



**FACULDADE VÉRTICE – UNIVÉRTIX
SOCIEDADE EDUCACIONAL GARDINGO LTDA. – SOEGAR**

TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDICINA VETERINÁRIA – 2020/02



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

MATIPÓ, 2020

TRABALHOS PRESENTES NESTE VOLUME

ANÁLISE DE URINÁLISES DE CÃES E GATOS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVÉRTIX
AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE COLOSTRO FRESCO E COLOSTRO CONGELADO
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO ANIMAL NA ZONA RURAL DA CIDADE DE MATIPÓ/MG
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE DIETAS NATURAIS PARA CÃES
AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DO CAVALO MANGALARGA MARCHADOR DE MARCHA BATIDA E MARCHA PICADA
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE CREME DENTAL PARA CÃES
CARDIOMIOPATIA DILATADA EM CÃO RELATO DE CASO
COMPARAÇÃO ENTRE O GLICEROL E ETILENOGLICOL NA CRIOPRESERVAÇÃO DE SÊMEN CANINO
FREEMARTINISMO: RELATO DE CASO EM BOVINO
O USO DE HCG E ACETATO DE DESLORELINA COMO AGENTES INDUTORES DE OVULAÇÃO EM ÉGUAS
PREVALÊNCIA DA TOXOPLASMOSE EM HUMANOS
PREVALÊNCIA DE PARVOVIROSE CANINA ATENDIDO NO HOSPITAL ESCOLA UNIVERTIX
PRODUÇÃO EMBRIONÁRIA DE VACAS GIROLANDAS SUBMETIDAS A PROTOCOLO DE SUPEROVULAÇÃO
RELATO DE CASO DE LINFOMA FELINO NO HOSPITAL VETERINÁRIO
SÍNDROME DO CÃO BRAQUICEFÁLICO: RELATO DE CASO

ANÁLISE DE URINÁLISES DE CÃES E GATOS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVÉRTIX

Acadêmicas: Ana Luiza Cotta Leal dos Reis e Maria Julia Lourenço Leite

Orientadora: Mayara Cristini Ferreira de Aguiar

RESUMO

A urinálise é um exame de baixo custo e fácil realização, além de ser uma ferramenta complementar de grande importância para o clínico, tendo em vista que, através deste, pode-se ter informações de outros sistemas e afecções além dos rins. Associado a outros exames, como exemplo, o hemograma, pode ser chave fundamental para concluir diagnóstico ou até mesmo diagnosticar precocemente alterações e doença renal. Foi feito um levantamento de dados através da avaliação de 66 exames de urina de cães e gatos que foram atendidos no Hospital Veterinário Univértix no período de 2015 a 2019. Foi analisado e relacionado cada parâmetro da etapa de exame químico percorrendo sobre os resultados e etiologia das alterações. As duas espécies do estudo apresentaram em maior número a leucocitúria que foi associada à proteinúria, sendo este o segundo parâmetro que mais se alterou nos felinos. A alcalúria foi encontrada na maioria dos casos de alteração de potencial de hidrogênio. A hematuria e a bilirrubinúria também foram bastante evidentes nos exames, diferente da cetonúria e glicosúria que foram as alterações menos achadas no estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Urinálise; Animais domésticos; Alterações laboratoriais; Doença renal.

LINHA DE PESQUISA: Estudo clínico-cirúrgico e de métodos terapêuticos e de diagnóstico

1. INTRODUÇÃO

A longevidade dos animais de estimação tem aumentado cada vez mais devido ao maior apego de seus tutores juntamente com a evolução e modernização crescente da medicina veterinária. Portanto, é comum, hoje em dia, uma grande população de animais, estes que são naturalmente predispostos a desenvolver variadas doenças que são relacionadas ao sistema urinário (QUEIROZ, 2013).

Diversos fatores, doenças e distúrbios têm potencial de causar alterações laboratoriais em exames de urina e até mesmo ocasionar em insuficiência renal aguda ou doença renal crônica. Dentre essas etiologias encontram-se a insuficiência cardíaca, diabetes mellitus, hipertensão, desidratação, alimentos e medicamentos nefrotóxicos, cistite, entre outros (ROSA *et al.*, 2008).

O sistema renal tem como uma das suas principais funções manter a homeostase, eliminar substâncias indesejáveis do organismo e excretar drogas e medicamentos administrados (ROSA *et al.*, 2008). Portanto, é importante a avaliação particularizada do mesmo para ser adjuvante do rotineiro hemograma no momento do diagnóstico. Além disso, através da observação dos resultados da urinálise obtêm-se dados não só do funcionamento dos rins, como também de outros sistemas do organismo (MARTINS e SILVA, 2019).

O exame de urina é simples e economicamente viável e fornece grande número de informações valiosas. É empregado no diagnóstico precoce de alterações metabólicas e doenças renais, capaz de detectar variações quantitativas de substâncias que não são identificadas através do hemograma, servindo de exame complementar para um diagnóstico completo (PARRAH *et al.*, 2013; MARTINS e SILVA, 2019). Entretanto, geralmente na medicina veterinária, os animais são monitorados por mensurações de substâncias sanguíneas, ou seja, pelo hemograma bioquímico. A desvantagem é que através dele só se detecta lesão renal quando há azotemia, isto é, quando o rim já tem perda de aproximadamente 65% dos néfrons, um quadro irreversível e definitivo (BARBOSA *et al.*, 2019).

Considerando os fatores acima relacionados e sua suma importância, objetivou-se, com este trabalho, realizar um levantamento de dados das alterações laboratoriais observadas em exames de urinálise feitos em cães e gatos no Hospital Veterinário da Faculdade Vértice - Univértix no período de 1 de janeiro de 2015 a 31 de dezembro de 2019.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 FISIOLOGIA E ANATOMIA RENAL

Os rins são dois órgãos localizados na região posterior do abdômen e ficam comprimidos na parte abdominal superior, sendo um do lado direito e outro do lado esquerdo. São comumente assimétricos e encontram-se um mais cranial ao outro. O rim direito é localizado mais cranialmente ao esquerdo devido seu contato com a impressão renal do fígado, que possui uma depressão, portanto na falta desta, o rim esquerdo é situado mais caudalmente. Eles apresentam alterações de forma e

tamanho de acordo com a espécie e sua coloração normal é vermelho-acastanhada (BARBOSA *et al.*, 2019)

A urina é produzida nos rins, que possui uma unidade funcional denominada néfron, este que é composto pelo glomérulo, cápsula de Bowman, túbulo contorcido proximal, alça de Henle, túbulo contorcido distal, túbulo coletor cortical e ducto coletor, sendo que, quanto maior for a espécie, maior o número de néfrons (ARAÚJO *et al.*, 2009). A primeira etapa para a formação da urina acontece no glomérulo, onde é feita a filtração do sangue. As proteínas maiores e os componentes celulares são retidos, enquanto se forma um líquido denominado filtrado glomerular ou ultrafiltrado, que se assemelha ao plasma em relação a sua composição (TEIXEIRA, 2013). A pressão hidrostática e coloidosmótica do plasma interferem diretamente na intensidade de filtração glomerular. Após essa etapa o ultrafiltrado passa pelo túbulo proximal, alça de Henle e túbulo distal, sendo que, cada porção possui função distinta, bem como intensidades e características diferentes (WOLFFENBÜTTEL, 2004).

No túbulo contorcido proximal se inicia o processo de reabsorção, onde é reabsorvido aproximadamente 60% a 65% de água e sódio, juntamente com moléculas orgânicas e íons através de diversos tipos de transporte, sendo alguns de forma passiva e outros com a utilização de energia celular, chamado transporte ativo (ARAÚJO *et al.*, 2009).

No túbulo coletor ocorre um ajuste específico na secreção de potássio e/ou absorção ativa quando necessário, como por exemplo, em situações de hipocalcemia. A excreção de sódio mais específica também é realizada nesse segmento (WOLFFENBÜTTEL, 2004).

No ducto coletor ocorre a regulação de K^+ mediado pela aldosterona e ainda faz a reabsorção de água (RODRIGUES, 2016).

A hora do dia em que a urina é formada, o estado físico do animal, dieta e saúde são fatores que influenciam diretamente na sua composição, entretanto os produtos normalmente predominantes são a água, ureia e cloreto de sódio. Devido a urina ser um fluido resultante da filtração do plasma, contém quase todos os mesmos elementos presentes no sangue, porém em quantidades bastante distintas (ARAÚJO *et al.*, 2009).

Os rins desempenham um papel essencial de excretor, regulador e endócrino para o organismo através do cuidadoso controle do volume e composição dos líquidos corporais. Excreta água formada ou administrada em excesso; filtra e elimina substâncias indesejáveis que são ingeridas pela alimentação ou produzidas pelo metabolismo normal do corpo; elimina alguns elementos inorgânicos e funciona também como via de eliminação de fármacos e outros produtos tóxicos ingeridos, enquanto, ao mesmo tempo, retém elementos filtrados que são necessários permanecer no organismo, como a água, proteínas de baixo peso molecular e diversos eletrólitos, de acordo com a necessidade (BORGES *et al.*, 2008; TEIXEIRA, 2013).

As respostas a distúrbios hídricos, ácidos básicos e eletrolíticos também são de responsabilidade dos rins, alterando a taxa de eliminação ou reabsorção de substâncias específicas, a fim de manter a homeostase (TEIXEIRA, 2013). Outra função indispensável ao organismo é a endócrina, pois produz hormônios importantes como a eritropoetina, renina e prostaglandinas, além de ser órgão de atuação do paratormônio (AUGUSTO, 2009).

2.2 URINÁLISE

2.2.1 COLETA DA AMOSTRA

A coleta da urina é de fundamental importância e seu método pode variar dependendo da espécie e do estado de saúde do animal. Pode ser colhida por micção espontânea, cateterismo ou cistocentese. Cada uma apresenta alterações próprias que podem ou não interferir na interpretação da urinálise (GONZÁLEZ e SILVA, 2008).

