recife, v.36, n.1, p.29-32. 2016.

ALVES S. V. G. **Identificação de otite externa em cães apresentados à consulta vacinal**. Orientador: Alexandra Sanfins, 2016, 69 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2016.

AZEVEDO, R. S. **Semiologia do canal auditivo em cães e gatos revisão de literatura**. Orientador: Silvana B. Vidor, 2017, 33 f. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre. 2017.

BENEVENUTE, J. L.; LAVEZZO, R.; DEBASTIANI, C.; MOMMA, M. Y.M. Fatores Predisponentes À Otite Externa em Cães Atendidos na Clínica Escola Veterinária (Cevet) do Departamento de Medicina Veterinária, da Unicentro. **Anais da XVII Semana de Iniciação Científica da UNICENTRO**. Universidade Estadual do Centro-Oeste, Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, Departamento de Medicina Veterinária, Guarapuava PR.2012.

CARVALHO, L. S, A. **Etiologia e perfil de resistência de bactérias isoladas em otite externa em cães**. Orientador: Renato Motta Neto, 2017. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

CBKC. Confederação Brasileira de Cinofilia. **Raças**. Disponível em: <https://cbkc.org/racas>. Acesso em: 10 de mai. 2019.

COELHO, S. M. O.; MORAES, R. A. M.; SOARES, L. C.; PEREIRA, I. A.; GOMES, L. P.; SOUZA, M. M. S. Mapeamento do perfil de resistência e detecção do gene *mecA* em *Staphylococcus aureus* E *Staphylococcus intermedius* oxacilina-resistentes isolados de espécies humanas e animais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.1, p.195-200, 2007.

CUNHA, F. M.; COUTINHO, S. D.; MATERA, A.; FIORIO, W. A.; RAMOS, M. C; SILVEIRA, L. M. G. Avaliação clínica e citológica do conduto auditivo externo de cães com otite. **Rev. Educ.Contm. CRMV-SP / COTItitl. Educ. j.CRMV-SP**, São Paulo, v. 6, n. 1/3, p. 7-15, 2003.

CLIMATE-DATA. CLIMA PORTUGAL. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/africa/angola/luanda/portugal-507327/> . Acesso em: 5 de junho, 2019.

CRUZ, M. S.; **Tratamento de otites externas caninas com mel manuka 40%: estudo de casos**. Orientador: Rute Noiva, 2018, 55f. Tese/Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2018.

FONSECA M. P. **Otite externa canina – um estudo de casos retrospectivo sobre a etiologia e o perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos**. Orientador: Sônia Monteiro Diniz, 2019, 74 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2018.

GHELLER, B. G.; MEIRELLES, A. C. F.; FIGUEIRA. P. T.; HOLSBACH, V. Patógenos bacterianos em cães com otite externa e seus perfis de suscetibilidade a diversos antimicrobianos. **PUBVET**, v.11, n.2, p.159-167, 2017.

GIRÃO, M. D.; PRADO, M. R.; BRILHANTE, R. S. N.; CORDEIRO, R. A.; MONTEIRO, A. J; SIDRIM, J. J. C.; ROCHA, M. F. G. Viabilidade de cepas de *Malassezia pachydermatis* mantidas em diferentes métodos de conservação. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. p. 229-233, 2004.

GOMES, C. S. G. M. **Tratamento cirúrgico de otites em cães: indicações, comparação das técnicas e complicações pós-cirúrgicas.** Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola Universitária Vasco da Gama, Coimbra, 2015.

GREGÓRIO, A. F. D. **Otite externa canina: estudo preliminar sobre otalgia e fatores associados.** Orientador: Pedro Faísca, 2013, 63 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2013.

LEITE, C.A. L. A avaliação radiográfica no diagnóstico da otite média em caninos e felinos. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação.** Curitiba, v.1, n.1, p.35-43, 2003.

LINZMEIER, G. L.; ENDO, R. M.; LOT, R. F. Otite Externa. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária.** ISSN: 1679-7353. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Garça – FAMED/FAEF. Editora FAEF. São Paulo. Ano VII. N. 12. Jan. 2009. Acesso em: 04 junho 2019. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/ZjT2hdBx69kFTWR_2013-6-21-12-3-2.pdf

LUSA, F.T.; AMARAL, R.V. Otite externa. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 24, Ed. 129, Art. 876, 2010.

MACHADO, V. M. M. C.; **OTITE EXTERNA CANINA: ESTUDO PRELIMINAR SOBRE A OTALGIA E FACTORES ASSOCIADOS.** Orientador: Pedro Faísca, 2013, 62 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2013.

MAGALHÃES, N. R.; MORAES, S. F. S.; DRESCH, D.; KATAOKA, A. Frequência de *Malasseziassp.* em cães apresentando otite externa. **Scientific Eletronic Arquivos**, Mato Grosso, v.10, n.6, p.50-55, 2017.

MARINHO, P. V. T.; NUNES, G. D. L.; FILGUEIRA, G. F. F.; TAVARES, T. H.; SILVA, C. M. A.; LEITE, A. R. A.; CARNEIRO, R. S.; JÚNIOR, F. G. **Multirresistência bacteriana em cão com otite bilateral crônica recidivante (relato de caso).** Patos 2009. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R1053-1.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2018.

MARTINS, E. A.; MOMESSO, C. S.; NARDO, C. D. D.; CASTRO, K. F.; ATIQUÉ S. C.; NETTO, H. A.; FURINI, A. A. C. Estudo clínico e microbiológico de otite externa de cães atendidos em Hospital Veterinário do Noroeste Paulista. **Acta Veterinaria Brasilica**, São José do Rio Preto. v.5, n.1, p.61-67, 2011.

MOMMA, M. Y. M; BENEVENUTE, J. L.; MAGRO, A. L.; MONGRUEL, A. C. B.; Classificação das Causas de Otite Externa em Cães Atendidos Junto a Clínica Escola Veterinária - Cevet do Departamento de Medicina Veterinária da Unicentro, no período de agosto de 2011 à junho de 2013. Universidade Estadual do Centro-Oeste/Departamento de Medicina Veterinária. **Anais da XIX Semana de Iniciação Científica.** Guarapuava, 2014.

MUELLER, E. N. **Avaliação e tratamento da otite externa canina.** Orientador: Márcia de Oliveira Nobre, 2009, 93 f. Dissertação (Pós-Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

MUELLER, E. N.; GUIOT, E. G.; SANTIN, R.; MEIRELES, M. C. A.; SCHUCH, L. F. D.; NOBRE, M. O. **Efeito auxiliar do ceruminolítico na terapia tópica de cães (*Canis lupus familiaris*) com otite externa ceruminosa.** Goiânia, v.14, n.1, p. 59-64. 2013.

NASCENTE, P. S. ;**Estudo da população de *Malasseziapachydermatise*, otite externa canina e avaliação da sensibilidade *in vitro* e *in vivo* frente a antifúngicos.**Orientador:João Roberto de Braga Mello, 2006, 135f. Tese (Pós-Graduação em Medicina Veterinária) -Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

NASCENTE, P. S.; SANTIN, R.; MEINERZ, A. R. M.; MARTINS, A. A. O.; MEIRELES, M. C. A.; MELLO, J. R. B. Estudo da frequência de *Malasseziapachydermatise* em cães com otite externa no Rio Grande Do Sul. **Ciência Animal Brasileira**, Rio Grande do Sul, v.11, n.3, p.527-536, 2010.

OLIVEIRA, L. C.; BRILHANTE, R. S. N.; CUNHA, A. M. S.; CARVALHO, C. B. M. Perfil de isolamento microbiano em cães com otite média e externa associadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Fortaleza, v.58, n.6, p.1009-1017, 2006.

OLIVEIRA, L. C.; MEDEIROS, C. M. O.; SILVA, I. N. G.; MONTEIRO, A. J.; LEITE, C. A. L.; CARVALHO, C. B. M. Susceptibilidade a antimicrobianos de bactérias isoladas de otite externa em cães.**Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Fortaleza, v.57, n.3, p.405-408, 2005.

PEIXOTO, J. N. F. V. **Determinação da prevalência de otite externa na consulta vacinal de 100 cães.**Orientador: Inês Viegas, 2016, 71f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2016.

POSSEBON, K. F.; KAISER, T. S.; MARTINS, L. R. V. Agentes microbianos isolados de otite externa em cães.**Salão do Conhecimento[S.I]**, Rio Grande do Sul, 2015. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/5089/0>. Acesso em: 13 ago. 2018. Curitiba, 2006.

RIBEIRO C. M. **Aspectos clínicos e microbiológicos associados otite externa em cães domésticos (*Canis familiaris*, Linnaeus, 1758).** Orientador: Agemiro Sanavria, 2011, 82 f. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

SALEIRO, A. F. P. **Prevalência de otite externa em 50 cães apresentados à consulta de vacinação.**Orientador: Inês Viegas, 2015, 67 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2015.

SAMPAIO, M. S. **Ocorrência de otite externa em cães apresentados à consulta de rotina.** Orientador: Pedro Faísca, 2014, 65 f. Tese/Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2014.

SANTOS, J. A.; MARTINS, L. A. Atividade in vitro de antifúngicos frente a isolados de *malassezia spp.* De animais atendidos no hospital veterinário da Unipar. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar**. Umuarama, v. 11, n. 2, p. 175-178, 2008.

SILVEIRA, A. C. P.; ROLDÃO, C. D. R.; RIBEIRO, S. C. A.; FREITAS, P. F. A. Flora bacteriana aeróbia em otites caninas. **Revista Portuguesa Ciências Veterinárias**. RPCV (2008) 103 (567-568) 171-175. Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia/MG, Brasil.

SCHEER, H. **Otite externa canina**. Orientador: Michele SalmonFrehse, 2006, 97 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Biológicas e de Saúde da Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2006.

SCHERER, C. B; BOTONI, L. S. Resistência à metilicina em otite externa canina - do diagnóstico ao tratamento. **Revista de Educação Continuada em Dermatologia e Alergologia Veterinária**; 2014; p. 224-233.

SCHMIDLIN, P. C; FROES, T.R; GARCIA, D. A. A; PARCHEN, H.; MONTIANI-FERREIRA, F. Avaliação ultrassonográfica do meato acústico em cães. **Pesq. Vet. Bras.** 30(4):335-339, abril 2010

WEATHERSPARK. Condições meteorológicas médias de Lisboa Portugal. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/32022/Climacaracter%C3%ADstico-em-Lisboa-Portugal-durante-o-ano>. Acesso em: 5 de junho. 2019.

YAMAMOTO, D.M., COLINO V. C. M., BRITO, C.R., BABO-TERRA V.J, Otite externa canina em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 27, Ed. 132, Art. 898, 2010.

PREVALÊNCIA DE PERICARDITE EM SUÍNOS ABATIDOS EM ESTABELECIMENTO SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL LOCALIZADO EM MINAS GERAIS

Acadêmico: Letícia Morethson Gonçalves

Orientadora: Prof^a D.Sc. Letícia Ferreira da Silva

RESUMO

A inspeção industrial e sanitária é o processo de fiscalização de produtos de origem animal cujo objetivo é avaliar a inocuidade dos mesmos, garantindo a segurança do consumidor. Também auxilia no rastreamento de doenças, por meio de registros nosográficos. As pericardites são inflamações do pericárdio geralmente resultante de infecções hematogênicas e constituem importante causa de condenação de coração suíno em abatedouros frigoríficos, resultando em perdas econômicas para o setor da carne. Assim, o objetivo do presente trabalho foi determinar a prevalência de condenação de corações suínos por pericardite em um abatedouro frigorífico sob SIF, situado na Zona da Mata mineira, no período de 2007 a 2013. Para tanto foram utilizadas fichas relativas ao movimento mensal de abate de suínos e de causas de condenação no referido estabelecimento. Durante aquele período, foram abatidos 60.142 suínos e a prevalência de condenação por pericardite entre os anos variou de 2,01% a 12,17%, sendo estimada uma perda de R\$11.228,00 para a indústria da carne. Fica evidente, portanto, que a pericardite é uma importante causa de condenação de corações suínos e que, embora o número de casos tenha diminuído ao longo dos anos, durante o período estudado esta condição foi responsável por prejuízos econômicos consideráveis.

Palavras-chave: condenação; coração; inspeção *post mortem*; suinocultura.

Linha de pesquisa: Controle da qualidade de produtos de origem animal – Doenças

1. INTRODUÇÃO

A carne suína é, entre todas as outras, a mais produzida e consumida em todo o mundo (TALAMINI & SANTOS FILHO, 2017), sendo o Brasil o quarto maior produtor mundial, ficando atrás apenas da China, União Europeia e Estados Unidos da América (ABPA, 2018). De acordo com os dados da Associação Brasileira de Proteína Animal, em 2017, a produção brasileira de carne suína foi de 3,75 milhões de toneladas, superior ao ano de 2016, quando a produção alcançou 3,71 milhões de toneladas. Ainda no ano de 2017, apenas 18,5% da carne suína produzida no Brasil foram exportados, o restante, 81,5%, foram destinados ao mercado interno. Do total exportado, a maior parte, 83,63%, corresponde aos cortes cárneos (carne *in natura*), seguido dos miúdos, que foram responsáveis por 10,81% das exportações (ABPA, 2018).

Os miúdos, como a língua, o fígado, o coração, o encéfalo, o estômago, os rins, os pés, as orelhas, a máscara e o rabo, no caso de suídeos (BRASIL, 2017), vêm se tornando cada vez mais populares nas dietas dos brasileiros, uma vez que estes são considerados excelentes fontes de nutrientes, como aminoácidos, vitaminas e sais minerais (FREITAS *et al.*, 2015). Contudo, assim como a carcaça (carne *in natura*), os

miúdos também podem ser acometidos por diversas patologias que podem deixá-los com aspecto repugnante, além de poder oferecer riscos à saúde pública (ALENCAR *et al.*,2011).

A qualidade da carne suína que chega à mesa do consumidor é resultado de um esforço que atende aos diversos elos da cadeia produtiva (EMBRAPA, 2017); e, independente do produto final, sua inocuidade e qualidade devem ser garantidas por meio da inspeção *post mortem*. Tal exame consiste na avaliação macroscópica dos órgãos, carcaças e suas partes, sendo um procedimento padronizado e realizado em todos os suínos abatidos. Trata-se de uma ação preventiva que envolve diversas atividades visando proteger a saúde do consumidor, impedindo, assim, que carcaças ou suas partes, com alguma alteração sejam comercializadas (BRETAS, PERDONCINI&WILLEMANN, 2018). Assim, o médico veterinário responsável pelo serviço de inspeção do estabelecimento, seja ele federal, estadual ou municipal, é o encarregado de garantir que sejam comercializadas apenas carnes aptas ao consumo humano (SOARES *et al*, 2017).

Uma das principais causas de condenação de coração suíno nos abatedouros frigoríficos é a pericardite: uma inflamação do pericárdio, mediada por citosinas, que pode ser classificada como serosa, purulenta, fibrinosa ou hemorrágica. Pode, ainda, ser de origem traumática, iatrogênica, neoplásica ou idiopática. Em suínos, as pericardites são frequentemente infecciosas, podendo ser causadas por uma variedade de agentes patológicos como, por exemplo, *Mycoplasma hyorhinis* (COELHO, 2011). Em um levantamento realizado nos anos de 2013 e 2014, em um abatedouro frigorífico de suínos sob acompanhamento do Serviço de Inspeção Federal (SIF) na Zona da Mata mineira, a pericardite foi responsável por grande parte das condenações de corações suínos, causando considerável perda econômica para a indústria da carne (FREITAS *et al*,2015).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo determinar a prevalência de pericardite em suínos abatidos em um abatedouro frigorífico sob SIF, localizado na Zona da Mata mineira, no período entre janeiro de 2007 a dezembro de 2013. Além de estimar o impacto econômico sofrido pelo estabelecimento em decorrência da condenação dos corações acometidos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 INSPEÇÃO *post mortem*

A inspeção sanitária é o processo de fiscalização de produtos de origem animal, que avalia a integridade dos mesmos (HERENDA, CHAMBERS, ETTRIQUI& SILVA, 1994); sendo de responsabilidade dos serviços oficiais de inspeção, os quais podem ser Federal, Estadual ou Municipal, sempre fundamentado por legislações específicas(SOARES *et al*, 2017).

A fiscalização é considerada a primeira linha de defesa após a produção primária para a obtenção de produtos inócuos. Ela tem como principal objetivo reconhecer animais impróprios para o consumo e remover suas respectivas carcaças e partes das carcaças da cadeia alimentar, de forma a oferecer alimentos que não ofereçam riscos aos consumidores (LIMA, SUASSUNA, AHID, FILGUEIRA& 2007; STARK *et al.*, 2014). O processo de inspeção *post mortem* deve ser realizado de maneira rápida e em local com boa iluminação. Além disso, visa detectar anormalidades que possam sugerir patologias, determinando que aquele produto não esteja apto para consumo (HERENDA, CHAMBERS, ETTRIQUI& SILVA, 1994).

Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), a inspeção *post mortem* consiste na avaliação por visualização macroscópica, palpação, olfação e incisão, quando necessário, da carcaça, das partes da carcaça, das cavidades, dos órgãos, dos tecidos e dos linfonodos de todos os animais abatidos. Esse procedimento é de responsabilidade do Auditor Fiscal Federal Agropecuário (AFFA), formado em Medicina Veterinária, que pode ser assistido por Agentes de Inspeção Sanitária e Industrial de Produtos de Origem Animal (AISIPOA) e auxiliares de inspeção que estejam devidamente capacitados para o mesmo (BRASIL, 2017).

Além da importância em oferecer um alimento seguro aos consumidores, a inspeção *post mortem* é necessária também para se obter um registro adequado sobre a estimativa de dados epidemiológicos de algumas doenças zoonóticas, assim como o índice de condenações pelas mesmas, estimando as perdas financeiras causadas pela condenação de órgãos e de carcaças afetadas. Tal fato possibilita o planejamento de medidas preventivas, com o intuito de melhorar a segurança e a higiene dos produtos e, conseqüentemente, obter menor taxa de condenação de vísceras e carcaças (HAJIMOHAMMAD *et al.*, 2014; YIBAR, SELCUK& SENLIK, 2015).

Ainda, a inspeção *post mortem* é dividida em duas etapas, linhas de inspeção e inspeção final. As linhas de inspeção são os locais da sala de matança onde são realizados os exames. Cada órgão é direcionado para uma linha específica onde são avaliados por Assistente de Inspeção Sanitária e Industrial de Produtos de Origem

Animal (AISIPOA), sendo que estas devem ser realizadas obrigatoriamente em todos os animais abatidos (BRASIL, 1995). As carcaças e órgãos examinados nas linhas de inspeção que apresentarem anormalidades ou lesões suspeitas que possam ter repercussões em demais partes da carcaça são, então, encaminhadas para o Departamento de Inspeção Final (DIF) onde serão analisadas pelo AFFA, com formação em medicina veterinária. Após a inspeção e julgamento, será estabelecido o destino das vísceras e suas respectivas carcaças, que pode compreender: liberação após a remoção da parte afetada; aproveitamento condicional seja pelo frio, pelo calor (cozimento, fusão pelo calor e esterilização pelo calor úmido), pelo sal ou pela fusão de banha e condenação (BRASIL, 2017).

2.1.1 LINHAS DE INSPEÇÃO DE SUÍNOS

A inspeção nas linhas de inspeção consiste em uma fase preparatória e uma fase de exame. A primeira fase consiste em apresentar ao AISIPOA a carcaça ou a parte da carcaça em condições de exame, ou seja, limpas, levando em consideração o ritmo e a velocidade de abate do estabelecimento. A limpeza é necessária para facilitar o exame visual e preservar o produto do ponto de vista higiênico-sanitário. Esta etapa é realizada por funcionários da própria empresa devidamente treinados. Já a segunda, a fase de exame, é de responsabilidade do AISIPOA, sendo variável de acordo com a linha que este se encontra (BRASIL, 1995).

As linhas de inspeção de suínos são divididas em oito: “A1”, “A”, “B”, “C”, “D”, “E”, “F” e “G”; seguindo a ordem do fluxograma de abate desta espécie. A linha “A1” consiste no exame da cabeça e da papada. A cabeça é inspecionada aderida à carcaça, podendo ser removida somente após a liberação de toda a carcaça, na última linha de inspeção. Nessa linha de inspeção, procura-se observar, principalmente a ocorrência de cisticercose e sarcosporidiose (BRASIL, 1995).

A linha “A” consiste na inspeção do útero, sendo que o mesmo nunca deve ser incisado na sala de matança, uma vez que oferece grandes riscos de contaminação (PINTO, 2014). Nesta linha realiza-se a pesquisa de metrites, masceração ou mumificação fetal, adiantado estado de gestação, anomalias e demais lesões passíveis de ocorrência (BRASIL, 1995).

Na linha “B” é realizada a inspeção do intestino, estômago, baço, pâncreas e bexiga. Procura-se por contaminações, em decorrências de falhas durante o fluxograma de abate, como a perfuração com extravasamento de conteúdo do trato gastrointestinal,

parasitos intestinais e, também, doenças infecciosas, como, por exemplo, tuberculose, brucelose e peste suína (BRASIL, 1995).

A linha “C” se refere a inspeção do coração e da língua. No exame do coração, atenção especial é dada a procura de lesões características de cisticercose e sarcosporidiose, além de congestão, pericardite, endocardite, entre outras. Já no exame da língua, pesquisa-se também por sinais de cisticercose e sarcosporidiose (BRASIL, 1995; PINTO, 2014).

O exame na linha “D” consiste em avaliar os pulmões e o fígado. Nesta linha, ao exame dos pulmões, deve-se procurar por lesões que indiquem metastrongilose, broncopneumonia, aspiração de sangue ou de água. Já no exame do fígado, pesquisa-se a ocorrência de congestão, hidatidose, ascaridiose, além de tuberculose, perihepatite, cerosite e neoplasias (BRASIL, 1995).

Na linha “E” é realizada a inspeção da carcaça. Onde o AISIPOA deve verificar o aspecto, a coloração, o estado de nutrição, a pele, as serosas abdominal e torácica, além das superfícies ósseas expostas. Isto, no sentido de verificar a ocorrência de contaminação, contusão, abscessos, hemorragias, edemas, cisticercose, caquexia e criptorquidismo, entre outras alterações possíveis (BRASIL, 1995).

A linha “F” consiste na inspeção dos rins. Consiste na pesquisa de congestão, cistos urinários, nefrite, infarto, estefanurose e peste suína, por exemplo. Já na linha “G” é realizada a inspeção do cérebro; sendo esta linha obrigatória somente para os estabelecimentos que o comercializam (BRASIL, 1995). Deve-se realizar a pesquisa de cisticercose neste órgão (PINTO, 2014).

2.1.1.1 INSPEÇÃO DO CORAÇÃO SUÍNO

O mercado da carne suína não se restringe apenas à comercialização de cortes cárneos, que são considerados a parte nobre oriunda do processo de abate; pelo contrário, a indústria da carne vem investindo no aproveitamento e comercialização de miúdos, seja para a elaboração de subprodutos comestíveis, seja para a exportação *in natura* (EDINGTON, 2012).

Os miúdos suínos são considerados excelentes fontes de nutrientes fundamentais para a alimentação, como vitaminas, aminoácidos e sais minerais (COSTA, LEITE, BARROS & LOPES, 2014). Além da importância nutricional, a condenação dos corações suínos afeta diretamente no rendimento da indústria da carne sendo, portanto, considerado economicamente importantes, pois seu descarte acarreta prejuízos

econômicos consideráveis (YIBAR, SELCUK & SENLIK, 2014; BRETAS, PERDONCINI & WILLEMANN, 2018).

Na inspeção *post mortem* cada órgão é inspecionado em uma linha específica. No abate de suínos, o coração é inspecionado na linha de inspeção “C” juntamente com a língua. O processo de inspeção consiste em duas fases: preparação e exame. A fase de preparação consiste na retirada do tórax e da língua da cabeça de cada suíno. Já a fase de exame consiste, inicialmente, em palpação e em exame visual do coração e pericárdio, e, em seguida, realiza-se a incisão do saco pericárdio. O epicárdio é, então, analisado sob água morna (38-40°C) corrente. Após o exame externo, é realizado um corte longitudinal da base ao ápice do coração esquerdo, e, do lado direito, um corte através da parede interventricular, de modo a possibilitar a inspeção do endocárdio e das válvulas (BRASIL, 1995).

Já a inspeção da língua consiste, em sua fase de preparação, primeiro, liberar a língua de seu freio, retirando as amídalas, mas mantendo aderido os linfonodos sublinguais. A fase de exame inicia com um exame visual externo da língua, das massas musculares, da faringe, da laringe e dos tecidos adjacentes, seguido de palpação. Por fim, deve ser realizado um corte longitudinal único e profundo, em sua face ventral (BRASIL, 1995).

Os achados mais frequentes nesta linha de inspeção são contaminação, aderência, endocardite, cisticercose, sarcosporidiose, miocardite e pericardite (PINTO, 2014).

2.2 PERICARDITE

O pericárdio é um saco membranoso que envolve o coração. É composto por uma estrutura externa fibrosa, articulada ao diafragma e uma camada interna denominada pericárdio seroso, que, por sua vez, é constituída ainda por duas lâminas, lâminas visceral e parietal (SOARES *et al.*, 2017). Assim como todos os órgãos, o pericárdio e o coração estão sujeitos a serem acometidos por diversas patologias, como, por exemplo, cisticercose, sarcosporidiose, endocardites, miocardites, pericardite (PINTO, 2014).

A pericardite é uma inflamação do pericárdio, geralmente resultante de infecções hematógenas, uma vez que os micro-organismos podem alcançar o pericárdio por meio da corrente sanguínea, dos vasos linfáticos, dos órgãos adjacentes ou por inoculação traumática (COELHO *et al.*, 2014). Tal patologia apresenta-se de forma crônica, subclínica ou com sinais clínicos pouco evidentes, o que a torna usualmente

diagnosticada somente no momento do abate, durante o exame *post mortem* (COELHO, 2011).

Tal patologia pode ser classificada em serosa, fibrinosa, purulenta e hemorrágica, de acordo com as características das lesões encontradas na inspeção *post mortem*. Pode, também, ser categorizada quanto à causa em idiopática, traumática, iatrogênica, neoplásica ou infecciosa. Esta última é a mais frequentemente encontrada e está associada a diversos agentes, destacando-se, entre eles, *Mycoplasma* sp., *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Streptococcus suis*, *Haemophilus parasuis*, *Actinobacillus suis*, *Chlamidia* sp. e *Pasteurella multocida* (COELHO, 2011). Outra forma de classificação da pericardite é em: efusiva, quando há acúmulo de fluido proteico no interior do saco pericárdico; fibrino, quando ocorre deposição de conteúdo fibrinoso; e constrictiva, quando se observa fibrose entre o epicárdio e o saco pericárdico (SOARES *et al.*, 2017).

Os achados anatomopatológicos encontrados em casos de pericardite são variáveis de acordo com sua causa. Podem ser observados depósitos de fibrina no pericárdio, áreas de aderência entre o epicárdio e o pericárdio, adesão entre o pericárdio e o pulmão ou a pleura, além de inflamação purulenta do pericárdio (HERENDA, CHAMBERS, ETTRIQUI & SILVA, 1994). Em alguns casos, devido à contiguidade entre o coração e pulmão, os processos infecciosos podem afetar simultaneamente ambas as vísceras, assim como pode acometer também o diafragma (COELHO *et al.*, 2014).

A pericardite constitui, atualmente, importante causa de condenação de coração suíno em abatedouros frigoríficos sendo responsável por prejuízos econômicos consideráveis para a indústria da carne (COSTA, LEITE, BARROS & LOPES, 2014). Em um estudo retrospectivo —realizado por Bretas, Perdoncini e Willemann (2018)—foram coletados dados de 11 propriedades que abasteciam um abatedouro frigorífico sob Serviço de Inspeção Estadual (SIE). Na oportunidade, verificou-se que, no ano de 2016, no estado de Santa Catarina, foram condenadas 2.691 vísceras vermelhas de suínos abatidos e destas 6,91% em decorrência de pericardite, representando um significativo prejuízo econômico à indústria de R\$15.871,15.

Outro estudo— realizado no estado do Rio Grande do Sul— relatou que, entre fevereiro e outubro de 2010, a prevalência da condenação por pericardite foi de 3,9%, com variação de 1,5% a 8,5% (COELHO *et al.*, 2014). Fraute colaboradores (2013) em uma pesquisa quantitativa sobre perdas causadas pela condenação de órgãos suínos em abatedouros frigoríficos sob Serviço de Inspeção Municipal (SIM) em Santa Maria, Rio Grande do Sul, no período de outubro de 2010 a setembro de 2011, identificaram que,

em um total de 6.193 animais abatidos, as condenações devido à pericardite representaram um percentual de 1,31%, equivalente a 72 animais condenados por esta patologia, sendo a segunda maior causa de condenação de coração suíno naquele estabelecimento. Já em um estudo realizado nos anos de 2007 a 2009 em Castelo Branco, Portugal, a condenação por pericardite demonstrou uma prevalência ainda maior, variando de 11,97% a 24,88% entre os anos (MARTINS *et al.*, 2010).

Os critérios de julgamento e destinação para esta patologia encontram-se descritos no Artigo 158 do RIISPOA. Segundo este, os corações com lesões de miocardite, endocardite e pericardite deverão ser condenados. Nos casos em que suas respectivas carcaças apresentarem comprometimento, elas deverão ser submetidas ao tratamento pelo calor ou condenadas. Por outro lado, quando não houver sinais de comprometimento sistêmico, as carcaças podem ser liberadas a critério da Inspeção Federal (BRASIL, 2017).

3. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em parceria com um abatedouro frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado na Zona da Mata mineira. Trata-se, portanto, de um estudo retrospectivo realizado por meio de um levantamento epidemiológico de dados disponibilizados pelo referido estabelecimento.

Foram utilizadas como fonte de informação fichas relativas ao movimento mensal de abate de suínos, no período entre janeiro de 2007 a dezembro de 2013, em um abatedouro frigorífico localizado na Zona da Mata mineira. Tais fichas forneceram os registros das atividades de abate realizadas durante a rotina de inspeção *post mortem*, proporcionando informações como a data do abate, o número de animais abatidos, a parte animal acometida, o diagnóstico e a destinação das peças. Foram considerados os dados relativos às alterações identificadas nos corações, na linha de inspeção “C”, em exame *post mortem*, responsáveis por condenação.

Os animais foram abatidos e inspecionados segundo as normas estabelecidas pelo Mapa (BRASIL, 1995; BRASIL, 2017). Os corações nos quais foram detectadas alterações ou lesões durante a sua linha de inspeção foram condenados pelo AISIPOA e destinados à unidade de beneficiamento de produtos não comestíveis. Os achados foram anotados em papeleta específica de condenação do Departamento de Inspeção Final, sendo, em seguida, transferidos para o sistema *online* de notificação do Mapa, o Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal.

Todos os dados coletados foram processados em planilhas do *Microsoft Excel* e, para analisar a tendência da série histórica da frequência, foi realizada a análise de regressão linear no programa Sigma Plot 14.0.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de janeiro de 2007 a dezembro de 2013, foram abatidos 60.142 suínos no referido abatedouro frigorífico. Deste total, foram condenados 3.208 corações por apresentarem lesões características de pericardite (FIGURA 1), registrando, assim, uma prevalência total de 5,33% na Zona da Mata Mineira (TABELA 1). Ainda na Tabela 1, pode-se observar que a frequência das condenações por pericardite apresentou redução de 6,11% em 2007, para 3,75%, em 2013.

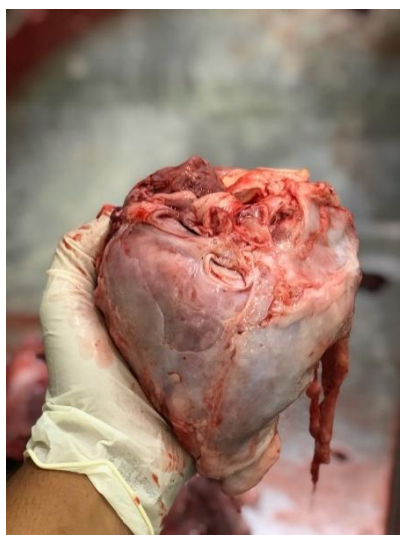


Figura 16. Coração suíno com lesões características de pericardite.

Tabela 9. Número de suínos abatidos e frequência das condenações de corações, em um abatedouro frigorífico da região da Zona da Mata mineira, nos anos de 2007 a 2013, pelo Serviço de Inspeção Federal

Ano	Número de suínos abatidos	Corações condenados	
		n	%
2007	7.872	481	6,11
2008	3.772	459	12,17
2009	8.153	315	3,86
2010	9.194	851	9,26
2011	9.075	494	5,44
2012	12.669	255	2,01
2013	9.407	353	3,75
Total	60.142	3.208	5,33

Um estudo semelhante foi realizado por Coelho e colaboradores (2014), no período de fevereiro a março de 2010, em quatro abatedouros frigoríficos sob SIF, localizados no Estado do Rio Grande do Sul. Durante aqueles meses, os pesquisadores observaram prevalência de 3,9% de condenação de corações suínos por pericardite, valor inferior ao obtido no presente trabalho. Contudo, assim como ilustrado na Tabela 1, os autores também verificaram variações nos valores de prevalência ao longo do tempo, de 1,5% a 8,5%, que foram atribuídas aos dias e ao abatedouro frigorífico avaliado (COELHO *et al*, 2014).

Os resultados observados na Tabela 1 podem ser considerados baixos em comparação aos obtidos por Martins e colaboradores (2010) que — ao realizarem um estudo na cidade de Castelo Branco, localizada no interior de Portugal— verificaram que, dos 82.799 suínos abatidos nos anos de 2007, 2008 e 2009, a pericardite foi responsável pela condenação de 24,88%, 21,81% e 11,97% dos corações em cada um destes anos, respectivamente. Bretas, Perdoncini e Willemann (2018) encontraram um percentual de condenação de corações suínos de 6,91% em abatedouros frigoríficos sob SIE, localizados no Estado de Santa Catarina, no ano de 2016. Lira e colaboradores(2018)— em um estudo retrospectivo realizado em abatedouros frigoríficos sob SIF localizados no Estado do Paraná, entre os anos de 2009 a 2016— encontraram um valor ainda maior: de um total de 51.403.666 suínos abatidos, 6.861 corações foram apreendidos por pericardite, o que equivale a uma prevalência de 8,30% de condenações.

Coelho (2011), por sua vez, constatou que a pericardite foi a principal causa de condenação de coração suíno em quatro diferentes abatedouros frigoríficos sob SIF, localizados no Rio Grande do Sul. Contudo, a taxa de prevalência observada foi bastante inferior à obtida no presente estudo. Isso porque, durante o período estudado, foram abatidos 3.487 suínos e destes 120 tiveram os corações condenados por apresentarem lesões características de pericardite, o que correspondeu a uma prevalência de 0,30% (COELHO, 2011). Ainda, Costa e colaboradores (2014), ao acompanharem o abate de 33.168 suínos em um abatedouro frigorífico sob SIE localizado na região de Alagoinhas no Estado da Bahia, constaram pericardite em 3,41% dos corações (n=2.013), valor também inferior ao descrito na Tabela 1.

Em uma pesquisa quantitativa sobre perdas econômicas em decorrência da condenação de órgãos suínos em abatedouros frigoríficos sob SIM na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul, realizada no período de outubro de 2010 a setembro de 2011,

verificou-se que, do total de 6.193 suínos abatidos neste período, 72 tiveram os corações condenados por apresentarem pericardite, correspondendo a uma prevalência de 1,31%. Embora o resultado tenha sido inferior ao encontrado neste trabalho, a pericardite foi a segunda principal causa de condenação de coração suíno nestes estabelecimentos (FRUET *et al.*, 2013). Já em outro estudo realizado, também na região Sul do país, em um abatedouro frigorífico sob SIE, localizado no município de Braço do Norte, Santa Catarina, verificou-se que a pericardite foi uma das patologias menos observadas na rotina do exame *post mortem*, com prevalência de apenas 0,05% (n=15.556) (BONIN, GODINHO & VERONEZI, 2018).

A grande variação na prevalência dos diversos estudos descritos acima pode ser atribuída às diferentes condições de criação e ao manejo aos quais os suínos são submetidos nas diferentes regiões do país; uma vez que, por exemplo, falhas nos programas de vacinação e ocorrência de doenças infecciosas contribuem para a pericardite (COELHO *et al.*, 2014). Além disso, fatores ambientais também influenciam na ocorrência de tal patologia, pois altas temperaturas, superlotação e higienização deficiente de baias e brigas entre os animais são considerados como predisponentes no desencadeamento da pericardite (ALMEIDA *et al.*, 2014).

Outras pesquisas, realizadas durante o abate de bovinos, também demonstram que a pericardite é responsável por condenação nesta espécie, embora em menor frequência. De acordo com Gomes (2014), a condenação de coração bovino por pericardite em um abatedouro frigorífico sob SIF, localizado na Zona da Mata mineira, variou de 0,36% a 0,66% entre os anos de 2007 a 2012. Já em um estudo realizado em uma província da África do Sul, entre os anos de 2010 a 2012, constatou-se variações de 0,9% a 1,85% de condenações de coração bovino por pericardite (JAJA, MUSHONGA, GREEN & MUCHENJE, 2018); demonstrando menor importância quando estes dados são comparados aos do abate de suínos.

Ainda com base nos dados fornecidos pela Tabela 1, foi realizada análise de regressão linear da série histórica de condenação por pericardite. Pode-se observar que a frequência das condenações por esta causa diminuiu ao longo dos setes anos estudados (FIGURA 2).

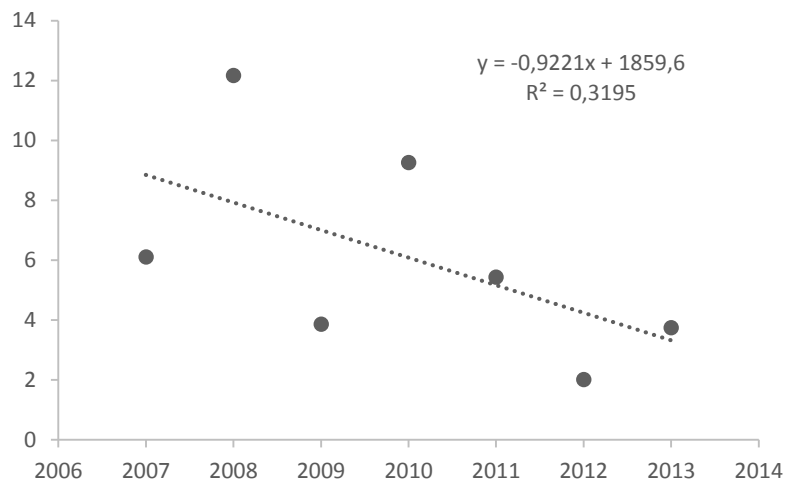


Figura 17. Análise de regressão linear da frequência (%) de condenações de corações suínos por pericardite, em um abatedouro frigorífico da Zona da Mata mineira, entre 2007 e 2013, pelo Serviço de Inspeção Federal.

A análise de regressão linear (FIGURA 2) demonstra uma tendência de declínio da série histórica dos casos de condenação por pericardite, com redução de 0,92% dos casos ao ano e com confiança de 31,95%. A baixa confiabilidade pode ser atribuída ao aumento nos números de casos observado nos anos de 2008, 2010 e 2013.

No ano de 2004, foi aprovado o Regulamento Técnico de Programa Nacional de Sanidade Suídea (PNSS) que estabelece medidas de fiscalização e controle sanitário dos estabelecimentos de criação de suínos. Tais medidas previstas neste programa visam reduzir a veiculação de doenças (BRASIL, 2004). Assim, uma das possíveis justificativas para a redução observada na Figura 2, pode ser a ocorrência de melhorias na cadeia produtiva dos suínos, o que por sua vez reduz a incidência de infecções que possam se disseminar tanto por via hematogena quanto por via linfática (BONIN, GODINHO & VERONEZI, 2018); uma vez que a pericardite fibrinosa está relacionada a casos de septicemia bacteriana (COELHO *et al.*, 2014).

Por fim, além da questão sanitária, tal resultado apresenta, também, grande relevância econômica, já que pelo fato de o coração suíno ser considerado um miúdo (BRASIL, 2017), sua condenação gera prejuízos para a indústria da carne. Prova disso, é que a exportação de miúdos passou de 74.057 toneladas, em 2016, para 75.362 toneladas, em 2017; correspondendo a um aumento de 1,76%, segundo o último relatório oficial fornecido pela Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2018).

Baseado nisso, de janeiro de 2007 a dezembro de 2013, o abatedouro frigorífico em questão foi responsável pela condenação de 3.208 corações suínos (TABELA 1).

Considerando o valor de venda fornecido pelo estabelecimento de R\$3,50, estima-se uma perda de R\$11.228,00 para a cadeia produtiva da carne somente neste período estudado.

Corroborando esse resultado, Freitas e colaboradores (2015), relataram que as condenações de coração suíno em decorrência de pericardite foram responsáveis por perda econômica expressiva de R\$15.871,15, entre os anos de 2013 e 2014, em um abatedouro frigorífico sob SIF, também situado na Zona da Mata mineira. O mesmo resultado foi obtido por Bretas e colaboradores (2018), em um abatedouro frigorífico sob SIE, em Santa Catarina no ano de 2016, em que os autores também estimaram um prejuízo de R\$15.871,15 em decorrência de condenações de corações suínos por esta doença.

Todavia, Fruet e colaboradores (2013) descreveram que a pericardite foi responsável por provocar um prejuízo de R\$43,00 entre outubro de 2010 a março de 2011, em um abatedouro sob SIM situado no município de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul.

Ainda, em uma análise de causas de apreensão e condenação de carcaças e órgãos realizada em um abatedouro frigorífico localizado na região central da Itália, ficou evidenciado que o coração é o principal órgão descartado durante o exame *post mortem* de suínos, sendo que em 99,8% dos casos, a causa é a pericardite (CECCARELLI *et al.*, 2018), reforçando, novamente, o impacto negativo de tal patologia na economia da indústria da carne.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pericardite constitui importante causa de condenação de coração suína em abatedouros frigoríficos, sendo responsável por prejuízos econômicos consideráveis. A condenação dos corações suínos por pericardite correspondeu a uma prevalência total de 5,33% na Zona da Mata Mineira, no período de 2007 a 2013. Estima-se que a indústria da carne tenha tido uma perda de R\$11.228,00 apenas nos anos estudados. Assim, o monitoramento das lesões cardíacas por meio da inspeção *post mortem* torna-se bastante útil, uma vez que permite identificar possíveis falhas no manejo desses animais, possibilitando a redução dos prejuízos econômicos.

REFERÊNCIAS

ABPA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **2018 Relatório Anual**. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>. Acesso em: 20 de set. 2018.

ABPA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **2017 Relatório Anual**. Disponível em: http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf. Acesso em 21 de mai. de 2019.

ALENCAR, A. S. D.; FARIAS, M. P. O.; SANTOS, F.L.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G.; Lesões Renais em Suínos de Abatedouros. **Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Recife**, Recife, v.5, n.3, p. 07-15, 2011.