A micção espontânea é a forma mais fisiológica e com menor agressão para com o animal (GONZÁLEZ e SILVA, 2008). Recomenda-se a coleta do jato médio, esse que apresenta menos material da uretra, como células descamadas e espermatozóide, e sedimentos da bexiga, comparando ao jato inicial e o final respectivamente (FEITOSA, 2014). Deve-se ter cautela quanto a contaminação ambiental nesse tipo de coleta, sendo recomendada a limpeza do prepúcio ou da vagina antes da realização devido a incidência de bactérias saprófitas nessas regiões. É recomendado a não realização em cadelas e gatas no cio, devido a contaminação da urina com sangue provido do trato reprodutivo. A coleta em si é realizada por meio de

recipiente direcionado e a micção em cães e gatos pode ser estimulada através de passeio ou por compressão vesical (GONZÁLEZ e SILVA, 2008).

O cateterismo deve ser realizado com sondas específicas para espécie, sexo e tamanho do animal (LOPES *et al.*, 2007). É o método que gera mais traumas e possíveis erros de resultado e interpretação, se não bem executado. Nos machos caninos são usadas sondas plásticas, possuem a uretra mais longa e apresentam três pontos de resistência, o osso peniano, a entrada da pelve e a entrada da bexiga, esses que podem ser lesados. Já nas fêmeas a uretra é mais curta, tendo então mais chances de causar traumas. Deve ser feito de forma asséptica, sendo indispensável limpeza da vulva ou do prepúcio, para reduzir a contaminação da amostra e prevenir a entrada de patógenos (GONZÁLEZ e SILVA, 2008). Sugere-se desprezar o volume inicial, pois haverá fartura de material detidos pela sonda na passagem na uretra (FEITOSA, 2014). Esse método pode ser usado tanto para coleta quanto terapêutico, para casos de obstrução ou cirurgias (LOPES *et al.*, 2007).

A cistocentese é a coleta de urina através de punção vesical com agulha hipodérmica acoplada a seringa, acompanhada ou não por ultrassom. O animal deve apresentar a bexiga cheia e palpável, o que a torna menos traumática que o cateterismo. Como preparo, é realizada tricotomia na região ventral e assepsia adequada (GONZÁLEZ e SILVA, 2008). É realizada quando não há sucesso nos métodos anteriores ou para requisição de exame de cultura bacteriana e antibiograma, uma vez que a bexiga não apresenta patógenos em sua flora. A urina coletada deste método pode ser totalmente aproveitada (LOPES *et al.*, 2007; FEITOSA, 2014).

A melhor urina para exames é a primeira da manhã uma vez que está concentrada, apresentando assim elementos que representam a real situação do trato urinário (GONZÁLEZ e SILVA, 2008). Os resultados dos exames devem apresentar e considerar o jato de urina aproveitado e o tipo de coleta (FEITOSA, 2014).

O recipiente da amostra deve ser seco e livre de agentes químicos. Pode ser de vidro ou plástico. É obrigatório ser estéril se a amostra for levada para exame de antibiograma ou de cultura bacteriana. Frascos escuros são indicados para avaliação de urobilinogênio e bilirrubina, se não forem realizados em menos de uma hora, pois esses se degradam com a exposição prolongada a luz (LOPES *et al.*, 2007).

A urina possui alta sensibilidade a temperatura ambiente, sendo indicada a análise em no máximo duas horas após coleta caso mantida em temperatura ambiente. Se não analisada neste prazo, é indispensável a refrigeração em 4°C por até doze horas. Urinas que não houveram acondicionamento adequado podem apresentar alcalinização por bactérias, dissolução de cilindros, cristalização de solutos, aumento da densidade específica, degradação de células e diminuição da glicose da amostra (GONZÁLEZ e SILVA, 2008).

Quando não for possível a realização da urinálise é indicada a utilização de conservantes de ação bacteriana, como o tolueno, o timol e a formalina, mas torna a amostra inviável para realização de exame químico.

O recipiente com a amostra deve ser identificado com dados sobre o tutor e o paciente, como espécie, raça, sexo, idade, data e horário da coleta, se há tratamento sendo feito e qual e tipo de coleta (LOPES *et al.*, 2007).

2.2.2 EXAME QUÍMICO

A avaliação química da urina é um importante mecanismo de avaliação de excreções de substâncias orgânicas (CARVALHO, 2008). É realizada através de tiras reagentes, que apresentam reação detectável. Os elementos mensuráveis pelas fitas são: bilirrubina, cetonas, densidade, glicose, leucócitos, nitrito, pH, proteína, sangue e urobilinogênio (MEZARROBA, 2019). Como as fitas são para uso em humanos, alguns parâmetros não são válidos para os animais, sendo eles a densidade específica, o urobilinogênio e o nitrato (THRALL *et al.*, 2012).

O exame se dá através da submersão da fita reagente na amostra de urina. Após secagem da fita é realizado a avaliação das mudanças de cores das almofadas de cada parâmetro, comparando-as com informações providas pelo fabricante (THRALL *et al.*, 2012).

2.2.3 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO

O potencial hidrogeniônico (pH) urinário é diretamente ligado a dieta, metabolismo e equilíbrio ácido básico do animal (CARVALHO, 2008). Animais que possuem dietas ricas em proteínas, cereais ou lactantes apresentam urina ácida, pela

presença de fosfatos ácidos de cálcio e sódio. Já animais que possuem dieta rica em carboidratos apresentam urina alcalina, pela alta disponibilidade de bicarbonatos de cálcio solúveis (LOPES, BIONDO e SANTOS, 2007). Esta análise reflete diretamente o pH plasmático, por ser produzido através de filtração do plasma sanguíneo (THRALL *et al.*, 2012).

A acidúria geralmente indica alteração sistêmica. Pode ser resultante de perda de bicarbonato do organismo, podendo ser através de diarreia, desidratação e/ou êmese; pode ser resultante também de: catabolismo proteico, cetoacidose proteica acidose metabólica ou respiratória, administração de acidificantes, insuficiência renal, diabetes mellitus em sua fase cetoacidótica gastroenterites e enterites (ROSA *et al.*, 2019; GONZÁLES e SILVA, 2008; CARVALHO, 2008).

As causas mais comuns de urina alcalina são a má conservação e a demora no processamento devido a transformação da uréia em amônia (CARVALHO, 2008). Processos fisiológicos também podem afetar o pH, como coleta no período pós-prandial (ROSA *et al.*, 2019). Cistites provocadas por bactérias produtoras de urease, administração de alcalinizantes, retenção urinária e alcalose metabólica ou respiratória são alguns processos patológicos que gerar alcalose urinária (LOPES, BIONDO e SANTOS, 2007).

2.2.4 PROTEÍNAS

A avaliação de proteínas tem como objetivo detectar e mensurar a albumina na urina. A proteinúria nem sempre é patológica, se conhece a proteinúria fisiológica provinda de situações de estresse, febre, convulsões, temperaturas ambientais altas ou baixas, é caracterizada como transitória e de baixa amplitude. A proteinúria patológica tem a ver com dois fatores: a passagem exacerbada de albumina pelo glomérulo e a não absorção das pequenas frações pelos túbulos (GONZÁLES e SILVA, 2008).

A proteinúria pode ser classificada em pré-renal, renal e pós-renal. A proteinúria pré-renal pode ser classificada também como fisiológica e é provinda de situações de estresse, febre, convulsões, temperaturas ambientais elevadas ou muito baixas, cardiopatias, choque e hemoglobínúria (ROSA *et al.*, 2019; GOLDBERG, 2007), caracterizada como transitória e de baixa amplitude. Proteínas de baixo peso molecular

como proteínas de Bence Jones, provinda de tumores, hemoglobinas e mioglobinas, podem apresentar resultados falso-positivo, sendo indicada a comparação com a densidade urinária (ROSA *et al.*, 2019).

A proteinúria renal é provinda do rim, indica lesão renal, onde há a perda da capacidade de filtração do glomérulo. Nesses casos são encontrados cilindros e células renais no sedimento. Geralmente são acompanhados por baixa densidade urinária e azotemia (GONZÁLES e SILVA, 2008). Ocorre nos casos de nefrites, pielonefrites, amiloidose renal, glomerulonefrites imunomediadas, nefroses, rins policísticos e parasitose (CARVALHO, 2008).

A proteinúria pós-renal tem origem por problemas referentes ao trato urinário inferior, podendo ser por três causas, contaminação da urina por exsudato ou sangue, provindo dos órgãos genitais ou vias urinárias, não apresentando sedimentoscopia; inflamações da uretra, bexiga, ureteres e aparelho genital; e por último são as lesões tubulares, essas que diminuem a reabsorção tubular, provindas por doenças tubulares, nefrose e nefrites, nesses casos há sedimentos, como piócitos, hemácias, cilindros e células descamadas (GOLDBERG, 2007).

2.2.5 BILIRRUBINA

A bilirrubina é derivada pelo catabolismo de eritrócitos velhos e de proteínas que contêm o grupo heme. Há dois tipos de bilirrubina, a conjugada ou direta e a livre ou indireta. A classificação se dá pela conjugada ser transportada pela albumina até o fígado, onde será associada ao ácido glicurônico a diglicuronídeo de bilirrubina, sendo essa solúvel ao sangue e excretada pela bile e urina. Já a livre está ligada a albumina e não será excretada pela urina, pois por estar ligada a uma proteína grande, não sendo filtrada pelos glomérulos (GOLDBERG, 2007).

A urina não apresenta bilirrubina, fisiologicamente, mas cães machos podem degradar a hemoglobina em bilirrubina no rim, e possuem o limiar renal da bilirrubina baixo. Podem apresentar variações de "traços" até "leves reações" de bilirrubina na urina do cão, mas deve se equiparar com a densidade urinária. Já em gatos a bilirrubinúria sempre será patológica (CARVALHO, 2008).

A bilirrubinúria é um dos principais indicadores para hepatopatias. Sendo encontrada em casos de obstrução dos ductos biliares e/ou do canal biliar, hepatite infecciosa, cirrose hepática, doença de Rubarth, leptospirose, neoplasias do fígado, toxicoses, babesiose e obstrução intestinal (CARVALHO, 2008).

2.2.6 CORPOS CETÔNICOS

Os corpos cetônicos são derivados da degradação dos lipídios e pelo acúmulo de acetil-coenzima A, que é convertida de corpos cetônicos se não usada. São eles o ácido acetoacético, a acetona e ácido beta-hidroxibutírico. Fisiologicamente, não se é encontrado corpos cetônicos na urina, pois, geralmente, são absorvidos nos túbulos proximais (GOLDBERG, 2007).

A cetonúria ocorre devido a distúrbios no metabolismo de carboidratos e ácidos graxos, como jejum prolongado, anorexia, lipidose hepática, fase cetoacidótica da diabetes mellitus, hepatopatias e febre em animais jovens (GONZÁLEZ e SILVA, 2008).

2.2.7 GLICOSE

A glicose, em condições normais, não se apresenta na urina, pois é totalmente reabsorvida nos túbulos proximais. A glicosúria ocorre quando a glicose supera o porte de reabsorção dos túbulos (GONZÁLES e SILVA, 2008).

A glicosúria pode ser renal ou não-renal, de acordo com sua origem. A glicosúria renal é devido a perda da capacidade reabsortiva tubular, por lesão renal. Apresentando sedimentos, azotemia e densidade baixa. A glicosúria não-renal ocorre quando os níveis de glicose no sangue extrapolam o limiar renal, como observa-se na diabetes mellitus. Também vista em tratamentos parenteral com glicose e frutose no hiperadrenocorticism, ingestão excessiva de açúcares e administração parenteral de adrenalina. Pode haver glicosúria falso-positivo em casos de reação química cruzada após administração de alguns antibióticos, substâncias de açúcar e outros medicamentos (GONZÁLEZ e SILVA, 2008).

2.2.8 SANGUE OCULTO

A presença de sangue na urina não é fisiológica. Se houver positividade pode se detectar hemoglobinúria, mioglobinúria e hematúria (GONZÁLEZ e SILVA, 2008). As fitas reagentes possuem dois métodos de identificação desse sangue. Quando apresenta pontos verdes na zona amarela, é indicativo de eritrócitos intactos. Já quando apresenta coloração verde homogênea com variações de intensidade, indica hemoglobina, mioglobina ou eritrócitos lisados (MEZARROBA, 2019).

A hematúria se apresenta quando a urina está rósea ou avermelhada, forma depósito de hemácia se centrifugada ou em repouso (CARVALHO, 2008). As principais causas são afecções renais, neoplasias urogenitais, urólitos, traumatismos por cateterismo e cistocentese, coagulopatias, acidentes ofídicos e parasitoses renais ou vesicais (MEZARROBA, 2019).

A hemoglobinúria apresenta-se com variação de cor marrom ao vinho. Não forma depósitos e apresenta cor de plasma avermelhada. Pode ser classificada como verdadeira ou falsa. A forma verdadeira se apresenta quando há a existência de hemoglobina livre no plasma. As principais causas para tal são hemólise intravascular, transfusões incompatíveis, babesiose, doença hemolítica do recém-nascido, venenos de cobras, intoxicação por cobre, mercúrio e sulfas, ingestão de plantas tóxicas e queimaduras severas. Já a falsa se dá pela ruptura, *in vitro* ou na bexiga, de eritrócitos, quando em urinas muito diluídas ou alcalinas. Refere-se a uma hemoglobinúria mascarada, para confirmação a pesquisa de eritrócitos inteiros no sedimento é indicado (CARVALHO, 2008).

A mioglobinúria ocorre devido à excreção do excesso de mioglobina plasmática. A mioglobina é responsável pelo transporte de oxigênio para os músculos (CARVALHO, 2008). As causas para mioglobinúria podem ser todas as afecções que levam a lesões musculares (MEZARROBA, 2019).

2.2.9 LEUCÓCITOS

Assim como as hemácias, por se tratar de uma estrutura grande, os leucócitos e granulócitos, não são filtrados pelo glomérulo, logo sua presença na urina não é fisiológica. Podem provenientes de túbulos renais, ureteres, bexiga e/ou uretra, e quando encontrado números anormais, é denominado piúria ou leucocitúria. Erro de

coleta ou contaminação da amostra provinda de infecções vaginais ou do meato urinário externo pode levar a um diagnóstico errôneo de piúria. Geralmente são encontrados granulócitos nas amostras (GONZÁLEZ e SILVA, 2008). A leucocitúria pode provir de nefrite, glomerulonefrite, pielonefrite, uretrite, cistite, vaginite, prostatite e metrite (LOPES *et al.*, 2007).

3. METODOLOGIA

O presente estudo tratou-se de um levantamento de dados de caráter descritivo.

A coleta de dados foi realizada no Hospital Veterinário da Faculdade Vértice - Univértix, situado em Matipó, município de Minas Gerais pertencente à região da Zona da Mata Mineira.

As informações procederam de fichas clínicas de pacientes atendidos no período de 01 de janeiro de 2015 a 31 de dezembro de 2019, e o critério de inclusão consistiu à população de cães e gatos de diferentes raças, sexo e idade que foram submetidos ao exame de urinálise durante o período citado.

Foram analisados os parâmetros da etapa de análise química do exame, processo que é realizado através da fita reagente permitindo a apuração quantitativa de elementos presentes na urina, tais como a proteína, hemácia, bilirrubina, cetona, leucócito, pH, glicose e hemoglobina que foram observados separadamente para obter resultados qualificativos.

Em seguida, constituiu-se um banco de dados para apuração das informações e resultados. Os valores obtidos foram agrupados quanto a espécie do paciente e quanto a característica observada por meio do *software Microsoft Office Excel*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os exames incluídos no estudo, havia um total de exames de 50 cães e 16 felinos de idade variada ($12,5 \pm 10$).

Os resultados dos exames foram variáveis tanto nos cães (Tabela 1) quanto nos gatos (Tabela 2), entretanto, o parâmetro que mais teve alteração foi o leucócito e o que menos se alterou foi corpos cetônicos nas duas espécies.

Tabela 1 - Número total de casos e porcentagem referente aos casos em Cães

Variável	Total	%
Bilirrubina	13	26%
Corpos Cetonicos	2	4%
Sangue	19	38%
Acidúria	7	14%
Alcalinúria	26	46%
Glicose	3	6%
Proteína	18	36%
Leucócitos	26	46%

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 2 - Número total e porcentagem referente aos casos em Felinos

Variável	Total	%
Bilirrubina	5	31,25%
Corpos Cetonicos	0	0
Sangue	7	43,75%
Acidúria	1	6,25%
Alcalinúria	5	31,25%
Glicose	2	12,50%
Proteína	11	68,75%
Leucócitos	11	68,75%

Fonte: Elaborado pelos autores

A avaliação dos resultados das urinálises vista nas Tabelas 1 e 2 permitiu observar que a alteração que mais se destacou foi a leucocitúria, sendo de 46% nos cães e 68,75% nos gatos.

Essa alteração geralmente é mais encontrada nos felinos domésticos pelo fato das afecções do trato urinário ser comum nessa espécie, principalmente naqueles que consomem ração seca e ingerem pouca água (ROSA, 2010).

No estudo de Carvalho *et al.* (2014) 100% dos animais com inflamação do trato urinário mostraram acima de dez leucócitos por campo, o que associado a outros parâmetros se confirmou como um quadro de infecção do trato urinário (ITU). Em outro estudo já realizado por Ferreira, Carvalho e Avante (2014) foi relatada a presença de leucocitúria em 33% nos gatos com obstrução e 13% na cistite idiopática felina não obstrutiva. Sabe-se que a cistite idiopática felina e a ITU são enfermidades recorrentes nos gatos e a análise da urina é um processo fundamental no diagnóstico destas,

sendo a leucocitúria um achado frequente na presença dessas afecções (XAVIER JÚNIOR *et al.*, 2019).

A proteinúria esteve presente em 68,75% nos gatos, tão prevalente quanto a leucocitúria. Nos cães apresentou-se em 38% dos exames. No estudo de Vasconcellos (2012) 44% dos cães apresentaram proteinúria leve ou moderada que foi estimada pela relação proteína/creatinina. Segundo Gonzáles e Silva (2008) a proteinúria pode indicar diversas condições de origem fisiológica ou patológica, podendo ainda ser de origem pré-renal, renal ou pós-renal.

No presente estudo, todos os gatos que tiveram leucocitúria (68,75%) apresentaram também proteinúria. Entre os cães, dos 46% que apresentaram leucocitúria, 36% tiveram proteinúria. Leucócitos encontrados em quantidade aumentada podem indicar inflamação do trato urinário, assim como as proteínas na urina também podem sugerir tal afecção, desde que seja associada a outros parâmetros como densidade urinária e pH urinário e piúria (VASCONCELLOS, 2012).

Outro parâmetro no qual houve bastantes alterações em ambas as espécies foi o potencial de hidrogênio (pH), observando-se índices totais de 60% em cães e de 37,5% em gatos. Foram encontrados, majoritariamente, casos de alcalúria. Casos de coleta após alimentação podem levar a um quadro de alcalose urinária decorrente de um fenômeno chamado maré alcalina pós-prandial. Isto ocorre por uma diminuição de cloro e aumento de bicarbonato no sangue que irriga o estômago, devido uma estimulação à secreção de ácido clorídrico no estômago decorrente da ingestão de alimento. (PIRES *et al.*, 2011). Coles (1989) relatou que em casos de infecção urinária são predominantemente encontradas urinas alcalinas, devido à conversão de uréia em amônia pela microbiota da via urinária. Observa-se que urinas provenientes de casos de infecção urinária apresentam pH variando de 8,0 a 9,0 (PORTÔ *et al.*, 2003).