ALMEIDA, M. N.; LIPPKE, R.T.; VEARICK, G.; MELLAGI, A. G.; BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I.; BARCELLOS, D. E. S. N.; Aspectos epidemiológicos e controle da mortalidade de matrizes na suinocultura tecnificada. **Acta scientiae veterinariae**, Porto Alegre, v.35, n. 3, p. 91-99, 2007.

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L.; Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (dtas) no estado do paraná – brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/cagro/v30n6/a16v30n6.pdf>. Acesso em: 20 de mai. de 2019.

BONIM, A. P.; GODINHO, N. M.; VERONEZI, L. O.; Causas de condena o de carcaças e vísceras de suínos em um frigorífico/matadouro com inspe o estadual na região do extremo sul de Santa Catarina. **IX Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Santa Catarina, ano 18, n. 09, p. 237-258, Outubro, 2018. Disponível em: <http://periodicos.unibave.net/index.php/IXsenpex/article/viewFile/175/147#page=94>. Acesso em: 04 de mai. de 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 1995.. **Normas Técnicas da instala o e equipamentos para abate e industrializa o de suínos**. Portaria 711 de 01 de nov. de 1995, 1995.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regulamento de inspe o industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Decreto n  9.013, de 29 de março de 2017, p. 108, 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regulamento Técnico de Programa Nacional de Sanidade Su dea**. Instru o Normativa N  47, de 18 de junho de 2004.

BRETAS, A. A.; PERDONCINI, G.; WILLEMANN, M.; Prejuízos econômicos por condena o de vísceras vermelhas de suínos abatidos em Santa Catarina. **Publica es em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.12, n 6, p. 01-13, 2018.

CECCARELLI, M.; LEPRINI, E.; SECHI, P.; LULJETTO, M. F.; GRISPOLDI, L.; GORETTI, E.; CENCI-GOGA, B. T.; Analysis of the causes of the seizure and destruction of carcasses and organs in a slaughterhouse in central Italy in the 2010-2016 period. **Italian journal of food Safety**, v.7, n.1, p.1-5, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5913697/>. Acesso em: 04 de mai. de 2019.

COELHO, Caroline Fraga. **Avalia o de Lesões e Agentes Bacterianos Causadores de Pericardite em Suínos**. Orientador: Prof. Dr. David Emílio Santos Neves de

Barcellos. 2011. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências veterinárias). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

COELHO, C.F.; ZLOTOWSKI, P.; ANDRADE, C.P.; BOROWSKI, S. M.; GAGGINI, T.S.; ALMEIDA, L. L.; DRIEMEIER, D.; BARCELLOS, D. E. S. N. Pericardite em suínos ao abate no Rio Grande do Sul: avaliação de agentes bacterianos e lesões associadas. **Instituto de Pesquisas Veterinárias Brasileira**. Rio grande do Sul, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v34n7/a06v34n7.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

COSTA, R. A.; LEITE, P. A. G.; BARROS, C. G. G.; LOPES, G. M. B.L.; Principais causas de condenações em vísceras comestíveis de suínos abatidos em um matadouro frigorífico sob inspeção estadual na região de Alagoinhas-BA. **Veterinária e zootecnia**, v.21, n.4, p. 616-623,2014.

EDINGTON, Lucia Novis. **Abate de suínos: implicações técnicas e econômicas**. Orientador: Pedro Miguel Campos Pedroso Dissertação. 2012. 77 f. Dissertação (Mestrado em Defesa Agropecuária) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bahia, 2012.

EMBRAPA. **Qualidade na produção de suínos**. 2017a. Disponível em <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-suina/producao-de-suinos>. Acesso em: 16 de abr. de 2019.

EMBRAPA. **Anuário 2018 da Suinocultura Industrial**. 2017b. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1088155>. Acesso em: 18 de set. de 2018.

FREITAS, A. F. P.; PINTO, R.; FAUSTO, G. C.; COBUCCI, G. C.; ALMEIDA, L.C.; Ocorrência de Pericardite, Lesão Larval e Nefrite em Abatedouro Suinícola da Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista científica Univiçosa**. Viçosa, 2015. Disponível em: <https://academico.univicoso.com.br/revista/index.php/RevistaSimpac/article/view/587>. Acesso em: 04 de set. de 2018.

FRUET, A. P. B.; SCORTEGAGNA, A.; FABRICIO, E. A.; KIRINUS, J. K.; DORR, A.C.; NORBERNG, J. L.; Perdas econômicas por condenação de órgãos suínos em matadouros sob serviço de inspeção municipal. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.11, n. 11, p. 2307-2312,2013.

GOMES, Marco Antônio Ritter Bastos. **Ocorrência de cisticercose bovina em frigorífico localizado na zona da mata mineira**. Orientador: Mario Fonseca Paulino. 2014. 35f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia, Universidade federal de Viçosa, Minas Gerais, 2014.

HAJIMOHAMMADI, B.; ORYAN, A.; ZOHOURTABAR, A.; ARDIAN, M.; SHOKUHIFAR, M.; Rate of carcass and offal condemnation in animals slaughtered at Yazd Slaughterhouse, central Iran. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v.4, n.9, p.737-739, 2014.

HERENDA, D.; CHAMBERS, P.G.; ETTRIQUI, A. **Manual on meat inspection for developing countries**: 1. ed. Roma: Director, publications division, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1994.

JAJA, I. F.; MUSHONGA, B.; GREEN, E.; MUCHENJE, V.; Factors responsible for the post-slaughter loss of carcass and offal's in abattoirs in South Africa. **Acta tropica**, v.178, n.2, p.303-310, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X17311245?via%3Dihub>. Acesso em: 04 de mai. de 2019.

MARTINS, M.; MENEZES, A. DOMINGUES, H. REIS, P. M. O.; FIGUEIRA, L. M.; BRIDA, T.; MATOS, A. C. Ocorrência de rejeições de suínos em matadouro na região do centro de Portugal. **Instituto politécnico de Castelo Branco**. Castelo Branco, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/296>. Acesso em: 04 de set. de 2018.

LIMA, M. F. C.; SUASSUNA, A. C. D.; AHID, S. M. M.; FILGUEIRA, K. D.; Análise das alterações anatomopatológicas durante a inspeção post mortem em bovinos no abatedouro frigorífico industrial de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Ciência Animal**, v.17, n.2, p.113-116, 2007.

LIRA, K. F. S.; COELHO, M. S. S.; SOUSA, B.; FROIS, M. S.; SILVA, S. S.; CURADO, N. B. S.; PROCÓPIO, D. P.; Perda econômica e principais causas de condenação total de carcaças de suínos em frigoríficos paranaenses de 20JU9 a 2016. **Zootecnia Brasil**. Goiânia, 2018. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-1541.pdf>. Acesso em: 01 de mai. de 2019.

PINTO, Paulo Sérgio de Arruda. **Inspeção e Higiene de Carnes**: 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2012.

ROCHA, C. B.; CÔRREA, A. C.; BENERI, V. A.; ALVARENGO, M. C.; MIRANDA, F. M.; MENEZES, M, N.; Efetividade da educação sanitária na redução dos riscos no comércio de produtos cárneos. **Revista de publicações em medicina veterinária e zootecnia**, v.12, n.6, p.1-5, 2018.

SANTOS, J. C. F.; ARANTES, L. C. R. V.; TRANCOSO, M. P.; CUNHA, M. C. M.; Importância da inspeção de carnes na saúde pública. **Pontífica Universidade Católica de Minas Gerais**. Minas Gerais, 2016. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/sinapsemultipla/article/viewFile/13442/10591>. Acesso em: 01 de mai. de 2019.

SOARES, E. S.; OLIVEIRA, F. L. D.; LAGE, J. G. V.; MOURA, R. R.; PAULA, L. B.; BENJAMIN, L. A.; Ocorrência de pericardite em suínos e bovinos abatidos no sul do estado do Espírito Santo. In: SIMPOSIO DE PRODUÇÃO ACADEMICA DA UNIVIÇOSA, 9, 2017, Viçosa. *Anais...* Viçosa: Revista científica Univiçosa, 2017. p. 199-204.

STARK, K. D.C.; ALONSO, S.; DADIOS, N.; DUPUY, C.; ELLERBROEK, L.; GEORGIEV, M.; HARDSTAFF, J.; HUNEAU-SALAUN, A.; LAUGIER, C.; MATEUS, A.; NIGSCH, A.; AFONSO, A.; LINDBERG, A.; Strengths and weaknesses of meat inspection as a contribution to animal health and welfare surveillance. **Food control**, v.39, p.154-152, 2014.

YIBAR, A.; SELCUK, O.; SENLIK, B.; Major causes of organ/carcass condemnation and financial loss estimation in animals slaughtered at two abattoirs in Bursa Province,

Turkey. **PreventiveVeterinary Medicine**, 2015. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25481623>. Acesso em: 01 de mai. de 2019.

SOROPREVALÊNCIA DO BOVINE HERPESVIRUS 1 (BHV 1) EM VACAS NÃO VACINADAS DA REGIÃO DE MURIAÉ (MINAS GERAIS)

Acadêmicos: Emanuelle Oliveira Daloy e Mariana Almeida Menezes

Orientadora: Prof.^a Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro

RESUMO

O *bovine herpesvirus 1* (BHV 1) é o agente causador da rinotraqueíte infecciosa bovina, e as condições clínicas vulvovaginite pustular infecciosa em vacas e balanopostite pustular infecciosa em touros. Animais infectados tornam-se portadores vitalícios do vírus e podem apresentar episódios intermitentes de reexcreção viral. O BHV-1 é um agente cosmopolita e apresenta alta disseminação em rebanhos bovinos de todo o mundo. O objetivo do presente estudo foi estimar a soroprevalência do BHV 1 em fêmeas bovinas não vacinadas contra o vírus, abatidas em frigorífico localizado no município de Muriaé, no Estado de Minas Gerais. O teste de soroneutralização foi usado para técnica de diagnóstico, o qual identifica anticorpos neutralizantes contra a infectividade viral. Para realização do trabalho foram coletadas amostras de soro de 83 vacas e as amostras foram inativadas a 56°C durante 30 minutos. O teste foi realizado em microplacas e incubadas em estufa à 37°C por 72 horas. A leitura foi realizada observando-se o efeito citopático. Observou-se que a neutralização por anticorpos foi observada em 47/83 (56,6%) das amostras de soro testadas, sendo que 41/47 amostras (51,62%) apresentaram titulação ≥ 16 e seis amostras (4,98%) apresentaram titulação de 2 a 8 TCID₅₀. Em conclusão, o BHV-1 é um agente que apresenta alta disseminação em rebanhos bovinos com elevada prevalência da infecção na região de Muriaé.

PALAVRAS-CHAVE: bovinos, BHV 1, soroneutralização, soroprevalência. **LINHA DE**

PESQUISA: Produção e Reprodução animal – Fisiopatologia da Reprodução Animal

1. INTRODUÇÃO

O início do século XXI marcou a consolidação do Brasil como grande produtor de carne bovina, tornando-se assim uma das mais importantes atividades econômicas do nosso país. Em 2004, o Brasil atingiu o primeiro lugar entre os países exportadores (ABIEC, 2012), liderando o ranking de exportadores de carne bovina no mundo (MAPA, 2012), resultando na geração de empregos para milhares de brasileiros (IBGE, 2012). O Brasil também ocupa a sexta posição no ranking mundial em produção de leite (SEBRAE, 2012), com uma produção atual de cerca de 30.715.460 de litros. Segundo o departamento de agricultura dos Estados Unidos da América, o Brasil apresentou o terceiro maior efetivo de vacas leiteiras, atrás apenas da Índia e União Europeia. No sistema de produção existem diversos pontos críticos que devem ser levados em consideração para se buscar eficiência, dentre eles, a sanidade do rebanho. Esta necessidade é fundamental uma vez que, no Brasil, há uma alta incidência de diversas doenças relacionadas à reprodução animal. Várias são as enfermidades que comprometem a função reprodutiva nos bovinos. Porém, aquelas relacionadas ao

abortamento oferecem maior impacto (JUFFO, 2010).

As doenças que afetam a reprodução possuem peso importante nos índices de natalidade, nas taxas de prenhez, repetições de estros, na frequência de natimortos, entre outros; enfim, são incontáveis os prejuízos advindos. Dentre as principais doenças que afetam a reprodução de bovinos, podem se destacar a Neosporose, que é causada pelo protozoário *Neospora caninum*; a Brucelose, causada por bactérias intracelulares facultativas, pertencentes ao gênero *Brucella*; a Leptospirose, que é uma zoonose de caráter mundial, considerada importante causadora de abortamento bacteriano em bovinos em todo o mundo, além de enfermidades causadas por vírus, como a diarréia viral bovina (BVD), a Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR). Infecções causadas por este vírus são responsáveis por originar significativas perdas na produtividade de rebanhos, tanto na pecuária de corte quanto na leiteira (JUFFO, 2010).

O teste sorológico é muito utilizado para confirmação de diagnóstico de doenças virais, incluindo o BHV 1, uma vez que a presença de anticorpos é uma evidência indireta da exposição de animais frente a um agente infeccioso estudado. Dentre os exames recomendados, o ELISA é um teste sorológico prático e rápido, enquanto a soroneutralização é um teste mais laborioso, que necessita de cultivo celular, manipulação de amostra viral referencial, estrutura laboratorial mais complexa e pessoal treinado (BARROS *et al*, 2014).

O presente trabalho teve por objetivo estudar a soroprevalência do vírus BHV 1 em fêmeas bovinas não vacinadas contra o citado vírus, abatidas em frigorífico, localizado do município de Muriaé, **2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

2.1 Bovine herpesvirus 1

O *bovine herpesvirus 1* (BHV 1) pertence à família *Herpesviridae*, subfamília *Alphaherpesvirinae* e ao Gênero *Varicellovirus*. Sua partícula viral tem entre 70 a 110 nm de diâmetro e é formada por um capsídeo icosaedro, composto por 162 capsômeros. Possui um envelope glicoprotéico, composto por dez glicoproteínas, denominadas gB, gC, gD, gE, gG, gH, gI, gK, gL e gM, genoma DNA linear de fita dupla e ciclo replicativo rápido (24-48 h), acompanhado de lise das células infectadas (FENNER, 1987) e (DAVISON *et al*, 2009). A Figura 1 ilustra a estrutura geral de uma partícula viral dos herpesvírus.

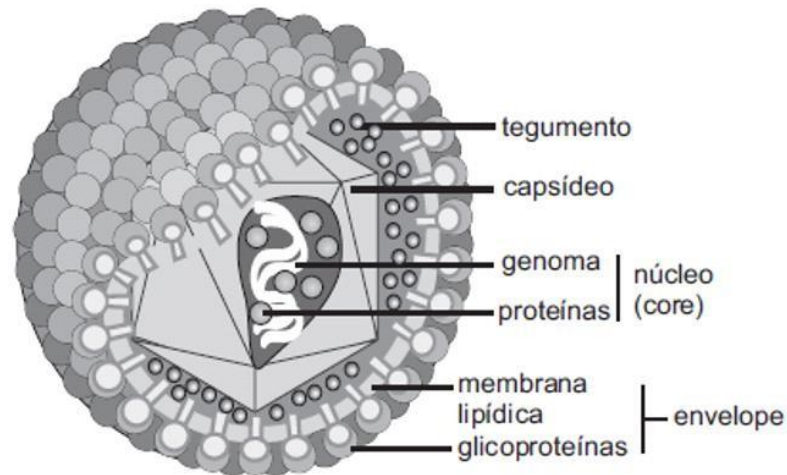


Figura 1: Componentes da partícula viral da família *Herpesviridae*. Fonte: Franco e Roehe (2007).

As glicoproteínas presentes em seu envelope são responsáveis pela adsorção e fusão com a membrana da célula hospedeira em seguida, como é comum para todos os vírus, no ambiente intracelular inicia-se um ciclo replicativo lítico, o qual permite sua expressão gênica e produção de novas progênes virais (Figura 2). As mudanças bioquímicas e estruturais, conseqüentes da replicação são incompatíveis com a sobrevivência da célula hospedeira (MUYKENS *et al*, 2007).

A infecção primária do BHV 1 induz resposta imune e celular. Os anticorpos neutralizantes, principalmente da classe IgM e seguido pela IgG, são detectados geralmente dez dias após a infecção (ENGELS, ACKERMANN, 1996).

Este vírus é capaz de estabelecer latência viral no gânglio trigêmeo e na raiz do gânglio dorso-sacral de animais primo-infectados, sendo classificado como neurotrópico. Animais infectados se tornam portadores vitalícios e, sob condições de estresse ou de terapia com corticoide, o BHV 1 pode ser reativado, com conseqüente liberação de partículas virais infectantes (CLINTON, CHOWDHURY, 2007).

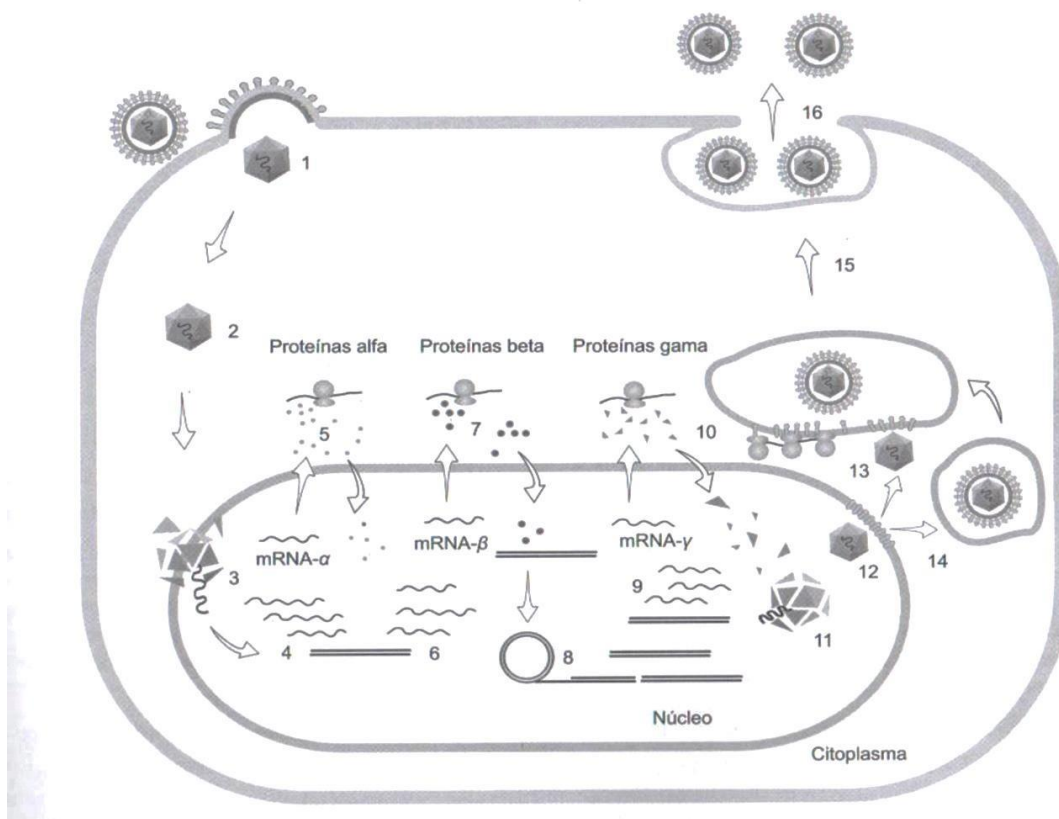


Figura 2: Ciclo replicativo do alfa herpesvírus em células permissivas.

Fonte: Franco e Roehe (2007).

Por meio de análises de reatividade com anticorpos monoclonais e restrição genômica, o BHV 1 pode ser classificado em três subtipos: BHV-1.1, o qual está relacionado com quadros como infertilidade, abortamento e problemas respiratórios; o subtipo BHV 1.2a tem sido associado a uma grande variedade de manifestações clínicas, sendo elas transtornos reprodutivos (abortamento), e os quadros clínicos de vulvovaginite pustular infecciosa e balanopostite pustular infecciosa, além dos distúrbios respiratórios; já o subtipo BHV- 1.2b é menos virulento e incomum no Brasil (FLORES, 2007). Os isolados dos três subtipos apresentaram ainda elevada reatividade sorológica cruzada, o que pode acabar dificultando a sua diferenciação em testes diagnósticos feitos por soroneutralização (SPILKI *et al*, 2004). O BHV 1 foi identificado pela primeira vez no ano de 1950, nos Estados Unidos, porém, apenas na década de 60 os sinais respiratórios graves da infecção tornaram-se alarmantes. Em 1978 foi isolado no Brasil, no estado da Bahia, através de pústulas vaginais de vacas contaminadas (ALICE, 1978).

As mucosas do aparelho respiratório, do epitélio conjuntival e dos órgãos genitais são sítios de entrada do BHV 1. Os sinais clínicos da infecção pelo BHV 1 podem ser respiratórios ou reprodutivos. A ocorrência simultânea das formas genital e respiratória

da doença ocorrem muito raramente (RADOSTITS *et al*, 2007). Há relatos de Batista *et al*, (2010) sobre a ocorrência de encefalites associadas à infecção por BHV 1 e BHV 1.2b.

A Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) é uma das doenças que constitui o complexo respiratório bovino responsável por grandes perdas produtivas, principalmente, pelas altas taxas de mortalidade e menor desenvolvimento entre animais jovens, menor produção leiteira, menor ganho de peso e além de interferir no desempenho reprodutivo do rebanho (GAY E BARNOUIN, 2009). A demonstração clínica da doença caracteriza-se pela ocorrência de febre, anorexia, apatia, descargas mucopurulentas nasais e oculares, conjuntivite, erosões e hiperemia na mucosa nasal, dispneia, tosse, estridor traqueal e aumentos dos linfonodos locais (SPILKI *et al*, 2004).

Em relação aos sinais reprodutivos, o abortamento é responsável pela maior perda econômica. Em caso de surtos até 25% das matrizes gestantes podem abortar, sobretudo entre o quinto e o oitavo mês de prenhez (FLORES, 2007). Há relatos contraditórios, Miller (1991) destacou que realizando uma inoculação experimental com o BHV 1 em novilhas gestantes, a maioria dos bezerros nasceram, porém com a condição de portadores do vírus.

Bezerros contaminados durante os estágios finais de seu desenvolvimento fetal podem manifestar a forma sistêmica da doença, definida por infecção aguda, com aparecimento de lesões necróticas nas mucosas dos aparelhos digestório e respiratório, fígado, rins e quadros de encefalite levando o bezerro ao óbito poucas horas após o parto (RADOSTITS *et al*, 2007).

A infecção pelo BHV 1 nas fêmeas causa um quadro clínico chamado Vulvovaginite Pustular Infecciosa, manifestando-se clinicamente pelo aparecimento de pequenas vesículas, de um a dois milímetros de diâmetro, que evoluem para pústulas e erosões na vulva e vagina. O epitélio vulvar apresenta-

se edemaciado, hiperêmico e com secreção, que pode vir a tornar-se mucopurulenta devido à contaminação bacteriana secundária. Esses sintomas podem ser observados após um período de incubação que varia de um a três dias (DEL FAVA, 2001, HENZEL *et al*, 2008).

Nos machos a condição clínica é chamada de Balanopostite Pustular Infecciosa. Animais infectados pelo BHV-1 podem apresentar uma grave inflamação do pênis e do prepúcio com lesões similar as descritas nas fêmeas. Em virtude do incomodo provocado pelos danos nos órgãos genitais, o macho evita a monta e, em alguns reprodutores, observa-se alterações nos parâmetros seminais piorando a qualidade do sêmen (LATA JAIN *et al*, 2008). A principal via de transmissão é a direta, contudo, a transmissão aerógena, por aerossóis, pode ocorrer entre distâncias curtas (VAN DONKERSGOED, BABIUK, 1991). Outra forma de transmissão é por meio da monta natural, ou inseminação artificial em que o sêmen tenha tido contato com a mucosa prepucial, local que pode estar ocorrendo replicação viral (ENGELS, ACKERMANN, 1996).

A transmissão transplacentária foi relatada e está relacionada ao estado imunológico em que a fêmea se encontra no momento da infecção. No rebanho existem também algumas características que podem levar à ocorrência da enfermidade, como a presença de animais mais velhos, a aptidão leiteira e a grande quantidade de animais por rebanho; estes são fatores de risco para o desenvolvimento de casos de BHV 1 (BOELAERT, SPEYBROECK, 2005).

A placenta pode não desenvolver lesões aparentes, mesmo estando infectada com o BHV 1. Desta forma, pensava-se que as alterações placentárias eram secundárias à infecção fetal (MOLELLO, CHOW, OWEN, JENSEN, 1966). Por meio da PCR o BHV 1 foi observado em células endoteliais da placenta e cotilédones, de vacas infectadas naturalmente (CROOK *et al*, 2012, MAHAJAN *et al*, 2013). Vacas que foram inoculadas com o BHV 1, no início da gestação, também foram observadas a presença do vírus na placenta. Estes achados dão a hipótese da disseminação hematogênica do vírus da placenta para o fígado, por meio da veia umbilical e também para o resto dos órgãos logo em seguida. Entretanto ainda não há suporte molecular para esta teoria, os casos naturais de abortamentos causados pelo BHV 1. É sugerido que o carreamento do agente infeccioso se dá por meio de leucócitos sanguíneos até as veias placentárias (GIVENS, 2006).

Além disso, o BHV-1 pode, também, causar lesões necrosantes nos ovários, principalmente se a infecção ocorrer no período da ovulação, afetando o corpo lúteo em formação, com conseqüente redução da concentração de progesterona (GIBBS, RWEYEMANN, 1977, MILLER, VAN DER MAATEN, 1986).

Infecções subclínicas por BHV 1 são comuns, já que várias cepas apresentam baixa habilidade para gerar sinais clínicos, sendo definidas como fracamente virulentas (GIVENS, MARLEY, 2008).

2.2 Epidemiologia do vírus BoHV-1 no Brasil

O BHV 1 encontra-se distribuído mundialmente, sendo observada a presença de anticorpos reagentes tanto em bovinos quanto em outras espécies de animais (TEIXEIRA, ESTEVES, COELHO, 1998, STRAUB, 2001). O primeiro isolamento do BHV 1 no Brasil foi realizado em 1978 (ALICE, 1978) a partir de pústulas vaginais de vacas no estado da Bahia, neste mesmo ano foi isolado em São Paulo, a partir do rim de um feto bovino proveniente de um matadouro (MUELLER, IKUNO, CAMPOS, RIBEIRO, 1978). Os primeiros estudos sorológicos no Brasil foram realizados por GALVÃO *et al*, (1962/63), que testaram 458 bovinos no estado da Bahia pelo teste de soroneutralização (SN), detectando anticorpos específicos anti-BHV 1 no soro de 34,4% dos animais.

Evidências sorológicas e mesmo etiológicas demonstram a presença, bem como a alta frequência, das infecções pelo BHV 1 nos rebanhos brasileiros. A porcentagem de animais sororeagentes varia consideravelmente entre os levantamentos epidemiológicos, porém, na maioria dos trabalhos, os índices de animais soropositivos são superiores, ou estão muito próximos, a 50% da amostragem analisada (MUELLER *et al*, 1981, VIDOR, HALFEN, LEITE, COSWIG, 1995).

Na região Nordeste foram relatadas prevalências de anticorpos que variam entre 56 e 96%, dependendo do tipo de criação dos animais analisada e do método diagnóstico utilizado (SILVA, CASTRO, ABREU, MUNIZ, 1995; CERQUEIRA *et al*, 2000).

Na região Centro-Oeste, Vieira *et al*, (2003) e Barbosa *et al*, (2005) observaram uma soroposividade nos rebanhos de 83% e 51,9%, respectivamente. No estado de Goiás, Faria *et al*, (2003) identificaram 64,9% de

positividade para BHV 1 em touros; já Vieira *et al*, (2003) registraram índice de positividade de 83%, com maior prevalência em rebanhos leiteiros. Em um estudo mais abrangente, Barbosa *et al*, (2005) investigaram a prevalência de BHV-1 em 6.932 animais, de 892 propriedades e 232 municípios daquele estado, encontrando 51,9% de 30 animais reagentes, 98,5% de propriedades com pelo menos um animal reagente e 100% dos municípios com pelo menos uma propriedade positiva.

Na região Sul, foram encontradas variações de 18,8 e 64,41%. No Rio Grande do Sul, Lovato *et al*, (1995) encontraram, em uma população de 7.956 animais, 18,8% dos animais reagentes para BHV 1, e 91,9% dos municípios com pelo menos um animal positivo. No Paraná teve uma prevalência de 59,0% (DIAS *et al*, 2013).

Já na região Sudeste do país, a ocorrência de anticorpos contra BHV 1 variou de 14,2% a 87,3% em Minas Gerais (MELO *et al*, 2002; QUEIROZ- CASTRO *et al*, 2018). No estado de São Paulo foi revelado um número de animais reagentes de 42,2% (MUELLER *et al*, 1981). No primeiro estudo realizado no Estado do Espírito Santo, Santos *et al*, (2014) verificaram a frequência de anticorpos anti-BHV 1 em rebanhos bovinos leiteiros do Estado em 1.161 animais, encontrando 66,75%, sendo todos os rebanhos considerados positivos. No estado de Minas Gerais, 93,4% dos municípios avaliados apresentaram pelo menos um bovino com sorologia positiva e 58,2 % dos soros apresentaram anticorpos neutralizantes para o BHV-1 (ROCHA, GOUVEIA, LOBATO, 1999).

O BHV 1 deve ser considerado como um dos fatores de risco em rebanhos com problemas de fertilidade. A erradicação deste vírus acarretaria melhorias no desempenho reprodutivo dos animais (RAAPERI *et al*, 2012). Existem vacinas disponíveis no mercado, as quais são capazes de diminuir a sintomatologia da doença, porém não eliminam o patógeno e, ainda, não impedem o desenvolvimento da latência (GALEOTA, FLORES, OSORIO, 1997).

No Brasil é inexistente um programa de controle e erradicação do BHV 1. Propriedades brasileiras que utilizam vacinação contra as doenças reprodutivas como Leptospirose, IBR e Diarréia Viral Bovina (BVD) apresentaram significativa redução nas perdas gestacionais, diminuindo também as perdas econômicas (AONO, COOKE, ALFIERI, VASCONSELOS, 2013).

2.3 Epidemiologia do vírus BHV-1 no mundo

Em âmbito mundial, vale ressaltar que esse agente etiológico é endêmico em rebanhos bovinos de todo o mundo (ACKERMANN, ENGELS, 2005, NANDI *et al*, 2011, RAVISHANKAR *et al*, 2013). Conforme relatos, há uma considerável prevalência de rebanhos bovinos soropositivos em países europeus, como se segue: de 40 a 50 % na Grã-Bretanha, 62 % na Bélgica e 74,9 % na Irlanda (RAAPERI *et al*, 2010, COWLEY *et al*, 2011). Nos Estados Unidos da América, o *bovine herpesvirus 1* foi imputado como a maior causa de abortamentos oriundos de causas virais (KIRKBRIDE, 1992).

Na Suíça e Dinamarca, devido à baixa frequência de animais soropositivos e a implementação de um rigoroso programa de erradicação, com o sacrifício dos animais positivos para o BHV 1, esses países obtiveram a condição de países livres do vírus (ACKERMANN, 1990). Entretanto, na América do Norte a infecção apresenta caráter endêmico sendo que os sinais clínicos são controlados por meio de vacinação. No Canadá foram descritas taxas de 37,9% e 59,6% de animais infectados pelo BHV-1 e programas profiláticos são de uso rotineiro neste país (DURHAM, HASSARD, 1990).

Na Índia, o governo rastreou todas as amostras de sêmen de touros, para detectar a presença de micro-organismos causadores de doenças sexualmente transmissíveis, incluindo o BHV 1 a fim de impedir a disseminação do vírus por meio de sêmen contaminado. Foi observado 38,6% de soro positividade (NANDI *et al*, 2011). Ao norte do país, 96,92% dos reprodutores avaliados apresentaram anticorpos neutralizantes e apenas 61,54% apresentaram o DNA viral no sêmen, indicando que nem todos os touros soropositivos estavam na fase de excreção viral (RAVISHANKAR *et al*, 2013).

2.4 Soroneutralização como método de diagnóstico do BHV 1

A soroneutralização é um teste realizado para a avaliação de anticorpos presentes no soro sanguíneo, provenientes da replicação viral e a produção do efeito citopático nas células (abaulamento e lise celular, característico dos herpesvírus - Figura 3). Tem como objetivo predizer se o animal é soropositivo (já houve contato com o vírus) ou soronegativo. Contudo, a resposta sorológica

é indistinguível daquela induzida pela infecção natural, exceto quando é utilizada a vacina com marcador antigênico para o BHV-1, a qual permite esta distinção. Nesta vacina marcada o gene que codifica a glicoproteína gE é deletado e este vírus mutante é o utilizado na vacina. Assim, com o uso de um teste imune enzimático específico, é possível distinguir os animais vacinados dos infectados com o vírus de campo por meio da observação da presença ou ausência da glicoproteína (FRANCO, ROEHE, 2007). No entanto, esta vacina não é comercializada no Brasil (FLORES e CARGNELUTTI, 2012, PRITCHARD *et al*, 2003). Ademais, as vacinas são capazes apenas de diminuir os sinais clínicos da doença e não impedem o desenvolvimento da fase latente da infecção (GALEOTA *et al*, 1997).

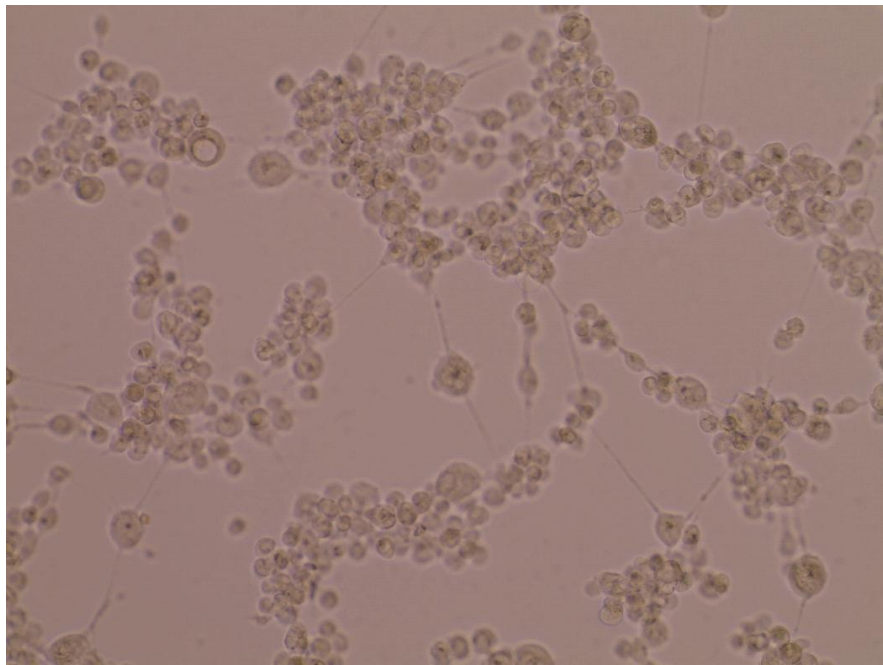


Figura 3: Efeito citopático – característica biológica dos herpesvírus

Este teste também permite avaliar o título de anticorpos neutralizantes, determinar nível de imunidade de uma população e determinar o poder imunogênico de vacinas; detecta apenas vírus que replicam em cultivo celular (PARREÑO *et al*, 2010, BASHIR, SINGH, SHARMA, YADAV, 2011).

A soroneutralização é realizada após a inativação do soro a 56°C durante 30 minutos. Utiliza-se placas de 96 poços, as quais são adicionadas 100µL de meio mínimo de cultura na linha A da placa e 50µL no restante; em seguida, são

adicionadas 50µL do soro da vaca nas linhas A e B, e a partir desta realiza-se diluições seriadas na base 2. Posteriormente, distribui-se 50 µL de vírus (BHV 1) por poço em toda a placa, com exceção da linha A. Posteriormente, todas as placas são incubadas em estufa à 37°C por uma hora. Então, adiciona-se 50 µL de células em todas os poços. Por fim, as placas são incubadas novamente por um período de 72 horas. A leitura da placa é realizada em microscópio invertido para a observação do efeito citopático provocados pelo vírus (HOUSE e BACKER, 1971).

3. METODOLOGIA

3.1 Coleta das amostras

As amostras foram coletadas em frigorífico localizado no município de Muriaé, Minas Gerais. Amostras de sangue de 83 vacas não vacinadas contra o BHV 1 provenientes de diferentes rebanhos foram coletados após o abate, com *vacutainer* sem anticoagulante no momento da sangria. No laboratório, após a centrifugação, o soro foi devidamente identificado e armazenado em microtubos a -20°C para a realização do teste de soroneutralização.

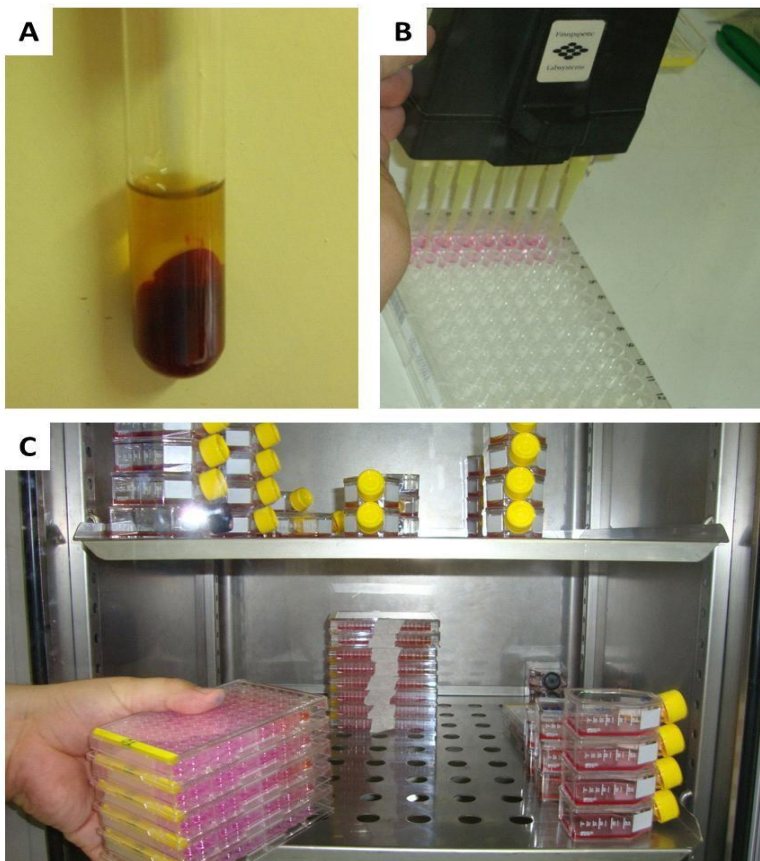


Figura 4: (A) Soro; (B) diluição seriado em microplacas durante o teste de soroneutralização e (C) armazenamento das microplacas na estufa à 37°C.

3.2 Células e vírus

A amostra do BHV 1 cepa "Los Angeles" foi multiplicada em células *Madin-Darby bovine kidney* (MDBK) cultivadas em monocamadas. As células foram multiplicadas e mantidas a 37°C e atmosfera de 5% de CO₂ utilizando meio essencial mínimo (MEM, Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA), acrescido de 0,4 mg/l de estreptomicina (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA), 1,6 mg/l de penicilina (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA) e suplementado com 10% de soro fetal bovino (SFB, Gibco-BRL, Grand Island, NY, USA®). Os vírus foram titulados pela técnica de *The Tissue Culture Infective Dose method* (TCID₅₀) de acordo com o método de Reed e Muench (1938).

3.3 Ensaios de soroneutralização

Os testes de soroneutralização foram realizados conforme descrito por House e Baker (1971), sendo adicionados 100 TCID₅₀/50 µl do isolado BoHV-1 LA às diluições de soro de cada amostra. Após a incubação da mistura soro- vírus por 1 hora a 37°C em estufa de CO₂, foram adicionadas 50 µl de suspensão de células MDBK na concentração de 300.000 células ml⁻¹. A leitura dos testes foi realizada após 72 horas de incubação, por meio do monitoramento do efeito citopático. A resposta de anticorpos com atividade neutralizante anti-BoHV-1 dos animais foi expressa em títulos médios geométricos. Amostras positivas e negativas de referências foram utilizadas como controle. De acordo com a titulação de anticorpos, os animais foram divididos em três grupos: negativos (<2 TCID₅₀); título de 2 a 8 e título ≥ 16.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os soros analisados, 36 amostras apresentaram efeito citopático, isto é, a amostra não possuía os anticorpos contra o BHV-1 em seu soro, portanto o vírus pode causar seu efeito nas células, concluindo-se que estes animais eram negativos. Os outros 47 animais foram soropositivos, uma vez que o vírus não conseguiu causar efeito citopático nas células, indicando a presença de anticorpos no soro destes animais capaz de neutralizar a infectividade viral. A titulação de anticorpos está descrita na Tabela 1.

Tabela 1 – Soroprevalência do *bovine herpesvirus* 1 em diferentes grupos de titulação de anticorpos.

Grupos	Vacas (N)	(%)
Soronegativas (<2 TCID ₅₀)	36	43,4
Título de 2 a 8	6	5,0
Título ≥ 16	41	51,62

A soroprevalência do BHV-1 foi de 56,62% (47/83). Estes achados se assemelham aos encontrados por Barbosa *et al*, (2005) na região Centro-Oeste com 51,9% de soroprevalência. Adicionalmente, a soropositividade relatada por Barbosa *et al*, (2005) em uma região do estado de Goiás foi de 51,9% e estes autores destacaram que todos os municípios de onde foram retiradas amostras apresentaram pelo menos uma propriedade positiva, evidenciando a disseminação do BHV 1. Já Faria *et al*, (2003) observou soroprevalência de 64,9% no mesmo estado.

Na Bahia, Cerqueira *et al*, (2000) observou 52% de animais soropositivos oriundo de 15 fazendas diferentes. Estes autores ressaltaram que o vírus está circulando ativamente em rebanhos e que animais jovens podem representar uma fonte constante de infecção viral no rebanho devido aos episódios de re- excreção viral mediante estresse.

Em Minas Gerais, a neutralização por anticorpos foi observada em 54,7% (Queiroz-Castro *et al*, 2019) e em 61% (Queiroz-Castro *et al*, 2018). Neste estado, Rocha *et al*, (2001), semelhante aos dados encontrados no presente estudo, observou 58,2% dos soros com a presença de anticorpos neutralizantes para o BHV 1 de 5.511 animais testados. Segundo Melo *et al*, (2002), a ocorrência de anticorpos variou de 14,2% a 87,3%.

No Espírito Santo, 772 animais não vacinados foram avaliados e observou-se uma variação de soropostividade entre 17.95 a 86.96% de acordo com o sistema de criação do rebanho (SANTOS *et al*, 2014).

Na região Sul do Brasil, já foram descritas taxas de soroprevalência de 81,7% (RAVAZZOLO *et al*, 1989), 71,3% (VIDOR *et al*, 1995) e 52,9% (PIOVESAN *et al*, 2013) e segundo Lovato *et al*, (1995) 91,9% dos municípios estudados apresentaram soropositividade para o vírus. No Paraná, amostras 14.803 fêmeas não vacinadas foram coletadas e 7.125 animais foram soropositivos, com prevalência de 59,0% (DIAS *et al*, 2013). Esses autores salientaram que a elevada prevalência do BHV 1 no país é responsável por uma grande perda econômica para o agronegócio brasileiro. Médici *et al*, (2000) observaram a detecção de anticorpos contra o BHV 1 em rebanhos leiteiros foi de 41,9% e em rebanhos de corte foi de 50,8%, perfazendo um total de 43,7% de animais soropositivos.

Destaca-se que no Brasil inexistente programa de controle e erradicação do BoHV-1, e nem há disponibilidade comercial de vacinas marcadas (capazes de distinguir animais vacinados dos infectados naturalmente), estratégias essas que conduziram países como a Áustria, Dinamarca, Finlândia, Suíça, Suécia e Noruega para a condição de livres do vírus (CAN *et al*, 2016).

De acordo com Aono *et al*, (2013), propriedades brasileiras que realizam a vacinação contra doenças reprodutivas, como a IBR apresentam incidência significativamente reduzida de abortamentos quando comparadas às outras que não a praticam.

A dificuldade do controle desta doença relaciona-se com a capacidade do BHV 1 realizar latência nos glânglios trigêmeo e sacral. Desta forma, uma vez infectados os animais se tornam portadores por toda a vida. Na fase de latência que ocorre após a fase aguda da doença com apresentação de sintomas, os animais apesar de infectados não demonstram mais os sinais, mas diante de condições de estresse o vírus é capaz de sair do estado de latência, apresentando sinais clínicos e causar episódios de re-excreção viral (liberação de novas progênies virais) podendo contaminar outros animais. Assim, o número de animais infectados tende a ser significativamente maior que o daqueles que apresentam sintomatologia clínica (PELLET, ROIZMAN, 2013).

A transmissão entre os animais pode ocorrer por inalação de aerossóis contaminados ou por contato direto com secreções nasais de animais infectados. Ambas as formas de transmissão são consideradas importantes na disseminação do BHV 1 no rebanho. A transmissão de forma indireta, indireta

pode ocorrer pela ingestão de água e alimentos contaminados com o vírus. Outra forma de transmissão é a venérea, que pode ocorrer pela monta natural ou por meio da inseminação artificial. (ENGELS, ACKERMANN, 1996).

5. CONCLUSÃO

O BHV-1 é um agente que apresenta alta disseminação em rebanhos bovinos com elevada prevalência da infecção na região de Muriaé.

REFERÊNCIAS

ACKERMANN, M. Round table on infectious bovine rhinotracheitis/infectious pustular vulvovaginitis virus infection diagnosis and control. **Veterinary Microbiology**, v.23, p.361- 363, 1990.

ACKERMANN, M. Pro and contra- IBR eradication. **Veterinary Microbiology**, Zurich, Switzerland, n.113, p. 293-302, 2005.

ALICE, F.J. Isolamento do vírus da Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) no Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 38, p. 919-920, 1978.

AONO, F. H.; COOKE, R.F.; ALFIERI, A. A.; VASCONSELOS, J. L. M. Effects of vaccination against reproductive diseases on reproductive performance of beef cows submitted to fixed-timed AI in Brazilian cow-calf operations. **Theriogenology**, v. 79, p. 242–248, 2013.

BARBOSA, A. C. V. C; BRITO W. M. E. D; ALFAIA B. T. Soroprevalência e fatores de risco para a infecção pelo herpesvírus bovino tipo 1 (BHV-1) no Estado de Goiás, Brasil. **Ciência Rural**, v.35, p.1368-1373, 2005.

BARROS. K, C; MICHEL. T; FINKLER. F; SCHMIDT. C; TEIXEIRA. T.F; ROEHE. P, M; ALMEIDA. L, L. Sorologia por elisa e soroneutralização de doenças virais em amostras de bovinos leiteiros. **II Salão de Iniciação Científica e de Inovação Tecnológica da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária**, Porto Alegre, outubro/2014.

BASHIR S.; SINGH R.; SHARMA B.; YADAV S. Development of a sandwich ELISA for the detection of bovine herpesvirus type 1. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, v.4, p.363-366, 2011.

BATISTA, H. B. C. R.; SCHMIDT, E.; SPILKI, F. R.; FRANCO, A. C, ROEHE, PM. Herpesvírus bovinos (BoHV-1.1 e BoHV1.2b) em forma infecciosa em encéfalos de bovinos submetidos ao diagnóstico de raiva no estado do Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.5, 2010.

BOELAERT, F.; SPEYBROECK, N. Risk factors for bovine herpesvirus-1 seropositivity. **Preventive Veterinary Medicine**, v, 69 p. 285-295, 2005.

BRASIL, Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC). FINO, T. C. M; MELO, C. B; LEITE, R. C. Infecções por Herpesvirus bovino tipo1 (BoHV-1) e suas implicações na reprodução bovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.36, n.2, p. 122-127, abril/2012.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). FINO, T. C. M; MELO, C.B; LEITE, R. C. Infecções por Herpesvirus bovino tipo1 (BoHV-1) e suas implicações na reprodução bovina. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 36, n. 2, p. 122-127, abril/2012.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). FINO, T.C.M; MELO, C.B; LEITE, R.C. Infecções por Herpesvirus bovino tipo1 (BoHV-1) e suas implicações na reprodução bovina. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.36, n.2, p 122-127, abril/2012.

BRASIL. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). FINO, T. C. M; MELO, C. B; LEITE, R. C. Infecções por Herpesvirus bovino tipo1 (BoHV-1) e suas implicações na reprodução bovina. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 36, n. 2, p. 122-127, abril/2012.

CAN, M. F.; ATASEVEN, V. S.; YALÇIN, C. Estimation of production and reproductive performance losses in dairy cattle due to bovine herpesvirus 1 (BoHV1) infection. **Veterinarski arhiv**, v. 86, p. 499-513, 2016.

CERQUEIRA R. B.; CARMINATI R.; SILVA J. M.; SOARES G. C.; MEYER R.; S. S. Serological survey for bovine herpesvirus 1 in cattle from different regions in the state of Bahia, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 37, n. 6, 2000.

COWLEY, D. J. B.; CLEGG, T. A; DOHERTY, M. L.; MORE, S. J. Aspects of bovine herpesvirus-1 infection in dairy and beef herds in the Republic of Ireland. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 53, p. 1-9, 2011.

CROOK, T.; BENAVIDES, J.; RUSSELL, G.; GILRAY, J.; MALEY, M. Bovine herpesvirus-1 abortion: current prevalence in the United Kingdom and evidence of hematogenous spread within the fetus in natural cases. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 24, p. 662- 670, 2012.

CLINTON J.; CHOWDHURY S. A review of the biology of bovine herpesvirus type 1 (BHV-1), its role as a cofactor in the bovine respiratory disease complex and development of improved vaccines. **Animal Health Research Reviews**, v. 8, p.187-205, 2007.

DAVISON, A. J.; EBERLE, R.; EHLERS, B.; HAYWARD, G.S.; MCGEOCH, D. J.; MINSON, A. C. et al. The order Herpesvirales. **Archives of Virology**, v.154, p. 171-177, 2009.

DEL FAVA C. **Índices reprodutivos e características de desempenho em bovinos de corte, infectados e não infectados pelo herpesvírus bovino tipo**

1 (HVB-1). 2001, 127f. Tese (Doutorado em Clínica Veterinária) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, São Paulo, 2001.

DIAS, J. A.; ALFIERI, A. A.; FERREIRA - NETO, J. S.; GONCALVES, V. S. P.; MULLER, E. E. Seroprevalence and Risk Factors of Bovine Herpesvirus 1 Infection in Cattle Herds in the State of Paraná, Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 60, p. 39-47, 2013.

DURHAM, P. J. K.; HASSARD, L. E. Prevalence of antibody to infectious bovine rhinotracheitis, parainfluenza 3, bovine respiratory syncytial, and bovine viral diarrhoea viruses in cattle in Saskatchewan and Alberta. **The Canadian Veterinary Journal**. J., v.31, p.815- 820, 1990.

ENGELS, M.; ACKERMANN, M. Pathogenesis of ruminants pestivirus infections. **Veterinary Microbiology**, v. 53, p. 3-15, 1996.

FARIA, B. O.; FRENEAU, G. E.; BRITO, W. M. E. D.; CAMPOS JR, A. C. P.; VIEIRA, S. Estudo de anticorpos contra o herpesvírus bovino tipo 1 em municípios do entorno de Goiânia, GO. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 27, n. 3, p. 543-545, 2003.

FENNER, F. *Veterinary Virology*. 1 ed. Londres: **Academic Press**, 445 pp, 1987.

FINO, T. C. M.; MELO, C. B.; LEITE, R. C. Infecções por Herpesvirus bovino tipo 1 (BoHV-1) e suas implicações na reprodução bovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.36, n.2, p 122-127, abril/2012.

FLORES EF. **VIROLOGIA VETERINÁRIA**. SANTA MARIA: ED. UFMS, P.435- 462, 2007.

FLORES EF; CARGNELUTTI, JF. Diagnóstico laboratorial das infecções víricas, In: Flores E.F. (2Ed.), **Virologia Veterinária**. Editora UFSM, capítulo 11, 2012.

FRANCO A.C. & ROEHE P.M. Herpesviridae, p.433-488. In: Flores E.F. (Ed.), **Virologia Veterinária**. Editora UFSM, Santa Maria, 2007.

GALEOTA, J. A.; FLORES, E. F.; Kit, S.; Kit, M.; OSORIO, F.A. A quantitative study of the efficacy of a deletion mutante bovine herpesvirus-1 differential vaccine in reducing the establishment of latency by wild type vírus. **Vaccine**, v. 15, p. 123-128, 1997.

GALVÃO, C.L.; DÓRIA, J.D.; ALICE, F.J. Anticorpos neutralizantes para o vírus da rinotraqueíte infecciosa dos bovinos em bovinos do Brasil. **Boletim do Instituto Biológico da Bahia**, v. 6, n. 1, p. 15-25, 1962/1963.

GAY E.; BARNOUIN J. A nation-wide epidemiological study of acute bovine respiratory disease in France. **Preventive Veterinary Medicine**, v.89, p.265- 271, 2009.

GIBBS, E. P.; RWEYEMANN, M. M. Bovine herpesviruses. Part II. Bovine herpesvirus 2 and 3. **Vet. Bull.** 47, 411-425, 1977.

- GIVENS, M. D. A clinical, evidence-based approach to infectious causes of infertility in beef cattle. **Theriogenology**, v. 66, p. 648-654, 2006.
- GIVENS, M. D.; MARLEY M. S. D. Pathogens that cause infertility of bulls or transmisson via semem. **Theriogenology**, v.70, p. 504-507, 2008.
- HENZEL, A.; DIEL, D. G.; ARENHART, S.; VOGEL, F. S. F.; WEIBELN, R.; FLORES, E. F. Aspectos virológicos e clinicopatológicos da infecção genital aguda e latente pelo herpesvírus bovino tipo 1.2 em bezerras experimentalmente infectadas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.28, p.140-148, 2008.
- HOUSE, J. A.; BAKER, J. A. Bovine herpesvirus IBR-IPV. The antibody virus neutralization reaction. **Cornell Veterinary**, v. 61, p. 320-335, 1971.
- JUFFO, G. D. Aborto em bovinos e principais causas infecciosas. **Faculdade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre: Janeiro/2010.
- KIRKBRIDE, C. A. Viral agents and associated lesions detected in a 10-year study of bovine abortions and stillbirths. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, 4, 374-379, 1992.
- LARSON B. L. Diagnosing the cause of bovine abortions and other perinatal deaths. **Veterinary Medicine**, v.81, p.478-486, 1996.
- LATA JAIN V.; KANANI A. N.; PATEL T. J.; PUROHIT J. H.; JHALA M. K.; JOSHI, C. G.; CHANDEL B. S.; CHAUHAN H. C. Detection of bovine herpesvirus 1 (BHV-1) infection in semen of breeding bulls of Gujarat by a direct fluorescence test. **Buffalo Bull**, v.27, p.202-206, 2008.
- LOVATO, L. T.; WEIBLEN, R.; TOBIAS. F. L.; MORAES, M. P. Herpesvírus bovino tipo 1 (HVB-1): inquérito soro-epidemiológico no rebanho leiteiro do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, v. 25, n. 3, p. 425-430, 1995.
- MAHAJAN V.; BANGA H. S.; DEKA D.; FILIA G.; GUPTA A. Comparison Diagnostic Tests for Diagnosis of Infection Bovine Rhinotracheitis in Natural Cases of Bovine Abortion. **Journal of Comparative Pathology**, 149, 391-401, 2013.
- MELO, C. B; LOBATO, Z. I. P.; CAMARGOS, M. F.; SOUZA G. N.; MARTINS, N. R. S.; LEITE, R. C. Distribuição de herpesvírus bovino tipo 1 em rebanhos bovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, p. 575-580, 2002.
- MILLER, J. M.; WHETSTONE, C. A.; VAN DER MAATEN, M. J. Abortifacient property of bovine herpesvirus type 1 isolates that represent three subtypes determined by restriction endonuclease analysis of viral DNA. **American Journal of Veterinary Research**. v. 52, n. 3, p. 458-461, 1991.
- MILLER, J. M.; VAN de MARTEN J. Experimentally induced infectious bovine rhinotracheitis virus infection during early pregnancy: effect on the bovine corpus

luteum and conceptus. **American Journal of Veterinary Research**, v. 47, p. 223-228, 1986.

MOLELLO J. A.; CHOW T. L.; OWEN N.; JENSEN R. Placentária patologia. lesões V. placentária de bovinos infectados experimentalmente com vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina. **American Journal of Veterinary Research**, v. 27, p. 907-915, 1966.

MUELLER S. B. K.; IKUNO A. A.; MACHADO J. S.; LIMA R. M. A.; Richtzenhain L. J.; Taki E. M. Prevalência de anticorpos contra o vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina/vulvovaginite pustular infecciosa (IBR/IPV) em bovinos do Estado de São Paulo. **Biológico**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 55-59, 1981.

MUELLER, S. B. K.; IKUNO, A. A.; CAMPOS, M. T. G. R.; RIBEIRO, L. O. C. Isolamento e identificação do vírus da rinotraqueíte infecciosa dos bovinos de um rim de feto de bovino (IPV/IBR). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 45, n. 3, p. 187-190, 1978.

MUYLKENS, B.; THIRY, J.; KIRTEN, P.; SCHYNTS, F.; THIRY, E. Bovine herpesvirus 1 infection and infectious bovine rhinotracheitis. **Veterinary Research**, 38, 181-209, 2007.

NANDI, S.; KUMAR, M.; YADAV, V.; CHANDER, V. Serological Evidences of Bovine Herpesvirus-1 Infection in Bovines of Organized Farms in India. **Transboundary and Emerging Diseases**, 58, 105-109, 2011.

PARREÑO V.; ROMERA S. A.; MAKEK L.; RODRIGUEZ D.; MALAAR D.; MAIDANA S.; COMPAIRD D.; COMBESSIES G.; VENA M. M.; GARACOECHEA L.; WIGDOROVITZ A.; MARANGUNICH L.; FERNANDEZ F.

Validation of an indirect ELISA to detect antibodies against BoHV-1 in bovine and Guinea-pig serum samples using ISO/IEC 17025 standards. **Journal of Virological Methods**, v.169, p.143-153, 2010.

PIOVESAN M.; FERNANDES M. H. V.; CORRÊA R. A., PRADO M. H. J.; CAMARGO A. D.; RODRIGUES P. R. C. Anticorpos contra o herpesvírus bovino tipo 1, vírus da diarreia viral bovina e vírus da leucose enzoótica bovina na região da campanha do estado do Rio Grande do Sul. **Sci. Animal. Health** v. 1, p.38- 49, 2013

PRITCHARD G. C.; BANKS M.; VERNON R.E. Subclinical breakdown with infectious bovine rhinotracheitis virus infection in dairy herd of high health status. **Veterinary Record**, v.153, p.113-117, 2003.

QUEIROZ-CASTRO, V. L. D.; COSTA, E .P.; ALVES, S. V. P.; SILVA JÚNIOR, A.; MACHADO-NEVES, M.; GUIMARÃES, J. D. Detection of bovine herpesvirus 1 in cumulus-oocyte complexes of cows. **Research in Veterinary Science**, v.120, p.54-56, 2018.

RAAPERI, K.; BOUGEARD, B.; ALEKSEJEV, A.; ORRO, T.; VILTROP, A. Association of herd BRSV and BHV-1 seroprevalence with respiratory disease and reproductive performance in adult dairy cattle. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 54, p. 1-10, 2012.

- RADOSTITS O. M.; GAY C. C.; BLOOD D. C.; HINCHCLIFF K. W. A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. **Veterinary medicine**, 10.ed, p. 2156, Philadelphia, 2007.
- RAVAZZOLO, A. P.; DAL PIZZOL, M.; MOOJEN, V. Evidência da presença de anticorpos para o vírus da rinotraqueíte infecciosa dos bovinos em bovinos de alguns municípios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Arq Fac Vet UFRGS**, v. 17, p. 89-95, 1989.
- RAVISHANKAR, C.; NANDI, S.; CHANDER, V.; MOHAPATRA, T.K. testing of breeding bulls for bovine herpesvirus 1 infection (BHV-1) in India. **Veterinaria Italiana**, v. 49, p. 145-150, 2013.
- REED, L. J.; MÜENCH, H. A simple method of estimating fifty per cent endpoints. **American Journal of Hygiene**, v. 27, 493-497, 1938.
- RIET-CORREA, F.; VIDOR, T.; SCHILD, A. L.; MENDEZ, M. C. Meningoencefalite e necrose do córtex cerebral em bovinos causados por herpesvírus bovino-1. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.9, p.13-16, 1989.
- ROCHA, M. A.; GOUVEIA, A. M. G.; LOBATO, Z. I. P. et al. 2001. Pesquisa de anticorpos para IBR em amostragem de demanda no Estado de Minas Gerais, 1990-1999. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 53,645-647.
- ROIZMAN, B.; PELLETT P. E. Herpesviridae, in: Knipe D.M., Howley P.M. (Eds.), In *Fields Virology*, 6th ed., United States: **Lippincott Williams & Wilkins publishers**, p. 1802 – 1822, 2013.
- RUHNKE, H. L. et al. Bovine abortion and neonatal death associated with *Ureaplasma diversum*. **Theriogenology**, v.21, p.295-301, 1984
- SANTOS, M. R. *et al.* Antibodies against Bovine herpesvirus 1 in dairy herds in the state of Espírito Santo, Brasil. **Revista Ceres**, v. 61, n. 2 pp.280-283, 2014.
- SILVA, F. F.; CASTRO, R. S.; Melo L., ABREU, S. R. O.; MUNIZ, A. M. M. Anticorpos neutralizantes contra o HVB-1 em bovinos do Estado de Pernambuco. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 47, p. 597-599, 1995.
- STRAUB O. C. 2001. Advances in BHV1 (IBR) Research. **Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.** 108:419-422.
- SPIILKI F. R.; ESTEVES P. A.; LIMA M.; FRANCO A. C.; CHIMINAZZO C.; FLORES E. F.; WEIBLEN R.; DRIEMEIER D.; ROEHE P. M. Comparative pathogenicity of bovine herpesvirus 1 (BHV-1) subtypes 1 (BHV-1.1) and 2a (BHV-1.2a). **Rev. Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.24, p.43-49, 2004.
- TEIXEIRA, M. B.; ESTEVES, P. A.; COELHO, C. S. S. Diferenças em níveis de anticorpos neutralizantes contra herpesvírus bovinos tipos 1 (BHV-1) e 5 (BHV- 5). **Rev. Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.4, n.1, p.61-65, 1998.
- VAN DONKERSGOED, J.; BABIUK, L. A. Diagnosing and managing the respiratory form of infectious bovine rhinotracheitis. **Veterinary Medicine**, v. 86, p. 86-94, 1991.

VIEIRA, S.; BRITO, W. M. E. D.; SOUZA, W. J.; ALFAIA B. T.; LINHARES C. L. Anticorpos para o Herpesvírus Bovino 1 (BHV1) em bovinos do estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v.4, p.131-137, 2003.

VIDOR T.; HALFEN D. C.; LEITE T. E.; COSWIG L. T. Herpes bovino tipo 1 (HVB-1): I. Sorologia de rebanhos com problemas reprodutivos. **Ciência Rural**, v. 25, n. 3, p. 421-424, 1995.

WYLER, R.; ENGELS, M.; SCHWYZR, M. Infectious bovine rhinotracheitis/vulvovaginitis (BHV-1). In: WITTMANN, G. Herpesvirus diseases of cattle, horses and pigs. **Kluwer Academic Publishers**, Boston, p.1-72, 1989.

TAXA DE PRENHEZ DE VACAS INSEMINADAS COM SÊMEN DE *Bostaurus* E *Bosindicus*

Acadêmicos: Felipe Figueiredo Lanes e Ritler Diego Carvalho

Orientadora: Prof^a. Dra. Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro

RESUMO: O sêmen de animais taurinos apresentam melhor congelabilidade quando comparado com o sêmen de animais zebuínos, apresentando no pós-descongelamento menor queda da motilidade e menor atividade bioquímica da membrana plasmática o que é fundamental para a fertilização. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a taxa de prenhez de vacas inseminadas com doses de sêmen criopreservado de origem taurina e zebuína. Foram utilizadas 172 vacas, sendo 68 vacas com $\frac{1}{2}$ sangue Guzolanda e 104 $\frac{3}{4}$ Girolanda. Todos os animais foram submetidos ao mesmo protocolo de IATF, posteriormente, de forma aleatória de acordo com a quantidade de doses de sêmen criopreservado de touro *Bosindicus* e *Bostaurus* disponível dividiu-se em dois grupos: G1 (n=42) foram inseminadas com sêmen proveniente de touro *Bostaurus* e o G2 (n=26) com sêmen de touro *Bosindicus*. Da mesma forma, as 104 vacas com sangue $\frac{3}{4}$ Girolanda foram inseminadas no D11 sendo o G3 (n=24) inseminadas com sêmen proveniente de touro *Bostaurus* e G4 (n=80) com sêmen de touro *Bosindicus*. A taxa de prenhez de vacas submetidas ao mesmo protocolo de IATF não apresentou diferença estatística quando estas foram inseminadas com doses de sêmen criopreservado oriundo de touros *Bos taurus* e de touros *Bos indicus*. Conclui-se que não houve diferença de fertilidade entre as subespécies.

PALAVRAS-CHAVES: Criopreservação; espermatozoide; IATF; subespécies.

LINHA DE PESQUISA: Produção e Reprodução Animal - Biotécnicas da Reprodução Animal

1. INTRODUÇÃO

O rebanho nacional bovino no ano 2016 o rebanho nacional brasileiro atingiu um efetivo número de 218,2 milhões de bovinos (IBGE, 2017). A pecuária apresenta grande influência na economia brasileira. A eficiência reprodutiva do rebanho um dos pilares da eficiência total produtiva. Neste contexto, o melhoramento genético vem sendo adotado visando à precocidade dos animais, uma vez que rebanhos precoces apresentam maior lucratividade (MELO, 2013).

O touro apresenta papel fundamental na contribuição de características de interesse ao rebanho. A avaliação da capacidade reprodutiva de um touro é feita por meio do exame andrológico, o qual fornece informações cruciais a respeito de seu potencial reprodutivo (MENEGASSI *et al*, 2010). Esta avaliação baseia-se no exame clínico geral e específico dos órgãos genitais dos machos. A avaliação genital consiste na inspeção do escroto, testículos, epidídimos, cordões espermáticos, prepúcio e pênis.

Ademais, avaliam-se as características físicas do ejaculado como: volume, aspecto, turbilhonamento, motilidade, vigor, concentração e morfologia das células espermáticas.

Vale ressaltar que os touros podem ser classificados como aptos à reprodução, questionáveis ou inaptos (CBRA, 1998). Por meio dos parâmetros andrológicos é possível aumentar a fertilidade do rebanho, identificando os animais de maior potencial reprodutivo e descartar touros inférteis (SILVA, 2009).

A puberdade é uma das fases reprodutivas mais importantes já que neste período o macho começa a exibir os primeiros sinais de interesse sexual e produção espermática (SALLES, 1995). Mudanças endócrinas aliadas ao crescimento corporal variam de acordo com a raça, idade, ambiente e genética (LIMA, 2009).

Os eventos característicos para a puberdade e maturidade sexual são similares tanto para o genótipo *Bostaurus* quanto para o *Bos indicus*, no entanto, “as idades cronológicas de ocorrência desses eventos são diferentes” (GUIMARÃES, 1997). Touros de genótipos taurinos são mais precoces, atingindo a puberdade com características seminais desejáveis em idades mais precoces, quando comparado aos zebuínos (CHASE JÚNIOR, CHENOWETH E LARSEN, 1997; MORAES, 2012).

Bioteχνologias aplicadas à reprodução animal foram fundamentais para o melhoramento genético da espécie bovina. A inseminação artificial (IA) promoveu uma revolução, no sentido de permitir esse melhoramento dando acesso aos produtores a doses de sêmen de touros geneticamente superiores, entretanto a IA apresenta como limitação a detecção do estro.

Dessa forma, e com a finalidade de acabar com esse gargalo, surgiu a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), a qual permite que a inseminação artificial seja em um dia pré-determinado devido à manipulação do ciclo estral sem necessidade de detecção do estro (MAPLETOFT, BÓ E ADAMS, 2008). A IATF vem gerando bons resultados na melhoria genética dos rebanhos bovinos e vem apresentando boas taxas de prenhez (BÓ *et al*, 2008).

De acordo com Franciscato (2015) o sêmen de animais taurinos apresenta melhor congelabilidade quando comparado com o sêmen de animais zebuínos, apresentando pós-descongelamento menor queda da motilidade e menor atividade bioquímica da membrana plasmática o que é fundamental para a fertilização.

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a taxa de prenhez de vacas inseminadas com doses de sêmen crio preservado de origem taurina e zebuína, mas todas submetidas ao mesmo protocolo de IATF.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EXAMES ANDROLÓGICOS

O exame andrológico consiste em fazer avaliações do sistema reprodutor do macho, para avaliar se ele está apto a ser usado em um manejo reprodutivo (BARBOSA; MACHADO; BERGAMASCHI, 2005).

O exame andrológico completo fundamenta-se na avaliação de todos os fatores que contribuem para a função reprodutiva normal do macho e oferece uma estimativa segura do potencial reprodutivo do touro (OLIVEIRA *et al*, 2001). A associação de fatores ligados a reprodução como: puberdade, qualidade seminal, perímetro escrotal, libido e capacidade de monta predizem a capacidade reprodutiva do animal (FONSECA, CRUDELI, COSTA E SILVA E HERMANNY, 1991).

Este exame é indicado para a avaliação do reprodutor antes da estação de monta (HANCOCK *et al*, 2016), para determinação da ocorrência da puberdade, da ocorrência de falhas reprodutivas no rebanho; para o diagnóstico de problemas de fertilidade, entre outros (CBRA, 2013). Adicionalmente, por meio deste exame é possível eliminar do rebanho os touros inférteis (PALMER, 2016) e selecionar aqueles que apresentam maior potencial reprodutivo (CBRA, 1998).

Apesar de ser de suma importância, muitos pecuaristas não adotam esta prática e assim, sem conhecer o potencial reprodutivo dos seus reprodutores, estabelecem uma relação touro/vaca para monta natural inadequada, e desta forma, reduz a eficiência reprodutiva do rebanho (CHAVES *et al*, 2007).

A realização de forma correta de um exame andrológico permite que médicos veterinários, criadores e compradores de touros, possam tomar as decisões mais adequadas sobre cada indivíduo avaliado (FORDYCE *et al*, 2006).

Como os eventos que envolvem todo o processo de fertilização são complexos, nenhuma avaliação isolada prediz a fertilidade de um touro, deste modo, o resultado deve predizer a avaliação de todos os critérios em conjunto (KASTELICE THUNDATHIL, 2008). Dentre todas as avaliações, sabe-se que as que mais se correlacionam com a fertilidade é o perímetro escrotal, motilidade e morfologia espermática (PARKINSON, 2004; FORDYCE *et al*, 2014).

2.1.1 IDENTIFICAÇÃO E HISTÓRIA CLÍNICA

O laudo andrológico deve conter os dados do proprietário e da propriedade como: nome completo, telefone, endereço e e-mail. A respeito do animal dados como a raça, a identificação com o número de registro ou nome, data de nascimento e peso deve ser registrado (BARBOSA, MACHADO E BERGAMASCHI, 2005; CBRA, 2013).

A anamnese deve ser realizada a fim de se obter o máximo de informações sobre o animal avaliado para fundamentar o diagnóstico, sendo fundamental avaliar todos os fatores que contribuem para a função reprodutiva normal do macho. Desta forma, o histórico fornece informações relevantes quanto ao manejo reprodutivo: relação média touro/vaca, número de fêmeas cobertas pelo reprodutor, taxa de prenhez, regime de atividade sexual, condições de manejo e alimentação entre outras (CBRA, 2013).

2.1.2 EXAME CLÍNICO

Com o animal contido e também em movimento deve ser realizada uma inspeção geral, observando aprumos, articulações, cascos, condição corpórea e funcionamento do aparelho respiratório e digestório. Anomalias genéticas devem ser registradas.

Ademais, é crucial observar se há presença de lesões não recentes, uma vez que a produção espermática se trata de um processo contínuo que requer, aproximadamente, 60 dias para a produção de novos espermatozoides (BARBOSA, MACHADO E BERGAMASCHI, 2005; CBRA, 2013).

2.1.3 AVALIAÇÃO DOS ÓRGÃOS GENITAIS INTERNOS E EXTERNOS

2.1.3.1 GLÂNDULAS GENITAIS ACESSÓRIAS

Os órgãos genitais internos (glândulas genitais acessórias) são avaliados via palpação retal. O touro possui as ampolas dos ductos deferentes variando de 0,5 a 2 cm, simétricas e de superfície lisa. Já as glândulas vesiculares apresentam a superfície lobulada nesta espécie. Na próstata, somente o corpo é palpável e as alterações clínicas são muito raras. As glândulas bulbouretrais estão presentes, no entanto não são palpáveis em condições normais. Os órgãos genitais externos são avaliados por meio de inspeção e palpação registrando-se quaisquer alterações encontradas (CBRA, 1998; 2013).

2.1.3.2 ESCROTO

Com o animal devidamente contido, o escroto e as estruturas adjacentes como túnicas e espaços entre túnicas devem ser examinados. A espessura da pele,

sensibilidade, temperatura, presença de aderências e lesões também devem ser descritas no laudo andrológico (CBRA,2013).

2.1.3.3 TESTÍCULOS

Para avaliação adequada, ambos devem ser tracionados no interior do escroto e devem ser consideradas as seguintes características: presença de ambos os testículos a forma pode variar de oval a alongada, devem ser simétricos (a assimetria não deve ser maior que 10%), a consistência deve ser fibroelástica, devem ser móveis no interior do escroto em todas as direções. Adicionalmente o reprodutor não deve apresentar sinais de dor ao toque e a posição dos testículos pode ser alterada pela existência de pregas escrotais ou encurtamentos dos cordões espermáticos (CBRA, 2013).

2.1.3.3 EPIDÍDIMOS

São divididos em cabeça, corpo e cauda e estão ligados aos testículos pelo mesoepidídimo e pelo ligamento testicular próprio.

De forma simplificada, as características a serem avaliadas nos epidídimos são as mesmas descritas para o exame testicular (CBRA, 2013).

2.1.3.4 CORDÕES ESPERMÁTICOS

Atuam diretamente na termorregulação, devendo ser avaliados quanto à presença de edema, torções e sensibilidade. Um encurtamento dos cordões pode prejudicar a termorregulação e, desta forma, afetar a qualidade seminal (BARBOSA, MACHADO E BERGAMASCHI, 2005).

2.1.3.5 PÊNIS

O órgão deve ser examinado em repouso e após ereção, também pode ser feita a sua avaliação durante o uso do eletro ejaculador, junto à coleta do sêmen (BARBOSA, MACHADO E BERGAMASCHI, 2005). Verificam-se compatibilidade de tamanho, mobilidade, mucosa, secreções e eventual presença de anormalidades (CBRA, 2013).

2.1.3.6 PREPÚCIO

Deve ser examinado desde o orifício externo (óstio) até sua inserção próxima ao escroto, examinando lateralmente. Deve-se considerar a situação da pele, da mucosa e do tecido subcutâneo quanto a aumento de volume, temperatura, existência de ferimentos ou cicatrizes (BARBOSA, MACHADO E BERGAMASCHI, 2005).

2.1.4 COLETA E AVALIAÇÃO SEMINAL

Para se obter amostras de sêmen em touros, comumente, se utiliza dois métodos de coleta: a coleta com vagina artificial e por eletro ejaculador.

O método de coleta pelo eletro ejaculador apresenta um ejaculado, aparentemente, mais translúcido quando comparado com o obtido por meio da vagina artificial, o que indica menor concentração espermática e maior volume. Já a coleta por vagina artificial é o método que mais se aproxima do ejaculado fisiológico. Para tanto, no ejaculado deve ser avaliado a cor, volume, aspecto, motilidade, concentração, vigor e morfologia espermático (ALCANTRA, 2017).

2.1.4.1 COR E ASPECTO

Em condições normais, observa-se a cor entre branca e amarelo-marfim, alterações nessa coloração pode ser indicativo de patologias. O aspecto está diretamente relacionado à concentração espermática sendo classificado em cremoso ($>1000 \times 10^6/\text{mm}^3$), leitoso ($500 - 1000 \times 10^6/\text{mm}^3$), seroso ($300 - 500 \times 10^6/\text{mm}^3$) ou aquoso ($<300 \times 10^6/\text{mm}^3$) (PIMENTEL, 2008).

2.1.4.2 CONCENTRAÇÃO ESPERMÁTICA

Nesta fase é realizada por meio de contagem na câmara de Neubauer, porém esse método não é usado normalmente em centrais de coleta de sêmen. Nas centrais a mensuração da concentração espermática é feita por adição de 50 μL de sêmen em 7ml de solução salina com 1% de formol, logo após faz o uso do espectrofotômetro que irá medir a intensidade de comprimento absorvido na cubeta pela transmitância (ALCANTRA, 2017). A concentração mínima deve ser de aproximadamente $350 \times 10^6/\text{ml}$ para a coleta com vagina artificial (CBRA, 2013).

2.1.4.3 MOTILIDADE E VIGOR

A motilidade pode ser avaliada através do método computadorizado (CASA) ou com o auxílio do microscópio óptico ou de contraste de fase. Trata-se da porcentagem

de espermatozoides vivos realizando movimento progressivo. O exame é realizado com uma gota do ejaculado entre a lâmina e lamínula.

Vale ressaltar que todo o material deverá ser pré-aquecido à 37°C. O valor mínimo para liberação do touro como reprodutor é de 70% de motilidade. O vigor é avaliado no mesmo momento em que se avalia a motilidade e estima-se a intensidade do movimento realizado pelo espermatozoide, classificando-a de 0 a 5, sendo 0 (zero) quando todos os espermatozoides estão parados, 1 quando estão aparentemente inertes, 2 apresentam movimento lento, 3 vai apresentar movimento intermediário, 4 quando tem movimento progressivo retilíneo e rápido, 5 quando tem movimento progressivo e muito rápido (CBRA, 1998; 2013).

2.1.4.4 MORFOLOGIA ESPERMÁTICA

Avalia-se a conformação da célula espermática. A análise pode ser realizada por meio de esfregaços corados avaliados em microscópio óptico e também pelo método de preparação úmida, com uso de microscopia de contraste de fase. Os parâmetros andrológicos aceitáveis em touros para a liberação como reprodutor são mínimo de 70% de motilidade e mínimo 3 de vigor espermático. As anormalidades observadas nas células espermáticas são classificadas em defeitos maiores e menores, separados em de cabeça ou de cauda. Defeitos estruturais de acrossoma; gota citoplasmática proximal; cabeça isolada patológica; estreito na base; piriforme; pequeno anormal; *pouchformation*; defeitos de peça intermediária; formas teratológicas e cauda fortemente dobrada ou enrolada são classificadas como defeitos maiores (BARTH; OKO, 1989).

Já os menores são cabeça isolada normal; defeito de inserção de peça intermediária; cauda dobrada ou enrolada e gota citoplasmática distal (BARTH E OKO, 1989).

Deve-se ser criterioso para identificar as patologias espermáticas, pois por meio do espermograma identifica patologias que interferem diretamente na fertilidade (CBRA, 1998). Por exemplo, a patologia "*pouchformation*", é um defeito maior, correlacionada com alta taxa de reabsorção embrionária decorrendo em baixa taxa de concepção (BARTH E OKO, 1989).

2.1.4.5 ESPERMOCULTURA

É realizada apenas quando há suspeita clínica de alguma patologia nos órgãos genitais ou quando o ejaculado apresenta aspecto anormal, como presença de pus.

Ainda, a espermocultura pode ser feita a cada 60 dias se o touro estiver sendo utilizado com frequência (ALCANTRA, 2017).

2.2 CRIOPRESERVAÇÃO

A criopreservação tem como função a preservação dos gametas por um período indeterminado visando manter a qualidade espermática. Esta técnica propicia a disseminação do material genético permitindo a melhoria genética do rebanho, facilitando a seleção e multiplicação de animais geneticamente superiores e uma maior diversidade genética entre as raças bovinas (RODRIGUES, 2009).

O metabolismo espermático é suspenso, preservando as características espermáticas mantendo o potencial de fertilização dos espermatozoides (AMANN E PICHETT, 1987; SHEENA E ISHOLA, 2008).

Os espermatozoides devem apresentar quatro características básicas logo após descongelamento 1- apresentar uma boa integridade do flagelo para ter uma produção de ATP e motilidade, 2- apresentar uma boa integridade do seu núcleo para ter um armazenamento estável do seu DNA, 3- apresentar uma boa integridade do acrossoma, o qual possui enzimas fundamentais no processo de fecundação, 4- apresentar uma boa integridade da sua membrana plasmática, que é importante para a sobrevivência dos espermatozoides no interior dos órgãos genitais da fêmea (AMANN E PICKETT, 1987; HAMMERSTED, GRAHAM E NOLAN, 1990).

Contudo, mesmo sendo um procedimento em larga escala nos centros de coleta e processamento de sêmen, a maioria dos espermatozoides não resistem ao congelamento e descongelamento, perdendo sua integridade ou função durante o processo. O uso de diluidores tem como objetivo a interação deste com as células espermáticas proporcionando proteção as mesmas contra alterações bioquímicas e estruturais sofridas pelas células espermáticas. A redução da temperatura impacta principalmente sobre a membrana acarretando rearranjos estruturais envolvendo lipídeos e proteínas (RODRIGUES, 2009).

Um fato pronunciado que ocorre durante o processo de congelamento e descongelamento das células espermáticas é a diminuição da motilidade e comprometimento do vigor espermático. A alteração deste parâmetro influencia diretamente na fertilização (HOLT, 2000).

2.3 FISIOLOGIA DA FÊMEA

Os órgãos reprodutores da fêmea são compostos por ovários, tubas uterinas, útero, cérvix, vagina e a genitália externa: vestíbulo da vagina, clitóris e vulva. Fêmeas bovinas são poliéstricas e apresentam cio regulares com intervalo de 21 dias (HAFEZ E HAFEZ, 2004).

Na vaca o processo de formação, crescimento e maturação folicular inicia-se na vida fetal e ao nascimento a fêmea bovina nasce com um número pré-determinado de folículos primordiais em suas gônadas. Alguns irão ovular e outros sofrerão atresia na puberdade durante as ondas foliculares. O hipotálamo é responsável pela produção do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), o qual atua na adeno-hipófise, nos gonadotrofos, que por sua vez são responsáveis pela liberação dos hormônios folículo estimulante (FSH) e do hormônio luteinizante (LH), ambos atuam nos ovários. O FSH atua diretamente no crescimento dos folículos e maturação inicial, enquanto o LH atua na fase final de crescimento e fase final de maturação ovocitária, ou seja, maturação nuclear, onde ocorre mudança da fase de prófase I da meiose I para a fase de metáfase II da meiose II e maturação citoplasmática, reanjo das organelas citoplasmáticas, principalmente a organização dos grânulos corticais na periferia do ovócito para impedir a polispermia (GONÇALVES, FIGUEIREDO E FREITAS, 2002).

2.3.1 FOLÍCULO PRIMORDIAL E PRIMÁRIO

Os folículos primordiais são formados durante a fase fetal e vão evoluir durante a vida reprodutiva da fêmea. Estes folículos são caracterizados por um ovócito estacionado na prófase I da primeira divisão meiótica, sem a presença da zona pelúcida e envolvidas pela membrana basal. O folículo nessa fase recebe nutrientes apenas por difusão.

Quando as fêmeas atingem a puberdade parte desses folículos primordiais a cada ciclo estral serão recrutados para desenvolverem o folículo primário quando as células foliculares que o circundam passam de pavimentosas para cúbicas (HAFEZ E HAFEZ, 2004).

2.3.2 FOLÍCULO SECUNDÁRIO

Caracterizado pela presença de um ovócito no centro, envolvido por duas ou mais camadas de células foliculares chamadas de células da granulosa. Receptores de FSH e LH vão se desenvolver na membrana destas células e a partir dessa fase folicular inicia-se a responsividade aos hormônios gonadotróficos. Outra característica desta fase

é a formação do antro, ou seja, acúmulo de líquido no interior do folículo (HAFEZ E HAFEZ, 2004).

2.3.3 FOLÍCULO TERCIÁRIO

Chamado de folículo antral se torna sensível ao FSH, devido ao efeito do estrógeno. Nesta fase de desenvolvimento folicular os receptores de LH começam a se desenvolver na granulosa e este hormônio vai promover a ovulação. Este folículo é o que se torna dominante (HAFEZ E HAFEZ, 2004).

2.3.4 ATRESIA FOLICULAR

Atresia folicular é um processo fisiológico que ocorre por via degenerativa ou por apoptose que é um mecanismo bioquímico. Folículos primários, secundários e terciários sofrem processo de degeneração durante o desenvolvimento folicular.

Nas vacas somente um folículo chegará sofrer ovulação, todos os outros chamados de subordinados irão sofrer atresia durante o desenvolvimento folicular (GONÇALVES, FIGUEIREDO E FREITAS, 2002).

2.3.5 CORPO LÚTEO

O corpo lúteo sintetiza e secreta progesterona, durante o intervalo entre a ovulação e o novo comportamento de cio, fase de metaestro e diestro. Este hormônio é responsável pela manutenção de um ambiente adequado para o desenvolvimento embrionário e fundamental para o reconhecimento materno da gestação (FIELDS E FIELDS, 1996). A luteinização se inicia no começo da onda pré-ovulatória de LH e acelera com a ovulação (CUNNINGHAM, 1999).