Outro importante fator que interfere no pH é o tipo de dieta. Alimentação baseada em proteínas de origem animal tende a ter acidificar a urina, em contrapartida, alimentação rica em cereais e vegetais tende a alcalinizá-la (RECHE, HAGIWARA e MAMIZUKA, 1998).

Estudo realizado por Jeremias (2009) indicou interligação direta entre composição da dieta e o pH urinário. Reche, Hagiwara e Mamizuka (1998) realizaram

um estudo para avaliação de gatos domésticos com doença do trato urinário inferior (DTUI), foi identificado que 78% dos animais apresentaram cristalúria, onde 40% apresentaram cristais de estruvita, esses provenientes de urinas alcalinas, ricas em fosfato, amônio e magnésio. Foi correlacionado que os animais que apresentaram tal condição se alimentavam de ração seca ou ração seca com suplementação de proteínas animais.

Skochet *et al.* (1991) relacionaram que farinhas de glúten de milho proporcionam acidez urinária, por possuir enxofre em abundância em sua composição. Zentek e Schulz (2004) apuraram que a ingestão de proteínas definem a excreção de metabólitos de nitrogênio e oxalato (PÍRES *et al.*, 2011), esses sendo os principais precursores da urolitíase por oxalato de cálcio, aparecendo em urinas ácidas (MONFERDINI e OLIVEIRA, 2009).

Os casos que apresentaram bilirrubinúria no presente estudo correspondem a 26% nos cães e 31,25% nos gatos. Em estudo realizado por Wolffenbuttel *et al.* (2004), onde foram analisados os achados clínico-laboratoriais em 7 cães com leptospirose, onde em todos os 7 animais analisados foram achados bilirrubinúria juntamente com proteinúria acentuada. Foi associada essa bilirrubinúria a evento hemolítico. Outro estudo realizado por Cardoso *et al.* (2004), com um grupo de 54 cães com linfoma, 12 animais (22,22%) apresentaram bilirrubinúria fora dos padrões. Na urinálise da toxoplasmose, os achados mais frequentes são de bilirrubinúria, associado com proteinúria e cetonúria (NORMANN, 2014). Já achados como bilirrubinúria associado a hemoglobinúria são de grande relevância na babesiose canina (MIRANDA *et al.*, 2008).

Em casos de obstrução do ducto biliar, a bilirrubinúria é a primeira alteração a ser detectada nos felinos (HESPANHA *et al.*, 2018). Moraes, Takahira e Golim (2017) afirmaram que em avaliação realizada em cães com anemia hemolítica imuno-mediada a bilirrubinúria foi o achado laboratorial com mais importância, sendo achado em 25 casos entre 56 animais analisados. Gueterres *et al.* (2016) ao realizar análise de surto de aflatoxicose aguda em cães, identificou a bilirrubinúria como um achado positivo e relacionou à intensa excreção de bilirrubina. A ingestão de plantas hepatotóxicas, como *Cestrum laevigatum*, *Sessea brasiliensis*, *Senecio brasiliensis* e outras, e/ou fotossensibilizantes, como *Lantana sp* e *Pithomyces chartarum* associado à

Brachiariaspp, podem gerar um quadro de bilirrubinúria em cães e gatos (COSTA, 2011).

A cetonúria, apesar de não ser um problema patológico, é muito associada com glicosúria e acidúria, com o diagnóstico de episódios de cetoacidose diabética (SILVA, 2006). A ocorrência de tal no presente estudo foi de 4% nos cães, não tendo associação com glicose nem pH. Outra associação pode ser feita, com relação a diabetes mellitus, visto que a cetonúria é bastante presente em cães com tal doença (SANTOS, 2012). O aparecimento de cetonúria em pacientes com diabetes mellitus tratados com insulina sugere deficiência do composto, sendo sugerida uma investigação mais apurada da causa de tal alteração (MEYRER, 2014). Desidratação, caquexia e perda progressiva de peso podem alterar drasticamente a contagem de cetonas. A cetonúria muitas vezes não pode não ser identificada por não reação da (beta)-hidroxibutirato, sendo o corpo cetônico com maior abundância, com as fitas reagentes, pelas mesmas não serem sensíveis a tal composto (SANTOS, 2012).

Assim como a cetonúria, a glicosúria não foi uma alteração vista em muitos animais do estudo. A glicose esteve presente na urinálise de 6% dos cães e 12,5% dos gatos, não havendo relação com alterações dos demais parâmetros. Essa alteração pode ser de origem renal quando a capacidade de reabsorção tubular é afetada ou não renal, quando o nível de glicemia excede o limiar de reabsorção dos rins, o que é comum de acontecer em casos de diabetes mellitus (GONZÁLEZ e SILVA, 2008).

A hematúria foi notada no presente estudo em ambas as espécies analisadas, sendo 43,75% nos gatos e 38% nos cães. Também pôde se observar que a maioria desses casos vieram acompanhados por proteinúria e/ou leucocitúria. A hematúria pode ser falso-positiva em casos de contaminação da urina, podendo ser encontrada em casos de febre, coleta em período menstrual nas fêmeas, infecção, lesão do trato urinário e excesso de exercícios físicos, segundo Abreu, Requião-Moura e Sesso (2007), na medicina humana. Na pediatria humana, foi identificada a hematúria sem acompanhamento de outras alterações bioquímicas, essa que ficou conhecida como assintomática, podendo ser proveniente de uso de medicamentos como ciclofosfamida, alguns analgésicos e anti-coagulantes, consumo de alimentos que possam modificar a

coloração da urina, aumento da pressão arterial repentinamente, entre outros fatores (PENIDO, CARDOSO e VELOSO, 2013).

Correia (2017), na pediatria humana, afirmou que a hematúria em associação com proteinúria acentuada é um importante marcador de doença glomerular, tal qual de doença renal crônica. Peres (2010), na medicina humana, aponta que a hematúria relacionado com leucocitúria leva ao diagnóstico favorável de processo inflamatório ou infeccioso, como, por exemplo, cistite e pielonefrite.

Em estudo realizado por Ferreira (2013) foi analisado as principais características laboratoriais de gatos com sinais de trato urinário inferior (STUI), sendo a hematúria a mais encontrada. Foi correlacionado que a hematúria macroscópica se apresentou somente em gatos com obstrução urinária. E a microscópica somente em 53% dos gatos com STUI.

Inkelmann *et al.* (2012) concluiu, perante análise de 76 cães com urolitíase, que a hematúria, associada com anúria, disúria e incontinência urinária são os principais sinais clínicos vistos nesta doença. Casos de hematúria e dores ou desconfortos renais são associados com o parasitismo de *Dioctophyma renale*, por decorrência de destruição parenquimatosa do rim, tendo que se fazer pesquisa de ovos do parasita na urina para diagnóstico (SOUZA, DUARTE & BRITO, 2019).

Em pesquisa de achados clínicos de leptospirose em cães realizado por Andrade *et al.* (2018), foram apontados 2 casos onde se encontrou hematúria, esse achado foi associado ao surgimento de glomerulonefrite e sangramentos provocado pelo infestação de *Leptospirae* nos rins. A hematúria associada com piúria e bacteriúria é apontada como achado comum na urinálise de casos de prostatites em cães (GALVÃO *et al.*, 2011). É também um achado tardio na intoxicação por paracetamol em gatos (DORIGON, ALMEIDA e COSTA, 2012).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio das análises feitas concluiu-se que na urinálise encontram-se alterações quantitativas e qualitativas que podem auxiliar no diagnóstico e tratamento dos pacientes. Dentre os 66 exames utilizados neste estudo, apenas 01 cão não apresentou alteração de nenhum parâmetro. A alteração mais encontrada foi a

leucocitúria, tanto nos cães quanto nos gatos. A proteinúria também muito encontrada nos resultados do estudo geralmente acompanha a leucocitúria como conseqüência do quadro do animal e foi o segundo parâmetro mais encontrado nos felinos. Os demais parâmetros tiveram suas alterações variáveis de acordo com a espécie. Além disso, foi observado que a maioria dos animais, diante dos resultados dos exames, apresentavam infecção do trato urinário.

REFERÊNCIAS

ABREU, P. F.; REQUIÃO-MOURA, L. R.; SESSO, R.. Avaliação Diagnóstica de Hematúria. **BrazilianJournalofNephrology**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 158-163, mai./2007.

ANDRADE, T. S. D. *et al.* Aspectos clínicos de cães com leptospirose no hospital de medicina veterinária. **BrazilianJournalof Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 91-98, jul./2018.

ARAÚJO, P. B. *et al.* **Urinálise como instrumento auxiliar no diagnóstico de enfermidades em pequenos ruminantes.** Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, v.3, n.2, p.30-38, Abril-Junho, 2009.

AUGUSTO, A. N. F. **Doença Renal Crônica em Cães.** Orientador: Ana Claudia Balda, 2009, 59 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2009.

BARBOSA, C. R. *et al.* Manejo nutricional de cães e gatos nefropatas. **Pubvet**, Maringá, v. 13, n. 2, p. 1-8, fev./2019.

BISSOLI, E. D. G. **Obstrução do ducto biliar comum em um gato:** Relato de caso. Orientador: Dr. Arquivaldo Reche Júnior. 2013. 35 p. Monografia (Pós Graduação, Especialização em Clínica Médica de Felinos) - Centro de estudos Superiores de Maceió, da Fundação Jayme de Altavila, São Paulo, 2013.

BORGES, K. E. *et al.* Exames de função renal utilizados na Medicina Veterinária. **Revista Científica eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 6, n. 11, p. 1-6, abr./2008.

CARDOSO, M. J. L. *et al.* Linfoma Canino: Achados clínico-patológicos. **ArchivesofVeterinary Science**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 25-29, jul./2004.