Após a ovulação inicia-se o desenvolvimento do corpo lúteo. A parede interna do folículo desdobra-se em pregas macroscópicas e microscópicas que vão penetrar na cavidade central. Essas pregas são uma porção central de estroma e de vasos venosos que se distenderam. Horas depois da ovulação as células da teca e da granulosa sofrem um processo de luteinização e passam a sintetizar progesterona (CREMA, 2012).

2.4 HORMÔNIOS ENVOLVIDOS NA REPRODUÇÃO

2.4.1 ESTRÓGENOS

O hormônio que pertence ao grupo dos estrógenos mais produzido é o 17 β estradiol (ALBUQUERQUE, BARROS E VIANA, 2004). Uma das funções dos

estrógenos é atuar no sistema nervoso central sendo responsável pelo comportamento de estro da fêmea. Outra função é atuar no útero aumentando a expressão dos receptores para ocitocina e prostaglandina.

Desta forma, eleva a frequência das contrações e a amplitude. Além disso, atuam também na formação das glândulas mamárias. Exercem efeito no controle da liberação de LH e FSH através do hipotálamo por meio de *feedback* positivo (HAFEZ E HAFEZ, 2004).

2.4.2 PROGESTERONA

Este hormônio tem secreção estimulada pelo LH (HAFEZ E HAFEZ, 2004). A progesterona age no endométrio, gerando o desenvolvimento e a secreção glandular. Uma das funções da progesterona é a preparação do endométrio para a implantação e manutenção de prenhez, estimulando a atividade secretora das glândulas do endométrio e inibindo a atividade contrátil do miométrio. Ela vai atuar também junto com os estrógenos na indução do comportamento do estro. Quando em níveis elevados a progesterona provoca inibição do cio e do pico pré-ovulatório de LH (ALBUQUERQUE, BARROS E VIANA, 2004).

2.4.3 RELAXINA

A relaxina é secretada pelo corpo lúteo na gestação e sua função é dilatar a cérvis e a vagina antes do parto, “relaxa a sínfise púbica e a cérvis uterina facilitando a passagem do feto” (CREMA, 2012).

2.4.4 INIBINAS

As inibinas têm papel importante durante o ciclo estral atuando na regulação hormonal da foliculogênese ovariana. Ela sinaliza a hipófise para inibir a secreção FSH sem inibir o LH. (CREMA, 2012).

2.5 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) permite que a inseminação artificial ocorra em um dia pré-determinado facilitando o manejo e não se faz necessária a identificação do estro. A sincronização do estro é realizada através de fármacos que manipulam o ciclo estral, inclusive a ovulação (BARROS, 2000).

Atualmente há disponíveis vários tipos de protocolos para a realização da IATF, sendo que o protocolo deve ser escolhido baseado na estrutura de cada propriedade, analisando o manejo e as individualidades de cada rebanho. Nem sempre o protocolo eleito será o de menor custo, no entanto deve-se buscar sempre aquele mais indicado para proporcionar melhor resultado na prenhez (CREMA, 2012).

O implante de progesterona é utilizado no protocolo de IATF, sua implantação é feita com um aplicador próprio, intravaginal. A cauda plástica do produto deve ser deixada para fora do vestíbulo vulvar, para a remoção. Após a introdução do dispositivo, o mesmo libera altas concentrações de progesterona com o intuito de bloquear o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal.

Após a retirada do implante a concentração plasmática de progesterona cai e desta forma, cessa o bloqueio exercido por ela e conseqüentemente, ocorre à ovulação (OURO FINO, 2012).

Outro fármaco utilizado é o benzoato de estradiol, derivado sintético de 17 β -estradiol que é produzido pelo folículo ovariano. A administração do estrógeno tem como função acarretar a liberação do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), do hormônio luteinizante (LH) e hormônio folículo estimulante (FSH) pelo hipotálamo e adeno-hipófise, respectivamente (RODRIGUES *et al*, 2017).

A prostaglandina é amplamente utilizada na sincronização do ciclo estral devido a sua ação luteolítica, diminuindo a concentração endógena de progesterona. Faz-se a aplicação da prostaglandina no momento da retirada do implante de progesterona, a fim de diminuir os níveis de progesterona para não ocorrer o bloqueio da ovulação (HAFEZ E HAFEZ, 2004).

A gonadotrofina coriônica equina apresenta afinidade pelos receptores de LH e FSH do folículo, promovendo tanto o crescimento folicular quanto a luteinização das células foliculares, maturação e ovulação. É indicado para rebanhos que apresentam baixa ciclicidade e baixo escore corporal (SÁ FILHO *et al*, 2010).

3. METODOLOGIA

O experimento ocorreu na Fazenda Azul, localizada no município de São João do Oriente (Minas Gerais). Foram utilizadas 172 vacas, sendo 68 vacas com ½ sangue Guzolanda e 104 ¾ Girolanda.

Todos os animais foram submetidos ao mesmo protocolo de IATF: no dia zero (D0) foi administrado 2mL de benzoato de estradiol por via intramuscular (IM) e

colocado o implante intravaginal de progesterona na concentração de 1,9 mg. No dia sete (D7) retirou-se o implante e administrou-se 2mL de prostaglandina 2 α via IM. No dia nove (D9) foi aplicado por via IM, 0,5 mL de cipionato de estradiol, 1,5 mL de gonadotrofina coriônica equina (eCG) e 2 mL de prostaglandina 2 α . No dia 11 do protocolo (D11) as 68 vacas com ½ sangue Guzolanda foram avaliadas quanto à ciclicidade ovariana por meio de ultrassonografia transretal e, posteriormente, de forma aleatória de acordo com a quantidade de doses de sêmen criopreservado de touro *Bos indicus* e *Bos taurus* disponível dividiu-se em dois grupos: G1 (n=42) foram inseminadas com sêmen proveniente de touro *Bos taurus* e o G2 (n=26) com sêmen de touro *Bos indicus*.

Da mesma forma, as 104 vacas com sangue ¾ Girolanda foram inseminadas no D11 sendo o G3 (n=24) inseminadas com sêmen proveniente de touro *Bos taurus* e G4 (n=80) com sêmen de touro *Bos indicus*.

As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) foram comparadas em tabelas e contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade (SAMPAIO, 2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística entre os quatro grupos submetidos ao mesmo protocolo de inseminação artificial em tempo fixo, utilizando no dia da inseminação artificial doses de sêmen congelado de touro de origem zebuína e taurina, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo utilizando doses criopreservadas de sêmen oriundo de touro *Bos indicus* e *Bos taurus*.

GRUPOS	Prenhez	
	N	%
½ Guzolanda inseminada com sêmen de touro <i>Bos taurus</i>	2	61,9 ^a
½ Guzolanda inseminada com sêmen de touro <i>Bos indicus</i>	1	50,0 ^a
¾ Girolanda inseminada com sêmen de touro <i>Bos taurus</i>	1	66,7 ^a
¾ Girolanda inseminada com sêmen de touro <i>Bos indicus</i>	4	52,5 ^a
	2	

Valores com letras sobrescritas iguais indicam que não houve diferença (P>0,05) pelo teste de qui-quadrado.

Fonte: elaborado pelos autores

É sabido que o sêmen de animais taurinos apresenta melhor congelabilidade quando comparado com o sêmen de animais zebuínos, apresentando no pós-descongelamento menor queda da motilidade e menor atividade bioquímica da membrana plasmática o que é fundamental para a fertilização (FRANCISCATO, 2015).

Contudo, no presente trabalho não foi observado diferença na taxa de prenhez utilizando no dia da inseminação artificial doses de sêmen congelado de touro de origem zebuína e taurina.

Touros *Bos taurus* de acordo com Nichiet al, (2006) durante o verão, apresentaram aumento de defeitos maiores nas células espermáticas em relação ao inverno e o número de defeitos ainda permanecia maior quando comparado com touros *Bos indicus*. Isso pode ser explicado uma vez que, touros de origem europeia apresentaram maior produção de espécies reativas de oxigênio (ROS) aumentando o número de espermatozoides inviáveis e ejaculado quando comparado aos animais de origem indiana.

As ROS nada mais são que radicais livres, ou seja, átomos ou moléculas com um ou mais elétrons desemparelhados (HALLIWELL, 1991). Entre as ROS, as que possuem maior importância é a radical hidroxila (OH⁻), o ânion superóxido (O₂⁻), o peróxido de hidrogênio (H₂O₂) e o óxido nítrico (NO₂). O estresse oxidativo é causado por ROS que podem causar danos estruturais em biomoléculas, lipídeos, proteínas, carboidratos, entre outros. Altas concentrações de ROS podem levar a alterações patológicas em células espermáticas e intensificar a peroxidação lipídica que, eventualmente, resulta na perda de motilidade (BROUWERS E GADELLA, 2003).

Contudo, mesmo os *Bos taurus* sendo mais sensível a produção de ROS, animais de origem europeia mostraram melhor qualidade do sêmen descongelado, com resultados superiores na motilidade, mostrando-se melhor adaptados ao processo de criopreservação que animais *Bos indicus*.

Ademais, no teste hiposmótico houve diferença entre as subespécies no descongelamento do sêmen, mostrando uma melhor qualidade do sêmen de animais de origem europeia (FRANCISCATO, 2015).

Adicionalmente, Anchieta et al, (2005) ressaltou que foi observado valores superiores de motilidade para animais *B. taurus*, em relação ao vigor espermático, não houve diferença entre as subespécies.

Sabe-se que touros de raças zebuínas possuem maior resistência à peroxidação lipídica causada pelo calor resultando em menor produção de ROS e menor aumento

nos defeitos espermáticos (NICHI *et al*, 2006). Franciscato (2015) verificou que o sêmen de touros de origem indiana apresentou menor porcentagem de células que sofreram danos no acrossoma durante processo de criopreservação. Esses autores destacaram que essa resistência pode ter sido adquirida devido a grande seleção genética imposta nos reprodutores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho sugere-se que não há diferença de fertilidade entre o sêmen de touros *Bos taurus* e *Bos indicus*, não comprometendo assim a taxa de prenhez na escolha de uma ou outra subespécie.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F.T; BARROS FILHO, J.B.; VIANA, J.H.M. **Bases Anatômicas, Fisiológicas e Histológicas da Reprodução da Fêmea**. UFLA – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2004.

ALCANTRA, M.V.C. **Avaliação andrológica em touros de alto valor zootécnico**. 2017. 33f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, UnB. 2017.

AMANN, R. P.; PICKETT, B. W. **Principles of cryopreservation and a review of cryopreservation of stallion spermatozoa**. *Journal of equine veterinary Science*. V. 7, n. 3, p. 145-174, 1987.

ANCHIETA, M. C.; VALE FILHO, V. R.; COLOSIMO, E.; SAMPAIO, I.B. M.; ANDRADE, V.J. **Descater e congelabilidade de sêmen de touros de raças zebuínas e taurinas em central de inseminação artificial no Brasil**. *Arquivo Brasileiro de veterinária e zootecnia*. V.5.7, p.196-204, 2005.

BARBOSA, R.T.; MACHADO, R.; BERGAMASCHI, M.A.C.M. **A importância do exame andrológico em bovinos**. EMBRAPA, São Carlos, SP, n. 41, 2005.

BARROS, C. M. **Controle farmacológico do ciclo estral e superovulação em zebuínos de corte**. In: SIMPÓSIO SOBRE CONTROLE FARMACOLÓGICO DO CICLO ESTRAL EM RUMINANTES. São Paulo. 2000.

BARTH, A. D; OKO R. J. **Abnormal Morphology of Bovine Spermatozoa**. 1sted, p. 285, 1989.

BÓ, G.A. *et al*. **Actualización sobre protocolos de IATF em bovinos de leche. Biotecnologia da Reprodução em Bovinos**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 3, 2008, Londrina-PR. p.95-110, 2008.

BRITO, L.F. C.; SILVA, A.E.D. F.; RODRIGUES, L.H.; VIERA, F. V.; DERAGON, L.A.G.; KASTELIC, J.P. **Effect of age genetic group on characteristics of the**

srotum, teste and testicular vascular cones , and on sperm production and sêmen quality in AI bulls in Brasil .**Theriogenology**,v.58, p.1175-118. 2002.

CBRA, Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. Ed. 3, Belo Horizonte: CBRA, p.104. 2013.

CBRA, Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. Ed. 2, Belo Horizonte: CBRA, p. 49. 1998.

CHASE JUNIOR, C.C.; CHENOWETH, P.J.; LARSEN, R.E. *et al.***Growth and reproductive development from weaning through 20 months of age among breeds of bulls in subtropical Florida**.**Theriogenology**, v.47, p.723-745, 1997.

CHAVES, R. M.; SOUZA, J. A. T.2; NASCIMENTO, J. B.; PONTES, C. B.; BEZERRA, F. Q. G.; MACHADO, P. P.; SANTOS, M. H. B. **Avaliação da capacidade reprodutiva de touros da raça Nelore através da classificação andrológica por pontos (CAP) e do teste da libido**. *Medicina Veterinária*, v. 1, n. 1, p. 26-32, 2007.

COSTA-E-SILVA, E.V.; FERREIRA, B.X.; QUEIROZ, V.L.D. *et al.***Precocidade sexual de touros a campo em condições tropicais**. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.37, n.2, p.97-104, 2013.

CREMA, BRUNO. **IATF – Inseminação Artificial em Tempo Fixo**. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Curitiba: UTP, 2012.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. 2º edição, Editora Guanabara. Rio de Janeiro, 1999.

DODE, M.A.N., SCHENK, J.A.P., SILVA, A.E.D.F. **Determinação da puberdade em machos Nelore e mestiços**. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, n.1, p.185, 1989.

FELIUS, M. **Genus Bos: Cattle Breeds of the World**. MSD-AGVET Divison of Merck and Co. Rahway, p.235, 1985.

FIELDS, M. J.; FIELDS, P. A. **Características morfológicas do corpo lúteo bovino e durante o ciclo estral e prenhez**.**Theriogenology**, v. 45, p 1295-1355, 1996.

FONSECA, V. O.; CRUDELI, G. A.; COSTA E SILVA, E. V.; HERMANNY, A. **Potencial reprodutivo de touros da raça Nelore (*Bostaurus indicus*) em monta natural**. Proporção touro: vaca 1: 40 e fertilidade. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 15, p. 103-108, 1991.

FONSECA, V.O.; VALE FILHO, V.R.; CHOW, L.A. **Efeito da concentração espermática sobre a taxa de gestação de vacas zebus (*Bostaurus indicus*)**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.47, n.5, p.687-697, 1995.

FORDYCE, G.; ENTWISTLE, K.; NORMAN, S.; PERRY, V.; GARDINER, B.; FORDYCE, P. **Standardizing bull breeding soundness evaluations and reporting in Australia**.**Theriogenology**, v.66, p.1140–1148, 2006.

FORDYCE, G.; MCGOWAN, M. R.; LISLE, A.; MULLER, T.; ALLEN, J.; DUFF, C.; HOLROYD, R. G.; CORBET, N. J.; BURNS, B. M. **Scrotal circumference of Australian beef bulls**. *Theriogenology*, v.81, p.805–812, 2014.

FRANCISCATO, D. A. **Características físicas e morfológicas do sêmen de *Bostaurus Bosindicus* antes e após a criopreservação**. Marion Burkhardt de Koivisto. 2015. 57 f. Dissertação de Mestrado – Pós-graduação em Reprodução Animal, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2015.

GALVÃO, K. N.; SANTOS, J. E. P.; JUCHEM, S. O.; CERRI, R. L. A.; COSCIONI, A. C.; VILLASEÑOR, M. **Effect of addition of a progesterone intravaginal insert to a timed insemination protocol using estradiol cypionate on ovulation rate, pregnancy rate, and late embryonic loss in lactating dairy cows**. *Journal of Animal Science*, v. 82, p. 3508 - 3517, 2004.

GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo, Varela, 2002.

GUIMARÃES, J.D. **Avaliação andrológica e estudos quantitativos e qualitativos da espermatogênese de touros F1 mestiços Holandês x zebu e Red Angus x Zebu**. 1997. 236f. Tese Doutorado em Ciência Animal - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, 1997.

GUIMARÃES, J.D. **Puberdade e maturidade sexual em touros da raça Gir criados em condições semi-extensivas**. Belo Horizonte, MG: UFMG, 1993. 85p. Dissertação Mestrado em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais, 1993.

GUIMARÃES, J.D.; GUIMARÃES, S.E.F.; SIQUEIRA, J.B. *et al.* **Seleção e manejo reprodutivo de touros zebu**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, p.379-388, 2011.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução Animal**. 7º edição. Barueri-SP. Editora Manole Ltda, 2004.

HALLIWELL, B. **Reactive oxygen species in living systems: source, biochemistry and role in human disease**. *American Journal of Medicine*, v.1, n.91, p.14–22, 1991.

HAMMERSTED, R. H.; GRAHAM, J. K.; NOLAM, J. P. **Cryopreservation of mammalian sperm: What we ask them to survive**. *Journal of andrology*, v. 11, n. 1, p. 73-78, 1990.

HANCOCK, A. S.; YOUNIS, P. J.; BEGGS, D. S.; MANSELL, P. D.; STEVENSON, M.A.; PYMAN, M. F. **An assessment of dairy herd bulls in southern Australia: 1. Management practices and bull breeding soundness evaluations**. *Journal of Dairy Science*, v.99, p.1–15, 2016.

HOT, W.V. Basic aspects of frozen storage of semen. **Animal reproduction science**, v.62, p. 3-22, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Agência IBGE notícias. 2017. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/2012-agencia-de->

noticias/noticias/16994-rebanho-de-bovinos-tem-maior-expansao-da-serie-historica.html. Acesso em 05 de março de 2019.

KASTELIC, J.P.; THUNDATHIL, J.C. **Breeding soundness evaluation and semen analysis for predicting bull fertility**. *Reprod Dom Anim*, v.43, n. 2, p. 368-373, 2008.

KOIVISTO, M. B; COSTA, M.T.A.; PERRI, S.H. V.; VICENTE, W.R.R. **The effect of season on sêmen characteristics and freezability in *Bos indicus* and *Bos Taurus* bulls in the Southeastern Region of Brasil**. *Reproduction in Domestic Animals*, v.44, p. 587-592, 2009.

LIMA, F.P.C. **Puberdade em tourinhos da raça Nelore avaliada pelo perímetro escrotal, características seminais e endócrinas**. 2009. 65f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). 2009.

LUNSTRA, D.D.; FORD, J.J.; ECHTERNKAMP, S.E. **Puberty in beef bulls hormone concentrations, growth, testicular development, sperm production and sexual aggressiveness in bulls of different breeds**. *Journal Animal Science*, v.46, n.4, p.1054-1062, 1978.

MAPLETOFT, R.J.; BÓ, G.A.; ADAMS, G. P. **Techniques' for synchronization of follicular wave emergence and ovulation: Past, present and future**. *Biotechnologia da Reprodução em Bovinos*. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 3, 2008, Londrina-PR. p.15-25, 2008.

MELO, R.R.C. Puberdade e maturidade sexual em touros bovinos. **Agropecuária científica no semiárido**, v. 10, n. 3, p. 11-28, 2013.

MENEGASSI, S.R.O.; BARCELLOS, J.O.J.; PERIPOLLI, V.; PEREIRA, P.R.R.X. BORGES, J.B.S. LAMPERT, V.N. **Measurement of scrotal circumference in beef bulls in Rio Grande do Sul**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 63, n.1, p.87-93, 2011.

MORAES, G.P. **Puberdade e maturidade sexual de tourinhos Senepol, criados semi-extensivamente na região do Triângulo Mineiro – MG**. 2012. 56f. Dissertação Mestrado em Ciência Animal – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). 2012.

NICHI M. *et al.* **Seasonal variation in semen quality in *Bos indicus* and *Bostaurus* bulls raised under tropical conditions**. *Theriogenology*, v.66, p. 822–828, 2006.

NICHI, M.; BOLS, P.E.J.; ZUGE, R. M .; BARMABE, V. H.; GOOOVAERTS, I.G. F.; BARNABE, R. C.; CORTADA, C.N.M. **Seasonal variation in sêmen quality in *Bos indicus* and *Bostaurus* bulls raised under tropical conditions**. *Theriogenology*, v. 66, p. 822-828, 2006.

OLIVEIRA, C. M. G.; OLIVEIRA FILHO, B. D.; FERNANDES, P. R.; VIU, M. A.; GAMBARINI, M. L.; JAPUR, R. S. **Avaliação da qualidade seminal de reprodutores *Bostaurus taurus* criados extensivamente na região do Vale do Rio Araguaia**. *Revista Brasileira Reprodução Animal*, v. 25, n. 2, p. 192- 194, 2001.

PALMER, C. W. **Management and breeding soundness of mature bulls.** *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.32, p.479-495, 2016.

PARKINSON, T.J. **Evaluation of fertility and infertility in natural service bulls.** *The Veterinary Journal*, v.168, p.215–229, 2004.

PERRY, G.A.; SMITH M.F.; GEARY, T.W. **Ability of intravaginal progesterone inserts and melengestrol acetate to induce estrous cycles in postpartum beef cows.** *Journal of Animal Science*, v.82, p.695-704, 2004.

PIMENTEL, C. A. **Avaliação da fertilidade masculina em bovinos.** In: **SIMPÓSIO DE REPRODUÇÃO EM BOVINOS**, 2008, Pelotas, RS. Anais. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 66. 2008.

RODRIGUES, M. P. **Perfil oxidativo e avaliação funcional de sêmen criopresevado de touros (*Bos taurus* e *Bos indicus*) criados e, clima tropical.** Universidade de São Paulo, 2009.

RUAS J.R.M.; MARCATTI NETO A.; AMARAL R.; BORGES L. E. **Programa de bovinos da EPAMIG – pesquisa com animais F1: projetos e resultados preliminares.** In: Encontro de produtores de gado leiteiro F1, 4, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, EV, p.60-68. 2002.

SÁ FILHO M.F.; TORRES-JÚNIOR J. R. S.; PENTEADO L.; GIMENES L.U.; FERREIRA R. M.; AYRES H.; CASTRO E PAULA L. A.; SALES J. N. S.; BARUSELLI P. S. **Equine chorionic gonadotropin improves the efficacy of a progestin-based fixed-time artificial insemination protocol in Nelore (*Bos indicus*) heifers.** *Anim Reprod Sci*, v.118, p.182-187, 2010.

SALLES, P.A. **Critérios de seleção para características de crescimento em machos da raça nelore.** 1995. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Ribeirão Preto. 1995.

SHEENA, E. M. L.; ISHOLA, M. A. **Using the alkaline comet assay in prognostic tests for male infertility and assisted reproductive technology outcomes.** A review. *Mutagenesis*, v. 23, n. 3, p. 163-170, 2008.

SILVA, M.R. **Estudo genético quantitativo das características andrológicas de touros jovens da raça nelore.** 2009. 93f. Tese Doutorado em Zootecnia – Produção Animal - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal. 2009.

TAXA DE PRENHEZ DE VACAS LEITEIRAS UTILIZANDO SÊMEN CONVENCIONAL E SEXADO NA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

Acadêmicos: Bemn – Hur Rogério Fialho e Gustavo Gonçalves Silva

Orientadora: Prof^a. Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro

RESUMO: Um dos fatores que mais influencia o sucesso econômico da pecuária leiteira é definitivamente a reprodução. Visando melhorar o desempenho dos rebanhos e a lucratividade, biotecnologias vêm sendo desenvolvidas, como é o caso da inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Ser capaz de selecionar o sexo dos bezerros nascidos é algo que os pecuaristas também sempre almejam e depois de anos de pesquisas e testes, o sêmen sexado é hoje uma realidade, permitindo ao criador de rebanho leiteiro prenhez de fêmeas. No entanto, diversos trabalhos ressaltam a obtenção de menores taxas de prenhez quando se utiliza doses de sêmen sexado quando comparado ao sêmen convencional. Diante disso, objetivou-se avaliar a taxa de prenhez de vacas leiteiras utilizando no dia da inseminação artificial do protocolo de IATF, doses de sêmen criopreservado convencional e doses de sêmen criopreservado sexado, sendo que todas as vacas foram submetidas ao mesmo protocolo de IATF. Foram utilizadas 194 vacas submetidas ao protocolo sendo 114 vacas inseminadas com dose de sêmen criopreservado convencional e as outras 80 vacas foram inseminadas com sêmen criopreservado sexado para fêmea. No presente estudo não houve diferença estatística entre as taxas de prenhez entre os grupos de vacas submetidos ao protocolo de IATF, e foi possível verificar, que é vantajoso utilizar sêmen sexado uma vez que o nascimento de bezerras é desejado nesse sistema e não interferiu na taxa de prenhez.

PALAVRAS-CHAVE: IATF; Sêmen sexado; Taxa de prenhez; Vaca.

LINHA DE PESQUISA: Produção e Reprodução Animal - Biotécnicas da Reprodução Animal

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com uma população média de 218,2 milhões de cabeças (IBGE, 2017). A bovinocultura dentro do agronegócio detém uma porcentagem importante dentro do Produto Interno Bruto (PIB) no país, sendo um fator determinante nas exportações e geração de empregos. Dessa maneira, muitas biotecnologias vêm sendo implantadas no rebanho propositando maior eficiência reprodutiva e, por conseguinte, viabilidade econômica, entre elas a Inseminação Artificial (IA) (MILAZZOTTO *et al*, 2008).

A IA mostra-se de grande impacto no aprimoramento genético do rebanho bovino, permitindo a seleção de animais superiores. No entanto, apresenta baixa taxa de serviço devido a falhas na detecção de estro (GALINA *et al*, 1996) e a alta incidência de anestro pós-parto (RUIZ- CORTEZ; OLIVEIRA-ANGEL, 1999).

Contudo, o número de fêmeas inseminadas vem aumentando no Brasil nos últimos anos, devido a biotécnica chamada inseminação artificial em tempo fixo (IATF), a qual elimina o grande entrave da inseminação artificial (IA), que é a observação de cio, e possibilita o restabelecimento da ciclicidade ovariana pós-parto, por meio da utilização de hormônios (RHODES *et al*, 2002; SOTO BELLOSO *et al*, 2002; BARUSELLI *et al*, 2002).

A IATF possibilita a sincronização da ovulação aumentando a lucratividade de fazendas comerciais por aumentar a taxa de serviço e minimizar os problemas de detecção de estro e o grau de anestro pós-parto do rebanho nacional (BARUSELLI *et al*, 2007). Podem-se citar outras vantagens desta técnica, como o aumento da taxa de concepção do plantel, aceleração no melhoramento genético e redução nos índices de doenças venéreas. Adicionalmente, a IATF reduz a taxa de anestro pós-parto e possibilita que a inseminação artificial e o nascimento dos bezerros ocorram em períodos programados, acarretando a otimização do manejo reprodutivo (PEGORER *et al*, 2011; SÁ FILHO *et al*, 2009).

Os protocolos hormonais utilizados na IATF tem mostrado acomodação de preços no mercado nacional, possibilitando a sua utilização em larga escala. Atualmente, os índices de concepção alcançados são satisfatórios, tanto em vacas como em novilhas, melhorando a eficiência reprodutiva e aumentando o número de animais prenhas no início da estação reprodutiva (BARUSELLI *et al*, 2002). Desta forma, a comercialização de doses de sêmen saltou de 5 milhões de doses no ano 2000 para 13 milhões em 2014, representando a proporção de 59% para gado de corte e 41% para gado de leite (ASBIA, 2014).

Logo, a aceitação da tecnologia de IATF forneceu suporte para outros progressos, como a criopreservação. Essa biotecnologia busca a suspensão do metabolismo espermático e a manutenção, em longo prazo, de suas características. Todavia, existe uma necessidade de buscar soluções a fim de minimizar possíveis danos causados durante o processo de congelamento e descongelamento das células, visto que sua viabilidade é afetada, reduzindo seu potencial de fertilização (CELEGHINI *et al*, 2007).

A utilização do sêmen congelado e sexado foi um grande avanço para a reprodução animal. Para bovinos de leite, verifica-se maior valor zootécnico das bezerras, enquanto os machos reduzem a produtividade e aumenta os custos de produção. Nos sistemas de criação cuja finalidade é a exploração da pecuária de corte,

o interesse é por bezerros machos, isso se justifica devido seu maior potencial produtivo de carcaça (HOSSEPIAN de LIMA, 2006; BARUSELLI *et al*, 2007).

De maneira geral, segundo Maillard *et al* (2004), o objetivo da sexagem de espermatozoides é evitar que, por exemplo, na criação leiteira ocorra o nascimento de machos, já que não proporcionará retorno econômico. Ano após ano, ocorre à eutanásia de centenas de bezerros machos recém-nascidos, o que chega a custar milhões de euros para pecuaristas Europeus. Sendo que as vacas de grande potencial genético poderiam passar pelo procedimento de inseminação, com sêmen sexado X, de forma que produzissem fêmeas para renovar o plantel.

Atualmente, a técnica utilizada para sexagem espermática é a acitometria de fluxo. Essa tecnologia permite análise de células em suspensão, avaliando-as individualmente através feixes de luz (BIOSCIENCES, 2018, p. 03). Entretanto, muitas limitações ainda precisam ser sanadas, principalmente em condições de campo onde a taxa de gestação não é satisfatória (HOSSEPIAN DE LIMA, 2007).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de prenhez de vacas leiteiras utilizando no dia da inseminação artificial do protocolo de IATF, doses de sêmen criopreservado convencional e doses de sêmen criopreservado sexado, sendo que todas as vacas foram submetidas ao mesmo protocolo de IATF.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF)

As biotécnicas da reprodução animal são ferramentas fundamentais para o avanço tecnológico da pecuária, sendo a IA a mais utilizada em todo o mundo (PARKINSON, 2004). A IA foi implementada no Brasil na década de 1970 (MARTINS *et al*, 2009), embora seja um recurso reprodutivo mais antigo, simples e de grande impacto econômico positivo na bovinocultura de leite (REICHENBACH *et al*, 2008), a estimativa percentual de fêmeas bovinas inseminadas não é representativa, apenas 9,3% (ABIEC, 2016).

Segundo Sérgio Saud, presidente da Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA), a pecuária nacional ainda é muito conservadora, os criadores são resistentes à mudança. Outro fator limitante é a deficiência de infraestrutura nas fazendas que não estão adaptadas para o processo, dessa forma o sistema reprodutivo por monta natural ainda prevalece no país (ASBIA, 2018).

Dentre as vantagens da IA, destaca-se a maior padronização do rebanho, a organização do trabalho atrelado ao manejo dos animais, controle de doenças sexuais e a diminuição do custo de reposição de touros. Ademais, permite a utilização de sêmen de touros pertencentes aos programas de cruzamento industrial de raças altamente precoces e alta produção de leite. A técnica permite a obtenção de crias com maior potencial genético (YOKOO *et al*, 2010).

Entretanto, a utilização somente da inseminação artificial permite falhas, como a dificuldade na detecção do estro e a inviabilidade de ser utilizado no período pós-parto de vacas que estão em anestro (BARUSELLI *et al*, 2006). Além disso, ainda há falta de pessoas especializadas na supervisão, elaboração, realização e análise dos dados referentes ao manejo reprodutivo dos animais (MARION; SEGATTI, 2010). Essas limitações conduziram pesquisadores a buscar soluções na manipulação do ciclo estral, a fim de buscar uma maior eficiência reprodutiva (BARUSELLI *et al*, 2004 a).

Os programas de IATF colaboram para o aumento da eficiência reprodutiva (BARUSELLI *et al*, 2004 b), reduzindo o intervalo entre partos e concentrando os nascimentos em épocas específicas do ano, visando produção saudável e lucrativa. A IATF permite sincronizar a inseminação das vacas no começo da estação de monta independente do seu estado cíclico, aumentando a proporção de prenhez e evitando desperdício de sêmen, insumos e mão de obra (BARROS, 2008).

A manipulação do ciclo estral tem por objetivo induzir e sincronizar o estro, período que as vacas manifestam o comportamento de cio e, posteriormente a ovulação. Sendo assim, utiliza-se uma associação de hormônios em dias diferentes, os quais induzem o crescimento folicular de forma sincronizada entre todas as vacas submetidas ao protocolo (SÁ FILHO *et al*, 2009).

O uso de combinações hormonais permite a manipulação do estro induzido, tornando o momento da ovulação mais preciso e conseqüentemente aumentando a fertilidade. Contudo, os fármacos utilizados não devem comprometer a saúde das vacas, pois são substâncias que influenciarão naturalmente no processo fisiológico da reprodução. Além disso, não devem prejudicar os próximos ciclos estrais das mesmas (NEVES *et al*, 2010). Outros aspectos são fundamentais para o sucesso da IATF, como o manejo nutricional e sanitário, e a condição corporal das fêmeas, inclusive no pós-parto (LAUREANO *et al*, 2011).

Segundo Baruselli *et al* (2006) e Bó *et al* (2002), o tratamento padrão consiste na inserção de um dispositivo intravaginal impregnado de progesterona e administração

por via intramuscular de estradiol no dia 0 (D0 - primeiro dia do protocolo) - para sincronizar a emergência de uma onda folicular. Nos D7, D8 ou D9 faz a administração da PGF2 α , logo a remoção do dispositivo a fim de promover a luteólise e 24 horas depois uma nova aplicação de benzoato de estradiol, 24h após a retirada do dispositivo, no D11 realiza-se a IA.

Há inúmeros protocolos desenvolvidos para a IATF de acordo com cada situação, vacas que estão ciclando normalmente, vacas em anestro, desmame temporário, diferentes tipos de rebanhos, entre outros. Desde o seu início, os programas de IATF buscam desenvolver protocolos que também alcancem taxas de concepção satisfatórias (NASCIMENTO *et al*, 2013).

Para isso, Binelli *et al* (2014) sugere que os protocolos “pró-fertilidade” devem atender algumas premissas estabelecidas, visando melhorar a fertilidade dos animais. Em bovinos de leite, podemos citar, nesse sentido, questões importantes como as altas concentrações de progesterona (P4) durante a onda folicular, luteólise eficiente e concentrações mínimas de P4 no momento da IA (PEREIRA *et al*, 2015), além de estradiol (E2) em elevadas concentrações próximos à IA (SOUZA *et al*, 2011).

Os resultados desses princípios melhoram a fertilidade por vários fatores como: controle do desenvolvimento folicular, melhora na sincronização da emergência folicular e inibição da maturação precoce do ovócito, eficiência da luteólise e redução das concentrações de progesterona no próestro e estro, favorecendo um maior tamanho do folículo ovulatório e elevação na concentração de P4 pós-ovulação. Vale ressaltar que, estes protocolos baseiam-se não apenas na eficiência de sincronização de estro, mas também, na melhora da qualidade do ambiente uterino (RAMOS *et al*, 2013) e no desenvolvimento do concepto (CARTER *et al*, 2008).

Segundo a Associação Brasileira de Inseminação Artificial, a expansão da IATF no mercado de inseminação artificial no Brasil é notória. Verificou-se crescimento de 16,1% no mercado em relação aos anos 2017 e 2018. Foram comercializados 11.416.196 protocolos, comparados aos 13.259.690 protocolos comercializados em 2018. O número de doses de sêmen comercializadas em 2018 foi de 15.367.943, crescimento de 13,7% na comparação com 2017. Esses dados são indicativos de que 86% das inseminações no Brasil foram realizadas por IATF, demonstrando a consolidação dessa tecnologia no mercado (ASBIA, 2018).

2.2 CRIOPRESERVAÇÃO ESPERMÁTICA

A relação da qualidade do sêmen com a fertilidade é um ponto crucial para a reprodução (JANUSKAUSKAS *et al*, 2001). Naturalmente a célula espermática precisa reunir uma série de características anatômicas morfofisiológicas e outros atributos para o seu sucesso (ARRUDA *et al*, 2011). Assim sendo, a taxa de prenhez é seguramente o método mais preciso para mensurar a qualidade do sêmen (LARSSON; RODRIGUEZ-MARTINEZ, 2000; ARRUDA *et al*, 2011).

Embora o processo de criopreservação do sêmen bovino seja um procedimento rotineiro na indústria da inseminação artificial, um número considerável de espermatozoides não resiste ao processo, devido às várias alterações bioquímicas e estruturais sofridas pelas células espermáticas (NAGY *et al*, 2004).

O processo de congelamento ocasiona perda irreversível na viabilidade espermática (GRAVANCE *et al*, 1998; YOSHIDA, 2000) devido a rápida diminuição da motilidade ou surgimento de padrão anormal da mesma, que passa a ser circular ou retrógrada (WATSON, 2000). Há também, redução da taxa de glicólise, da respiração celular e da frutólise, além de aumentar os danos ao DNA e liberação de material intracelular (HOLT, 2000).

A redução da temperatura impacta principalmente sobre a membrana da célula, razão pela qual é submetida a rearranjos estruturais envolvendo lipídeos e proteínas (HOLT, 2000). Há grande perda da estrutura funcional das membranas espermáticas e o metabolismo celular (AMANN e PICKETT, 1987; HAMMERSTEDT *et al*, 1990), danificando as mesmas e reduzindo seu potencial fertilizador quando comparada àquela células do sêmen fresco.

Desta forma, haja vista a necessidade de minimizar os efeitos deletérios das células espermáticas sobre os processos de criopreservação, ao qual são submetidas, adequados protocolos de congelação e resfriamento do sêmen são necessários. Durante o método de criopreservação o espermatozoide passa por etapas de diluição, refrigeração, congelação, armazenamento e descongelação.

O choque térmico sofrido durante o método de resfriamento lento do espermatozoide poderá levar a desidratação celular muito intensa, comprometendo sua motilidade, enquanto, muito rápido induz a um estresse letal. O ideal seria uma taxa de resfriamento relativamente rápida, proporcionando a retirada de água suficiente da célula, levando a formação de cristais de gelo intracelulares pequenos não letais e boas condições de sobrevivência celular após o reaquecimento (PRADO *et al*, 2012).

O meio diluente é outro ponto influenciado nos resultados da criopreservação, uma vez que o plasma seminal não é capaz de proteger os espermatozóides de forma adequada à toxicidade causada pela queda abrupta da temperatura. Os crioprotetores intracelulares também interferem no congelamento. O glicerol foi o primeiro descoberto (POLGE *et al*, 1949) e, devido a sua eficiência em tornar mais lenta a desidratação celular, ainda é utilizado na maioria das espécies com sucesso.

2.3 SÊMEN SEXADO

De acordo com Johnson e Welch (1999), os primeiros estudos realizados para dividir as duas populações de espermatozóides são da década de 20, quando houve uma tentativa, fracassada, de separação dos dois tipos celulares utilizando à centrifugação de sêmen. Há alguns anos, em razão dos estudos e descobertas realizadas sobre a parte estrutural dos espermatozóides X e Y, várias técnicas de separação vem sendo empregadas e utilizando-se as diferenças químicas e físicas que existem entre as duas populações celulares.

Nos mamíferos (incluindo o homem e os animais domésticos), a proporção natural de nascimentos de um determinado sexo é da ordem de 50% (SEIDEL, 1999; SILVERSIDES, 2001). O aperfeiçoamento e difusão de técnicas para a inseminação artificial e transferência de embriões, nos programas de aprimoramento genético animal, no qual busca-se sempre a eficiência reprodutiva, levaram ao desenvolvimento de técnicas que possibilitaram a separação com alta taxa de acurácia dos espermatozoides X e Y. O sexo do bezerro para bovinocultura é um fator determinante para o bom desempenho do agronegócio (BARUSELLI, 2007).

A pré-seleção do cromossoma impacta fortemente na produtividade quando a progênie é constituída, em sua maioria, por um dos sexos, seja na pecuária de leite ou corte (NICHOLAS e SMITH, 1983; TAYLOR *et al*, 1985; VAN VLECK *et al*, 1987; RUVUNA *et al*, 1992). Além de acelerar o avanço genético e beneficiar o manejo (PARRILLA *et al*, 2005; MAXWELL *et al*, 2004).

A disseminação de técnicas de seleção do sexo da descendência usando espermatozoides específicos que transportam o cromossomo sexual X (espermatozoides X) ou Y (espermatozoides Y) está amplamente incorporada aos programas de inseminação artificial.

Nesse sentido, para que este método pudesse ser comercialmente viável, Van Vleck (1981) afirma que, a técnica de sexagem de sêmen cumpriu várias condições: 1)

ser inofensiva às funções dos espermatozoides. O que significa que, não poderia haver a perda do seu poder fecundante, nem da integridade do seu genótipo, ou ainda, sua capacidade de congelamento-descongelamento; 2) ser eficiente, ou seja, que a maior parte das células espermáticas deveriam ser sexadas e obter o descarte mínimo de espermatozoides durante o procedimento; 3) ter acuidade próxima a 100%; 4) ser reproduzível. Boa parte das técnicas utilizadas foram abandonadas por não cumprirem com este quesito; 5) ser simples e rápida, ou seja, que possam ser avaliadas um alto número de amostras com o menor tempo possível; 6) e ser, preferencialmente, de baixo custo para possibilitar sua divulgação no mercado.

Não obstante, apesar dos avanços da genética, sempre buscando o progresso na produtividade, a biotecnologia de sexagem tem sido otimizada e estudada com o intuito de produzir mais com menor custo. Contudo, algumas etapas do processo ainda necessitam de aperfeiçoamento (RAMALHO *et al*, 2004).

O intuito de usar comercialmente a sexagem de espermatozoides se modifica conforme a metodologia utilizada e a compatibilidade do processo de congelação, a fim de causar perdas mínimas de espermatozoides durante o processo e não provocar a redução do poder fecundante dos mesmos (LIMA, 2006). Todavia, ao utilizar diferentes formas de sexagem faz com que os espermatozoides e o DNA destes sofram danos irreversíveis, comprometendo a eficiência no processo de fertilização e produção de embriões (JOHNSON *et al*, 1994).

Dessa forma, há uma preocupação com os danos causados aos espermatozoides devido à manipulação excessiva, uso de corantes e posterior incubação, além de alterações advindas dos processos de classificação e centrifugação, acarretando uma diminuição das taxas de gestação quando as taxas são compradas ao uso de doses de sêmen convencional (MOREIRA e COSTA, 2009).

A separação dos espermatozoides portadores do cromossomo X daqueles portadores do cromossomo Y baseia-se na detecção de pelo menos umas das seguintes diferenças fenotípicas entre esses dois tipos de célula: sensibilidade ao pH (EMMENS, 1960), carga elétrica da superfície da membrana (SCHREDER, 1934; KANEKO *et al*, 1984), morfologia do núcleo e cabeça (SHETTLES, 1960, 1961), antígenos de superfície (KOO *et al*, 1973), conteúdo de DNA e diferenças na densidade (MEISTRICH, 1982).

A citometria de fluxo (CF) é o método físico de separação de espermatozoides que tem, atualmente, o maior reconhecimento. Essa técnica consiste em separar a diferença de material genético de acordo com a intensidade de fluorescência captada

através da aplicação de uma sonda fluorescente (JOHNSON; WELCH, 1999). Isso é possível devido a diferença na quantidade de DNA, que é cerca de 4% maior nas células espermáticas responsáveis por gerar fêmeas (BARUCELLI, 2007).