CARVALHO, T. F. **A importância da patologia clínica na veterinária: hematologia e urinálise em pequenos animais.** Orientadora: Cecília Nunes Moreira Sandrini. 2008. 110 p. Monografia (Trabalho de conclusão de curso de graduação de medicina

veterinária) – Faculdade de medicina veterinária, Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2008.

CARVALHO, V. M. *et al.* Infecções do trato urinário (ITU) de cães e gatos: etiologia e resistência aos antimicrobianos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 62-70, abr./2014.

COLES, E. H. Pruebas de funcionamiento renal. In: COLES, E.H. **Diagnóstico y Patología en Veterinaria**. Mexico: Interamericana, 1989. p.175 - 206

CORREIA, A. J. Hematúria e Proteinúria. *In*: OLIVEIRA, G. **Lições de Pediatria**. 1. ed. rev. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2017. v. 2, cap. 34, p. 177-197.

COSTA, T. N. **Alterações hematológicas e bioquímicas séricas nas intoxicações de cães, gatos e ruminantes por plantas**. Orientador: Dr. Adilson Donizeti Damasceno. 2011. 30 p. Seminário (Pós-graduação em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

DALMOLIN, Magnus L. **A urinálise no diagnóstico de doenças renais**. Orientador: Félix H. D. González. 2011. 14 f. Tese (Pós-graduação em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2011.

DORIGON, O.; ALMEIDA, A. C. V. R; COSTA, F. V. A. Intoxicação por paracetamol em gatos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 12, n. 1, p. 88-93, out./2012.

FEITOSA, F. L. F., **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2017. 627 p.

FERREIRA, G. S. **CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS, CLÍNICAS E LABORATORIAIS DE GATOS COM SINAIS DE TRATO URINÁRIO INFERIOR**. Orientador: Dr.^a Marileda Bonafim Carvalho. 2013. 60 p. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2013.

FERREIRA, G. S.; CARVALHO, M. B.; AVANTE, M. L.. Características epidemiológicas, clínicas e laboratoriais de gatos com sinais de doença do trato urinário inferior. **Archives of Veterinary Science**, Jaboticabal, v. 19, n. 4, p. 42-50, jan./2014.

GALVÃO, A. *et al.* Principais afecções da glândula prostática em cães. **Revista Brasileira de Reprodução Animal.**, Belo Horizonte, v. 35, n. 4, p. 456-466, out./2011.

GOLDBERG, A. M. G. **Manual de urinálise suína: da coleta à análise dos resultados**. Orientador: Rosemari Teresinha de Oliveira. 2007. 78 f. Monografia (Graduado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

GONZÁLEZ, F. H. D., SANTOS, A. P. **Anais do II Simpósio de patologia clínica veterinária da região Sul do Brasil**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2005.

GONZÁLEZ, F. H. D., SILVA, S. C.. **Texto de apoio ao curso de especialização em análises clínicas veterinárias.** – Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. 342 p.

GUTERRES, K. *et al.* Surto de aflatoxicose aguda em cães no município de Pelotas/RS. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 11, p. 1281-1286, nov./2017.

HESPANHA, A. C. V. *et al.* Colecistoduodenostomia devido a obstrução total de ducto biliar comum em felino: Relato de caso. **Veterinária em Foco**, Canoas, v. 15, n. 2, p. 38-46, jan./2018.

INKELMANN, M. A. *et al.* Urolitíase em 76 cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 247-253, mar./2012.

JEREMIAS, J. T. **Relação entre o excesso de bases do alimento e o pH urinário de gatos.** Orientador: Dr. Aulus Cavalieri Carciofi. 2009. 83 p. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2009.

LOPES, S. T. A., BIONDO, A. W., SANTOS, A. P., **Manual de patologia clínica veterinária.** 3. ed. Santa Maria: UFSM/Departamento de Clínica de Pequenos Animais, 2007.

MAIOCHI, A. M. *et al.* Diabetes Mellitus em cães e gatos: Revisão de Literatura. **Almanaque de Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 1-8, jan./2015.

MARTINS, A.G., SILVA, W.A.C. Urinálise como indicativo precoce de doença renal crônica. **Anais do 17 Simpósio de TCC e 14 Seminário de IC do Centro Universitário**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 1290-1297, 2019.

MEZAROBA, M. E. **Comparação entre tiras reagentes veterinárias e humanas na urinálise de cães e gatos.** Orientador: Angela Patricia Medeiros Veiga. 2019. 43 f. Monografia (Graduado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2019.

MIRANDA, F. J. B. *et al.* Frequência de cães infectados por Babesia spp. em Campos dos Goytacazes, RJ. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 1, p. 238-241, jan./2008.

MONFERDINI, R. P.; OLIVEIRA, J.. Manejo nutricional para cães e gatos com urolitíase – Revisão Bibliográfica. **Acta Veterinaria Brasilica**, [s.l.], v. 3, n. 1, p. 1-4, out./2009.

MORAES, L. F.; TAKAHIRA, R. K.; GOLIM, M. A. Avaliação hematológica e da função renal em cães com AHIM. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 45, n. 1, p. 1-12, jan./2017.

PARRAH, J. D. *et al.* Importance of urinalysis in veterinary practice - A review. **Veterinary World**, Wankaner, v. 6, n. 1, p. 640-646, jul./2013.

PENIDO, M. G. M. G.; CARDOSO, L. S. B.; VELOSO, S. Hematúria. **Arquivos UFMG**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 1-25, ago./2013.

PERES, B. F. **HEMATÚRIA: TIPOS, ANÁLISE, VALOR DIAGNÓSTICO**. Orientador: Jane Maciel Almeida Baptista. 2010. 57 p. Monografia (Especialista em Análises Clínicas e Toxicológicas) - Faculdade de Farmácia da UFMG, Belo Horizonte, 2010.

PIRES, C. P. *et al.* Inter-relação entre o balanço cátion-aniônico do alimento e o pH urinário de gatos. **Archives of Veterinary Science**, Jaboticabal, v. 16, n. 3, p. 76-86, jan./2011.

PÔRTO, R. N. G. *et al.* Aspectos físicos químicos e microbiológicos da urina de matrizes suínas descartadas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 319-324, mar-abr./2003.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 2014, Porto Alegre. **Diabetes Mellitus: monitorando o tratamento**. Porto Alegre: Lacvet, 2014. 11 p. v. 1.

QUEIROZ, L. L. **Tratamento da doença renal crônica em cães e gatos**. Orientador: Maria Clorinda Soares Fioravanti. 2013. 54 f. Dissertação (Mestrado em patologia, clínica e cirurgia animal) – Faculdade de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

RECHE, Jr., A.; HAGIWARA, M.K.; MAMIZUKA, E. Estudo clínico da doença do trato urinário inferior em gatos domésticos de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 69-74, 1998.

RODRIGUES, R. D. **Estudo das alterações hematológicas e urinárias em cães em diferentes estágios de disfunção renal e avaliação do biomarcador cistatina C**. Orientador: Antonio Vicente Mundim, 2016, 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

ROSA, B. T. *et al.* Urinálise na Medicina Veterinária. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, São Paulo, v. 6, n. 11, p. 1-6, jul./2008.

ROSA, D. B. S. K. *et al.* Contribuição da urinálise para a rotina clínica de cães e gatos. **VETScience**, [s. l.], v. 22, p. 20, 2019.

ROSA, L. S. S. **Doença do trato urinário inferior felino**. Orientadora: Veronica Jorge Babo Terra. 2010. 65 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso de graduação de

medicina veterinária) – Faculdade de medicina veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

SANTOS, F. A. **Diabetes Mellitus em cães e gatos: Estudo retrospectivo de 35 casos clínicos**. Orientador: Luís Miguel Fonte Montenegro. 2012. 146 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2012.

SILVA, R. D. **Avaliação dos distúrbios ácido-base e eletrolíticos de cães com cetose e cetoacidose diabética**. Orientador: Dra. Márcia MeryKogika. 2006. 61 p. Tese (Doutor em Medicina Veterinária) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SOUZA, M. S. D. *et al.* Diocetophymarene: Revisão. **Pubvet**, Maringá, v. 13, n. 6, p. 1-6, jun./2019.

TEIXEIRA, L. **Indicadores bioquímicos de função renal**. Orientador: Félix H. D. González. 2013. 17 f. Tese (Pós-graduação em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2013.

THRALL, M. A. *et al.* **Hematologia e Bioquímica: Clínica Veterinária**. 2. ed. São Paulo: EDITORA ROCA LTDA, 2015. p. 1-1590.

VASCONCELLOS, A. L. **Diagnóstico de cistite em cães – contribuição dos métodos de avaliação**. Orientadora: MariledaBonafim Carvalho. 2012. 71 f. Dissertação (Mestrado em medicina veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade estadual Paulista. Jaboticabal, 2012.

WOLFFENBÜTTEL, S. *et al.* Achados clínico-laboratoriais em sete cães com resposta sorológica à leptospirose. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 44-50, jan./2004.

WOLFFENBÜTTEL, S. **Nefropatias e distúrbios eletrolíticos em cães**. Orientador: Félix H. D. González. 2004. 18 f. Tese (Pós-graduação em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2004.

XAVIER JÚNIOR, F. A. F. X., *et al.* A cistite idiopática felina: o que devemos saber. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 29, n. 1, p. 63-82, 2019.

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE COLOSTRO FRESCO E COLOSTRO CONGELADO

Acadêmicos: Diego Amaral Da Rocha e Talles Ernany Ribeiro Lemos

Orientador: Leandro Silva de Araújo

RESUMO

A criação de bezerros é uma das maiores dificuldades dentro das propriedades pecuaristas devido às doenças comuns nessa fase da criação e menor competência imunológica dos bezerros. A transferência da imunidade passiva nos bezerros é feita através da ingestão do colostro. Para uma colostragem ideal o bezerro deve, no mínimo, ingerir 10% do seu peso vivo, em até, 6 horas após seu nascimento. Considerando então a importância da transferência de imunidade passiva, este trabalho tem como objetivo comparar a qualidade do colostro fresco em relação ao congelado, quanto a sua concentração e anticorpos. Neste experimento foram coletadas 10 amostras de colostro que foram avaliadas quanto à qualidade nos dias 0, 10, 20, 30 e 40 avaliadas através do refratômetro de brix. As avaliações não demonstraram alterações significativas, tornando o congelamento de colostro uma alternativa viável, que não confere perdas à qualidade, permanecendo apto para utilização.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinos; colostro; congelado; transferência de imunidade.