A fim de analisar adequadamente as pequenas diferenças do conteúdo de DNA entre os espermatozoides X ou Y, deve-se usar um citômetro de fluxo em que a captação do sinal de fluorescência possa ser controlada de acordo com a orientação da cabeça do espermatozoide, em relação à fonte de excitação (JOHNSON e PINKEL, 1986; JOHNSON, 1994).

Dentre os fatores limitantes desta técnica destacam-se, principalmente, a inviabilidade espermática causada pela longa exposição ao corante tóxico sob alta temperatura (JOHNSON *et al*, 1994). Outros fatores prejudiciais são: a variação de temperatura, o estresse mecânico da separação, a intensa exposição ao laser UV, a carga elétrica, a alta gravidade durante a centrifugação, a diluição, coloração e o período submetido à incubação (FRIJTERS *et al*, 2009).

Embora os espermatozoides passem por várias agressões (coloração, incubação, pressão, exposição ao laser e centrifugação), Schenk *et al*, (1999) não acharam maiores perdas de viabilidade quando compararam sêmen sexado criopreservado e sêmen criopreservado convencional. Segundo a Sexing Technologies (2016), a inseminação utilizando doses de sêmen sexado em novilhas bem nutridas aptas ao ciclo reprodutivo apresentou 93% em taxa de prenhez.

Segundo Vasconcellos (2006) o citômetro de fluxo pode produzir de 4 a 10 doses por hora. Dependendo de vários fatores: a) o touro (o sêmen de 80 a 90% dos touros está apto para separação); b) a qualidade do ejaculado influencia a velocidade e a pureza do processo. Resultados preliminares mostraram que vacas inseminadas com sêmen sexado criopreservado apresentam taxas de prenhez de 10 a 30% menores que o sêmen convencional (SEIDEL, 1999).

Pesquisadores ressaltaram que o uso do sêmen criopreservado sexado apresentou menores taxas de prenhez que o sêmen criopreservado convencional (SEIDEL *et al*, 1999; SHENCK *et al*, 2005; BODMER *et al*, 2005; UNDERWOOD *et al*, 2010). Em geral, a taxa de concepção com uso de sêmen sexado é em torno de 60% comparada a 90% na utilização do sêmen convencional (SCHENK *et al*, 2009). Nolan, Hutchison e Miller (2010) também observaram uma menor taxa de concepção em novilhas da raça Holandesa inseminadas com sêmen sexado. Porém, ambos relataram que houve uma redução de partos distócicos. Entretanto, Baruselli *et al*

(2007) e Sales *et al* (2011) apuraram resultados, onde a inseminação artificial utilizando doses de sêmen convencional e sexado, semelhantes. Nesse contexto, deve-se levar em consideração, também, as questões individuais de cada animal, o bem estar, as técnicas de manejo, o ambiente e clima no qual está inserido e o escore corporal (WEIGEL, 2004).

O processo de sexagem de sêmen de touros acarreta mudanças na membrana espermática diminuindo a fertilização e o desenvolvimento embrionário (MOCÉ *et al*, 2006). Estudos mostram que o processo de sexagem pode danificar o DNA espermático e aumentar a incidência de anormalidades genéticas (GARNER, 2001), porém, bezerros apresentaram-se fenotipicamente normais após vacas serem inseminadas com sêmen sexado (SEIDEL, 1999b,c; CRAN, 2000).

Partindo do princípio que, a motilidade espermática garante maior fertilidade, alternativas como realizar a sexagem com menor pressão na citometria de fluxo são aprimoramentos desenvolvidos para esse fim (SUH *et al*, 2005). Adicionalmente melhorias foram observadas conforme se diminuiu a pressão, como por exemplo: maior número de espermatozóides vivos com membrana intacta, uma vez que a membrana plasmática lesada limita a viabilidade da célula espermática, além de acelerar as reações acrossômicas no processo de criopreservação (MOCÉ *et al*, 2006; GARCIA *et al*, 2007; TANNO, 2009).

Outro ponto positivo, nesse contexto, foi o aumento da eficiência dos protocolos de fecundação *in vitro*. A empregabilidade do espermatozóides sexados é muito viável nesse método, pois, para fecundar um ovócito poucas células espermáticas se fazem necessárias. Para Varago *et al* (2008), a principal forma de se utilizar adequadamente esse tipo de produção (*in vitro*) é desenvolvendo uma técnica de criopreservação acertada, possibilitando o aproveitamento maximizado da tecnologia de produção embrionária.

3. METODOLOGIA

3.1 DESCRIÇÃO DA PROPRIEDADE

O experimento foi realizado entre os meses de Janeiro a Março de 2019, na Fazenda Azul, localizada no município de São João do Oriente – MG.

3.2 ANIMAIS E MANEJO

A seleção dos animais foi realizada de forma aleatória, com o intuito de não interferir na análise estatística. Foram utilizadas 194 vacas oriundas de cruzamentos entre as raças Gir leiteiro e Holandês, com idade média entre $4,2 \pm 1,2$ anos e escore de condição corporal de $3,19 \pm 0,29$ (escala de 1 a 5) (HOUGHTON *et al*, 1990).

Os animais eram vacinados contra doenças da esfera reprodutiva, e obedeciam ao calendário oficial estadual de vacinação. Ademais, permaneciam em sistema de confinamento semi-extensivo, a pasto e em piquete com pastagem predominante de *Brachiara decumbens* com sal mineral e água *ad libitum*.

3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Previamente ao início do protocolo de IATF, todos os animais foram submetidos ao exame clínico ginecológico com auxílio da ultrassonografia transretal, sendo considerados aptos a participarem do experimento aqueles que não apresentaram nenhum tipo de patologia dos órgãos genitais e em seu histórico ausência de abortamento nos ciclos anteriores.

Todas as vacas foram submetidas ao seguinte protocolo: no dia zero (D0) foi administrado 2 mL de benzoato de estradiol por via intramuscular (IM) e colocado o implante intravaginal de progesterona na concentração de 1,9 mg. No dia sete (D7) retirou-se o implante e administrou-se 2 mL de prostaglandina 2 α via IM. No dia nove (D9) foi aplicado por via IM, 0,5 mL de cipionato de estradiol, 1,5 mL de gonadotrofina coriônica equina (eCG) e 2 mL de prostaglandina 2 α . No dia onze (D11), todas as vacas submetidas ao protocolo foram avaliadas quanto à ciclicidade ovariana por meio de ultrassonografia transretal e, posteriormente, foram divididas em dois grupos para a inseminação artificial. Um total de 114 vacas foram inseminadas com dose de sêmen criopreservado convencional e as outras 80 vacas foram inseminadas com sêmen criopreservado sexado para fêmea. O diagnóstico de gestação foi realizado 30 dias após as IA, por meio da ultrassonografia transretal. Como diagnóstico positivo de gestação foi considerado a presença da vesícula embrionária com o embrião visível. As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) foram comparadas em tabelas de contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade (SAMPAIO, 2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No presente estudo, não houve diferença estatística entre os grupos submetidos ao protocolo de IATF utilizando na inseminação artificial doses de sêmen criopreservado convencional e doses de sêmen criopreservado sexado para fêmea, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Taxa de prenhez à inseminação artificial em tempo fixo utilizando no D11 doses de sêmen criopreservado convencional e doses de sêmen criopreservado sexado para fêmea.

Sêmen	N	Prenhez (%)
Convencional	114	66,7 ^a
Sexado	80	70,0 ^a

Valores com letras sobresscritas iguais indicam que não houve diferença ($P>0,05$) pelo teste de qui-quadrado.

Diversos trabalhos ressaltam que o uso de doses de sêmen sexado proporciona taxas de prenhez inferior ao uso de doses de sêmen convencional. Em um estudo conduzido na Finlândia, comparando as taxas de prenhez, utilizando doses de sêmen sexado (157 doses) e convencional (149 doses), foi observada uma taxa média de prenhez utilizando doses de sêmen convencional de 46%, enquanto que utilizando sêmen com espermatozoides sexados foram 21% (ANDERSSON *et al*, 2006).

Seidel Jr. *et al* (1999) trabalharam com inseminações utilizando sêmen convencional e sexado e estes pesquisadores observaram que melhores resultados de taxa de prenhez foram obtidos com a utilização do sêmen convencional. Eles atribuíram os resultados às baixas concentrações espermáticas na dose de sêmen sexado.

Nos Estados Unidos, resultados de um teste de campo compararam as taxas de prenhez utilizando doses de sêmen sexado e convencional em rebanhos com alta eficiência reprodutiva. A taxa de prenhez utilizando doses de sêmen convencional foi de 58% enquanto com doses de sêmen sexado foi de 35%. Os autores justificam os achados baseando que o processo de sexagem de sêmen de touros acarreta mudanças na membrana espermática diminuindo a fertilização e o desenvolvimento embrionário (WEIGEL, 2004).

Resultados similares foram encontrados por Borchersen e Peacock (2009) ao avaliarem a taxa de concepção utilizando doses de sêmen sexado e convencional oriundas de mesmo touro em fazendas comerciais leiteiras da Dinamarca. Estes autores

concluíram que houve uma diferença entre 10 a 20% na taxa de prenhez entre as doses sexadas e convencionais.

Todos estes trabalhos vão de encontro com o presente estudo, o qual não apresentou diferença estatística entre o uso de doses de sêmen sexado e convencional em vacas submetidas ao mesmo protocolo de IATF.

Dois estudos avaliaram o efeito do momento da inseminação artificial no protocolo de IATF, sendo a IA com 54 horas após a retirada do implante de P4 ou 60 horas após em novilhas Jersey (CREPALDI *et al*, 2009) e em vacas Nelore lactantes (SOUZA *et al*, 2008). O atraso de 6 horas na realização da IATF com sêmen sexado elevou a taxa de concepção em novilhas (54h = 16,2%; 60h = 31,4%) e em vacas Nelore (54h = 37,4%; 60h = 46,4%). No entanto, não houve efeito para o uso da dose de sêmen convencional.

Barbosa *et al* (2011) reportou resultados divergentes para realização de IATF com sêmen sexado e convencional, sendo a IA realizada 54 horas após a retirada da fonte de P4. Estes pesquisadores obtiveram uma taxa de prenhez de 18,7%, todavia, estes baixos índices foram justificados pelo fato de ser novilhas mestiças leiteiras e o protocolo ser realizado no verão, período de elevadas temperaturas. Neste contexto, Baruselli *et al* (2007) ao realizar o experimento com vacas da raça Nelore paridas, utilizando para IATF sêmen sexado com concentração de $2,1 \times 10^6$ SPTZs/dose ou convencional com 40×10^6 SPTZs/dose, sendo as inseminações realizadas 60 horas após a retirada do implante de progesterona, verificaram taxas de prenhez utilizando doses de sêmen sexado para fêmea de 52,0%, e utilizando doses de sêmen convencional de 58,9%, não havendo diferença estatística entre os grupos experimentais, resultados semelhantes ao presente estudo. Um estudo intervalar entre a retirada do implante de P4 e as inseminações em protocolos de IATF para o uso de sêmen sexado tem aumentado as taxas de prenhez. Em novilhas leiteiras inseminadas com sêmen sexado, melhores taxas de prenhez foram observadas quando a IA foi realizada de 67 a 68 horas após a retirada do implante, quando comparadas a IA realizada de 55 a 56 horas após a retirada do dispositivo de P4 (SHENK *et al*, 2009). Em contrapartida, Barbosa *et al* (2011) observaram taxa de prenhez de 25% utilizando diferentes doses de sêmen de diferentes touros realizando a IA 60 horas após a retirada do implante de P4. DeJarnette *et al* (2009) reportaram médias de taxa de concepção com sêmen sexado em novilhas Holandesas de 47, 39 e 32% para serviços 1, 2 e ≥ 3 ,

respectivamente, e 26, 30 e 27%, respectivamente, em vacas. Por conseguinte, Bodmer *et al* (2005), encontraram em animais Pardo Suíço e Holandês, taxa de gestação de 30 a 40% para o sêmen sexado em novilhas e 28% em vacas. Schenk *et al* (2009) reportaram redução de 12% na taxa de gestação com o uso de sêmen sexado em vacas.

Araújo *et al* (2011) também apontaram grande variação entre os índices reprodutivos utilizando doses de sêmen sexado de diferentes reprodutores doadores de material genético. De acordo com os autores tais variações podem ser atribuídas a uma sensibilidade diferencial dos espermatozóides produzidos por touros distintos, o que ressalta a importância da seleção de animais que naturalmente produzem sêmen mais resistente para serem utilizados em programas comerciais de sexagem espermática.

Baruselli *et al* (2007) citaram uma variação de 50 a 60% na taxa de prenhez quando comparada à inseminação com sêmen sexado e sêmen convencional em vacas leiteiras de alta lactação. Andersson *et al* (2006) encontraram taxa de concepção em vacas Holandesas lactantes de 21% com o sêmen sexado contra 46% com o convencional. Vacas de alta produção tendem a ter problemas metabólicos e a serem menos férteis do que novilhas e vacas secas diminuindo as chances de eficiência do sêmen sexado (DEJARNETTE *et al*, 2009).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de doses de sêmen sexado não comprometeu a eficiência reprodutiva do rebanho. Portanto, se pressupõe vantagem no uso do sêmen sexado, pois, para a pecuária leiteira o nascimento de bezerras fêmeas significa maior produtividade, alavancando melhores retornos econômicos.

REFERÊNCIAS

ANDERSSON, M.; TAPONEN, J.; KOMMERI, M.; DAHLBOM, M. Taxas de gravidez em vacas Holstein-Friesian lactantes após inseminação artificial com esperma sexuado. **Reprodução em animais domésticos**, Berlim, v. 41, n. 2, p. 95-97, 2006.

ARRUDA, R. P.; CELEGHINI, E. C. C.; ALONSO, M. A.; CARVALHO, H. F.; OLIVEIRA, L. Z.; NASCIMENTO, J.; SILVA, D. F.; AFFONSO, F. J.; LEMES, K. M.; JAIMES, J. D. Métodos de avaliação da morfologia e função espermática: momento atual e desafios futuros. **Rev Bras Reprod Anim**. Belo Horizonte, v.35, p.145-151, abr/jun 2011.

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne - ABIEC. **Estatísticas—Exportações- Por ano**. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/texto>>. Acesso em: 27 jan 2016.

ASBIA- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. Index ASBIA – **Importação e comercialização de sêmen no ano 2013**. Disponível em: <<http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/index2012.pdf>>. Acesso em: 14 mar 2014.

BATISTA, A. M.; SILVA, A. R.; SILVA, S. V.; GUERRA, M. M. P. **SEXAGEM DE SÊMEN**. Revisão de Literatura. Ciênc. vet. tróp., Recife-PE, v. 11, no 2/3, p. 49 – 56, maio/dezembro, 2008.

BARBOSA, C. F.; JACOMINI, J. D.; DINIZ, E. G.; SANTOS, R. M.; TAVARES, M. Inseminação artificial em tempo fixo e diagnóstico precoce de gestação em vacas leiteiras mestiças. **R. Bras. Zootec.** Uberlândia-MG, v.40, n.1, p. 79-84, 2011.

BARROS, C.A. Atualidades na superovulação de doadoras *Bos taurus* e *Bos indicus*. Biotecnologia da reprodução em bovinos. In: **Simpósio Internacional De Reprodução Animal Aplicada**, Londrina-PR. p. 168-174, mar, 2008.

BARUSELLI, P.S.; MARQUES, M. O.; CARVALHO, N. A. T.; MADUREIRA, E. H.; CAMPOS, F. E. P. Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 218-221, jul./set., 2002.

BARUSELLI, P.S.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. In: **I Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, Londrina, 2004.

BARUSELLI, P.S.; SÁ FILHO, M.F.; MARTINS C.M. *et al.* Superovulation and embryo transfer in *Bos indicus* cattle. **Theriogenology**, São Paulo-SP, v.65, p.77-88, 2006.

BARUSELLI, P.S.; SOUZA, A. H.; MARTINS, C. A.; GIMENES, L. V.; SALES, J. N. S.; AYRES, H.; ANDRADE, A.F.C.; RAPHAEL, C. F.; ARRUDA, R. P. Sêmen sexado: inseminação artificial e transferência de embriões. **RevBrasReprodAnim**, Belo Horizonte, v.31, n.3 p.374-381, jul./set. 2007. Disponível em: <www.cbra.org.br>.

BINELLI, M.; PUGLIESI, G.; HOECK, V. V.; SPONCHIADO, M.; RAMOS, R. S. OLIVEIRA, M. L.; FRANCA, M. R.; D'ALEXANDRI, F. L.; MESQUITA, F. S.; MEMBRIVE, C. M. B. O papel do proestro na fertilidade e a função uterina pós-ovulatória na vaca. **Anim Reprod**, Belo Horizonte, v. 11, p. 246–253, 2014.

BÓ, G. A.; CACCIA, M.; MARTINEZ, M.; ADAMS, G. P.; PIERSON, R. A.; MAPLETOFT, R. J. O uso do tratamento com estradiol-17 β e progestogênio para o controle da dinâmica de onda folicular em bovinos de corte. **Theriogenologia**, Canadá, v. 40, p. 165, 1995.

BORCHERSEN, S.; PEACOCK, M. Dados de campo dinamarqueses de IA com sêmen sexado. **Theriogenology**, Philadelphia, v. 71, n. 1, p. 59-63, 2009.

CELEGHINI, E. C. C.; ARRUDA, R. P.; ANDRADE, A. F. C.; NASCIMENTO, J.; RAPHAEL, C.F. Técnicas práticas de avaliação fluorimétrica simultânea de espermatozoides bovinos de membranas plasmáticas, acrossomais e mitocondriais. **Reprod Domest Anim**, São Paulo-SP, v. 42, p. 479-488, 2007.

DEJARNETTE, J. M.; NEBEL, R. L.; MARSHALL, C. E. Avaliando o sucesso do sêmen classificado por sexo em rebanhos leiteiros dos EUA nos registros da fazenda. **Teriogenologia**, v. 71 p. 49-58, 2009.

GALINA, C. S.; ORIHUELA, A.; BUBIO, I. Tendências comportamentais que afetam a detecção de estro em bovinos zebu. **Ciência da Reprodução Animal**, Amsterdam, v.42, p. 465-470, 1996.

GERHART, B.T.; SINEDINO, L. D. P.; DOURADO, A. P.; ALVES, P. A. M.; NOGUEIRA, L. A. G. Taxa de concepção com sêmen sexado ou convencional e viabilidade econômica em vacas Girolandas. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** Belo Horizonte, v.36, n.2, p.128-132, abr./jun.2012.

HOSSEPIAN DE LIMA, V. F. M. Avanços metodológicos na seleção do sexo de espermatozoides bovinos para utilização no melhoramento genético e na produção animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Jaboticabal-SP, v.36, p.219-228, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Agência IBGE notícias. 2017. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/16994-rebanho-de-bovinos-tem-maior-expansao-da-serie-historica.html>>. Acesso em 10 de agosto de 2018.

JANUSKAUSKAS, A.; JOHANNISSON, A.; RODRIGUEZ-MARTINEZ, H. Avaliação da qualidade espermática através de fluorometria e ensaio de estrutura de cromatina espermática em relação à fertilidade de campo do sêmen congelado-descongelado de touros suecos de IA. **Theriogenology**, v.55, p. 947-961, 2001.

JOHNSON, L. A.; CRAN, D. G.; POLGE, C. Avanços recentes na pré-seleção sexual de bovinos: triagem citométrica de fluxo de espermatozoides com cromossomo X-Y- com base no DNA para produzir progênie. **Theriogenology**, Filadélfia, v. 41, n. 1, p. 51-6, 1994.

LEITE, P. A.; SCHREDER, G. G.; ALMEIDA, C. L. R.; ZÚCCARI, C. E. S. N.; SILVA, E. V. C. **Criopreservação do Sêmen Bovino**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul, 2010.

LAUREANO, M. M. M.; BOLIGON, A. A.; COSTA, R. B.; FORNI, S.; SEVERO, J. L. P.; ALBUQUERQUE, L. G. Estimativas de herdabilidade e tendências genéticas para características de crescimento e reprodutivas em bovinos da raça nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte- MG, v.63, n. 1. p. 949- 958, fev 2011.

LARSSON, B; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, H. Podemos usar testes de fertilização in vitro para prever a fertilidade do sêmen? **Anim Reprod Sci**, v.60 / 61, p.327-336, 2000.

LIMA, V. F. M. H. Avanços metodológicos na seleção do sexo de espermatozóides bovinos para utilização no melhoramento genético e na produção animal. **R. Bras. Zootec.** Câmpus de Jaboticabal-SP, v.36, suplemento especial, p.219-228, 2007.

LOIOLA, M. V. G.; RODRIGUES, A. S.; CHALHOUBE, M.; FERRAZ, F. A.; BITTENCOURT, R. F.; FILHO, A. L. Proporção do Sexo na Produção In Vitro de Embriões bovinos. **Archives of Veterinary Science.** Paraná, v.20, n.2, p.45-53, 2015.

LOPES, L.B. Utilização de sêmen sexado em protocolos de IATF. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 13, ed. 118, Art. 798, 2010.

MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Contabilidade da Pecuária.** 9 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEIRELLES, C.; FARIA, V. R.; SOUZA, A. B.; WEISS, R. R.; SEGUI, M.S.; KOZICKI, L. E. Eficiência da inseminação artificial com sêmen sexado bovino: aspectos de viabilidade reprodutiva e econômica. **Archives of Veterinary Science**, Paraná, v.13, n.2, p.98-103, 2008.

MILAZZOTO, M. P.; VISINTIN, J. A.; ASSUMPÇÃO, M. E. O. A. **Biologia molecular aplicada à biotecnologia.** Departamento de Reprodução Animal – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/USP. Ciênc. vet. tróp., Recife-PE, v. 11, suplemento 1, p.145,-148 abril, 2008.

MOCÉ, E.; GRAHAM, J. K.; SCHENK, J. L. Efeito da classificação do sexo na capacidade de esperma de touro criopreservado para sofrer uma reação acrossoma. **Teriogenologia**, Filadélfia, v. 66, n. 4, p. 929-936, 2006.

MONTEIRO JUNIOR, Pedro Leopoldo Gerônimo. **Momento ideal da inseminação artificial em tempo fixo com sêmen sexado na produção in vivo de embriões bovinos.** Orientador(a): Maria Madalena Pessoa Guerra. 2011. 37 f. Dissertação (Pós graduação em ciência veterinária) – Departamento de medicina veterinária, Universidade Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

NAGY, S.; HALLAP, T.; JOHANNISSON, A.; RODRIGUEZ-MARTINEZ, H. Alterações na integridade da membrana plasmática e acrossoma de espermatozóides bovinos congelados descongelados durante uma incubação de 4h, medida por citometria de fluxo multicolorida. **Ciência da Reprodução Animal**, v. 80, n. 3-4, p. 225-235, 2004.

NASCIMENTO, G. V.; CARDOSO, E. A.; BATISTA, N. L.; SOUZA, B. B.; CAMBUÍ, G. B. **Indicadores produtivos, fisiológicos e comportamentais de vacas de leite.** Revista Agropecuária Científica no Semiárido. V. 9, N. 4, pp. 28-36. 2013. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/349/pdf>> . Acesso em: 13 Mar 2017.

NEVES, Kedson Alessandrini Lobo. **Efeito do intervalo entre a inseminação e a ovulação na taxa de concepção de vacas Nelore inseminadas em tempo fixo com sêmen sexado.** Orientador: Pietro Sampaio Baruselli. 2010. 90 f. Dissertação (Pós-graduação em reprodução animal) – Faculdade de medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2010.

NICHOLAS, F. W.; SMITH, C. Taxas aumentadas de mudança genética em gado leiteiro por transferência e divisão de embriões. **Animal Production, Cambridge**, v. 36, n. 3, p. 341-353, 1983.

OLIVEIRA, Mateus Nunes. **Viabilidade Técnica e Econômica da Utilização Inseminação Artificial Com Sêmen Sexado X Convencional Em Novilhas Leiteiras**. Orientador: Dr. Fabiano Santos Junqueira. 2011. 26 f. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso) - Medicina Veterinária, Centro Universitário De Formiga – UNIFOR-MG, Formiga, 2011.

OLIVEIRA, S. N.; CHLHOUB, M.; RODRIGUES, A. S.; ARAUJP, E. A. B.; FERRAZ, P. A. F.; LOIOLA, M. V. G.; ANDRADE, B. H. A.; FEITOSA, L. M. C.; COUTINHO, T. P.; FILHO, A. L. R. **Inseminação artificial em tempo fixo com sêmen bovino sexado**. Magistra, Cruz das Almas – BA, ISSN 2236 - 4420 V. 26, n. 1, p. 54 - 59, Jan/Mar 2014.

PARKINSON, T. J. Avaliação da fertilidade em touros de serviço natural. **O jornal veterinário**. Palmerston North, Nova Zelândia, V.168, p. 2015- 229, nov. 2004.

PEREIRA, M. A.; OLIO, R. L.; SANTOS, A. C.; VIANA, D. C.; FAVARON, P. O.; MIGLINO, M. A. Reconhecimento materno da gestação em animais de produção. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMVSP**, v. 13, n. 1 p. 30-35, 2015.

REICHENBACH, H. D.; GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. Tecnologia de sêmen e inseminação artificial em bovinos. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. V. 2, p. 57-82, São Paulo, 2018.

ROCHA, Cecília Constantino. **Estratégias Para Otimização Da Eficiência Reprodutiva De Bovinos: Suplementação Com Progesterona No Início Do Diestro E Diagnóstico Precoce De Gestação**. Orientador: Prof. Dr. Valério Valdetar Marques Portela Jr. 2017. 44 f. Dissertação. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Monografia submetida ao curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do Grau de Bacharel em Medicina Veterinária - Universidade Federal De Santa Catarina Centro De Ciências Rurais Medicina Veterinária, Curitiba, 2017.

RHODES, F. M.; BURKE, C. R.; CLARK, B. A.; DAY, M. L.; MACMILLAN, K. L. Efeito do tratamento com benzoato de progesterona e estradiol no turnover folicular ovariano em vacas e vacas anestésicas pós-parto que retomaram ciclos estrais. **Animal Reproduction Science**, Amsterdã, v. 69, p.139-150, 2002.

RUIZ-CORTEZ, Z. T.; OLIVERA-ANGEL, M.; 1999. Dinâmica folicular do ovário em vacas zebuidas amamentadas (*Bos indicus*) monitoradas por ultra-sonografia em tempo real. **Ciência da Reprodução Animal**, Amsterdã, v. 54, p. 211-220, 1999.

SÁ FILHO, O. G.; THATCHER, W. W.; VASCONCELOS, J. L. M. Efeito dos tratamentos de progesterona e / ou estradiol antes da indução da ovulação na vida luteal subsequente em vacas Nelore em anestro. **Ciência da Reprodução Animal**. Amsterdã, v.112, p.95-106, 2009.

SANTOS, Beatriz Duarte. **Inseminação Artificial Em Bovinos**. Orientador: Prof. Dr. Marcos Roberto Bonuti. 2016. 26 f. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso) - conclusão do curso de Técnico em Agropecuária, Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia De São Paulo - Campus Barretos, Barretos 2016.

SEIDEL, G. E. Jr. Sexagem de espermatozoides e embriões de mamíferos - estado da arte, **Journal of Reproduction and Fertility Suppl**, v. 54, p. 475-485, 1999.

SCHENK, J. L.; GRAN, D. G.; EVERETT, R. W.; SEIDEL JUNIOR, G. E. Taxas de gravidez em novilhas e vacas com esperma sexado criopreservado: efeitos do número de espermatozoides por inseminação, classificação de pressão e armazenamento de esperma antes de classificar. **Teriogenologia**, Filadélfia, v. 71, n. 1, p. 717-728, 2009.

SIQUEIRA, J. B.; GUIMARÃES, J. D.; COSTA, E. P.; HENRY, H.; TORRES, C. A. A.; SILVA, M. V. G. B.; SILVEIRA, T. S. Relação da taxa de gestação com sêmen bovino congelado e testes de avaliação espermática in vitro. **R. Bras. Zootec.** Piracicaba-SP, v.36, n.2, p.387-395, 2007.

SOUZA, G. H. S.; COELHO, J. A. P. M.; AGUIAR, J. E. **Inovações tecnológicas em genética bovina e maturidade gerencial dos pecuaristas**. Revista Gestão & Tecnologia, Pedro Leopoldo, v. 18, n. 3, p. 67-89, set./dez. 2018.

SUH, T. K.; SCHENK, J. L.; SEIDEL, G. E. Jr. Triagem de citometria de fluxo de alta pressão, prejudica o esperma. **Theriogenology**, Filadélfia, v. 64, n. 5, p. 1035–1048, 2005.

TAYLOR, C. S.; MOORE, A. J.; THIESSEN, R. B.; BAILEY, C. M. Eficiência alimentar em sistemas tradicionais e sexualmente controlados de produção de carne bovina. **Produção Animal**, Cambridge, v. 40, p. 401-440, 1985.

VARAGO, F. C.; MENDONÇA, L. F.; LAGARES, M. A. Produção in vitro de embriões bovinos: estado da arte e perspectiva de uma técnica em constante evolução. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 32, n. 2, p. 100-109, 2008.

WEIGEL, K. A. Explorando o papel do sêmen sexado em sistemas de produção de leite. **Journal Dairy Science**, Nova Iorque, v. 87, p. 120-130, 2004, suplemento.

YOKOO, M. J.; LOBO, R. B.; ARAUJO, F. R. C.; BEZERRA, L. A. F.; SAINZ, R. D.; ALBUQUERQUE, L. G. Genetic associations between carcass traits measured by real-time ultrasound and scrotal circumference and growth traits in Nelore cattle. **Journal of Animal Science**, Uesp-SP, v.88, p.52-58, 11 Jan 2010.

TÉCNICA DE ELEVAÇÃO DO MÚSCULO OBTURADOR INTERNO PARA TRATAMENTO DE HÉRNIA PERINEAL EM CÃES – RELATO DE CASO

Acadêmicos: Vickson Patrick Ribeiro de Souza e Luísa Rodrigues Nacif Vieira

Orientador: Prof. M.Sc. Gustavo Pereira Gonçalves.

RESUMO

A hérnia perineal é uma patologia resultante do enfraquecimento muscular que acomete, principalmente, a espécie canina compreendida entre sete e nove anos de idade, com maior incidência nos machos não castrados. Sua causa ainda não é bem definida, porém acredita-se que um conjunto de fatores possam levar ao seu surgimento. Para o diagnóstico, é necessário exame físico minucioso, bem como, exames complementares, associados aos sinais clínicos e histórico do animal. O tratamento é composto por diversos tipos de técnicas, que devem ser avaliadas de acordo com o paciente e familiaridade de sua execução pelo cirurgião. Para o tratamento cirúrgico, são descritas as técnicas de sutura padrão, enxertos, utilização de telas, transposição do músculo glúteo superficial e semitendinoso e elevação do músculo obturador interno. Foi atendido um cão da raça poodle de sete anos e três meses de idade, apresentando aumento de volume perineal unilateral esquerdo. O animal foi diagnosticado com hérnia perineal e, posteriormente, encaminhado para correção cirúrgica. Utilizou-se a técnica de transposição do músculo obturador interno associada a colopexia, cistopexia e orquiectomia. O paciente não apresentou nenhuma complicação no pós-operatório imediato e tardio, demonstrando, na avaliação pós-operatória, integridade do diafragma pélvico, manutenção da redução do conteúdo herniado e reestabelecimento da normoquezia, confirmando a eficiência da utilização da técnica de elevação do músculo obturador interno. A técnica empregada permitiu, com suas características de suprimento sanguíneo, rápida cicatrização e retorno das atividades fisiológicas, além de elevada eficiência no presente relato, reforçando o uso dessa técnica no tratamento de hérnia perineal em cão.

PALAVRA CHAVE: Diafragma pélvico; Disquezia; Períneo; Tenesmo.

Linha de Pesquisa: Clínica e Cirurgia Animal – Técnicas Cirúrgicas.

1. INTRODUÇÃO

A hérnia perineal é uma patologia resultante da separação e enfraquecimento dos músculos que constituem o diafragma pélvico, acarretando em deslocamento de vísceras abdominais ou pélvicas para a região do períneo (SCHMITZ; PAIVA; HENRIQUES, 2016). A doença é frequente em cães machos, principalmente não castrados, sendo sua maior incidência entre os sete e nove anos de idade (RIBEIRO, 2010). Pode se manifestar de forma bilateral ou unilateral, neste segundo caso, observada com maior frequência (ACAUI *et al*, 2010).

O conteúdo herniado pode ser composto de alças intestinais, próstata e gordura periprostática, tendo como sinais clínicos tenesmo, constipação, disquezia e aumento local de volume; e podem ser observados vômitos, alteração da postura de cauda, prolapso retal, incontinência urinária, oligúria ou anúria (PENAFORTE JUNIOR; ALEIXO; MARANHÃO; ANDRADE, 2015; FERREIRA & DELGADO, 2003).

Na maior parte dos casos, a hérnia perineal ocorre entre os músculos esfínter externo do ânus e elevador do ânus, eventualmente entre os músculos elevador do ânus e coccígeal (BELLENGER & CANFIELD, 2003; RIBEIRO, 2010). As fêmeas possuem o músculo elevador do ânus mais espesso, forte, e largo, o que explica sua menor incidência (ACAUI *et al*, 2010).

Não se conhece, ao certo, a causa da fraqueza muscular, mas alguns fatores têm sido propostos, como atrofia muscular neurogênica ou senil, miopatias, hiperplasia prostática, alterações hormonais e constipação crônica (HEDLUND, 2002; SCHMITZ; PAIVA; HENRIQUES, 2016).

Variadas técnicas já foram descritas para restauração do diafragma pélvico (RIBEIRO, 2010; LEAL; MORAES; SOUZA, 2012), nas quais a prática convencional resume-se em sutura do músculo esfínter anal externo ao ligamento sacrotuberoso e aos músculos obturador interno e coccígeal (DÓREA; SELMI; DALECK, 2002).

A técnica de transposição do músculo obturador interno tem, por intenção, o reforço na porção ventral da hérnia (BELLENGER & CANFIELD, 2003). O procedimento também proporciona uma sutura sem tensão com mínima deformação do músculo esfínter externo do ânus. Essa técnica demonstra ser vantajosa sobre as demais técnicas de reparo pelo fato de reduzir a tensão na linha de sutura e, assim, minimizar os possíveis danos ao músculo esfínter anal externo (REGO *et al*, 2016). Além disso, amplia o aporte sanguíneo junto com o tecido muscular, potencializando o processo cicatricial no entorno da herniorrafia (COSTA NETO *et al*, 2006). Esse procedimento é o mais utilizado no tratamento inicial, como nos casos de recidiva pelo método tradicional de suturas (TOBIAS & JOHNSTON, 2013; COSTA NETO *et al*, 2006).

O objetivo do presente trabalho foi relatar a técnica de transposição do músculo obturador interno associada à colopexia, cistopexia e orquiectomia realizada em um paciente com quadro de hérnia perineal unilateral atendido no Hospital Veterinário da Faculdade Vértice.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ANATOMIA DO PERÍNEO CANINO

A anatomia da região perineal dos cães é composta por componentes ósseos, musculares, arteriais, venosos, linfáticos e nervosos. A pelve óssea é formada pelos ossos coxais, pelo sacro e pelas primeiras vértebras caudais. A pronunciada obliquidade

da entrada pélvica deixa a margem púbica no nível ou, até mesmo, atrás do limite caudal do sacro (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

As diáfises ilíacas não são bem paralelas e a entrada é mais ampla em sua parte média e mais estreita dorsalmente. Apenas uma pequena parte da parede lateral é óssea, pois nem a espinha isquiática nem a tuberosidade isquiática atingem grande altura. No cão, o ligamento sacrotuberal é reduzido a um cordão estreito (sob a cobertura do músculo glúteo superficial) que se estende entre a tuberosidade isquiática e o ângulo caudolateral do sacro (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

O diafragma pélvico é composto pelos músculos coccígeal e elevador do ânus. O músculo elevador do ânus se origina no assoalho da pelve e do eixo medial do ílio, projeta-se lateralmente e contorna a porção final do reto. Em seguida, estreita-se e se insere ventralmente na sétima vértebra caudal. O músculo coccígeal pareado é um músculo largo localizado lateralmente ao músculo elevador do ânus. O coccígeal se origina a partir da espinha isquiática e insere-se ventralmente nas vértebras caudais de dois a cinco (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

O músculo retococcígeal se origina na camada muscular longitudinal do reto, caudalmente aos músculos elevador do ânus e coccígeal, e se insere na face ventral da quinta e sexta vértebras caudais. O músculo retococcígeal encurta o reto quando a cauda é levantada durante a defecação (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

A reflexão peritoneal é cranial aos músculos rectococcígeal. O ligamento sacrotuberoso no cão é um cordão fibroso cruzando do processo transverso da última vértebra e da primeira vértebra caudal, no ângulo lateral da tuberosidade isquiática, cranialmente ao diafragma pélvico. O nervo isquiático encontra-se imediatamente cranial e lateral ao ligamento sacrotuberoso (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

O músculo obturador interno é um músculo em forma de leque, recobrando a superfície dorsal do ísquio. Origina-se a partir da face dorsal da sínfise pélvica. Seu tendão de inserção passa sobre a incisura isquiática menor, ventralmente ao ligamento sacrotuberoso (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

A artéria e a veia pudendas internas, bem como o nervo pudendo, correm caudomedialmente pelo canal pélvico sobre a face dorsal do músculo obturador interno, lateralmente aos músculos coccígeal e elevador do ânus. O nervo pudendo situa-se dorsalmente aos vasos e se divide nos nervos retal caudal e perineal (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

O nervo obturador passa através do aspecto ventral do músculo elevador do ânus em direção caudolateral (FOSSUM, 2002).

2.2 HÉRNIA PERINEAL EM CÃES

A hérnia perineal é uma patologia resultante da atenuação e disjunção dos músculos que constituem o diafragma pélvico, acarretando em deslocamento caudal de vísceras abdominais ou pélvicas para a região do períneo (SCHMITZ; PAIVA; HENRIQUES, 2019).

Segundo Ferreira & Delgado (2003), a probabilidade de ocorrência da hérnia é de 97% em cães machos e, destes, 95% dos machos inteiros, devido às sensíveis inserções do músculo elevador do ânus, além da pressão gerada pela hipertrofia da próstata sobre o diafragma pélvico.

A debilidade do diafragma pélvico é pouco compreendida, porém pode-se citar, como possíveis causas, a atrofia muscular neurogênica ou senil, miopatias, aumento do volume da próstata, alterações hormonais e constipação crônica (PENAFORTE JUNIOR; ALEIXO; MARANHÃO; ANDRADE, 2015;). Ainda que essa patogênese seja compreendida por vários fatores, nenhum desses são responsáveis por causar a patologia de forma isolada (FERREIRA & DELGADO, 2003).

A hérnia pode ser classificada em caudal, quando ocorre entre os músculos elevador do ânus, obturador interno e esfíncter anal externo; dorsal, quando localizada entre os músculos elevador do ânus e coccígeal, e ventral, entre os músculos isquio-uretral, bulbocavernoso e isquicavernoso (ASSUMPTIÃO; MATERA; STOPIGLIA, 2016). A apresentação ventral da hérnia perineal é mais comumente encontrada (FERREIRA & DELGADO, 2003). Pode se manifestar de forma bilateral ou unilateral, com mais frequência nesse segundo caso; o lado contralateral denota-se alterado, sendo o lado direito, o mais acometido (ACAUI *et al*, 2010; SCHMITZ; PAIVA; HENRIQUES, 2016).

As raças com maior predisposição são: Boston Terrier, Pequinês, Collie, Boxer, Corgi de Welsh, Kelpie, Caniche (Poodle) miniatura, Pastor Alemão, Bouvier de Flandre, Old English Sheepdog, Teckel e raças indeterminadas. Não há correlação quanto ao peso, variando de 3 a 50kg, ocorrendo na faixa etária entre seis e quatorze anos, observada sua maior incidência entre sete e nove anos (SCHMITZ; PAIVA; HENRIQUES, 2016; CORREIA, 2009).

2.3 Sinais Clínicos

Os sinais clínicos são resultantes do acúmulo de material fecal onde haverá o desvio ou dilatação, obstrução do canal pélvico, encarceramento ou estrangulamento de órgãos herniados (TOBIAS & JOHNSTON, 2013), e pode variar de acordo com o conteúdo da hérnia. Frequentemente, são descritos tenesmo, constipação crônica, aumento de volume perineal unilateral ou bilateral, sendo, o lado direito, o mais acometido, redutível ou não. Nos casos unilaterais, a palpação digital é de grande importância para evidenciar se há fragilidade da musculatura oposta à acometida. Pode ocorrer também oligúria e anúria, em casos de retroflexão vesical, decorrente da inabilidade do animal para esvaziar o reto e vesícula urinária adequadamente, sendo necessária desobstrução imediata, por se tratar de uma emergência (LEAL; MORAES; SOUZA, 2012; DYCE; SACK; WENSING, 2010, TOBIAS JOHNSTON, 2013). Outros sinais relatados são o prolapso retal, estrangúria, hematória, hematoquezia, ulceração cutânea do períneo e a alteração da postura da cauda (CORREIA, 2009). A pele da região do períneo, que está acometida, pode ficar vermelha, edemaciada ou ulcerada, secundária à pressão exercida pelo tecido herniado (TOBIAS & JOHNSTON, 2013).

De forma menos frequente, mas não menos importante, também são relatados sinais de depressão, letargia, vômito, flatulência, anorexia, dor perineal, perda de peso, incontinência fecal e/ou urinária. Conforme o surgimento de alterações anatômicas, originam-se manifestações clínicas que as caracterizam (CORREIA, 2009).

2.4 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da hérnia perineal é baseado nos sinais clínicos, junto com a anamnese, histórico, exames físicos e complementares, como a ultrassonografia e a radiografia (ASSUMPÇÃO; MATERA; STOPIGLIA, 2016).

Durante a fase inicial de formação da hérnia, poderá ser difícil o diagnóstico. Porém, com a evolução dos sinais clínicos e os achados dos exames complementares, se torna óbvio o diagnóstico clínico (CORREIA, 2009).

A palpação retal é de grande importância para determinar as estruturas que integram a hérnia e examinar alterações presentes no reto, além da mensuração do tamanho da próstata. A radiografia simples avalia a posição da bexiga e próstata, e pode-se contar com o auxílio do enema baritado e uretrocistografia para isolamento de alterações do trato gastrointestinal e urinário (ASSUMPÇÃO; MATERA; STOPIGLIA, 2016; MORAES *et al*, 2017).

Em animais de idade senil, é de grande importância a avaliação bioquímica laboratorial completa para descartar possíveis patologias secundárias, além de se obter informações mais complexas do estado geral do paciente (CORREIA, 2009).

Quando o animal apresentar alguma afecção sugestiva do trato urinário, se faz importante a realização de radiografia abdominal que inclua a região do períneo, permitindo, assim, ter informações sobre o conteúdo herniado e a localização da bexiga. Quando a bexiga está ativamente envolvida ao conteúdo, ela pode sofrer retroflexão e ser forçada para o canal pélvico. Se houver obstrução do fluxo urinário, a palpação externa será firme sob pressão, confirmado então pela ausência do órgão em sua posição anatômica original, seguida de tentativas de cateterização uretral. Caso não tenha sucesso, outra opção é a cistocentese por acesso perineal (CORREIA, 2009).

2.5 TRATAMENTO

Alguns trabalhos descrevem formas de tratamento para essa afecção, demonstrando variados resultados entre elas. Dentre as formas de tratamento, há certa dificuldade em afirmar qual a técnica cirúrgica mais eficaz (SPRADA *et al*,2017).

2.5.1 TRATAMENTO CLINICO

Essa terapia é empregada como forma de auxílio para posterior intervenção cirúrgica, preservando fatores positivos, aliviando ou até mesmo evitando possíveis consequências geradas por constipações, disquezia e o estrangulamento visceral. Sendo indicada também para aqueles pacientes que se tornam incapazes de serem submetidos à cirurgia, seja pelo fato de estarem descompensados ou pela recusa de seus tutores (CORREIA, 2009).

A regularização da defecação é controlada pelo uso de regimes dietéticos, estimulantes de peristaltismo intestinal e laxantes expansores do volume fecal. Estes irão atuar através da retenção de água, tornando as fezes mais volumosas e de menor consistência. Há também indicação do uso de enemas periódicos, dietas ricas em fibras, alto teor de umidade e pobre em gorduras. A suplementação de estrogênio como terapia para o tratamento de hiperplasia prostática não é indicada, já que pode predispor infecção da próstata, além de poder gerar metaplasia prostática e supressão da medula óssea (CORREIA, 2009).

2.5.2 Tratamento Cirúrgico

As técnicas de reparo dessa patologia podem ser desenvolvidas de forma isolada ou associada, sendo uma delas a técnica de sutura padrão (clássica), que tem, como característica, a simplicidade de realização, porém altos índices de complicações e recidivas, sendo aplicada em casos nos quais os músculos envolvidos estejam bem evidenciados (MORTARI & RAHAL, 2005).

Na técnica de transposição do músculo glúteo superficial, utiliza-se “flap” de músculos vascularizados como forma de reparo de perdas de tecido, já sendo utilizada há anos dentro da medicina humana e também da medicina veterinária. Essa é utilizada com o intuito de reduzir a tensão gerada na reparação do músculo, permitindo também o encerramento de defeito dorsolateral. Apesar de suas vantagens, não apresenta resultados bons no encerramento da parte ventral, além de possuir taxas de complicações entre 15% a 58%, e 36% de recorrência, segundo Correia (2009). Utilizada quando se teve insucesso pela técnica tradicional ou como reforço dorsal da hérnia, apesar de não induzir ferida cirúrgica muito extensa, requer maior tempo cirúrgico e, conseqüentemente, acarreta maior risco de infecção (MORTARI & RAHAL, 2005).

Podemos citar, também, a transposição do músculo semitendinoso, sendo uma alternativa de tratamento em casos malsucedidos devido à recidiva da herniorrafia por outros tipos de técnicas e também pela indisponibilidade ou insuficiência de realização dos demais tipos de técnicas de “flaps” (CORREIA, 2009). Essa técnica é mais utilizada quando a face ventral do períneo está excessivamente afetada, em função da cronicidade, e em pacientes que apresentam a forma bilateral. Uma das maiores complicações por essa técnica é o acúmulo de secreção associada ou não a deiscência de pontos (MORTARI & RAHAL, 2005), porém Correia (2009) relatou a obtenção de sucesso descritos em cães e gatos.

Já a transposição do músculo obturador interno (FIGURA A), permite o reforço na porção ventral da afecção com uma sutura de baixa tensão e mínima distorção do músculo esfíncter anal externo. De acordo com o estudo de Mortari & Rahal (2005), essa técnica é a forma aplicada com o intuito de resolução de hérnia perineal mais

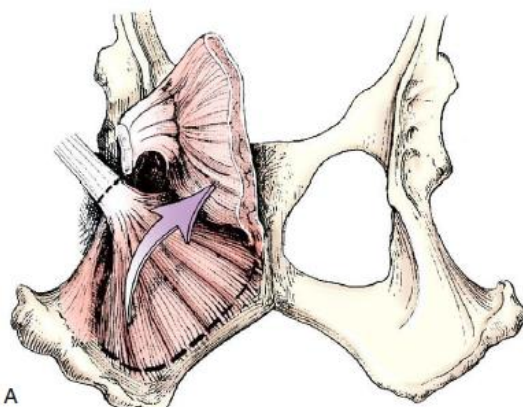


Figura A: Esquema demonstrando o tendão de inserção do músculo obturador interno sendo cortado com posterior elevação do músculo. Fonte: TOBIAS, K.M.; JOHNSTON, S.A. 2013.

utilizada em tratamentos iniciais e em casos de recidivas por método tradicional, apresentando menores taxas de recorrência e complicações (ASSUMPÇÃO; MATERA; STOPIGLIA, 2016; MORTARI & RAHAL, 2005).

Além das técnicas citadas anteriormente, a colopexia e cistopexia desempenham um grande papel para redução do comprometimento de órgãos do sistema genito-urinário e digestório, afim de diminuir alterações sistêmicas que elevam o risco operatório, já que a presença de anomalias, como divertículo, desvio e saculação retal, podem comprometer a eficácia da herniorrafia. Essas técnicas podem ser empregadas em casos mais complexos quanto a sua localização, dimensão e, naqueles casos recidivantes, promovendo grandes benefícios e baixas complicações. Com a redução da pressão do diafragma pélvico pelas técnicas descritas, atinge-se a diminuição de recidivas, além de redução do diâmetro retal e restauração do formato linear do cólon (CORREIA, 2009).

Segundo D'Assis (2009), o emprego de omentopexia em certos procedimentos se mostra eficaz pelas características de reparação significativa, a partir de neovascularização, função de barreira física e proteção das estruturas envolvidas.

Entretanto, tais métodos, frequentemente, estão relacionados à dificuldade de execução, a altas taxas de recorrência e a complicações pós-operatórias. Lesão do nervo isquiático ou podendo, incontinência fecal ou urinária, prolapso retal, deiscência de sutura e recidiva da hérnia são possíveis complicações durante o pós-operatório (ASSUMPÇÃO; MATERA; STOPIGLIA, 2016).

3. RELATO DE CASO

Foi atendido um paciente macho da espécie canina, poodle, inteiro de sete anos e três meses de idade, 12kg, no Hospital Veterinário da Faculdade Vértice, Matipó – MG. O proprietário relatou, durante a anamnese, que o animal apresentou, por volta de três a cinco dias atrás, diarreia fétida. Avermifugação, segundo o tutor, estava em dia; porém o cão não foi vacinado. Havia também presença de ectoparasita (pulga). O proprietário também relatou que o animal apresentava constipação, oligodipsia, anorexia e foi atropelado há cinco anos. Já no exame clínico, os valores da frequência respiratória e cardíaca estavam normais, tempo de preenchimento de capilar (TPC) < 2 segundos, mucosas normocoradas. Na inspeção foi notada a presença do aumento de volume em região do períneo à esquerda do ânus, resistente a palpação e, a princípio, não

reduzível. A massa encontrada media próximo a 12cm, e sua consistência era flácida, sugestiva de hérnia perineal (FIGURA1).

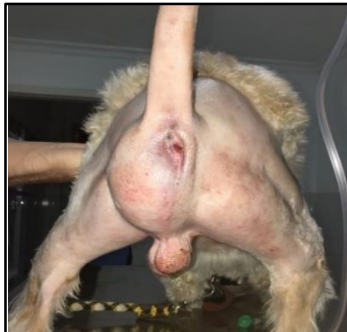


Figura 1: Paciente canino atendido no Hospital Veterinário da Faculdade Vértice com diagnóstico de hérnia perineal unilateral esquerda. Nota-se aumento de volume em região lateral ao ânus (seta) pelo conteúdo herniado. Fonte: Arquivo pessoal.

Então, realizou-se exames complementares laboratoriais, como hemograma, pesquisa por hemoparasitas, função renal através da dosagem de ureia e creatinina, além da função hepática pela mensuração da alanina aminotransferase(ALT), aspartato aminotransferase(AST) e fosfatase alcalina (FA). Quanto aos exames laboratoriais, não foram evidenciadas alterações significativas para a anotação.

Na realização do diagnóstico por imagem, por meio de exame ultrassonográfico abdominal, foram notadas as seguintes alterações: parede vesical medindo 0,32 cm, com posicionamento anormal (rotacionada), rins com tamanho adequado e perda de definição córtico-medular e, no saco herniário, observou-se presença da próstata hiperecogênica e heterogênea.

O diagnóstico foi confirmado através da associação dos achados da anamnese, bem como do exame físico através da palpação externa da tumefação perineal, sendo possível observar consistência flácida do conteúdo, com possibilidade de redutibilidade para o canal pélvico. A palpação retal foi procedida posteriormente, evidenciando discreta saculação retal ipsilateral ao conteúdo herniado. O animal foi submetido ao tratamento clínico com o propósito de corrigir a defecação e disquezia, utilizando-se enemas periódicos e, só após a normalização desses, encaminhou-se o paciente para o tratamento cirúrgico.

Para o tratamento cirúrgico desse paciente, foi planejada a realização prévia de uma colopexia e cistopexia através de uma celiotomia e, após esses procedimentos, foi feita a redução do conteúdo herniado com reconstrução do diafragma pélvico por meio da técnica de elevação do músculo obturado interno.

Antes do procedimento cirúrgico, realizou-se jejum hídrico e alimentar de oito horas. Foi administrado antibiótico profilático com cefalotina 20 mg/kg associado a metronidazol 10 mg/kg, pela via endovenosa.

Após a medicação pré-anestésica com morfina 1% (0,5mg/kg) e acepromazina 0,2% (0,04mg/kg), ambos pela via intramuscular, realizou-se a tricotomia ampla da região do períneo e do abdômen. Foi utilizado para indução o propofol 1% (6mg/kg; pela via endovenosa), seguido da intubação orotraqueal e manutenção com isoflurano. Para epidural, associou-se lidocaína 2% (0,2ml/kg) e morfina 1% (0,1mg/kg).

O paciente foi posicionado em decúbito esternal e de forma profilática à contaminação fecal, empregou-se ao ânus a sutura tipo “bolsa de fumo” com fio nylon 2-0, bem como a sondagem uretral com sonda uretral número 6. Realizou-se a antisepsia com iodopovidona 10% e álcool 70%. Como método de isolamento do sítio cirúrgico, foram fixados ao paciente os panos de campo com auxílio das pinças de Backhaus.

Realizou-se a orquiectomia (FIGURA 2) através de incisão pré-escrotal e com exposição da túnica vaginal de ambos os testículos. Promoveu-se hemostasia definitiva do cordão espermático com fio inabsorvível calibre 0 na forma de ligaduras (nó de cirurgião). A tela subcutânea foi suturada com fio absorvível monofilamentar de calibre 2-0 em padrão simples contínuo e dermorráfia em padrão evaginante interrompido (Wolff).

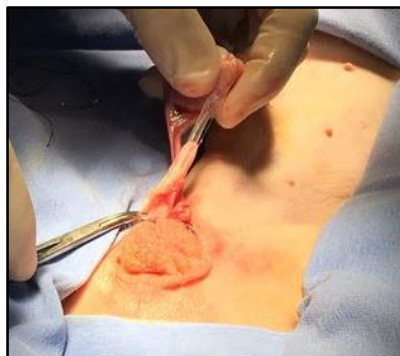


Figura 2: Exposição do cordão espermático para hemostasia definitiva na técnica de orquiectomia aberta.
Fonte: Arquivo pessoal.

Uma vez concluída a etapa relativa à orquiectomia, procedeu-se a celiotomia através de incisão retroumbilical. Durante o acesso abdominal, as vísceras presentes na região hipogástrica foram tracionadas cranialmente para diminuição da tensão do

conteúdo herniário. No segmento antimesentérico do colón descendente realizou-se uma incisão seromuscular e incisão ipsilateral da musculatura abdominal, sendo suturado com nylon 2-0 (FIGURA 3). De maneira semelhante, uma incisão seromuscular foi realizada no aspecto ventral da vesícula urinária e suturada em defeito proporcional na porção muscular da região ventral do abdômen (FIGURA 4).

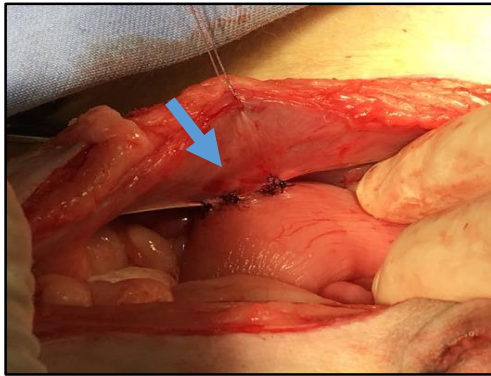


Figura 3: Fixação do colón descendente à parede abdominal (colopexia), através da celiotomia. Sutura de adesão da parede (seta). Fonte: Arquivo pessoal.

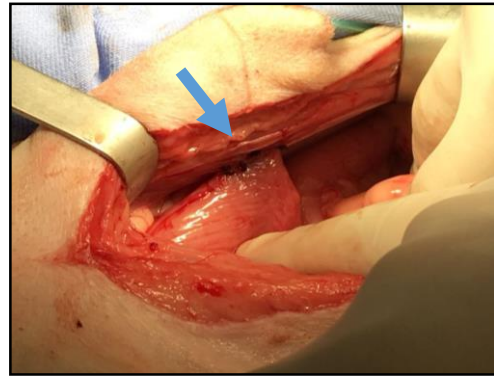


Figura 4: Adesão da parede vesical à parede abdominal (cistopexia), através da celiotomia. Sutura de adesão da parede vesical (seta). Fonte: Arquivo pessoal.

Após essas etapas, verificou-se redução importante do conteúdo herniado durante inspeção visual da hérnia. A celiorrafia foi realizada com padrão de sutura contínua, utilizando fio monofilamentar sintético inabsorvível de calibre 0, realizou-se a sutura da tela subcutânea e pele de maneira similar à orquiectomia.

Para correção da hérnia, o animal foi posicionado em decúbito ventral com membros estendidos sobre a base da mesa e a cabeça inclinada abaixo do períneo, facilitando a redução do conteúdo herniário, e sua cauda levemente tracionada em sentido cranial (FIGURA 5).



Figura 5: Paciente posicionado em decúbito ventral. Cauda tracionada cranialmente. Nota-se aplicação de sutura tipo "bolsa de fumo", para proteção do sítio cirúrgico. Fonte: Arquivo pessoal.

Realizou-se, então, uma primeira incisão cutânea dorsoventral perineal esquerda, de forma curvilínea sobre a hérnia desde a base da cauda (1 cm a 2 cm lateral ao ânus), estendendo-se sobre a hérnia perineal e continuando mais 2 cm a 3 cm na direção ventral. A incisão foi realizada com cautela para não lesionar os conteúdos herniados. Essa incisão permitiu a exposição de estruturas importantes, dorsalmente e ventralmente (FIGURA 6-A). O designado saco herniário (que na realidade não é um verdadeiro saco herniário, uma vez que não é recoberto por peritônio) foi dissecado com auxílio de uma tesoura romba curva. Os conteúdos herniados foram identificados, o fluido presente removido e a gordura em excesso desbridada. O omento foi reduzido de volta à localização original por manipulação digital direcionada cranialmente.

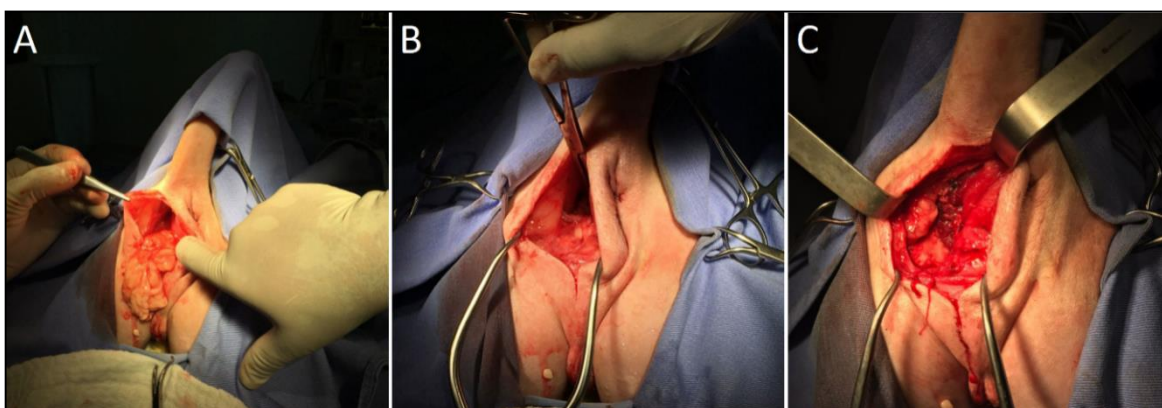


Figura 6: A - Incisão dorsoventral perineal esquerda com exposição do conteúdo herniário. Nota-se conteúdo herniário omento (seta). B - Redução do conteúdo herniado. C - Herniorrafia do músculo obturador interno, através de sutura simples interrompida (seta). Fonte: Arquivo pessoal.

De forma a manter a hérnia reduzida, utilizou-se “gaze montada” em uma pinça de Allis (FIGURA 6-B), seguindo-se à identificação das seguintes estruturas anatômicas: os músculos envolvidos, a artéria e veia pudenda interna, o nervo pudendo, as veias rectais caudais, o nervo retal caudal e o ligamento sacrotuberal.

Identificou-se, então, o músculo obturador interno, incisando-o na fáscia e no perióstio ao longo do bordo caudal do ísquio e, na origem do músculo obturador interno e com auxílio do elevador de perióstio, elevou-se o perióstio e o músculo obturador interno até encontrar o tendão do músculo. Deslocou-se o músculo obturador interno dorsomedialmente, de forma a cobrir o defeito, possibilitando a sua união aos músculos coccígeal, elevador do ânus, esfíncter anal externo e ao ligamento sacrotuberal.

Foram realizadas suturas simples, separadas com fio de sutura monofilamentoso inabsorvível (Nylon 0), começando pela aposição combinada dos músculos elevador do

ânus e coccígeal com o esfíncter anal externodorsalmente (FIGURA 6-C). Depois, aplicou-se suturas, com as mesmas características citadas anteriormente, entre o músculo obturador interno e o esfíncter anal externo medialmente, e entre os músculos elevador do ânus e coccígeal lateralmente, incorporando o ligamento sacrotuberal, de forma a aumentar a estabilidade da sutura.

Encerrou-se as suturas após suavemente ter aproximado os tecidos e retirou-se as gazes que mantiveram a hérnia reduzida. O tecido subcutâneo teve seu espaço reduzido através do fio absorvível (Poligalactina 910, 2-0) e a pele suturada com pontos simples, separados por fio inabsorvível (Nylon 0). Removeu-se, então, a sutura em bolsa de fumo.

Após a recuperação anestésica, o paciente foi liberado, sendo prescrito cefalexina na dose 30mg/kg, a cada 12 horas, durante quatorze dias. Já como anti-inflamatório, o meloxicam na dose 0,2mg/kg, a cada 24 horas, durante cinco dias; e, para analgesia, dipirona por quatro dias na dose 25mg/kg, a cada 8 horas. Ambos foram administrados pela via oral. Foi indicado limpeza da ferida a cada 8 horas com clorexidina (0,5%), uso do colar elizabetano e repouso até a retirada dos pontos. Como manejo alimentar aconselhou-se fornecimento de alimentação pastosa e água à vontade.

A avaliação pós-operatória foi realizada após sete e quatorze dias, retirando-se os pontos nesta segunda data. O animal foi acompanhado durante seis meses a cada quinze dias, não apresentando nenhuma das alterações vistas inicialmente (FIGURA 7).

4. DISCUSSÃO

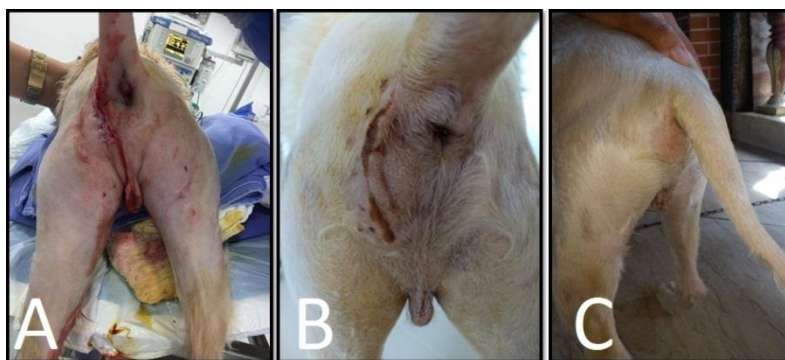


Figura 7: A - Representação do paciente no dia 0 (D0). B – Representação do paciente no dia 7(D7). C – Representação do paciente no dia 14(D14). Fonte: Arquivo pessoal.

Segundo estudos de Sprada *et al.* (2017), há prevalência de 84% de casos na apresentação unilateral direita, porém, o paciente do presente trabalho, apresentou a patologia de forma unilateral esquerda, e se encontrava dentro da faixa etária (sete a nove anos) de animais acometidos, conforme descrito por Ribeiro (2010), e rara em gatos, segundo Ferreira & Delgado (2003).

Os sinais clínicos observados no paciente em questão foram constipação, oligodipsia, anorexia e aumento de volume em região do períneo, citados também por Mortari & Rahal (2005), Dórea; Selmi; Daleck (2002), Leal; Moraes; Souza; Machado (2012) e Schmitz; Paiva; Henriques (2016).

Para a posterior intervenção cirúrgica, o paciente foi, primeiramente, submetido ao tratamento clínico com o propósito de corrigir a defecação e disquezia, utilizando-se de enemas periódicos e, só após normalização desses, encaminhou-se o paciente para o tratamento cirúrgico. Tais recomendações foram descritas no trabalho de Correa (2009).

De acordo com Rego *et al.* (2016) e Ribeiro (2010) o diagnóstico é de grande importância para a adoção dos métodos de tratamento, sendo essencial sua realização o quanto antes, a fim de evitar agravamento de sinais clínicos. O órgão acometido pode indicar o risco em que o animal se encontra e até mesmo evidenciar as alterações obtidas nos achados hematológicos, bioquímicos, ultrassonográficos, radiográficos e de palpação. Não houve acometimento de nenhum órgão que levasse a alterações relevantes nos exames laboratoriais do paciente do presente trabalho.

A técnica de transposição do músculo obturador interno citada nos estudos de Sprada *et al.* (2017), é utilizada como padrão-ouro para herniorrafia perineal, apresentando sucesso superior a 90%, assim como visto nas técnicas de transposição de músculo semitendinoso e tela de polipropileno. Os autores ainda sugerem que o sucesso está interligado à familiaridade e à segurança do cirurgião em aplicar a técnica de sua preferência, motivo que levou à escolha da técnica aplicada neste trabalho.

Dyce; Sack, Wensing (2010) relatam que o músculo obturador interno contém características significativas compatíveis com as necessidades do paciente em questão. Podemos citar, assim, o formato em leque, já que há maior facilidade em recobrimento da hérnia; localização de vasos importantes (artéria e veia pudendas internas) próximos ao músculo, compondo uma melhor vascularização e conseqüentemente uma cicatrização mais eficiente; baixos índices de complicações relacionados a nervos que

possam ser fator determinante ao prognóstico do paciente, relatados também por Ferreira & Delgado (2003) e Correia (2009).

Assim como descrito por Dórea; Selmi; Daleck (2002) e Correia (2009), para miorragia e dermorrágia utilizou-se fio inabsorvível monofilamentoso (Nylon), por manter maior resistência da sutura até a cicatrização completa. Já para a redução de espaço morto, empregou-se a sutura através do fio Poligalactina-910 (Vicryl), que confere boa resistência e baixa taxa de contaminação bacteriana, importante por se tratar de uma área facilmente contaminada. O padrão de sutura utilizado nas ralias foi a simples separada, exceto para redução de espaço morto, no qual se utilizou o padrão de sutura intradérmica longitudinal.

A cistopexia e colopexia foram associadas à técnica de elevação do músculo obturador interno, pois, segundo Mortari & Rahal (2005) são maneiras de evitar recidivas. A orquiectomia foi realizada afim de diminuir o nível de testosterona circulante e volume da próstata, uma vez que a incidência da patologia em cães inteiros seja de até 2,7 vezes maior em relação aos castrados, como afirmado por Penaforte Junior; Aleixo; Maranhão; Andrade (2015).

De acordo com Rego *et al.* (2016), há casos em que o tempo até o diagnóstico definitivo implica diretamente na morfologia do diafragma, podendo ocorrer atrofia muscular e conseqüentemente inviabilizar quaisquer técnicas que necessitem de certa hígidez muscular. No caso em questão, devido ao rápido diagnóstico e escolha do tratamento, foi possível a execução da técnica com êxito, tendo as estruturas anatômicas preservadas.

Como sugerido por Penaforte Junior; Aleixo; Maranhão; Andrade (2015) e Correia (2009), o uso de antibióticoterapia terapêutica se faz necessário com o intuito de reduzir as chances de futuras contaminações. A limpeza da ferida foi realizada de forma frequente e analgésicos e anti-inflamatórios foram empregados para evitar dor e edema. Laxantes emolientes associados a dietas úmidas, ricas em fibras e pobres em gorduras, foram prescritas como meio de evitar tenesmo e conseqüentemente o esforço abdominal, por promoverem aumento da frequência de defecação e, então, redução do volume fecal. Empregou-se o uso do colar elizabetano e repouso do paciente, evitando o contato oral com a ferida e esforço, respectivamente, que pudessem comprometer a cicatrização assim como indicado por Moraes *et al.* (2017).

Mortari & Rahal (2005) e Correia (2009) citaram como principais complicações pós-cirúrgicas: lesão do nervo ciático e podendo, incontinência fecal, infecção do sítio

cirúrgico e deiscência da ferida, colocação de suturas no lúmen ou sacos anais, fístulas, claudicações, e até mesmo recorrência da hérnia. Sugere-se que a aplicação das técnicas com cautela, seguindo métodos assépticos e bom manejo entre pré e pós-operatório, foram fatores determinantes que possibilitaram a ausência de complicações.

O paciente demonstrou evolução de forma positiva ao emprego da técnica e manejo aplicados, porém as taxas de sucesso das técnicas de reparo de hérnia perineal variam de acordo com os autores citados. Especula-se que fatores podem influenciar esses resultados, como o cirurgião e sua capacidade de executar a técnica ou reconhecer componentes que afetam adversamente a cirurgia.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica de elevação do músculo obturador interno demonstrou-se eficaz neste caso por ter proporcionado bom suprimento sanguíneo, conseqüentemente melhor cicatrização, além de rápido retorno das atividades fisiológicas, livres de quaisquer complicações. Trabalhos como este, reforçam a necessidade de individualização de cada paciente, bem como o domínio da técnica proposta para obtenção do sucesso no pós-operatório.

REFERÊNCIAS

ACAUI, A.; STOPIGLIA, A.J.; MATERA, J.M.; CORTOPASSI, S.R.G.; LACERDA, P.M.O. Avaliação do tratamento da hérnia perineal bilateral no cão por acesso dorsal do ânus. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.47, n.6, p. 439-446, 2010. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/26805>. Acesso em: 05 abr. 2019.

ASSUMPÇÃO, T. C. A.; MATERA, J. M.; STOPIGLIA, A. J. Herniorrafia perineal em cães – revisão de literatura / Perineal herniorraphy in dogs - literature review / **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP / Journal of Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 14, n. 2, p. 12-19, 2016.

BELLENGER, C.R.; CANFIELD, R.B. Perineal hernia. In: SLATTER, D. Textbook of **Small Animal Surgery**. 3.ed. Philadelphia : Saunders, 2003. Cap.34, p.487-498.

CORREIA, S.R.G.A. **Hérnia Perineal em Canídeos**. Orientador: Tibor Németh. Co-Orientador: José Paulo Pacheco Sales Luís. Lisboa, 2009. 65p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa 2009.

COSTA NETO, J.M.; MENEZES, V.P.; TORIBIO, JM.M.L; OLIVEIRA, E.C.S.; ANUNCIAÇÃO, M.C.; TEIXEIRA, R.G.; D'ASSIS, M.J.M.H.; VIEIRA JÚNIOR, A.S. Tratamento cirúrgico para correção de hérnia perineal em cão com saculação retal coexistente. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.7, n.1, p. 07-19, 2006.

ISSN 1519-9940. Disponível em: <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/746>. Acesso em: 05 abr. 2019.

D'ASSIS, M.J.M.H.; COSTA NETO, J.M.; ESTRELA-LIMA, A.S.; MARTINS FILHO, E.F.; TORÍBIO, J.M.M.L.; TEIXEIRA, R.G. Colopexia e deferentopexia associadas à omentopexia no tratamento da hérnia perineal em cães: um estudo de trinta casos. **Ciência rural**, Santa Maria, v.40, n.2, p.371-377, Fev, 2010. ISSN 0103-8478. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 05 abr. 2019.

DÓREA, H.C.; SELMI, A.L.; DALECK, C.R. Herniorrafia Perineal em cães – Estudo retrospectivo de 55 casos. **ARS Veterinária**. Jaboticabal, SP, Vol. 18, nº1, 20-24, 2002. ISSN 0102-6380. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/viewFile/318113/35320&ved=2ahUKEwjq1o3--6niAhVyk7kGHXKeyBvcQFjABegQIBBAB&usq=AOvVaw3X93D7 - A9wnoVfJbBXdlP&cshid=1559350520910>. Acesso em: 05 abr. 2019.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de anatomia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010

HEDLUND, C.S. Perineal hernia. In: FOSSUM, T.W. **Small animal surgery**. 2.ed. St. Louis, Mosby, 2002.

FERREIRA, F.; DELGADO, E. Hérnias perineais nos pequenos animais. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. Alto da Ajuda, Lisboa. 98 (545) 3-9. 2003. Disponível em: http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf3_2003/545_3_9.pdf. Acesso em: 05 abr. 2019.

FOSSUM, T.W. **Small animal surgery**. 4ª.ed. St Louis: Mosby, 2002.

LEAL, L.M.; MORAES P.C.; SOUZA, I.B.; MACHADO, M.R.F. Herniorrafia perineal com tela de polipropileno em cão - Relato de caso. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**. Ano IX – Número 18 Janeiro 2012. ISSN 1679-7353. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/UjLufzT2yFH6VeO_2013-6-25-17-28-49.pdf&ved=2ahUKEwiKybjP_qniAhXqH7kGHbzQDQMqfjAAegQIBBAB&usq=AOvVaw2T08mtrD7IOxQusyWoBP4d. Acesso em: 05 abr. 2019.

MORAES P.C.; FACIN A.C.; ROSA-BALLABEN N.M.; ZANETTI N.M.; DIAS L.G.G.G. **Reinforcement of the pelvic diaphragm using a purse-string suture in dogs: description of technique**. Jaboticabal, 2017. v.69, n.1, p.89-94. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352017000100089. Acesso em: 05 abr. 2019.

MORTARI, A.C.; RAHAL, S.C. Hérnia perineal em cães. **Ciência Rural**. Santa Maria, v35, n.5, p.1220-1228, set-out, 2005. ISSN 0103-8478. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cr/v35n5/a40v35n5.pdf&ved=2aUKEwjX5tKAqriAhXPDrkGHahhCz4QFjAAegQIAxAB&usq=AOvVaw3cdG6nzWvOi_sAtDJDtBTfB. Acesso em: 05 abr. 2019.

PENAFORTE JUNIOR, M.A.; ALEIXO, G.A.S.; MARANHÃO, F.E.C.B.; ANDRADE, L.S.S. Hérnia perineal em cães: revisão de literatura. **Departamento de Medicina Veterinária**, Universidade Federal Rural do Pernambuco. Recife- PE, Brasil. V.9, n.1-4, p..26-35, 2015.ISSN 1809-4678. Disponível em:<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/download/1332/1098&ved=2ahUKEwjM04f6hariAhVtFLkGHUDvCNAQFjAAegQIARAC&usg=AOvVaw2mDYzqNEGyUV8RzbcPIGbH>. Acesso em: 05 abr. 2019.

REGO, R.O.; HENRIQUE, F.V.; FELIPE, G.C.; MEDEIROS, L.K.G.; ARAUJO, S.B.; JÚNIOR, A.G.O.; ALVES, A.P.; COSTA NETO, J.M.; NÓBREGA NETO, P.I. Tratamento cirúrgico da hérnia perineal em cães pela técnica de elevação do músculo obturador interno e reforço com cartilagem auricular suína ou tela de polipropileno. **Revista Brasileira Medicina Veterinária**, 38 (Supl.1): 99-107. Junho 2016. Disponível em: <http://rbmv.org/index.php/BJVM/article/download/296/205/>. Acesso em:05 abr. 2019.

RIBEIRO, J.C.S. Hérnia perineal em cães: Avaliação e resolução cirúrgica – artigo de revisão. **Revista Lusófona de Ciência e Medicina Veterinária**, Lisboa, v 3, p. 26-35, 2010. Disponível em: <http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rbcmv/article/view/1582>. Acesso em: 05 abr. 2019.

SCHMITZ J.A.; PAIVA M.G.A.; HENRIQUES M.O. Hérnia perineal em cadela: Relato de caso. **Saber Digital**,Valença, 2016. v. 9, n. 2, p. 107-116. ISSN 1982-8373Disponível em: <http://revistas.faa.edu.br/index.php/SaberDigital/article/view/213>. Acesso em: 05 abr. 2019.

SPRADA A.G.; HUPPES R.R.; FERANTI J.P.S.; SOUZA F.W.; COELHO L.P.; MORAES P.C.; MINTO B.W. **Perineal Hernia in Dogs: Which Technique Should We Use?**Jaboticabal, 2017. ISSN 1679-9216. Disponível em: http://www.ufrgs.br/actavet/45-suple-1/CR_244.pdf. Acesso em: 05 abr. 2019.

TOBIAS, K.M.; JOHNSTON, S.A. **Veterinary Surgery Small Animal**. 2 Volume Set. Elsevier Health Sciences, 2013.

UTILIZAÇÃO DE ESCALA DE COMPORTAMENTO PARA A AVALIAÇÃO DA DOR EM VACAS LEITEIRAS

Acadêmicos: Mayra Monteiro de Oliveira Cler e Kássya Hubner de Miranda Orientadora: Prof^a. Dra. Vanessa Guedes Pereira

RESUMO

Em animais, principalmente bovinos, a dor é negligenciada rotineiramente, pelo fato de sua identificação e mensuração serem difíceis de serem realizadas, fazendo-se necessário a avaliação da dor em bovinos através de escala de comportamento. Baseando-se nesta problemática, o presente estudo teve por objetivo identificar comportamentos de dor em vacas leiteiras, através da aplicação da Escala de Dor em Bovinos. O estudo foi realizado nos municípios de Abre Campo-MG e Matipó-MG, com 96 animais, onde foi aplicado a escala de dor para bovinos leiteiros que avalia 6 comportamentos como atenção para o ambiente; posição da cabeça; posição da orelha; expressão facial; resposta à abordagem e posição do dorso, cujos escores variam de 0 a 2, os animais que apresentaram valores iguais ou maiores que quatro foram submetidos a exame físico completo. Onze animais pontuaram igual ou acima de 4, sendo que somente 3 apresentaram frequência cardíaca acima dos parâmetros de referência. Dois animais apresentaram movimentos ruminais diminuídos. Quatro animais apresentaram afecções no sistema tegumentar e 2 animais no sistema mamário. Dos animais que apresentaram temperatura retal elevada no exame físico, 1 apresentava secreção vulvar e o outro estava se recuperando após uma retenção placentária. Para a frequência respiratória todos os animais submetidos ao exame clínico apresentaram resultados acima dos limites de referência. Em relação à temperatura retal, 7 animais apresentaram valores acima do esperado. Os resultados obtidos sugeriram que a escala de dor utilizada se mostrou eficaz em detectar alterações comportamentais relacionadas à dor e diminuição do bem-estar em rebanhos de vacas leiteiras.

PALAVRAS-CHAVE: Bem-estar; bovinos; bovinocultura leiteira.

LINHA DE PESQUISA: Clínica e cirurgia animais, estudo clínico-cirúrgico e de métodos terapêuticos e de diagnóstico.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui um dos maiores rebanhos leiteiros do mundo apresentando 40 milhões de cabeças com uma produção de 35,2 mil toneladas no ano de 2017, colocando-o na sexta posição do ranking mundial de produção (FAO, 2018).

Vacas leiteiras necessitam estarem sempre em situação de bem-estar, pois se tornam mais produtivas (PETERS *et al*, 2010). Os animais de produção, em especial os ruminantes, apresentam comportamento relativamente tranquilo, sendo que na maioria das vezes podem não demonstrar sinais de dor e estresse tornando a avaliação visual de difícil identificação, sendo notadas somente quando os quadros clínicos se agravam (NOBREGA NETO, 2008).

Por muito tempo a dor foi negligenciada, tanto em animais quanto em seres humanos. O estado da dor é definido como uma experiência sensorial e emocional

repulsiva que informa ao paciente sobre uma lesão ou ameaça à integridade dos tecidos. O comportamento e a fisiologia do animal são alterados com intuito de reduzir ou evitar qualquer tipo de dano tecidual, diminuir recorrência e propiciar a recuperação (NOBREGA NETO, 2008).

Uma das formas de avaliação dos níveis da dor em bovinos é através de alterações comportamentais e fisiológicas. A demonstração de sinais clínicos característicos de dor, depende de fatores como raça, ambiente, indivíduo e influência de medicamentos (MELO JÚNIOR, MATOS JUNIOR, WILGES & FRANCO, 2012), onde podem ser observadas diminuição da resposta do animal no ambiente em que se habita, ou ainda o aumento da ansiedade desses animais podem aumentar a percepção da dor.

Outra forma de ser feita avaliação da dor é através de escalas, que tem como objetivo avaliar a intensidade da dor em situações que envolvam dor somática e visceral (MELO JÚNIOR, MATOS JUNIOR, WILGES & FRANCO, 2012).

Diante do impacto causado pela dor no bem-estar animal e conseqüentemente na produtividade de vacas leiteiras, este trabalho tem por objetivo identificar comportamentos de dor nestes animais, através da aplicação da Escala de Dor em Bovinos adaptada de acordo com GLEERUP, ANDERSEN, MUNKSGAARD & FORKMAN, 2015.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 BOVINOCULTURA LEITEIRA

Produzido em todo o mundo o leite é fundamental na dieta humana, sendo este um dos seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira (JUNG & MATTE JÚNIOR, 2016). Representando 24% do valor bruto de produção (VBP) gerado pela pecuária, ficando atrás somente da carne bovina (ZOCCAL, 2017).

Cerca de 150 milhões de famílias espalhadas por todas as partes do mundo encontram-se diretamente ligados à produção de leite, na grande parte dos países em desenvolvimento o leite é produzido pelos pequenos produtores e é esse produto que contribui para a composição da nutrição e renda econômica pelo fato de apresentar retornos na maioria das vezes rápidos para os pequenos produtores (FAO,2018).

A bovinocultura leiteira é economicamente importante nos estados brasileiros, sendo renda para muitas famílias de pequenos agricultores. Os avanços contribuem para o aumento na produção de leite, porém estão tornando os animais mais vulneráveis às doenças (SCHMITT *et al*, 2016).

De todo o leite produzido no país 47% vem de pequenos produtores e para cerca 1,2 milhões de produtores a renda adquirida com esse produto forma o salário mensal, o setor leiteiro é a atividade que mais gera empregos para os brasileiros conta com cerca de 4 milhões de pessoas trabalhando nas várias áreas desse sistema de produção (ZOCCAL, 2017).

A produção leiteira do país no ano de 2017 foi de 30,1 milhões de litros de leite, sendo deste 8,8 milhões de litros produzidos no estado de Minas Gerais (IBGE, 2017). No Brasil, as vacas leiteiras tem de modo geral pastos disponíveis para seu acesso o que favorece seu bem-estar e conseqüentemente sua produção (BOND, ALMEIDA, OSTRENSK & MOLENTO, 2012).

A atividade leiteira vem crescendo muito nos últimos anos e por todas as partes do país há produtores que buscam se especializar e fazem uso de raças puras bem como de seus cruzamentos, visando o crescimento da produção por animal. Neste contexto, há registros de vacas Holandesas e Girolandas com produção acima de 100 litros/dia, Jersey aproximadamente 70 litros/dia e as da raça Gir com 60 litros/dia (ZOCCAL, 2017).

2.2 BEM ESTAR ANIMAL

De maneira histórica o bem-estar dos animais de produção foi ocultado devido à busca pela melhoria dos índices zootécnicos. Na década de 60 a União Europeia passou a reconhecer sistemas de produção animal de forma humanitária, sendo que os produtos oriundos de sistema de criação com alto grau de bem estar apresentam valores associados de ordem econômica e ética que atendam a exigência específica de mercado (AMARAL & TREVISAN, 2017).

Segundo PINHEIRO & BRITO (2009), o bem estar animal é o estado de harmonia entre o animal e seu ambiente, que promove condições físicas e fisiológicas ótimas e alta qualidade de vida do animal.

O bem estar é um dos principais quesitos de interesse na produção animal, sendo necessário que estes se encontrem livres de fome e sede; desconforto; dor, lesões e doenças; que não sejam impedidos de expressar o comportamento normal da espécie não apresentando medo e estresse. O comportamento expressado pelos animais é um importante instrumento para obter uma boa avaliação do bem estar animal, sendo necessário o conhecimento de suas atividades comportamentais (SILVA & BORGES, 2015).

Muitos pesquisadores consideram que os bovinos são máquinas de produção, objeto para trabalho que não se alteram com o comportamento humano e o bem estar não é considerado somente como sentimentalismo e sim como um fator econômico que deve ser agregado a empresa rural. A implantação de boas práticas de manejo associadas com boas instalações, são vitais para melhorar as condições de trabalho aumentando a produção e diminuindo as perdas (CLIMENI, MONTEIRO, SAMARONI & PICCINN, 2008).

Os bovinos são animais dependentes de rotina sendo necessário respeitar os horários de descanso e alimentação garantindo o bem estar e melhorando a qualidade do leite. O Médico Veterinário tem papel decisivo nesse aspecto instruindo e treinando os ordenhadores para um manejo correto, minimizando assim o estresse ao qual os animais estarão submetidos quando as medidas necessárias não são realizadas (SIGNORI *et al*, 2015).

Com o passar dos anos, o Brasil vem crescendo em relação a produção de leite, exigindo-se melhorias na forma de produção como o manejo para propiciar no aumento da produtividade, observando o comportamento e bem-estar dos animais (ZANIN, BICHEL & MANGILLI, 2016).

Saber identificar o comportamento dos animais é de extrema importância no sistema de criação. As análises dos parâmetros fisiológicos e comportamentais estabelecem o diagnóstico de bem-estar quando estão associados a produção, sanidade, manejo e nutrição, sendo ferramentas indispensáveis (MARTINS & PIERUZZI, 2011).