Linha de pesquisa: Manejo

1. INTRODUÇÃO

O Brasil está em quinto lugar na produção de leite mundial, o que corresponde a 33,8 bilhões de litros de leite produzidos no ano de 2018. Possui um rebanho leiteiro de 16,4 milhões de animais, tendo uma média de lactação anual de 2.069 litros por animal. A média de preço do litro de leite no Brasil em 2018 foi de R\$ 1,16, o que movimentou R\$ 39,3 bilhões de reais na economia deste país (IBGE, 2018).

A criação de bezerros é uma das maiores dificuldades dentro das propriedades pecuaristas devido às doenças comuns nessa fase da criação. Moléstias essas, que ocorrem de maneira mais grave, quando há déficit na colostragem. A fase de criação das bezerras é a etapa mais crítica e determinante sobre o futuro da exploração leiteira, uma vez que o neonato é bastante vulnerável, ao passo que se eleva o desafio, devido a sua menor competência imunológica (MACHADO, 2016).

O colostro pode ser classificado de acordo com a quantidade imunoglobulinas, sendo de baixa quantidade um colostro menor 22mg/ml e de ótima qualidade um valor superior a 50mg/ml. Na avaliação através do refratômetro valores

acima de 22%. Além de imunoglobulinas o colostro é composto por sólidos, proteínas, caseína, gordura e lactose (MACHADO, 2016).

Para uma colostragem ideal o bezerro deve, no mínimo, ingerir 10% do seu peso vivo, em até, 6 horas após seu nascimento. Esse colostro servirá tanto como fonte de alimento quanto para a transferência de imunidade, pois ele é rico em imunoglobulinas, citocinas e outras moléculas que além de imunidade irão conferir a maturação da microbiota e dos intestinos do animal, protegendo-o nos primeiros dias de vida até que seu sistema imune se desenvolva (LIMA, 2019).

Muitas vezes o colostro produzido pelas vacas pode ser de qualidade e quantidade insuficientes para os bezerros, o que pode ocorrer devido principalmente a problemas nutricionais. Para suprir uma possível demanda, além do colostro *in natura*, outra forma de fornecimento do mesmo, se dá através do colostro armazenado congelado. Depois de descongelado, seu fornecimento pode suprir as necessidades desses animais que não receberam colostro em quantidade ou qualidade adequada (COELHO, DINIZ E TEIXEIRA, 2017).

Para que o colostro congelado ou *in natura* seja utilizado de forma a garantir a transferência de imunidade passiva a que se pretende, é necessária a realização de avaliações nas quantidades de imunoglobulinas e citocinas. Sendo essa avaliação feita de forma simples através do refratômetro de brix (CASTAGNARA, GASPARETTO, 2017).

A eficiência de uma transferência de imunidade passiva depende de inúmeros fatores como a concentração de imunoglobulinas no colostro, o volume ingerido, o intervalo de tempo do nascimento até a ingestão, a qualidade do colostro e a capacidade de absorção do neonato (GOMES, 2008; SILPER *et al.*, 2012).

O déficit da transferência de imunidade passiva está correlacionado com o aumento da morbidade e mortalidade no período neonatal, podendo estar relacionada também com a diminuição de ganho médio de peso diário (LESLIE E PERENGTINE, 2008).

A ineficácia na transferência pode gerar problemas, até mesmo, em longo prazo no desempenho produtivo nas primeiras lactações (GONÇALVES, 2016).

Em decorrência do prejuízo causado pela falha na transferência de imunidade passiva, este trabalho tem como objetivo comparar a qualidade do colostro fresco em relação ao congelado, quanto a sua concentração e anticorpos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Criação de bezerros

Os bezerros leiteiros exigem uma série de cuidados especiais na sua fase de cria, principalmente quando neonatos, pois requerem boas práticas de manejo. Até mesmo em fazendas de alta tecnificação, a fase de criação de bezerros ainda é um desafio que gera bastante prejuízo, com taxas elevadas de morbidade e mortalidade (SILVA, MADUREIRA e COSTA, 2007).

O desenvolvimento e a produtividade de animais adultos são afetados diretamente pelos desafios e afecções que desenvolvam durante o início de sua vida. Em bovinos leiteiros esse impacto pode ser percebido pela menor produção de leite. Pneumonias, enterites, doenças do sistema nervoso central (SNC), tristeza parasitaria bovina (TPB) e diarreias são as principais doenças que afetam os bovinos recém nascidos.

Dentre todas as doenças citadas, a diarreia em bezerros merece destaque, por ser muito comum e porque pode causar perdas econômicas que variam em média de 20% a 52%, com custos de US\$ 33,46 bezerro/ano e uma mortalidade que pode chegar até 34% dos animais em relação a outras doenças entéricas. Há uma estimativa de que 50% das mortes de bezerros estejam relacionadas com a diarreia (VARGAS JÚNIOR, 2015).

2.2 Colostro

O colostro é o primeiro alimento que o neonato deve receber. Ele começa a ser formado semanas antes do parto, quando as imunoglobulinas são transferidas da circulação sanguínea para a secreção mamária. Essa produção é interrompida após o parto devido à produção de prolactina.

O colostro é constituído de enorme quantidade de anticorpos do sistema imune adquirido das vacas gestantes. Este alimento, rico em proteínas séricas e imunoglobulinas, tem como função ser fonte de nutrientes e de imunidade nas primeiras semanas de vida. Entretanto sua qualidade é influenciada diretamente por fatores relacionados à vaca, como sua idade, nutrição, protocolos de vacinação, escore corporal e o período seco (OLIVEIRA, 2017 e GUERRA *et al.*, 2017).

As imunoglobulinas presentes no colostro são IgM, IgG e IgA. Sendo as de maior número a IgG que corresponde a 85-90%, IgA 7% e IgM 5%. Destas 30% da IgG e 10% da IgA são derivados do sangue materno sendo o restante produzido no úbere (GASPARETO *etal.*, 2017).

A IgG tem grande importância para a imunidade sistêmica e local, a IgM imunidade intestinal e contra patógenos entéricos, e a IgA sendo a menos efetiva cujas suas funções estão englobadas pelas IgG e IgM. Existem também enzimas antimicrobianas, que são as lisozimas e lactoferrina, além do sistema de lactoperoxidase protegendo assim o intestino contra bactérias patogênicas (OLIVEIRA, 2017).

2.3. Imunidade passiva

Barreiras físicas, solúveis e celulares compõem o sistema imunológico dos mamíferos, e, de diversas formas, permitem que o organismo suporte diversos tipos de desafios, incluindo os agentes infecciosos.

O sistema imunológico pode ser subdividido em sistema imune inato ou natural e o sistema imune adquirido ou adaptativo; ambos compartilham de mecanismos interdependentes de resposta efetora, o que torna difícil definir uma divisão clara entre eles.

Não há necessidade de que aconteça estímulo para que ocorra a ativação do sistema imune inato, pois seus mecanismos encontram-se prontamente disponíveis para atividade, e após ativação ocorre aumento no número de células e expressão de quimiocinas e citocinas envolvidas com a promoção da resposta. As suas barreiras irão atuar como a primeira linha de defesa evitando a multiplicação, matando e diminuindo o número de microrganismos, além de conduzir a geração de uma resposta imune adaptativa (GUERRA *et al.*, 2017).

O desenvolvimento do sistema imune dos mamíferos ocorre ainda na fase fetal com o surgimento dos órgãos linfoides primários e secundários. O sistema imune está intimamente relacionado com o tempo de duração da gestação, sendo assim quanto menor o tempo de gestação, menos desenvolvido o sistema imune será (GUERRA *et al.*, 2017).

Caso ocorra infecção uterina o feto bovino pode produzir anticorpos a partir dos 75 dias, mas em geral são agamaglobulinêmicos (GUERRA *et al.*, 2017), desta forma, ao nascer, são praticamente desprovidos de anticorpos circulantes no

sangue, e a aquisição destes anticorpos ocorre por meio da imunidade passiva, com a ingestão do colostro materno (CUNHA, 2016).

Um dos fatores que fazem os ruminantes serem susceptíveis a infecções quando neonatos é a sua placenta com cinco camadas, do tipo sinepiteliocorial, que forma um sincício entre o trofoblasto fetal e o endométrio materno, impedindo assim o encontro do sangue da vaca com o sangue do feto; além disso, impede a passagem da maioria dos efeitos causados por bactérias e também a passagem dos anticorpos (CUNHA, 2016 e GUERRA *et al.*, 2017).

Logo após o nascimento os bezerros são incapazes de expressar uma resposta imune expressiva, principalmente em decorrência de grande número de desafios aos quais são expostos neste período, tornando-os exclusivamente dependentes da transferência passiva de imunoglobulinas vindas da mãe, através do colostro, até que seu sistema imune seja competente para protegê-lo de infecções (BOLZAN *et al.*, 2010).

A imunidade passiva se dá a partir da absorção de proteínas maternas por meio do intestino nas primeiras horas de vida do neonato, as quais são fornecidas através de um colostro de qualidade. Essas proteínas são absorvidas pelas células cilíndricas do epitélio intestinal e vão para a circulação sistêmica onde ocorrerá a liberação das imunoglobulinas para assim proteger o animal nos primeiros meses de vida até que ele mesmo crie sua imunidade (COSTA, 2019).

2.4. Avaliação da transferência de imunidade passiva

A avaliação da colostragem pode ser feita através de métodos laboratoriais que determinam os valores séricos de imunoglobulinas de forma direta ou indireta (FEITOSA, BIRGEL, MIRANDOLA e PERRI, 2001).