O diagnóstico de bem estar propicia selecionar pontos críticos dos sistemas de produção na bovinocultura leiteira, como restrições comportamentais que são decorrentes de animais confinados e prevalência de doenças no rebanho (SILVA & BORGES, c2015).

2.3 PRINCIPAIS AFECÇÕES QUE ACOMETEM O REBANHO LEITEIRO

Alguns dos problemas que limitam a produção leiteira estão relacionados a doenças causadas por diferentes patógenos, quando estes entram em contato direto com animal imunossuprimido, provocam diversas afecções dentre elas a mastite, pododermatite e as afecções reprodutivas as quais incidem com maior frequência nos rebanhos, ocasionando danos à produção leiteira e conseqüentemente a economia (DANTAS, SILVA & NEGRÃO, 2010).

As perdas provocadas pelas afecções podais em vacas atingem cerca de 15% da produção em países desenvolvidos e 30 a 40% nos países em desenvolvimento, no Brasil a ocorrência das afecções tem maior frequência em bovinos que são criados em sistemas confinados e semiconfinados (POZZATTI *et al*, 2009).

As afecções do aparelho locomotor compõem importantes causas de descarte em rebanhos leiteiros. Em bovinos as lesões de dígitos associada às claudicações geram perdas na produção leiteira, comprometendo assim a lactação. Essas enfermidades acarretam em uma queda da eficiência reprodutiva, aumentam a incidência de mastites e perda de valor genético por acometer na maioria das vezes animais com alto valor zootécnico, resultando em descarte ou morte dos animais (SOUZA, TULIO & GAI, 2015).

Dermatite interdigital, pododermatite necrosante, flegmão interdigital, pododermatite interdigital, dermatite digital, laminite, úlcera de sola, erosões, fissuras e deformações caracterizam uma das principais enfermidades podais capazes de acometer os bovinos. Elas podem apresentar fatores envolvidos em sua etiologia como predisposições genéticas, piso dos currais e sala de ordenha, pastagens, manejo, clima, nutrição e agentes bacterianos (SILVA *et al*, 2001).

Outra patologia que se destaca na bovinocultura de leite é a mastite que é caracterizada pela inflamação da glândula mamária apresentando alterações patológicas no tecido glandular e modificações no leite como alterações na coloração, surgimento de coágulos e grande número de leucócitos. Essa afecção também gera grandes prejuízos econômicos, levando ao descarte do leite, queda na produção leiteira, gastos com tratamento, e possível descarte do animal (PERES NETO & ZAPPA, 2011).

A mastite se apresenta de duas formas, fase clínica e subclínica, na sua forma clínica os sinais são evidentes, como edema, aumento de temperatura, endurecimento, dor na glândula mamária, grumos, pus ou qualquer alteração das características do leite, na sua forma subclínica não são observadas alterações macroscópicas, mas são observadas as alterações na composição do leite, os sinais visíveis não são identificáveis sendo necessária a avaliação através de testes como o *California mastites test* (CMT) e Contagem de células somáticas (CCS), aos quais são essenciais para o diagnóstico da afecção (BENEDETTE *et al*, 2008).

Os problemas reprodutivos que geram grandes perdas econômicas são as infecções uterinas, que provocam aumento no intervalo de parto, aumento do número de serviços por concepção, taxa de descartes e diminuição na produção de leite. Como

resultado desses processos manifesta-se o engrossamento da parede uterina podendo ser diagnosticado por meio de palpação retal ou exame com espéculo vaginal. Cerca de 30% dos problemas ocasionados pelas infecções uterinas são as retenções de placenta, 38% é o aborto, 29% metrites e cerca de 30% endometrites, ocasionando dor e desconforto aos animais acometidos (ANDRADE, SILVA, SILVEIRA & TEIXEIRA, 2005).

2.3 AVALIAÇÃO DA DOR EM BOVINOS

Segundo a Associação Brasileira para o Estudo da Dor, a dor é definida por uma experiência sensitiva e emocional desagradável à lesão tecidual real ou potencial, sendo esta capaz de interferir na homeostase promovendo alterações adaptativas autonômicas, endócrinas e comportamentais (GUIRRIO, PEROTTA & VALADÃO, 2010). Pelo fato de a dor ser uma experiência subjetiva, sua mensuração baseia-se em critérios complexos, contudo faz-se necessário o desenvolvimento e normatização de métodos eficazes de avaliação dos níveis de dor (VAN LON, BACK, HELLEBREKERS & WEEREN, 2010).

Na medicina veterinária, a vivência e manifestação dos sinais de dor estão intimamente relacionadas com o indivíduo, ambiente que se encontra inserido, influências medicamentosas, espécie e raça, idade, sexo. Através da observação de alterações comportamentais e fisiológicas fez-se possível a construção de escalas que classifiquem a intensidade da dor tanto somática quanto visceral (VAN LON, BACK, HELLEBREKERS & WEEREN, 2010). As escalas são capazes de avaliar a dor através dos sinais vitais que podem ser aferidos periodicamente até uma resposta neuroendócrina (PRICHETT *et al*, 2003).

Para os ruminantes a mensuração da dor pode ser obtida através da avaliação de comportamentos de luta, fuga ou diminuição de resposta do animal ao ambiente ao qual está inserido a ansiedade, tem a capacidade de atingir o nível de percepção da dor e o melhor protocolo de tratamento desta, sendo os animais mais afetados por essa alteração aqueles que mantem pouco contato com humanos, isolados em ambientes estranhos. Os animais acometidos pela dor seja ela advinda de qualquer etiologia, não manifestam somente alterações comportamentais, mas também alterações cardiorrespiratórias e neuroendócrinas capazes de interferir nas funções metabólicas, termorreguladoras e imunológicas (MELO JÚNIOR, MATTOS JUNIOR, WILGES & FRANCO, 2012).

GLEERUP, ANDERSEN, MUNKSGAARD & FORKMAN(2015), salientam que a análise da dor através da avaliação de parâmetros fisiológicos não apresenta resultados fidedignos tornando-se inutilizável pelo fato de os animais serem sensíveis ao estresse e estes serem afetados. No entanto, a avaliação da dor em decorrência das alterações de comportamento vem crescendo a cada dia, sendo aplicada na avaliação de bovinos.

Embora estes animais não apresentarem sinais de dor de fácil detecção, podem demonstrar mudanças em sua aparência, marcha, postura, apetite, peso, vivência em grupo e no ambiente, além de alteração na locomoção e vocalização (OLIVEIRA, 2014).

2.4 ESCALA DE DOR

As vacas não apresentam características anatômicas e fisiológicas que indiquem que estas são menos sensíveis a dor que os outros mamíferos. Poucos são os profissionais que efetuam tratamentos apropriados para atenuação da dor nesta espécie devido à inabilidade de diagnosticar a dor em bovinos (GLEERUP, 2017).

Neste contexto, a identificação de animais que possam apresentar risco de doenças em um rebanho, permite a diminuição da ocorrência de enfermidades as quais prejudicam a produção (BOND, ALMEIDA, OSTRENSK & MOLENTO, 2012).

Com esse intuito a Escala de Dor em Bovinos foi criada para agilizar e facilitar a identificação de quadros de dor de maneira precoce. Seu uso pode ser tanto para os Médicos Veterinários como para os próprios produtores e deve ser utilizada diariamente na rotina da atividade de produção leiteira (GLEERUP, ANDERSEN, MUNKSGAARD & FORKMAN, 2015).

As escalas de dor facilitam a identificação de sinais de dor bem sutis, pois estes na maioria das vezes são deixados de lado e passam despercebidos até que os sinais se agravam (GLEERUP, 2017).

Com o objetivo de orientar o avaliador na identificação da dor, GLEERUP (2017) sugere a utilização de escala de dor na qual são avaliados sete comportamentos que incluem atenção para o ambiente; posição da cabeça; posição da orelha; expressão facial; resposta à abordagem; posição posterior e claudicação. Estes parâmetros recebem escores de 0 a 2, sendo o escore total máximo de 14 pontos. No entanto, animais que recebem pontuação acima de 35% do total, devem ser avaliados por um profissional habilitado, pois já apresentam sinais de dor (GLEERUP, 2017).

3. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em uma propriedade localizada no Município de Abre Campo - MG e outra no Município de Matipó - MG entre Fevereiro e Abril de 2019. Participaram do estudo 96 animais, sendo que destes, 89 encontravam-se em lactação, 5 no período de préparto e 2 secas. Os animais eram mestiços girolando e jersolando criadas em um sistema semi-intensivo.

Os animais foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: vacas lactantes com no mínimo duas semanas no pós-parto, animais no período de préparto e vacas secas.

O comportamento dos animais foi avaliado baseando-se na Escala de Dor em Bovinos adaptada proposta por GLEERUP, ANDERSEN, MUNKSGAARD & FORKMAN (2015) (ANEXO 1). Esta escala descreve os seguintes parâmetros: atenção para o entorno; posição da cabeça; posição da orelha; expressão facial; resposta à abordagem; posição do dorso. Os animais foram inspecionados por dois avaliadores que não tinham contato prévio com os animais e não tinham conhecimento do histórico clínico dos mesmos. Os comportamentos foram pontuados em um escore de 0 a 2 e os resultados foram anotados em tabelas impressas (ANEXO 2).

O animal que recebeu uma pontuação de no mínimo 35% do total da escala foi avaliado por um Médico Veterinário e passou por um exame físico completo, visando identificar se realmente existia dor e qual sua possível etiologia. No exame físico foram observados a frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura retal e movimentos ruminais e presença ou ausência de afecções podais, secreções vaginais e lesões dermatológicas. A frequência cardíaca (FC) foi mensurada com o uso de estetoscópio posicionado entre o terceiro e quinto espaço intercostal, sendo aferido em batimentos por minuto (bpm). A frequência respiratória (FR) foi avaliada pela contagem dos movimentos torácicos, sendo aferidos os movimentos por minuto (mpm). A temperatura retal (TR) foi avaliada com termômetro de mercúrio, posicionado no reto dos animais, sendo anotada em °C. Os movimentos ruminantes foram contabilizados através da auscultação dos sons no flanco esquerdo durante 5 minutos (FEITOSA, 2014). Os demais parâmetros foram avaliados através da inspeção do animal.

Posteriormente ao exame físico dos animais, as alterações apresentadas foram classificadas de acordo com o sistema acometido, como sistema locomotor, sistema circulatório, gastrointestinal, respiratório, geniturinário; tegumento, úbere; casco, além de sinais de cetose.

Foi realizada a estatística descritiva com as medianas dos escores atribuídos para cada comportamento, bem como, do escore total, em associação com o sistema acometido. Também foi realizada a média dos parâmetros fisiológico após a avaliação clínica.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados dos parâmetros fisiológicos e dos escores de dor dos animais que apresentaram escores maior ou igual a 4, estão apresentados na Tabela 1 e Tabela 2, respectivamente.

Tabela 1: Frequência cardíaca e respiratória, movimentos ruminais, temperatura retal dos animais que apresentaram escore de dor igual ou maior que 4 e foram submetidos ao exame físico.

Animal	Frequência Cardíaca (FC)	Frequência Respiratória (FR)	Movimentos Ruminantes (MR/5 min)	Temperatura Retal (TR)
1	80	48	8	40.13
2	72	72	7	40.19
3	68	60	8	39.06
4	92	70	8	39.97
5	88	44	6	39.27
6	70	52	7	40.11
7	68	60	6	39.19
8	80	60	10	39.70
9	80	96	12	40.50
10	108	56	8	39.40
11	68	80	10	39.70
Média	79 ± 13	63 ±15	8 ± 1	39.70 ±0,4

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2: Mediana dos comportamentos de dor, escore de dor total e sistema acometido dos animais que apresentaram escore de dor igual ou maior que 4 e foram submetidos ao exame físico.

Animal	Entorno	Cabeça	Orelha	Face	Abordagem	Dorso	Escore de Dor	Sistema Acometido
1	0	2	2	1	1	2	8	Tegumento
2	0	2	2	2	0	2	8	Úbere
3	1	2	2	1	2	0	8	Tegumento

4	1	0	1	1	0	2	5	Geniturinário
5	1	0	1	1	2	0	5	Geniturinário
6	1	2	0	1	0	0	4	Tegumento
7	1	1	2	1	2	0	7	Tegumento
8	0	1	2	1	1	2	7	Sem alteração
9	0	2	1	0	2	0	5	Úbere
10	0	1	1	0	2	2	6	Sem alteração
11	1	1	1	1	2	0	6	Sem alteração
Mediana	1	1	1	1	2	0	6	

Fonte: Elaborado pelos autores.

De um total de 96 animais avaliados 11 (11,45%) apresentaram escores maior ou igual a 4, sendo submetidos ao exame físico geral. Segundo FEITOSA (2014) bovinos adultos apresentam frequência cardíaca (FC) de 60-80 batimentos por minuto (bpm), frequência respiratória (FR) de 10-30 movimentos por minuto (mpm), apresentam de 7-12 movimentos ruminais (MR) a cada 5 minutos, e temperatura retal (TR) pode variar de 38°-39,5° C.

Dos 11 animais avaliados somente 3 (0,33%) apresentaram FC acima dos parâmetros de referência, e 8 (0,88%) animais restantes mantiveram-se dentro dos padrões de normalidade. Segundo STOJKOV, VON KEYSERLINGK, MARCHANT-FORDE & WEARY (2015) a oscilação da frequência cardíaca é considerada uma forma não invasiva e bem estipulada para a detecção da dor. Neste estudo o indivíduo que apresentou maior FC (108 bpm), dentre os animais que passaram por exame físico, não apresentou nenhuma associação com o acometimento de sistemas e nem estresse calórico (Tabela 2). Mesmo apresentando FR elevada (56 mpm) ele não apresentou temperatura retal fora dos padrões de referência (39,40°C). No entanto não é possível afirmar que este animal não apresentava nenhum comprometimento, pois não foram realizados mais exames, como por exemplo, hemograma e bioquímicos, afim de confirmar a suspeita.

Dois animais (0,22%) apresentaram movimentos ruminais diminuídos (6 MR/5min), sendo que um apresentava escore de dor 5 e o outro escore 7. AMARAL e seus colaboradores (2018) e SYLVESTER *et al*, (2004) relataram que animais submetidos a descorna, apresentam alterações comportamentais e de ruminação, sendo

estes parâmetros sugestivos de dor. No entanto, esta associação da dor e diminuição dos movimentos ruminantes, nem sempre está presente, visto que no presente estudo, outro indivíduo apresentou movimentos ruminais no limite dos padrões de referência (12 MR/5 min) apresentando escore de dor 7. Esta diferença de resultados pode ser explicada pela diferença de metodologia entre os trabalhos, visto que no presente estudo, não foram realizados procedimentos cirúrgicos.

No exame físico foi avaliado o acometimento dos sistemas, sendo que 4 animais (0,44%) apresentaram problemas no sistema tegumentar como presença de ectoparasitas, alopecia e presença de outras lesões como pápulas, crostas e eritema, porém o que mais se destacava era a presença de papilomatose.

MONTEIRO e seus colaboradores (2008) evidenciaram em sua pesquisa que a papilomatose bovina classifica-se por uma doença tumoral benigna de etiologia viral que geram alterações na pele e mucosa, levando ao aparecimento de lesões proliferativas. Segundo TORRES, SILVA & DIAS (2007) os papilomas estão localizados com maior frequência ao redor dos olhos, cabeça, cara, tetos e pescoço apresentando aparência repugnante, em quadros mais graves ocasiona grande incômodos nos animais, levando ao estresse e conseqüente queda na produção de leite, o que pode ser observado no presente estudo, visto que todos os animais que apresentavam acometimento do sistema tegumentar evidenciaram FC dentro dos limites, FR elevada e TR elevada.

Dentre os ectoparasitas encontrados os carrapatos, bernes e moscas do chifre apresentaram-se maior incidência. Estes parasitas provocam um desconforto no animal, que se tornam irritados e incomodados comprometendo tanto sua alimentação quanto descanso, levando o animal a um estado de estresse exacerbado prejudicando sua produção. Além disso, as lesões decorrentes da picada dos ectoparasitas provocam prurido intenso e inflamação do local (AZEVEDO, ALVES & SALES, 2008).

CORTINAS & JONES (2006) descrevem que dentre as várias espécies de ectoparasitas existentes, somente alguns parasitam animais, sendo que a picada desses parasitas em geral é bastante dolorosa, provocando muita dor e irritação no local além de danos físicos no couro, redução da performance, disseminação de doenças além de um alto prejuízo econômico quando não controlados adequadamente, sendo necessário a utilização de medidas preventivas.

Neste trabalho, foi observado que de 2 animais (0,22%) apresentaram acometimento do sistema mamário, sendo que um deles estava apresentando sinais sugestivos de mastite, como presença de grumos no leite, além de FC de 80 bpm, FR

de 96 mpm e TR de 40.5°C. Outro animal apresentou temperatura retal elevada em torno de 40,19°C, FC de 72 bpm, FR de 72 mpm, evoluindo para um quadro clínico de mastite 6 dias após o estudo.

Este resultado demonstra que a avaliação de escores de dor pode ser utilizada para prever sinais de algumas doenças antes que o animal apresente sinais característicos da afecção, como no caso de animais com mastite. TOZZETTI, NETO BATAIER & ALMEIDA (2008) relatam que a mastite é considerada uma das doenças mais comuns que afetam o rebanho leiteiro gerando grandes prejuízos econômicos. PERES NETO & ZAPPA (2011), apresentam a mastite como uma inflamação da glândula mamária capaz de apresentar sinais como: edema, aumento de temperatura, endurecimento, dor na glândula mamária, grumos, pus ou alterações físico químicas no leite, no entanto em sua forma subclínica os animais não apresentam alterações macroscópicas na glândula ocorrendo somente mudanças na composição do leite, sendo necessário não só a preocupação com a capacidade de produção do animal afetada, como também com o estado de dor e bem estar do mesmo.

Dos animais que apresentaram temperatura retal elevada, dois (0,22%) apresentaram sinais clínicos de acometimento do sistema geniturinário, sendo que um animal apresentou secreção vulvar purulenta e fétida e o outro estava se recuperando de um quadro de retenção placentária, mas não apresentava secreção vulvar. A retenção de placenta é considerada um problema importante no rebanho leiteiro, onde cerca de 8 a 30% dos partos normais apresentam desenvolvimento de retenção. A ocorrência eleva-se quando observamos interferências ou distúrbios no mecanismo normal da gestação (LINZMEIER & AVANZA, 2009).

Além disso, o animal acometido pode apresentar uma série de sinais clínicos, que inclui a ausência da expulsão das membranas fetais, putrefação das membranas uterinas, secreção vulvar cinzenta ou amarelada e fétida, seguida por metrite séptica. No início não observa sofrimento do animal e em decorrência do agravamento do quadro o animal começa a apresentar anorexia, queda na produção de leite ou até mesmo a ausência de produção, hipertermia, se o quadro clínico permanecer por mais de 10 dias pode-se observar atonia uterina, possível redução de apetite e aumento da predisposição a infecções uterinas consequentemente resultando em um maior intervalo de parto-concepção (PELEGRINO, ANDRADE & CARNEIRO, 2008).

STOJKOV e seus colaboradores (2015) evidenciaram em seu trabalho que processos inflamatórios relacionados à metrites em vacas leiteiras são dolorosos,

podendo então promover alterações comportamentais, como observado no presente estudo. Somado a isso, estes autores afirmam ainda que outro parâmetro fisiológico que sugere dor nesses casos é o aumento da frequência cardíaca, corroborando com os resultados deste trabalho, visto que os animais que apresentavam acometimento do sistema geniturinário apresentaram ainda frequência cardíaca elevada.

Com relação a FR, todos os animais submetidos ao exame clínico apresentaram resultados acima dos limites de referência e em relação a temperatura retal 7 animais (0,77%) apresentaram valores acima do esperado. Além disso, observou-se ainda que 2 animais (0,22%) apresentavam tanto a temperatura retal elevada (39.70°C) quanto a frequência respiratória (60 mpm e 80 mpm, respectivamente). A hipertermia não indica necessariamente a febre ou algum estado patológico (FEITOSA, 2014) e como este sinal não foi associado a nenhuma enfermidade, foi sugerido à ocorrência de estresse térmico.

Nos casos de elevação da temperatura corporal, CRUZ, ANGRIMANI, RUI& SILVA (2011) e VIANA, MEDEIROS & SOUZA (2013), relatam que a vasodilatação é o primeiro mecanismo acionado para a perda de calor, porém quando não suficiente o organismo faz uso de outros meios de controle como sudorese e respiração, sendo um sinal visível a FR elevada, e o aumento da FR irá depender da duração e intensidade em que esses animais estão sendo expostos ao calor. Quando os mecanismos de termólise desses animais não são mais eficientes, o calor metabólico somado ao calor proveniente do ambiente torna-se maior que o calor disseminado para o ambiente, ocorrendo assim o aumento da temperatura retal.

Assim como CRUZ, ANGRIMANI, RUI& SILVA(2011), PORCIONATO, FERNANDES,NETTO& SANTOS(2009), também evidenciaram em sua pesquisa que os animais expostos ao estresse calórico entram em quadro de hipertermia e aumentam a sua frequência respiratória. No entanto, MORAIS e seus colaboradores (2008) descrevem a sudorese como responsável por 85% da eliminação de calor corpóreo e a evaporação respiratória responsável pelos 15% restante da eliminação, além de evidenciarem que existem alterações nas secreções de hormônios fundamentais para a lactação, alterando o complexo endócrino responsável pela produção do leite, o que pode ocasionar a queda de produção nesses animais. No entanto, não foi observado no presente estudo, sudorese ou redução da produtividade leiteira.

A suspeita de estresse térmico nos animais deste estudo que apresentaram frequência respiratória de 60 mpm e 80 mpm relacionada a uma temperatura retal

elevada, também foi observado no trabalho de CATTELAN & VALE (2013) que demonstram que animais que apresentam frequência respiratória de até 60 mpm enquadram-se no limite, sendo que valores superiores ou iguais a este refletem estresse térmico. Neste contexto, pode-se observar que fatores ambientais, como o aumento da temperatura ambiental, podem interferir na avaliação da dor dos animais por afetarem o comportamento, não estando relacionado à dor mas a fatores que afetam o bem estar destes animais, o que também pode afetar na produção.

TAFFAREL (2013) relatou em seu estudo que a forma mais apurada para identificar a dor em um indivíduo é o que os mesmos descrevem sobre suas sensações, no entanto, esse tipo de identificação não pode ser utilizado em Medicina Veterinária. Por este motivo, o uso de escalas de dor comportamentais vem crescendo cada vez mais na Medicina Veterinária, sendo amplamente utilizadas em equinos (TAFFAREL, 2013), baseando-se em alterações na posição da cabeça, de orelha, resposta a abordagem, postura sendo parâmetros também avaliados no presente estudo e por Amaral *et al*, (2018) em bovinos submetidos à descorna.

Vale ressaltar que a deficiência de critérios diretos para avaliar o grau de dor em animais, dificulta todo o processo de diagnóstico da mesma e cada animal vive e demonstra sua dor de forma bem específica, por isso a avaliação de comportamentos que são sugestivos de dor vem sendo utilizada cada vez mais (COUTINHO, 2012), no entanto, um animal que não pontuou altos escores de dor, não necessariamente não a apresenta, enquanto que um animal que obteve altos escores pode não apresentar dor.

Além disso, outro ponto importante é o fato de que a avaliação da dor animal seja subjetiva, a que depende também de seus observadores. Por este motivo, resultado diferente poderia ser encontrado com outros avaliadores, além de reafirmar a necessidade de escalas mais objetivas, para diminuir a variabilidade individual (POHL *et al*, 2010).

5. CONCLUSÃO

A escala de dor utilizada no presente estudo é de fácil aplicação e compreensão e se mostrou eficaz em detectar alterações comportamentais relacionadas à dor, ao manejo e outros fatores que podem interferir no bem estar em rebanhos de vacas leiteiras.

REFERÊNCIAS

AMARAL, J. B.; TOLEDO, L. M.; AMBRÓSIO, L. A.; OLIVEIRA, F. A.; TREVISAN, G. Efeitos de três protocolos farmacológicos no controle da dor em bezerras holandesas descornadas com ferro quente. **PUBVET**. São Paulo, v.12, nº4, p.1-12, abr. 2018.

AMARAL, J.B.; TREVISAN, G. Aspectos da Dor e Sofrimento no Bem-estar de Bovinos Leiteiros Acometidos por Podopatias. **PUBVET**, São Paulo, v.11, nº11, p. 1074-1084, nov. 2017.

ANDRADE, J. R. A.; SILVA, N.; SILVEIRA, W.; TEIXEIRA, M. C. C. Estudo Epidemiológico de Problemas Reprodutivos em Rebanhos Bovinos na Bacia Leiteira de Goiânia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 57, nº 6, p. 720-725, 2005.

AZEVÊDO, D. M. M. R.; ALVES, A. A.; SALES, R. O. Principais Ecto e Endoparasitas que acometem bovinos leiteiros no Brasil: Uma revisão. **Revista brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. [s.l.], v.2, nº1, p. 43 – 55, 2008.

BENEDETTE, M. F.; SILVA, D.; ROCHA, F.P.C.; SANTOS, D. A. N.; COSTA, E. A. A.; AVANZA, M. F. B. Mastite Bovina. **Revista Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça/SP, ano VI, nº 11, jul. 2008.

BOND, G. B.; ALMEIDA, R.; OSTRENSK, A.; MOLENTO, C. F. M. Métodos de Diagnóstico e Pontos Críticos de Bem-estar de Bovinos Leiteiros. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.42, nº7, p.1286-1293, jul. 2012.

CATTELAM, J.; VALE, M. M. Estresse térmico em bovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. Santa Maria, p. 96-102, 2013.

CLIMENI, B. S. O.; MONTEIRO, M. V.; SAMARONI, M.; PICCINN, A. Interpretação da Linguagem dos Animais para Manutenção do Bem-Estar Animal. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça/SP, no VI, nº 10. jan. 2008.

COUTINHO, A. F. O. S. V. **Subjetividade na avaliação da dor animal**. Orientador: Lénio Bruno Ribeiro. 2012. 79 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2012.

CORTINAS, R.; JONES, C. J. Ectoparasites of Cattle and Small Ruminants. **Elsevier Saunders**. [s.l.], 2006.

CRUZ, L. V.; ANGRIMANI, D. S. R.; RUI, B. R.; SILVA, M. A. Efeitos do estresse térmico na produção leiteira: Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça – SP, ano IX, nº16, jan. 2011.

Dairy Market Review. Milk production trends in 2017. **Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO**. April, 2018.

DANTAS, C. C. O.; SILVA, L.C.R.P.; NEGRÃO, F. M. Manejo Sanitário de Doenças do Gado Leiteiro. **PUBVET**. Londrina, v.4, nº32, ed. 137, art. 928, 2010.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária, a arte do diagnóstico**. São Paulo: Saraiva, v.3, 2014.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Gateway to dairy production and products - Milk production**. Disponível em: <http://www.fao.org/dairy-production-products/production/en/>. Acesso em: 05 nov. 2018.

GLEERUP, K. B.; ANDERSEN, P. H.; MUNKSGAARD, L.; FORKMAN, B. Pain evaluation in dairy cattle. **Applied Animal Behaviour Science**. [s.l.], v. 171, p. 25-32, out. 2015.

GLEERUP, K. B. Identifying Pain Behaviors in Dairy Cattle. **WCDS Advances in Dairy Technology**. [s.l.], v 29, p. 231-239, 2017.

GUIRRIO, E. C. B. P.; PEROTTA, J. H.; VALADÃO, C. A. A. Efeitos Clínicos e comportamentais Promovidos Pela Injeção Intravenosa de Morfina em Equinos Puro Sangue Árabe. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v.11, nº4, p.853-859, dez. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário**. 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=downloads>. Acesso em: 23 out. 2018.

JUNG, C. F.; MATTE JÚNIOR, A. A. Produção Leiteira no Brasil e Características da Bovinocultura Leiteira no Rio Grande do Sul. **Revista de História e Geografia Ágora**. Santa Cruz do Sul, v. 19, nº 01, p. 34-47, jun. 2017.

LINZMEIER, L. G.; AVANZA, M. F. B. Retenção de placenta em bovinos. **Revista Científica eletrônica de Medicina Veterinária**. [s.l.], ano VII, nº12, jan. 2009.

MARTINS, M. F.; PIERUZZI, P. A. P. Bem-Estar Animal na Bovinocultura Leiteira. **Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Departamento de Nutrição e Produção Animal - VNP**. [s.l.], 2011.

MELO JÚNIOR, J.; MATTOS JUNIOR, E.; WILGES, C. H. M.; FRANCO, L. G. Controle da Dor em Animais de Grande Porte: Perspectivas para o Uso do Tramadol. **Enciclopédia Biosfera**. Centro científico conhecer. Goiânia, v.8, nº15, p.502, 2012.

MONTERIO, V. L. C.; COELHO, M. C. O. C.; CARNEIRO, A. S.; SILVA, R. A. A.; TEXEIRA, M. N.; WANDERLEY, A. G.; WANDERLEY, E. K.; FRANCO, E. S. Descrição clínica e histopatológica da papilomatose cutânea bovina (BPV). **Ciência Animal Brasileira**. Pernambuco, v. 9, nº 4, p. 1079-1088, out./dez. 2008.

MORAIS, D. A. E. F.; MAIA, A. S. C.; SILVA, R. G.; VASCONCELOS, A. M.; LIMA, P. O.; GUILHERMINO, M. M. Variação anual de hormônios tireoideanos e características termorreguladoras de vacas leiteiras em ambiente quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Rio Grande do Norte, v.37, nº3, p.538-545, 2008.

NOBREGA NETO, P. I. Dor, Senciência e Bem-Estar em Animais. **Ciência Veterinária nos Trópicos**. Recife-PE, v.11, suplemento 1, p.26-30, abr. 2008.

OLIVEIRA, F. A.; LUNA, S. P. L.; AMARAL, J. B.; RODRIGUES, K. A.; SANT'ANNA, A. C.; DAOLIO, M.; BRONDANI, J. T. Validation of the UNESP-Botucatu unidimensional composite pain scale for assessing postoperative pain in cattle. **BioMed Central - Veterinary Research**. [s.l.], 2014.

PELEGRINO, R. C.; ANDRADE, L. R. M.; CARNEIRO, L. F. Retenção de Placenta em Vacas. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça – SP, ano VI, nº10, jan. 2008.

PERES NETO, F.; ZAPPA, V. Mastite em Vacas Leiteiras - Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano IX, nº 16, jan. 2011.

CLIMENI, B. S. O.; MONTEIRO, M. V.; SAMARONI, M.; PICCINN, A. Interpretação da Linguagem dos Animais para Manutenção do Bem-Estar Animal. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça/SP, no VI, nº 10. jan. 2008.

PETERS, M. D. P. **Avaliação da mastite e seu impacto sobre a sensibilidade à dor em vacas leiteiras**. Orientador: Isabella Dias Barbosa Silveira. 2012. 99 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

PETERS, M. D. P.; SILVEIRA, B. I. D.; MACHADO FILHO, P. L. C.; MACHADO, A. A.; PEREIRA, L. M. R. Manejo Aversivo em Bovinos Leiteiros e Efeitos no Bem-Estar, Comportamento e Aspectos Produtivos. **Arquivos de Zootecnia**. [s.l.], vol. 59, nº 227, p.436. 2010.

PINHEIRO, A. A.; BRITO, I. F. Bem-Estar e Produção Animal. **Embrapa Caprinos e Ovinos**. Sobral-CE, dez. 2009. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 15 set. 2018.

POHL, A. B. C.; CARREGARO, A. B.; LOPES, C.; GARLET, C.; MARQUES, J. S. Correlação entre as escalas visual analógica, de Melbourne e filamentos de Von Frey na avaliação da dor pós-operatória em cadelas submetidas à ovariossalpingohisterectomia. **Ciência Rural**. Santa Maria, 2010.

PORCIONATO, M. A. F.; FERNANDES, A. M.; NETTO, A. S.; SANTOS, M. V. Influência do estresse calórico na produção e qualidade do leite. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**. Curitiba, v. 7, nº4, p. 483-490, out./dez. 2009.

POZZATTI, P. N.; CASAGRANDE, F. P.; DÓREA, M. D.; BORGES, L. F. N. M.; PORFÍRIO, L. C.; SILVA, P. C. A. R. Prevalência das Afecções Podais em Vacas Leiteiras da Região Sul do Estado do Espírito Santo. **XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação**. Paraíba, Universidade do Vale do Paraíba. 2009.

PRITCHETT, L. C.; ULIBARI, C.; ROBERTES, M.C.; SCHNEIDER, R. K.; SELLON, D. C. Identification of potential physiological and behavioral indicators of postoperative pain in horses after exploratory celiotomy for colic. **Applied Animal Behaviour Science**. [s.l.], v.80, nº1, p. 31-43, 2003.

SCHMITT, C. I.; RICKERS, R. N.; MORAES, R.; NOSCHAND, J. P.; MATOS, R. F.; GRIFFITH, L. A. A. **BemEstar Animal naBovinoculturaLeiteira**. Disponível em: <https://eventos.uceff.edu.br>. Acesso em: 10 out. 2016.

SIGNORI, A. P.; WEIGERT, V. A. S.; SILVA, D. V.; EVERS, F.; PACHECO, G. D. Bem-Estar em Bovinos Leiteiros: Revisão. **42º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária e 1º Congresso Sul- Brasileiro da ANCLIVEPA**. Curitiba, PR. 2015.

SILVA, A. A.; BORGES, L. F. K. Conceitos e Considerações sobre o Bem-Estar Animal na Produção de Bovinos - **Revisão Bibliográfica**. Disponível em: <http://revistaeletronica.unicruz.edu.br>. Acesso em: 20 out. 2018.

SILVA, L. A. F.; SILVA, L. M.; ROMANI, A. F.; RABELO, R. E.; FIORAVANTI, M. C. S.; SOUZA, T. M.; SILVA, C. A. Características Clínicas e Epidemiológicas das Enfermidades Podais em Vacas Lactantes do Município de Orizona - GO. **Ciência Animal Brasileira**.[s.l.], p. 119-126, dez. 2001.

SOUZA, A. M.; TULIO, L. M.; GAI, V. F. Incidência de Lesões Podais em Bovinos de Aptidão na Região Oeste do Paraná. **Revistacultivando o Saber-Ed. Especial**. [s.l.], p. 194-202, 2015.

STOJKOV, J.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; MARCHANT-FORDE, J. N.; WEARY, D. M. Assessment of visceral pain associated with metritis in dairy cows. **Journal of Dairy Science**. Canada, v. 98 n°8, p. 5352-536, abr. 2015.

SYLVESTER, S. P.; STAFFORD, K. J.; MELLOR, D. J.; BRUCE, R. A.; WARD, R. N. Behavioural responses of calves to amputation dehorning with and without local anaesthesia. **Australian Veterinary Journal**. Nova Zelândia, v.82, n°11, p. 697-700 nov. 2004.

TAFFAREL, M.O. **Proposição de escala clínica para avaliação da dor em equinos**. Orientador: Stelio Pacca Loureiro Luna. 2013. 121 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia Animal) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, SP, 2013.

TEIXEIRA, M. J. O que é dor?. **Sociedade Brasileira para o Estudo da Dor**. Disponível em: http://www.sbed.org.br/materias.php?cd_secao=76 . Acesso em: 22 nov 2018.

TORRES, R. A.; SILVA, A. A.; DIAS, E. R. G. D. Anais do 4º Rio Leite Serrano. **EMBRAPA Gado de Leite - Documento 122**. Juiz de Fora – MG. 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/596684/1/Anaisdo4rioleiteserrano.pdf>. Acesso em: 15. mai. 2019.

TOZZETTI, D. S.; NETO BATAIER, M.; ALMEIDA, L. R. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas – revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça – SP, ano VI, n°10, jan. 2008.

VAN LOON, J. P. A. M.; BACK, W.; HELLEBREKERS, L. J.; van WEEREN, P. R. Application of a Composite Pain Scale to Objectively Monitor Horses With Somatic and Visceral Pain under Hospital Conditions. **Journal of Equine Veterinary Science**. [s.l.], v.30, n° 11, p.614-649. 2010.

VIANA, M. P.; MEDEIROS, A. R.; SOUZA, B. B. Efeitos do estresse térmico sobre a fisiologia, produção e reprodução de caprinos. **Revista ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**. Paraíba, v. 9, nº 4, p. 01-08, dez. 2013.

ZANIN, E.; BICHEL, A.; MANGILLI, L. G. Bem-Estar de Vacas Leiteiras em Sistema Silvipastoril. **PUBVET**. [s.l.], v.10, nº 5, p. 381-387, mai. 2016.

ZOCCAL, R. A força do agro e do leite no Brasil. **Revista Balde Branco**. Ago. 2017. Disponível em: <http://www.baldebranco.com.br/forca-agro-e-leite-no-brasil/>. Acesso em: 04 nov. 2018

ZOCCAL, R. A força do agro e do leite no Brasil. **Revista Balde Branco**. Ago. 2017. Disponível em: <http://www.baldebranco.com.br/forca-agro-e-leite-no-brasil/>. Acesso em: 04 nov. 2018.

ANEXO 1: Escala de Dor em Bovinos (GLEERUP *et al*, 2015).

Tabela 1: Escala de Dor em Bovinos adaptada, incluindo os comportamentos específicos de dor.

Escore	0	1	2
Atenção ao Entorno	A vaca está ativa, comendo, ruminando e fazendo autolimpeza, atenciosa e curiosa.	A vaca não está ativa evita contato visual e pode se afastar do observador.	
Posição da Cabeça	Acima do nível da cernelha além disso a vaca está ativa, comendo, ruminando é curiosa.	Nível da cernelha e a vaca não está ativa, não come, não ruma e não se limpa ou está dormindo	Abaixo do nível da cernelha e a vaca não está ativa, não come, não ruma, não se limpa ou está dormindo pode deitar-se e levantar rapidamente.
Posição da Orelha	Ambas orelhas para frente ou uma para frente e outra para trás.	Orelhas para trás ou uma para frente ou ambas movendo em sentido diferente.	Orelhas de cordeiro, com a pina voltada para baixo.
Expressão Facial	Olhar atento e neutro a vaca está focada em uma tarefa.	Expressão tensa, aparência preocupada, sulcos acima dos olhos e franzidos acima das narinas.	

Resposta a Abordagem Olha para o observador, com cabeça erguida, orelhas para frente ou ocupada com alguma atividade. Olha para o observador, as orelhas não estão para frente e sai quando é abordada. Pode não olhar para o observador, está de cabeça baixa.

Posição do Dorso Normal Ligeiramente arqueado Arqueado para trás

Fonte: Elaborado pelos autores.

ANEXO 2: Ficha de exame físico.

Animal:

Data:

Cidade:

Frequência Cardíaca	Frequência Respiratória	Movimentos Ruminantes	Temperatura Retal	Escore de Dor	Sistema Acometido

Outras observações:

UTILIZAÇÃO DO EXTRATO DE FOLHAS DA *Gallesia intergrifolia* NO CONTROLE DO *Rhipicephalus microplus*

Acadêmicos: Gabriela Luiza dos Santos e Rogéria Gomes Magalhães

Orientador: Prof. D. Sc. Rogério Oliva Carvalho

RESUMO

O Brasil é o maior produtor de rebanho bovino do mundo, por ser um país de clima tropical favorece o desenvolvimento de carrapatos, gerando grandes perdas econômicas na pecuária todos os anos, acarretando em perda do ganho de peso e baixa produção de leite, danos no couro, além de causar a tristeza parasitária bovina. O uso indevido de carrapaticidas tem aumentado a resistência do carrapato aos princípios ativos, gerado assim uma procura por novas alternativas que não cause danos ao meio ambiente e sem apresentar resíduos nos produtos de origem animal. O objetivo deste trabalho foi testar a eficiência do extrato alcoólico da *Gallesia intergrifolia*, popularmente conhecida como pau d'álho, no controle do carrapato. No presente experimento foram utilizadas fêmeas ingurgitadas com peso homogêneo, que foram imersas no extrato da planta em concentrações de 5, 10 e 20% e um grupo controle. Após 15 dias foi realizada a pesagem de ovos e armazenados em estufa. Decorridos 60 dias foram avaliadas a taxa de eclosão dos ovos. Os resultados observados mostram uma eficiência no controle do *Rhipicephalus microplus* de 91,4% com o uso do extrato na concentração de 5%, e de 100% quando o extrato foi empregado nas concentrações de 10% e 20%. De acordo com a legislação conclui-se que a *Gallesia intergrifolia*, tem ação no controle de carrapatos de bovino.

Palavra chaves: Carrapato, controle, fitoterápicos, *Gallesia intergrifolia*, *Rhipicephalus microplus*.

Linha de pesquisa4: Patologia, Parasitologia e Microbiologia Veterinária

1. INTRODUÇÃO

Com uma estimativa de 218,2 milhões de cabeças de gado, a bovinocultura brasileira obtém a colocação de maior rebanho mundial, com fatores propícios de grandes áreas a baixo custo, clima tropical, baixo valor da mão de obra (NEPOMOCENO e PIETROBON, 2018). A pecuária brasileira é considerada de grande relevância no agronegócio, equivalendo a 40% do Produto Interno Bruto, sendo os estados Mato Grosso, Minas Gerais e Mato Grosso do sul os maiores produtores do rebanho bovino no ranking de 2010 (GODOI, SILVA e SILVA,2012).

O artrópode que parasita a bovinocultura geram um grande rombo à pecuária brasileira que ultrapassa o valor 2 bilhões de dólares ao ano (NEPOMOCENO e PIETROBON, 2018).

O carrapato *Rhipicephalus microplus* ocasiona inúmeros prejuízos econômicos e sanitários nas propriedades, levando-o a ser centro para programas de controle e erradicação no rebanho (LEAL, FREITAS e VAZ, 2003). Os danos gerados pelo parasita

incluem mortalidade, perdas no ganho de peso, lesões na pele causados por reações inflamatórias nos locais de fixação do carrapato, tendo efeitos sobre o couro, gastos com carrapaticidas, quedas na produção de leite, (GIGLIOTI, 2010). Gera também gastos ao produtor referente ao combate na propriedade (ANDREOTTI, 2010). A ação direta do carrapato *R. microplus*, transmite agentes patogênicos, como hemoprotozoários do gênero *Babesia* e do gênero *Anaplasma* causadores da Tristeza Parasitária Bovina (FERRETTO, 2013).

O uso exacerbado de produtos para fins de controle intensificaram o aparecimento de resistência aos princípios ativos (SILVEIRA, CARVALHO e PECONICK, 2014). Os parasitas do bovino obtiveram resistência a diversas formas de controle químico como os organofosforados, os amidínicos, os piretroides sintéticos, os fenilpirazoles e os tretanortrierpenoides (RAYANAL *et al*, 2015). Torna-se indispensável a busca por meios de origem químicas e vegetal para combater o carrapato. O uso de plantas tem se mostrado bem eficaz quando comparada ao uso de quimioterápicos, além de não causar danos aos derivados de origem animal, não deixa resíduos ao meio ambiente (SIGNORETTI *et al*, 2008).