Com a utilização do refratômetro de Brix podemos medir a proteína plasmática total. Existe relação entre a quantidade de proteína plasmática e imunoglobulinas que estão no soro de recém nascidos. (AZEVEDO *et al.*, 2015).

Também podemos utilizar a mensuração da atividade sérica da gama glutamil transferase (GGT) para avaliação da transferência de imunidade passiva, pois a sua enzima apresentará aumento de concentração após a ingestão do colostro (RODRIGUES 2012).

O momento mais adequado para se fazer a avaliação da transferência de imunidade passiva é no período entre 24 a 48 horas após o nascimento, pois nesse

momento as imunoglobulinas absorvidas estarão em maior concentração no soro sanguíneo (FEITOSA *et al.*, 2010).

2.5. Qualidade do colostro

Um colostro de qualidade é aquele que contém nutrientes em quantidade suficiente e principalmente garante a imunidade passiva que deve ocorrer nas primeiras horas de vida do animal. Ele deve ser rico em energia, vitaminas, minerais e proteínas, entre estes últimos se destacam os anticorpos (CLIMENI *et al.*, 2008).

Muitos fatores interferem na qualidade do colostro como o número de lactações, dieta pré-parto, vacinações e período seco. O teor de gordura é um dos componentes que tem maior variação, que pode ser de 1% até 21,7%. A lactose é o principal carboidrato presente no colostro e no leite, sendo aproximadamente 3,95 kcal/g.

As proteínas servem como forma de energia no colostro e representam cerca de 10% deste e 3,2% no leite, sendo elas compostas em suas maiorias de anticorpos da classe IgG. A contagem de células somáticas é de grande ajuda para avaliação da qualidade, sendo valores superiores a 50.000 cels/ml diretamente relacionado com um colostro de baixa qualidade (LEITE INTEGRAL, 2012).

A qualidade imunológica do colostro pode sofrer interferência de alguns fatores como: quantidade de partos da vaca, se esse animal precisou ser ordenhado antes do parto por algum motivo, como uma mastite no período seco; além da capacidade de produção leiteira. Já foi constatado que a quantidade de imunoglobulinas aumenta conforme o número de lactações e conseqüentemente a qualidade do colostro também aumenta (GOMES *et al.*, 2011).

Em vacas holandesas há estudos que relatam uma média de produção de imunoglobulinas no colostro de 76,6 mg/ml, que animais que foram secos com mastite tem uma interferência direta nessa produção. Há também relato de que a qualidade e quantidade estão diretamente correlacionadas, sendo que uma vaca de alta produção de colostro não o produz de boa quantidade, quanto uma de produção menor. A quantidade de imunoglobulinas presentes no colostro está diretamente ligada à quantidade de antígenos que esse animal foi exposto (TEIXEIRA, DINIZ NETO e COELHO, 2017).

2.6. Métodos de avaliação de qualidade do colostro

As duas principais formas de avaliação do colostro são a utilização do colostrômetro e o refratômetro de brix.

A qualidade do colostro pode ser definida com os índices de resultado do colostrômetro cujo valor é dividido em três faixas: 1ª Baixa qualidade: < 22 mg/mL; 2ª Média qualidade: 22-50 mg/mL; e 3ª Alta qualidade: > 50 mg/mL, deve-se entretanto levar em considerações as instruções do fabricante que podem apresentar variações.

O colostrômetro está calibrado em intervalos de 5 mg/mL e classifica o colostro como de baixa qualidade (vermelho) quando Ig< 20 mg/mL; moderado (amarelo) para o intervalo de 20 – 50 mg/ mL; e excelente (verde) para valores de Ig maiores que 50 mg/ml (BITTAR e PAULA 2014).

Outra ferramenta que pode ser utilizada é o refratômetro de brix cuja leitura para um colostro de qualidade deve ser superior que 22% (BITTAR, 2016). Esta ferramenta é utilizada comumente para medir o teor de sacarose em líquidos como sucos e vinhos. Quando o líquido a ser analisado não possui sacarose sua análise será direcionada para a quantidade de sólidos totais presentes, como no colostro (PAULA, 2016).

Além disso, à medida que com o refratômetro de Brix não exige temperatura ideal para a realização do teste, que consiste em pingar uma gota de colostro em cima do leitor do refratômetro e analisar contra a luz (GASPARETTO *et al.*,2017).

2.7. Refratômetro de Brix

O refratômetro de Brix é uma ferramenta que pode ser usada tanto para a avaliação da qualidade do colostro quanto para avaliação indireta da transferência de imunidade passiva, pois através dele podemos medir a concentração de proteína total presente no sangue.

Para realizarmos a avaliação da qualidade do colostro utilizaremos um tubo sem anticoagulante para coletar o sangue e obter o soro, após 24 a 48 horas depois do nascimento do bezerro. Colocando uma gota do soro no prisma do refratômetro, é que fazemos a avaliação contra a luz; resultados acima de 8,4% em Brix são indicadores de boa transferência de imunidade passiva (AZEVEDO *et al.*, 2015 e BITTAR, PORTAL e PEREIRA, 2018).

2.8. Métodos de conservação

Muitos produtores utilizam bancos de colostro para armazenamento do mesmo, de forma a garantir sua disponibilidade a qualquer período do ano para suprir as necessidades na propriedade; visto que em decorrência de interferências no pré-parto, a vaca pode ter um déficit na produção ou produzi-lo com baixa qualidade. Desta forma o excedente do colostro de qualidade utilizado para alimentar os recém nascidos, pode ser armazenado (LIMA,2019).

2.8.1. Congelamento

Uma forma de armazenamento muito adotado devido sua facilidade, é o congelamento de colostro, que consiste no armazenamento em um recipiente de plástico ou vidro e seu posterior congelamento (BITTAR, PORTAL e PEREIRA, 2018).

O congelamento em freezer é considerado a melhor forma de armazenamento do colostro devido a sua duração e a conservação de sua qualidade (BITTAR, PORTAL e PEREIRA, 2018). Porém, durante o congelamento pode ocorrer o rompimento de algumas membranas celulares devido à formação de cristais de gelo, causando assim um déficit na transferência de imunidade em relação ao colostro fresco (TEIXEIRA, NETO e COELHO, 2017).

A temperatura de descongelamento deve estar entre 50°C e 55°C para que não ocorra desnaturação de proteínas presentes no colostro, evitando assim as perdas na sua qualidade e concentração de anticorpos (BITTAR, PORTAL e PEREIRA, 2018).

2.8.2. “Silagem de colostro”

Outra forma de armazenamento é o processo popularmente conhecido como “silagem de colostro”, que na verdade refere-se à metodologia adotada para preservação de leite de transição.

A técnica é feita através do armazenamento em garrafas pet, das quais se retira todo o ar e induz uma fermentação anaeróbica desse colostro, que pode ser utilizado após a colostragem como uma fonte de alimentação.

O objetivo da “silagem do colostro” é para que não seja descartado o excedente após a alimentação do bezerro, se tornando uma alternativa viável e econômica para o produtor. Vale à pena salientar a necessidade de análise do

colostro sempre que for realizado o armazenamento para garantir que possua qualidade necessária (FERREIRA *et al.*, 2013).

2.9. Fatores que influenciam na colostragem dos bezerros

Para haver uma transferência de imunidade passiva satisfatória devemos nos atentar para a qualidade e quantidade do colostro fornecido para o bezerro, e também para o tempo decorrido desde o nascimento (BITTAR, PORTAL e PEREIRA, 2018).

2.9.1. Tempo

Após o parto, com o passar do tempo o colostro começa a perder qualidade e também ocorre a perda progressiva da capacidade de absorção das imunoglobulinas pela parede intestinal do bezerro.

A passagem das proteínas presentes no colostro ocorre via pinocitose não seletiva. Nas primeiras quatro horas de vida o epitélio intestinal vai absorver o máximo de imunoglobulinas possível, com o passar do tempo as células não seletivas são substituídas por outras células, que por sua vez não absorvem macromoléculas.

A redução da capacidade de absorção de imunoglobulinas ocorre por volta de seis a doze horas. A total perda de absorção de imunoglobulinas ocorre por volta de vinte e quatro horas após o nascimento (GUERRA *et al.*, 2017).

O recomendado é que os bezerros sejam colostrados o mais rápido possível após o seu nascimento, para que ocorra maior absorção de imunoglobulinas (RODRIGUES, 2012).

2.9.2. Qualidade

Um colostro com elevada quantidade de imunoglobulinas e baixa quantidade de bactérias é o almejado para fornecer ao bezerro, e assim efetuar uma colostragem satisfatória (BITTAR, PORTAL e PEREIRA, 2018).

Programas de vacinação das mães ajudam a melhorar a qualidade do colostro fornecendo uma quantidade maior de anticorpos.

Entretanto quando se faz necessário ordenhar as vacas antes do parto ou ocorre vazamento de colostro, há perda na concentração de imunoglobulinas (PAULA, 2016).

2.9.3. Volume

O volume ideal de colostro que deve ser fornecido ao bezerro é 10% do seu peso vivo em até seis horas após o seu nascimento.

Assim os níveis séricos de imunoglobulinas serão atingidos.

A sondagem é indicada caso ocorra qualquer fator que interfira na mamada espontânea do colostro, feito isso será fornecido a quantidade necessária (SOARES FILHO *et al.*, 2001).

2.9.4. Avaliação de score corporal

O *score* corporal de uma vaca de leite é de extrema importância, pois devido sua produção se faz necessário uma boa alimentação para suprir as necessidades básicas do animal.

Na produção de leite deve buscar um *score* mínimo de 3,25 sendo considerado de 1 a 5 para que o animal não consuma suas reservas energéticas, levando assim o animal a distúrbios metabólicos.