O objetivo deste trabalho foi testar a eficácia de diferentes concentrações do extrato de folhas da *Gallesia intergrifolia* popularmente conhecida como “pau d’alho” no controle do *Rhipicephalus microplus*.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. O CARRAPATO *RHIPICEPHALUS(BOOPHILUS) MICROPLUS*

Os carrapatos são ectoparasitas hematófagos pertencentes ao filo *Arthropoda* e a ordem *Acari*, sendo catalogados em três famílias: *Asgasidae*, *Nuttalliellidae* e *Ixodidae*. O artrópode pertencente à família *Asgasidae* caracterizam um corpo mole, não apresentando escudo verdadeiro, com o aparelho bucal localizado ventralmente. Encontrando um hospedeiro prendem-se a ele, após se alimentarem abandonam-no, necessitando encontrar outro pois se alimentam mais que uma vez durante seu ciclo. Quando comparado a outra família a quantidade de ovos que a fêmea deposita é relativamente menor, sendo cerca de 50 a 600 ovos. Os artrópodes da família *Nuttalliellidae* apresentam uma única espécie com características aparentemente semelhantes as outras, diferenciando-se com um falso escudo e articulações circulares entre si (NEPOMOCENO e PIETROBON, 2018).

A família *Ixodidae* é conceituada a espécies mais desenvolvida, sendo ele dividida em dois grupos; Prostriata com 250 espécies do gênero *Ixodes* e Metastriata do gênero *Ixodide*, diferenciando entre si com a localização da dobra anal, que respectivamente anterior ao ânus e posterior ao ânus. O gênero *Metastriatas* divide em 5 outros grupos, *Amblyomma*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Hyaloma*, e a união do *Rhipicephalus* com *Boophilus* (SEIXAS, 2008).

O carrapato *R.(B.) microplus* está presente em todo o território mundial, interferindo em ambas saúde, animal e humana, sendo esta espécie originada no continente Asiático, disseminando-se para regiões tropicais e subtropicais (FERRETTO, 2013). Os ácaros integrantes desse grupo apresentam dorsalmente um escudo verdadeiro de corpo duro com aparelho bucal localizado mais cranialmente. A alimentação dos carrapatos ocorre de forma demorada devido ser uma vez durante todo o ciclo, com uma postura de ovos relativamente grande, de centenas a 20 000 por fêmea (NEPOMOCENO e PIETROBON, 2018).

Contendo duas fases de vida, a livre ocorrendo de forma imediata em períodos mais quentes e de forma prolongada nos períodos mais frios, decorrente de uma ampla variabilidade, 41 a 300 dias; e a parasitária decorrendo em média 21 dias. O *R. (B.) microplus* desenvolve todo o seu ciclo biológico em um único hospedeiro desse modo classificado como monóxeno (GIGLIOTI, 2010).

2.2. CICLO BIOLÓGICO DO CARRAPATO

O ciclo biológico do *R. (B.) microplus* acontece em um único hospedeiro, ocorrendo em duas fases de vida, livre que dura 28 dias e a fase parasitária com duração de 21 dias. A fase de vida livre começa quando a teleógina ingurgitada se desprende do hospedeiro e no solo faz postura dos ovos em cerca de 17 dias, produzindo de 2 a 3 mil ovos, podendo durar meses no solo, dependendo da temperatura e umidade. Entre 5 e 10 dias ocorre a eclosão dos ovos (SEIXAS, 2008).

As larvas migram entre as folhas das pastagens onde estão expostas as oscilações climáticas, ocorrendo assim uma migração verticalmente entre as lâminas das folhas, utilizando o órgão *Haller*, do sistema sensorial, presente nas pernas dianteiras das larvas, para detectar a presença do animal. Com a finalidade de evitar o ressecamento e a perda energética, a migração é estimulada pela presença do pelo dióxido de carbono liberado pelo hospedeiro durante a respiração, por cairomônios e assombreamento do animal (CHAGAS e RABELO, 2012).

Na fase parasitária as larvas se prendem ao animal, entre 3 a 8 dias tornam-se metalarvas. Até chegarem a fase adulta o *R. (B.) microplus*, passa por algumas transformações; ninfa por um período de 5 a 10 dias; metaninfa de 9 a 20 dias, alimentando-se de linfa neste estágio. Em aproximadamente 2 dias ocorre a diferenciação sexual, alterando em neandro de 18 a 28 dias após o começo do ciclo, modificando para gonandro em mais 2 dias. A modificação de metaninfa para neógena tem duração de 14 a 23 dias após o início do ciclo. O parasita já adulto fazem o coito e a fêmea inicia-se o hematofagismo, dentro de 3 dias, passa para teneógena, com mais 2 dias, transformando-se em teleógena. As teleógena começam a cair por volta de 14 dias após a infestação, recomeçando um novo ciclo biológico (SEIXAS, 2008).

2.3. DOENÇAS CAUSADAS PELO PARASITA

Prejuízos econômicos na bovinocultura brasileira, se dá decorrente a doenças no rebanho, diversas vezes causadas pelas infestações de parasitas capazes de inocular toxinas no organismo do animal, comprometendo a desenvolvimento de bezerros, podendo vir a óbito. Este carrapato é o transmissor da tristeza parasitária bovina, constituído por uma babesiose do gênero *Babesia bovis* e *Babesia bigemina*; e anaplasmose do gênero *Anaplasma marginale*. Os animais infectados apresenta como sintomatologia clínica; anemia, prostração, icterícia e febre, urina de coloração escura (SÁ e SÁ, 2004).

A babesiose causada por protozoários intraeritrocíticos causador da anemia hemolítica de bovinos, levando a icterícia e hemoglobinúria, com um período de incubação de 7 a 20 dias variando de acordo com a raça, idade, e outros fatores. (NEPOMOCENO e PIETROBON, 2018).

A infecção da *Babesia bovis* ocorre de dois a três dias após a fixação da larva do carrapato no animal. A *Babesia bigemina* é transmitida pela ninfa e leva de oito a dez dias para mostrar sinais de infecção (KESSLER, MADRUGA, JESUS e SEMPREBOM, 1987 e MANICA, 2013).

A anaplasmose causando uma anemia mais severa, devido que a toxina vive e reproduz dentro das hemácias, quando saem causam destruição e infecta novas células, refazem o ciclo, com um período de incubação de 21 a 28 dias, apresentando uma alta capacidade de multiplicação (NEPOMOCENO e PIETROBON, 2018).

A forma de infecção da anaplamose, abrange uma variedade de vetores como os carrapatos da família *Ixodidae*, além de materiais que entraram em contato com

animais infectados, como agulhas, materiais utilizados em castrações, descornas e transfusão sanguínea, sendo que os portadores funcionam como reservatório para transmissão por toda a vida (KESSLER, MADRUGA, JESUS e SEMPREBOM, 1987 e MANICA, 2013).

A saliva do *R. (B.) microplus* contém elementos com mecanismo anticoagulante, anti-inflamatório, imunossupressor e inibidor do sistema do complemento, interferindo na cascata de coagulação e reação inflamatória do hospedeiro (SILVEIRA, CARVALHO e PECONICK, 2014). Podendo ingerir de 1 a 3 ml de sangue, ele tem ação de substância hemolítica no tubo digestivo do acaro, conseguindo ser inoculada nos bovinos, invadindo hemácias, podendo causar anemia e perdas de nutrientes, além da redução da ingestão de alimentos devido ao incomodo gerado pela infestação. A toxina presente na saliva de fêmeas, quando liberada na corrente sanguínea afeta o sistema nervoso causando uma paralisia (FERRETTO, 2013).

2.4. MÉTODOS DE CONTROLE DOS CARRAPATOS

O controle populacional dos carrapatos se baseia no uso de acaricidas para interromper a fase parasitária, entretanto o uso indiscriminado resulta na redução da ação da droga tendo efeito indesejável no tratamento. O uso contínuo de princípios químicos acarreta em escassez, no mercado, de produtos com eficácia no controle dos carrapatos (GIGLIOTI *et al*, 2012).

Meios como diluição inadequada, desvio de doses, deficiência na pulverização do rebanho, falha em intervalos dos tratamentos, promovem um crescimento da resistência e uma queda na efetividade do controle (GIGLIOTI, 2010). Sendo usada como principal forma de controle, os acaricidas acarretam efeitos negativos, gerando resistência e resíduo nos derivados de origem animal e ao meio ambiente, com toxicidade para o ser humano (CARVALHO, e BORALLI,2008).

Os princípios químicos que apresentaram uma não eficácia ao combate do carrapato são; piretróides, organofosforados, lactonas macrocíclicas e fipronil, a ação dos mesmos tem demonstrado resistência de forma rápida, reduzindo sua vida útil, por consequência da falta de conhecimento da população em relação ao uso de fármacos administrado na propriedade, fazendo com que o carrapato sobreviva e se reproduza (MENDES, LIMA e PEREIRA,2008).

As drogas mais recentes que estão no mercado são: amitraz, cipermetrina, ivermectina, e clopirifós, mostram bons resultados quando opta pelo uso correto e pela

alteração do produto, entretanto nenhuma das classes atingiram um percentual maior que 75% e não podem ser administradas em animais de lactação. A forma como são administradas interfere no efeito positivo das drogas, sendo pulverizações manuais para um pequeno rebanho e banhos de imersão pra grandes rebanhos, com intervalos maiores que a duração da fase parasitária (SILVEIRA, CARVALHO e PECONICK, 2014).

Os métodos de controle biológico visam controlar o carrapato em níveis aceitáveis no ambiente, obtendo uma taxa menor em relação ao controle químico, utilizando os predadores naturais como, aves, formigas, fungos. Embora não comprovados a eficácia desse controle, estudos indicam que são uma forma de combatê-los agindo na forma de vida livre do parasita (SILVA, SOUZA, VIEIRA e SANAVRIA, 2013).

Os produtos orgânicos têm mostrado eficácia no controle de parasitas quando usados de maneira isolada ou associados, gerando menos resíduos ao meio ambiente e aos produtos de origem animal. A fitoterapia além de reduzir os danos ambientais, apresenta baixo custo, tendo boa aceitação no mercado (SILVEIRA, CARVALHO e PECONICK, 2014).

Algumas medidas de manejo também podem ser utilizadas para o controle como a rotação de pastagens, com o remanejamento do rebanho para outro local por um período, fazendo com que os parasitas sejam eliminados naturalmente e permitindo a restauração das pastagens. As implantações de outras lavouras, uso de outros animais, como cavalos que estejam livres de carrapatos, a mudança da espécie animal impede que o parasita encontre seu hospedeiro natural, sendo uma medida eficaz. Pode-se ainda utilizar algumas espécies de forrageiras que influenciam na não sobrevivência das larvas atuando de forma repelente, destacando o capim gordura, capim elefante, capim colônia, e andropogon (GOMES, 2000 e VERÍSSIMO, 2015).

Aplicações de fertilizantes ricos em nitrogênio em pastagens submetidas ao sistema de rotação demonstrou ser benéfico no controle, favorecendo o crescimento das pastagens e reduzindo a população de carrapatos (SILVEIRA, CARVALHO e PECONICK, 2014).

Outra medida de controle seria a utilização de raças resistente, que se dá pelo cruzamento entre raças e seleção de fatores propícios ao combate do carrapato, as raças taurinas têm uma resistência bastante eficaz no contra o carrapato *R. (B.) microplus*.

Para o controle imunológico pode ser usado vacinas, que tem um antígeno recombinante, mostrando redução de carrapatos nos animais, e garantindo um resultado livre de resíduos, alimentos saudáveis e sem toxicidade ao ambiente (GOMES, 2000). A procura por vacinas é crescente, de forma a prevenir e controlar as doenças parasitárias, reduzindo a fertilidade das fêmeas ingurgitadas em 15%, obtendo um eficácia de quase 50 % no controle (SILVEIRA, CARVALHO e PECONICK, 2014).

2.5. UTILIZAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE DE PARASITAS

A proteção da natureza, a grande procura por alimentos mais saudáveis têm sido muito debatida sobre um problema encontrado nas propriedades, o controle de parasita na bovinocultura. Estudo com plantas tem se tornado mais recorrentes, pelos benefícios que trazem, como o de não ter efeito adverso, uso de variadas concentrações de diversas plantas mostra-se promissores no controle desse ácaro (SÁ e SÁ,2004).

As plantas são fontes de substâncias, podendo apresentar diferentes compostos químicos, possuindo diversas ações contra os parasitas. Usada de forma isolada ou associada têm efeito inseticida, inibindo a postura, ou atuando como repelente, ocasionado distúrbios no desenvolvimento, e mortalidade em diversas fases (MICHELETTI *et al*, 2009 e VIVAN, 2005).

Uso de chás, folhas frescas, estão sendo substituídos pelos tratamentos industrializados, pela minimização de impactos causados pelos carrapato. O Brasil contém uma diversidade de plantas, devido clima bem variado, permitindo assim a exploração de plantas para uso de fitoterápicos, resultando em uma melhor qualidade que vem sendo exigida pela sociedade (BISPO, 2018).

A utilização de planta como a *Melinis minutiflora* conhecido como capim-gordura utilizado na concentração de 10,6%, apresentou 100% de eficácia no combate as larvas de carrapato (VIVAN, 2005).

Em um estudo utilizando extrato alcoólico das sementes da *Annoma muricata* (graviola), a concentração de 10% apresentou inibição da eclosão de ovos de carrapato, obtendo 100% de eficácia no controle de carrapatos de bovinos (ALVES, LORENZETTI e GONÇALVES, 2012).

O óleo de algumas espécies de eucaliptos como *E. citriodora*, *E. globulus* e *E.staigeriana* mostraram 100% de eficiência no controle de larvas em uma concentração de 10%. No mesmo trabalho o uso do extrato da planta *Melia azedarach*, popularmente conhecida como cinamomo, na concentração de 10%, obteve 75% de eficiência no

controle das larvas, não expressando eficácia no controle do carrapato adulto (VIVAN, 2005).

O extrato de folhas do fumo da família Solanaceae, obteve como princípios ativos os alcaloides, nicotina, norcicotina e anabosina. Foi usada a formulação de fumo em corda associado ao cal virgem, em várias concentrações demonstraram eficácia de quase 100% no controle de larvas. Já o uso de capim cidreira, macerados e aplicados nos animais, ou a maceração de suas raízes administrada aos animais juntamente com sal e água é ineficaz no controle de teleógina. O alho possui dois princípios ativos a alicina na forma líquida, responsável pelo cheiro, e pela ação antibiótica e a garlicina na forma sólida, contém enxofre. Usado na concentração de 1 a 2% juntamente com a ração atua na forma de repelência, mostrando eficiência como parasiticida, garantindo redução dos parasitas (SILVEIRA, CARVALHO e PECONICK, 2014).

A casca do limão contém compostos fenólicos, com capacidade antioxidante. O metabolismo secundário de vegetais possuem compostos que atuam na inibição da acetilcolina, compostos como fenólicos, alcaloides e triterpenos, com a finalidade de ser usados como uma alternativa de compostos sintéticos. O acúmulo dessa enzima gera despolarização e hiperestimulação do sistema parassimpático, resultando em alguns efeitos como salivação, miose, tremores musculares, fraqueza muscular, paralisia dos músculos respiratórios do diafragma, causando morte do carrapato devido insuficiência respiratória (BISPO, 2018).

2.6. USO DO “PAU D’ALHO”

Com o uso da fitoterapia em diferentes concentrações para o controle de carrapatos, obtém-se vantagens em relação aos outros acaricidas minimizando os impactos ambientais, econômicos e a saúde do rebanho; garantindo benefícios e melhor lucratividade ao proprietário (NEPOMOCENO e PIETROBON, 2018).

Possibilitando a falta de guardar o período de carência o uso de fitoterápicos é um fator condicionante para sustentabilidade da produção animal mesmo que promovendo um desenvolvimento mais lento da resistência (DIAS, TANURE e BERTONCELI, 2018).

A família *Phytolaccaceae*, contém 17 gêneros e 120 espécies, 8 deles presentes no Brasil, e 27 espécies divididas pela região sudeste. Dentre as espécies encontra-se a planta *Gallesia intergrifolia* (NEVES, 2012).

A *Gallesia intergrifolia* é uma árvore de grande porte podendo chegar a 30 metros, vulgarmente é conhecida como “pau-d’alho”, devido apresentar um odor

semelhante ao alho quando verde (BARROS, SILVA e AGUIAR, 2005). Sendo usada pra fins homeopáticos, foi constatado como uma planta não tóxica e com composição de ácido gálico, rutina e morina (SILVEIRA, CARVALHO e PECONICK, 2014). Proveniente de florestas da Mata Atlântica a *Gallesia intergrifolia*, produz madeira durável, flores e frutos do tipo sâmara (BARROS, SILVA e AGUIAR, 2005).

Indicada para tratamento de inflamações na espécie equina, e no combate de ectoparasitas galináceos, apresenta ação antimicrobiana (SILVA, SOUZA, VIEIRA e SANAVRIA, 2013). Utilizada como tratamento de específicas doenças como de otite externa, reumatismo, gonorreia, tumores de próstata, redução de colesterol, bronquite, asma e verminoses. Apresentam em sua composição enxofre, possuindo ação antioxidante, microbiana e citotóxica (NEVES, 2012).

3. METODOLOGIA

O bioensaio foi conduzido no Laboratório de Parasitologia do Hospital Veterinário Escola da Faculdade Vértice –Univértix. Após a coleta das folhas do Pau-d’alho (*Gallesia intergrifolia*), foi realizada a secagem em estufa a 40-45°C, durante 48 horas, em seguida, foram trituradas para obtenção de pó fino, o qual foi imerso em álcool etílico hidratado (70 INPM), na proporção de 1 parte de pó para 10 partes do solvente, durante 48 horas. Após esse período, foi feita a filtragem e a evaporação do solvente em banho-maria na temperatura de 50^o-55°C até eliminação total do solvente.

Para preparação das soluções 5g, 10g e 20g do extrato concentrado da folha do “pau-d’alho” foram diluídos em 100 ml de água destilada estéril, resultando em concentrações finais de 5 % (50mg/ml) a 10% (100mg/ml).

As fêmeas ingurgitadas (cheias de sangue) do *R. (B.) microplus* foram coletadas de animais isentos de carrapaticida químico de contato por pelo menos 90 dias. Teve-se o cuidado de separar fêmeas maiores que 5mm em diâmetro. As fêmeas ingurgitadas coletadas foram acondicionadas em placas de Petri e levadas ao laboratório em caixa térmica contendo gelo, para evitar ovoposição prematura e reduzir a mobilidade do parasito dentro das placas. Posteriormente, foram pesadas em balança analítica, com precisão de 0,001g.

O delineamento experimental foi produzido com dois tratamentos e três repetições, considerando-se dez fêmeas ingurgitadas por repetição. O grupo controle foi representado por fêmeas isentas de quaisquer tratamentos (imersas em água). Os tratamentos foram compostos pelas diluições dos extratos do pau-d’alho a 5, 10 e 20%,

formando assim soluções de 100ml. Foram utilizadas 90 teleóginas divididas em 3 grupos com 3 placas cada grupo e 30 teleóginas divididas em 3 placas, com 10 fêmeas para tratamento, as teleóginas foram pesadas e imersas durante 5 minutos para cada solução, secas em papel toalha e depositadas em placas de petri que foram incubados a 28°C e umidade acima de 80%.

Após 16 dias todos os ovos foram removidos das placas, pesados e colocados em tubos de vidro identificados, vedados com algodão e mantidos em estufa a $27 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa do ar acima de 80%. Após 60 dias foi determinada a percentagem de eclosão através de amostragem. Foram analisados os seguintes parâmetros biológicos: peso inicial das teleóginas, peso da massa de ovos, índice de produção de ovos (IPO), percentual de eclosão, índice de eficiência reprodutiva (IER) e percentual de controle (DRUMMOND *et al*, 1971 descrito por COSTA *et al*, 2008).

$$\text{IPO} = \frac{\text{Peso dos ovos (g)} \times 100}{\text{Peso inicial das fêmeas (g)}}$$

$$\text{IER} = \frac{\text{Peso dos ovos (g)} \times \% \text{ eclosão} \times 20000}{\text{Peso das fêmeas (g)}}$$

$$\% \text{ Controle} = \frac{\text{ER (controle)} - \text{ER (tratado)} \times 100}{\text{ER (controle)}}$$

A constante 20.000 corresponde ao número estimado de ovos encontrados em um grama de ovos postos pelo carrapato *R. (B.) microplus*. Para cada parâmetro estudado, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de médias (teste de Tukey) em nível de 1 e 5% de probabilidade (AYRES *et al*, 2003)

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O experimento foi conduzido no Laboratório de Parasitologia do Hospital Veterinário Escola onde foram utilizados grupos homogêneos, não havendo diferenças

entre o peso inicial das fêmeas ($p>0,05$). Com relação ao peso dos ovos obtidos após um período de postura de 15 dias, não houve diferença estatisticamente ($p>0,05$) como demonstrados na TABELA 1.

TABELA 1: Média e desvio padrão do peso das fêmeas ingurgitadas (PFI), média e desvio padrão do peso de ovos postos pelas fêmeas (PO), índice de produção de ovos (IPO), percentual de eclosão (%E), índice de eficiência reprodutiva (IER) e percentual de controle do grupo controle e grupos tratados com extrato das folhas do “Pau-d’alho” (*Gallesia intergrifolia*) nas concentrações de 5, 10 e 20%.

GRUPOS	PFI (g)	PO (g)	IPO (%)	%E	IER	% controle
5%	2,01±0,006 ^a	0,48±0,05 ^a	24,08	1,33 ^a	626080	91,4
10%	2,00±0,006 ^a	0,41±0,04 ^a	20,63	0 ^a	0	100
20%	2,01±0,01 ^a	0,29±0,04 ^a	14,45	0 ^a	0	100
Controle	2,01±0,01 ^a	0,56±0,11 ^a	27,86	13 ^b	7243600	—

Valores seguidos por letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente ($p>0,05$).

No presente experimento, foi observado uma redução da postura de ovos das teleóginas de *R. (B) microplus*, quando comparado ao grupo Controle de 15%, 24% e 49%, utilizando extrato nas concentrações de 5, 10 e 20%, respectivamente. GIGLIOTI (2010), em um experimento utilizando extratos oleosos de semente de Nim (*Azadirachta indica*) na concentração de 5% e 10% constataram uma redução da massa de ovos, produzida por fêmeas de carrapato, de 69,7 e 71,2%. Mostrando que o Nim é mais eficiente na inibição da postura de ovos.

Porém, na avaliação da eclosão dos ovos, foi observado uma inibição de 90% na taxa de eclosão no grupo tratado com extrato de folhas de *G. integrifolia* na concentração de 5% e de 100% de inibição da eclosão dos ovos nos grupos tratados com extrato nas concentrações de 10 e 20%. Em um estudo realizado por RAIMUNDO e colaboradores (2017), o extrato das folhas de *G. integrifolia* apresentou 100% de inibição na taxa de eclosão dos ovos de *R. (B) microplus*, quando utilizado concentrações igual ou superior a 20%. Estando de acordo com o presente trabalho.

O extrato da folha desta planta possuem componentes que tem ação inibidora da síntese de quitina, composto presente no revestimento do carrapato, impedindo a eclosão dos ovos e o desenvolvimento larval (RAIMUNDO *et al*, 2017).

O estudo feito por RAIMUNDO *et al*, (2017), e GUEDES *et al*, (2009) utilizando o extrato das folhas da *Petiveria alliacea*, planta conhecida como guiné, pertencente à mesma família que a *G. integrifolia* demonstrou possui ação como vermífugo, anti-inflamatório e antimicrobiano. Contém na sua composição glicosídeos saponínicos, isoarborinoltriterpeno, isoarborinol-acetato, isoarborinol-cinamato, esteróides, alcalóides, flavonóides e taninos. Em suas folhas foram encontradas alguns compostos presentes na *G. integrifolia*, como, sulfetos, nitrato de potássio, e glicina.

A *G. integrifolia* vem sendo estudada, na busca por biocompostos com ação antiparasitária (SPRENGER *et al*, 2016). No seu extrato foram encontrados compostos voláteis organofosforados e presença de enxofre na composição química. Contem aminoácidos metionina e cisteína, que direcionam a síntese de compostos térmicos ou enzimáticos. A enzima metionina presente nas plantas da família *Phytolaccaceae*, se degrada através do calor em metional, e seguidamente em sulfato de dimetiloide, que apresenta efeito fungicida e acaricida (RAIMUNDO *et al*, 2017).

De acordo com os dados presentes na Tabela 1, a utilização do extrato das folhas da *G. integrifolia* na concentração de 5% apresentou 91,4% de eficácia no controle do carrapato *R. (B) microplus*, enquanto que, nas concentrações de 10% e 20% a eficácia foi 100%. De acordo com a legislação brasileira um produto para ser comercializado deve apresentar eficácia igual ou superior a 90% (Brasil, 1997). Portanto, podemos considerar que nas concentrações testadas, o extrato das folhas da *G. integrifolia* foi eficaz no controle do carrapato *R. (B) microplus*.

Outras plantas também apresentaram bons resultados no controle do *R. (B) microplus*. SPRENGER e seus colaboradores (2016), utilizando extrato aquoso e clorofórmico da planta *Himatanthus suucuba*, na concentrações de 10% obtiveram, respectivamente, 97,1%, 100% na eficácia acaricida. Em outro estudo a *Tropaeolummajus*, popularmente conhecida como “capuchinha”, apresentou eficiência de 99,1% no controle do carrapato, na concentração de 2% em etanol (PIVOTO *et al*, 2010).

Estima-se que alguns fatores que podem interferir na baixa taxa de eclosão dos ovos, observados no grupo controle (tabela 1), destaca-se entre eles a temperatura e a umidade, que influenciam diretamente no desenvolvimento das larvas no interior dos ovos (CHACÓN *et al*, 2002).

As oscilações de temperatura interferem em acelerar ou atrasar a eclosão de ovos; em dias que ocorre baixas temperaturas o ciclo parasitário livre se prolonga,

podendo ser interrompido, até a sua estabilização. Quando a Fêmea realiza a postura ocorre um processo em que os ovos são impermeabilizados e aderidos a uma secreção serosa, em altas temperaturas desencadeia em um remodelamento molecular, submetendo a perda de umidade, ficando assim inviáveis, apresentando menor número de larvas (VERÍSSIMO, 2015).

A umidade do ar é outro importante fator na eclosão dos ovos, sendo ideal 80% de umidade. Os ovos não são capazes absorver água; quando são submetidos a luz solar ou ao mormaceira manifesta um declínio da fecundidade. Sendo sensíveis a desidratação, a teleógina procura um ambiente ideal para realiza a postura, onde a temperatura e a umidade estão favoráveis pra o desenvolvimento (VERÍSSIMO, 2015 e CHACÓN *et al*, 2002).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O extrato da *Gallesia intergrifolia* popularmente conhecida como “pau d’alho” manifestou resultado eficaz em todas as concentrações 5, 10 e 20%, demonstrando eficácia no controle do carrapato *R. (B.) microplus*.

REFERÊNCIAS

ALVES W.V.; LORENZETTI E.R.; GONÇALVES F.C, Utilização de acaricidas a base de plantas no controle de *Rhipicephalus (boophilus) microplus*: uma contribuição para a produção e desenvolvimento sustentável, **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.2, n.2, p.14-25, Dezembro, 2012. Disponível em:https://www.researchgate.net/publication/285242945_Utilizacao_de_acaricidas_a_base_de_plantas_no_controle_de_Rhipicephalus_Boophilus_microplu_uma_contribuicao_para_a_producao_e_desenvolvimento_sustentavel. Acesso em: 20 mai. 2019.

ANDREOTTI R., Situação atual da resistência do carrapato-do-boi *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* aos acaricidas no Brasil, **Empresa Brasileira de pesquisa agropecuária, Embrapa gado de Corte, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/publicacao/871264/situacao-atual-da-resistencia-do-carrapato-do-boi-rhipicephalus-boophilus-microplus-aos-acaricidas-no-brasil>. Acesso em: 20 mai. 2019.

AYRES M.; JUNIOR M.A.; AYRES D.L., SANTOS A.A.S., **Aplicações estatísticas nas áreas de ciências biológicas**, Brasília. 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alex_De_Assis_Dos_Santos/publication/263608962_BIOESTAT_-_aplicacoes_estatisticas_nas_areas_das_Ciencias_Bio-Medicas/links/02e7e53b598e69ebfe000000.pdf. Acesso em: 20 mai. 2019.

BARROS S.S.U.; SILVA A. e AGUIAR I.B., Germinação de sementes de *Gallesia intergrifolia* (Spreng.) Harms (pau-d’alho) sob diferentes condições de temperatura, luz e umidade do substrato, **Revista Brasileira de Botânica**, V.28, n.4, p.727-733, out.-dez.

2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v28n4/30372.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019.

BISPO J.L.P., **Atividade acaricida, inibição da acetilcolinesterase e análise química de resíduos agroindustriais**, Orientador: Prof. Dr. Alexsandro Branco Co-orientadora: Prof.^a Dra. Mariana Borges Botura, (Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biotecnologia,) da Universidade Estadual de Feira de Santana, 2018. Disponível em: <http://tede2.uefs.br:8080/bitstream/tede/649/2/JORGE%20LUIZ%20PEIXOTO%20BISPO.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019.

BRASIL (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), **Regulamento Técnico Para Licenciamento e/ou Renovação de Licença de Produtos Antiparasitários de uso Veterinário**. Portaria nº 48, de 12 de Maio de 1997. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=72818869>. Acesso em: 20 mai. 2019.

CARNEIRO J. C.; COSTA E.G. L.; VASCONCELOS V. O.; OLIVEIRA N. J. F.; DUARTE E. R., Diagnóstico do controle e eficácia de acaricidas para o carrapato bovino no semiárido do norte de Minas Gerais, **Acta Scientiae Veterinariae**, V.43, P.1-10, 2015. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/actavet/43/PUB%201267.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019.

CARVALHO T.D.; BORALLI I.C., Controle de Carrapatos em Bovinos, **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Ano VI, N.10, janeiro de 2008. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/AsNNdzhg8Rf0fZN_2013-5-29-10-37-48.pdf Acesso em: 20 mai. 2019.

CHACÓN S.C.; BARBIERI F.S.; CORREIA P.G.; FACCINI J.L.H.; DAEMON E., Influência da temperatura de manutenção da fase não-parasitária sobre a fase parasitária de *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae), **Revista Brasileira Ciências Veterinária**, v. 9, n. 3, p. 158-163, set./dez, 2002. Disponível em: <http://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/7566/5850>. Acesso em: 20 mai. 2019.

CHAGAS A. C. DE S.; LEITE R. C.; FURLONG J.; PRATES H. T.; PASSOS W. M., Sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a solventes, **Ciência Rural, Santa Maria**, v.33, n.1, p.109-114, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v33n1/14151.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019.

CHAGAS A.C.S.; RABELO M.D., Método para detecção de substâncias com atividade repelente sobre larvas do carrapato *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*: revisão e recomendações, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Pecuária Sudeste, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, ISSN 1980-6841 Novembro, 2012. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/940851/1/PROCI2012.00173.PDF> Acesso em: 20 mai. 2019.

COSTA F.B; VASCONCELOS P.S.S.; SILVA A.M.M.; BRANDÃO V.M; SILVA I.A.S.; TEIXEIRA W.C.; GUERRA R.M.S.N.; SANTOS A.C.G., Eficácia de fitoterápicos em fêmeas ingurgitadas de *Boophilus microplus*, provenientes da mesorregião oeste do Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, n.1, p.83-86,

2008. Disponível em: file:///C:/Users/Usu% C3%A1rio/Downloads/Artropode017.pdf. Acesso em: 20 mai. 2019.

DIAS A. S.; TANURE A. M.; BERTONCELI R. M., In vitro effect of extract of garlic's wood (*Gallesia integrifolia* Sprengel) Harms on engorged ticks and larvae of *Rhipicephalus Boophilus microplus*, **Scientific Electronic Archives**, V.11(5) October, 2018. Disponível em: <https://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=679>. Acesso em: 20 mai. 2019.

FERRETTO R., **Revisão da literatura sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus***, Orientador: Jorge Jose Bangel Jr., (Monografia apresentada à faculdade de Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/81215/000902183.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 20 mai. 2019.

GIGLIOTI R., **Efeito de extratos de sementes de nim (*azadirachta indica*) sobre fêmeas ingurgitadas e larvas de *Rhipicephalus (boophilus) microplus (canestrini, 1887) (acari: ixodidae)***, Orientador: Dra. Lúcia Galvão de Albuquerque, (Dissertação apresentada a faculdade de ciências agrárias e veterinárias) – Unesp, Campus de Jaboticabal, São Paulo, 2010. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96563/giglioti_r_me_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 20 mai. 2019.

GIGLIOTI R.; BILHASSI T. B.; IBELLI A. M. G.; OLIVEIRA M. C. S.; OLIVEIRA H. N., Estudo da resistência susceptibilidade aos endo e ectoparasitas em bovinos nelore e cruzados com raças taurinas, **IX Simpósio Brasileiro de melhoramento animal**, João Pessoa – PB, 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/72570/1/PROC12012.00224.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019.

GODOI C.R.; SILVA L.A. da; SILVA E.F.P., Desenvolvimento pecuário brasileiro no agronegócio mundial, **PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, V.6, N.30 Ed.217, Art.1448, 2012. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/1005/desenvolvimento-pecuaacuteriobrasileiro-no-agronegoacutecio-mundial> Acesso em: 20 mai. 2019.

GOMES A, Carrapato de boi: prejuízos e controle, **Ministério da Agricultura e de Abastecimento - Gado de Corte Divulga**, Campo Grande, MS, n. 42, ISSN1516-5558, 2000. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139261/1/GadodeCorteDivulga-42.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019.

GUEDES R.C.M; NOGUEIRA N.G.P.; ALMEIDA A.M.F.; SOUZA C.R.F. e OLIVEIRA W.P., Atividade Antimicrobiana de Extratos Brutos de *Petiveria alliacea* L., **Latin American Journal of Pharmacy**, p.520-4 April 3, 2009. Disponível em: <http://docplayer.com.br/32115535-Atividade-antimicrobiana-de-extratos-brutos-de-petiveria-alliacea-l.html>. Acesso em: 20 mai. 2019.

KESSLER R. H., MADRUGA C. R, JESUS E. F., SEMPREBOM D. V.; Isolamento de cepas puras de *babesia bovis*, *babesia bigemina* e *anaplama marginale* em áreas enzootica. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, 1987. Disponível em:

<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/14968/8684>. Acesso em: 20 mai. 2019.

LEAL A. T.; FREITAS D. R. J.; VAZ JR. I. S, Perspectivas para o controle do carrapato bovino, **Acta Scientiae Veterinariae**, V.31, P.1-11, 2003. Disponível em:<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/19793/000415645.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 mai. 2019.

MANICA S., **Tristeza Parasitária Bovina, revisão bibliográfica**, Orientador: Sueli Reckzigel, Monografia apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013/1. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/80755/000902174.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 20 mai. 2019.

MENDES M.C.; LIMA C.K.P.; PEREIRA J.R., Práticas De Manejo Para o Controle Do Carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) Microplus (Acari: Ixodidae)* em Propriedades Localizadas na Região de Pindamonhangaba, Vale do Paraíba, São Paulo, **Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Animal**, Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.75, n.3, p.371-373, jul./set., 2008. Disponível em: http://www.biológico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v75_3/mendes.pdf. Acesso em: 20 mai. 2019.

MICHELETTI S.M.F.B.; VALENTE E.C.N.; SOUZA L.A.; DIAS N.S.; ARAÚJO A.M.N, Extratos de plantas no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae)* em laboratório, **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 18, n. 4, p. 44-48, out.-dez. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbpv/v18n4/a08v18n4.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019.

NEPOMOCENO T. A. R.; PIETROBON, A. J., A utilização de plantas medicinais no controle de carrapatos em bovinos leiteiros, **Revista Científica Semana Acadêmica** ISSN 2236-6717, Fortaleza, ano MMXVIII, Nº. 000130, 27/08/2018. Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/bovinocultura_de_leite_pdf.pdf. Acesso em: 20 mai. 2019.

NEVES F.S.; **Estudo químico e microbiológico de *Gallesia integrifolia (Spreng) Harms. (Phytolaccaceae)***, Orientador: prof. Dr. Rodrigo Rodrigues de Oliveira, (Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro), Campos dos Goytacazes Fevereiro/2012. Disponível em:http://ead.uenf.br/moodle/pluginfile.php/10101/mod_resource/content/1/Fernanda%20Oda%20Silva%20Neves.pdf. Acesso em: 20 mai. 2019.

OLIVO C. J.; CARVALHO N. M.; SILVA J. H; VOGEL F. F.; MASSARIOL P.; MEINERZ G.; AGNOLIN C.; MOREL A. F.; VIAU L.V., Óleo de citronela no controle do carrapato de bovinos, **Ciência Rural, Santa Maria**, V.38, N.2, P.406-410, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n2/a18v38n2.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019.

PIVOTOL F.L.; BUZATTI A.; KRAWCZAKI F.S.; CAMILLOI G.; SANGIONI L.A.; ZANETTI G.D.; MANFRONI M.P.; VOGEL F.S., Ação acaricida in vitro de *Tropaeolum majus* sob teleóginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, **Ciência Rural, Santa Maria, Online** ISSN 0103-8478, 20.08.10. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/2010nahead/a749cr3510.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019.

RAIMUNDO K.F.; BORTOLUCCI W.C.; SILVA E.S.; PEREIRA A.F.B.; SAKAI O.A.; JUNIOR R.P.; GONÇALVES J.E.; LINDE G.A; GAZIM Z.C., Chemical composition of garlic wood (*Gallesia integrifolia*) (Phytolaccaceae) volatile compounds and their activity on cattle tick, **Australian Journal of Crop Science**, ISSN: 1835-2707, 20 de Jun, 2017. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/fc87/a495366b6e97ccb2ae9d0cfa0d94c4f82fae.pdf> Acesso em: 20 mai. 2019.

RAYNAL J. T.; SOUZA B. C.; SILVA A. B.; BAHIENSE T. C.; SILVA H. C.; MEYER R.; PORTELA R. W., Resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* a acaricidas. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinária**, V.110, P.23-29, 2015. Disponível em: http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6_2015/23-29.pdf Acesso em: 20 mai. 2019.

SÁ C.O.; SÁ J.L., Controle orgânico de endo e ectoparasitas em ruminantes: revisão, **VI Encontro da sociedade brasileira de sistemas de Produção**, Aracaju, Sergipe, 20 a 22/10/2004. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/35277/1/OPB1251.pd>. Acesso em: 20 mai. 2019.

SANTOS F. C. C.; VOGEL F. S. F., Resistência do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* frente ao amitraz e cipermetrina em rebanhos bovinos no Rio Grande do Sul de 2005 a 2011, **Revista Portuguesa de Ciências Veterinária**, V.107, P.121-124, 2012. Disponível em: http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6_2012/121-124.pdf. Acesso em: 20 mai. 2019.

SANTOS T. R. B.; FARIAS N. A. R.; FILHO N. A. C.; PAPPEN F. G. e JUNIOR I. S. V., Abordagem sobre o controle do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no sul do Rio Grande do Sul, **Pesquisa Veterinária Brasileira**, V.29, P.65-70, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v29n1/a10v29n1.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019.

SANTOS T. R. B.; FARIAS N. A. R.; FILHO N. A. C.; PAPPEN F. G. e JUNIOR I. S. V., Uso de acaricidas em *Rhipicephalus (B.) microplus* de duas regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul, **Acta Scientiae Veterinarie**, V.36, P.25-30, 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/ActaScientiaeVeterinariae/article/view/17241/10149>. Acesso em: 20 mai. 2019.

SEIXAS A., **A reprodução em carrapatos e a avaliação de uma enzima de destaque neste processo como antígeno vacinal contra *Rhipicephalus (Boophilus) microplus***, Orientador: Prof. Dr. Carlos Termignomi. e Prof. Reuben Kaufman, (Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular) UFRGS, Porto Alegre, abril, 2008. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13627/000644096.pdf?sequence1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 mai. 2019.

SIGNORETTI R. D.; VERISSIMO C. J.; SOUZA F. H. M. de; GARCIA T. da S.; OLIVEIRA E. M. de; SOUZA K. G. de; MOURAO G. B., Desempenho e infestação por parasitos em machos leiteiros suplementados com sal proteinado com ou sem os medicamentos homeopáticos, **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, V.17, N.1, P.40-44, 2008. Disponível em:

<https://docplayer.com.br/15557553Desempenhoeinfestacaoporparasitosemmachos-leiteiros-suplementados-com-sal-proteinado-com-ou-semosmedicamentos-homeopaticos.html>. Acesso em: 20 mai. 2019.

SILVA W.M.O.; SOUZA G.F.X.T.; VIEIRA P.B.; SANAVRIA A., Uso popular de plantas medicinais na promoção da saúde animal em assentamentos rurais de Seropédica – RJ, **Revista brasileira Ciência Veterinária**. v. 20, n. 1, p. 32-36, jan./mar. 2013. Disponível em: <http://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/6937/5220>Acesso em: 20 mai. 2019.

SILVEIRA W. H.; CARVALHO G. D.; PECONICK A. P., Medidas de controle do carrapato *Rhipicephalus microplus*: uma breve revisão, **PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**. V.8, N.10, ED. 259, Art. 1715, 2014. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/1245/medidas-de-controle-do-carrapato-rhipicephalus-microplus-uma-breve-revisatildeo>. Acesso em: 20 mai. 2019.

SOUZA A. P.; RAMOS C. I.; BELLATO V.; SARTOR A. A.; SCHELBAUER C.A., Resistencia de helmintos gastrointestinais de bovinos a anti-helminticos no planalto catarinense, **Ciência Rural, Universidade federal de Santa Maria**, V.38 N.5, P.1363-1367, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n5/a26v38n5.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019.

SPRENGER L.K.; VANHONI M.S.; GIESE E.G.; SANTOS J.N.; MOLENTO M.B.; Efeito acaricida in vitro do extrato hidroalcoólico de *Himatanthus sucuuba* contra *Rhipicephalus microplus*, **Archives of Veterinary Science** ISSN 1517-784X v.21, n.2, p.64-74, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/44506/29570>. Acesso em: 20 mai. 2019.

VERISSIMO C.J., Resistencia e controle do carrapato-do-boi, **Instituto de Zootecnia**, Nova Odessa, 2015. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1036723/1/DiagnosticoderesistenciaLucianaGatto.pdf>Acesso em: 20 mai. 2019.

VIVAN M.P., **Uso do cinamomo (*Melia azedarach*) como alternativa agroquímicos no controle do carrapato bovino (*Boophilus microplus*)**, Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Pinheiro Machado Co-orientador: Eng. Agr. M. Sc. Antônio Amaury Silva Júnior, (Dissertação para o programa de Pós-graduação em agroecossistemas, centro de ciências agrárias), Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, agosto de 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/101991/229448.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 mai. 2019.