Já na produção de colostro não é diferente, porém a exigência do animal é ainda maior, pois ao mesmo tempo em que está produzindo o colostro estão sendo enviados anticorpos e proteínas, sendo estas, retiradas do próprio organismo que caso não esteja em condições, esse colostro não terá qualidade mínima para suprir a necessidade do bezerro (SANTOS, 1998).

2.10. Substitutos para o colostro

Apesar de ser muito discutida a importância da colostragem ideal, uma falha nesse processo pode acarretar prejuízos para os produtores. Tendo isso em vista foram criados substitutos para auxiliar esse processo, que em alguns casos podem ser oferecidos devido à vaca possuir alguma comorbidade, seja para uma produção de qualidade inadequada ou pelo fato dela possuir alguma doença que possa ser transmitida através do leite.

Atualmente estão disponíveis no mercado dois possíveis substitutos do colostro que são o Premolac, comercializado pela Zimpro, e o Colostro Bovino em

Pó, SSCL®, representada pela Alta Genetics. Sendo ambos originados do próprio colostro bovino, mantendo assim os nutrientes necessários para o bezerro, além de garantir uma padronização adequada de anticorpos e garantir um colostro livre de patógenos (BITTAR, 2019).

Outro tipo de colostro comercial que tem mais sido aceito no mercado é o “*spray dried*” que consiste no colostro desidratado, mantendo assim seus constituintes nutricionais além de conservar seu sabor, sua textura e sua cor. Porém, após estudos realizados com os substitutos há relatos de diversas formas, sendo conclusões boas ou ruins (SILVA, 2019).

2.11. Suplementos para colostro

São formulados para auxiliar a colostragem em casos em que ocorre uma produção de colostro de baixa qualidade.

São misturados ao colostro ordenhado da vaca, assim uma como uma forma de aumentar a quantidade de imunoglobulinas, além de outros nutrientes essenciais para o neonato. Suplementos para colostro são formulados a partir de matérias primas ricas em IG, como ovos, soro bovino além do próprio colostro.

Outra forma de sua utilização é juntamente com um colostro de boa qualidade buscando assim melhorar ainda mais a transferências de imunidade para o bezerro, porém sua utilização de forma excessiva pode acarretar problemas a absorção intestinal fazendo com que ocorra uma competição entre as IG pela absorção (PAULA, 2016).

2.12. Fatores que possam influenciar na qualidade do colostro

Alguns fatores podem influenciar diretamente na produção de um colostro de qualidade como nutrição, pois o animal pode não estar suprindo sua própria manutenção o intervalo entre parto sendo que em período superior ou igual a 60 dias de descanso entre partos pode agregar uma melhor qualidade do colostro.

Outro fator que pode afetar diretamente a qualidade do colostro é o número de partos de cada animal, diretamente relacionado à idade do animal, implica em maior exposição a patógenos e conseqüentemente maior produção e variedade de anticorpos que serão transferidos para o colostro no momento de sua produção (KINALSKI *et.al.* 2020; MADUREIRA *et.al.* 2014).

3. METODOLOGIA

3.1 Amostras

As amostras foram coletadas em propriedades produtoras de leite da região de Matipó/MG, entre as datas 17/08 até o dia 20/08 totalizando 10 animais avaliados.

Antes da coleta, os bovinos passaram por higiene adequada dos tetos, fazendo o pré-dipping, com solução de iodo a 1% e secagem com toalhas de papel individuais para cada um. Coletaram-se, por ordenha manual, de cada animal, quatro amostras de 15 ml de colostro, logo após a primeira mamada, em tubos Falcon estéreis.

Além da análise das amostras os animais também foram avaliados quanto ao seu escore corporal, classificadas utilizando uma escala de 1 a 5 sendo: 1 caquético ou emaciado, 2 magro, 3 médio ou ideal, 4 gordo e 5 obeso. Outro critério avaliado foi o tipo de manejo a que os animais eram submetidos sendo eles: extensivo, semiconfinado ou confinamento.

3.2 Avaliação

Após a coleta, uma amostra de cada animal foi imediatamente avaliada pelo refratômetro de Brix da marca ATC®. A avaliação no refratômetro avalia a quantidade de sólidos totais dentro dos quais os anticorpos representam a maior parcela.

Para esta avaliação foi colocada uma gota de colostro sobre o leitor que foi analisada contra a luz através de uma lente no aparelho. O resultado é expresso em forma de porcentagem de 0 a 32%, que é utilizada para correlacionar a qualidade do colostro segundo parâmetros pré-estabelecidos.

As amostras foram classificadas quanto à sua qualidade in natura através da avaliação no dia 0, sendo classificadas em acima de 22% de brix sendo ideal para a colostragem e abaixo de 22% ruim.

As demais amostras foram transportadas em caixas isotérmicas, com gelo, até o laboratório de Microbiologia Veterinária do Hospital Veterinário Gardingo e congeladas a -20°C.

Posteriormente foram descongeladas após 10, 20, 30 e 40 dias de congelamento para avaliação. O descongelamento foi realizado em banho-maria, a 50°C, durante 10 minutos.

Os valores obtidos das avaliações de cada período (dias 0,10, 20, 30 e 40dias) foram avaliados de forma descritiva e por análise de variância por *One-Way A NOVA*, com intervalo de confiança de 95%, utilizando-se o software graphpad prism 8.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação de escore corporal revelam diferenças nos animais incluídos neste estudo, variando de 2 a 3,75. Os menores valores de *score* concentram-se entre os animais de regime de criação extensivo (Tabela 1).

O escore corporal da vaca no momento da parição interfere diretamente na produção de colostro e de leite. Fatores nutricionais estão diretamente relacionados à produção de colostro de qualidade e quantidade adequadas. Os animais semiconfinados apresentados recebem alimentação mais elaborada que permite aumento no *score* corporal e produção de colostro de melhor qualidade (SANTOS 1998).

Tabela 1: Resultado das observações realizadas nos animais quanto a *score* corporal e tipo de manejo.

Amostra	Score do animal	Tipo de manejo
1	2	Extensivo
2	3,5	Semiconfinado
3	3,75	Semiconfinado
4	2	Extensivo
5	3,75	Semiconfinado
6	3,5	Extensivo
7	3,5	Semiconfinado
8	2,75	Semiconfinado
9	2,75	Extensivo
10	3,5	Semiconfinado

Das 10 amostras avaliadas, 6 (60%) apresentaram concentração maior ou igual a 22% brix que é considerado por Bittar (2016) como um colostro de boa qualidade (Tabela 2). Tendo assim 40% das amostras uma qualidade inferior ao desejado, não acontecendo então uma transferência de imunidade adequada por insuficiência de imunoglobulinas.

As amostras que apresentaram qualidade inferior foram observadas em animais com menores *scores* corporais, possivelmente associados a quadro de má suplementação. O baixo nível de conhecimento dos proprietários pode levar às práticas ineficientes de manejo que promovam alto índice de infecções e até justificar a baixa qualidade do colostro ou até mesmo a qualidade de vida dos animais (BEZERRA, FERREIRA, MARTINS, 2015).

Tabela 2: Avaliação da quantidade de sólidos totais através da avaliação pelo refratômetro de Brix aos dias 0,10,20,30 e 40.

Amostra	Dia 0	Dia10	Dia 20	Dia 30	Dia 40
1	12%	12%	12%	12%	12%
2	>32%	>32%	>32%	>32%	>32%
3	28%	28%	28%	28%	28%
4	17%	17%	17%	17%	17%
5	>32%	>32%	>32%	>32%	>32%
6	23%	23%	23%	23%	23%
7	25%	25%	25%	25%	21%
8	15%	15%	15%	15%	15%
9	18%	18%	18%	18%	18%
10	24%	24%	24%	24%	23%

Outro fator citado por Gomes *et al.*, (2011) é o número de partos de cada animal. Que um número maior de partos está associada a maior idade e incidência de patógenos sobre esse animal, fazendo assim com que o mesmo tenha uma maior quantidade de anticorpos. Além disso, pode-se citar o intervalo entre partos, quando inferior a 60 dias pode acarretar falha na involução da glândula mamária para uma posterior preparação da mesma para a produção do colostro (KINALSKI *et.al.* 2020).

Como citado por Teixeira, Neto e Coelho (2017) foi confirmado que após o congelamento do colostro não houve alterações significativas nas concentrações de imunoglobulinas sendo confirmada pelas análises dos dias 10, 20, 30 e 40.

Os resultados obtidos de acordo com o teste de variância foram de 0, 99; o que corroboram os trabalhos de Teixeira, Neto, e Coelho onde afirmam que o

congelamento do colostro não altera a quantidade de imunoglobulinas, não afetando assim a transferência da imunidade passiva em relação ao colostro *in natura*.

Segundo Godden (2008) a relação de quantidade e qualidade de colostro está inversamente proporcional sendo afirmado que as proteínas do colostro são diluídas na quantidade, porém não há relatos em relação à quantidade de anticorpos.

A avaliação do colostro congelado em diferentes períodos de congelamento não revela diferença significativa, mostrando assim que o congelamento é uma alternativa viável e barata para o produtor rural.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstram que o congelamento de colostro é uma alternativa viável para preservação e posterior utilização do mesmo, sem perda significativa de qualidade, tornando este método uma alternativa que pode ajudar propriedades de bovinocultura na colostragem mais eficiente.

REFERÊNCIAS

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.

BITTAR, C. M. M, PORTAL, Rafaela N. S, PERREIRA, Anna Carolina F.c.**Criação de bezerras leiteiras**. ESALQ/USP 1 a Edição, 2018 Piracicaba, SP.

BITTAR, C. M. M., Alimentação e manejo de bezerras leiteiras, **III Simpósio nacional da vaca leiteira**, anais, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 2016 p 1 a 30.

BITTAR, C. M. M., PAULA, M. R.**Uso do colostrometro e do refratrometro para avaliação da qualidade do colostro e da transferência de imunidade passiva**. 25 de um, 2015. Revista eletrônica MilkPoint. Acessado em 05/05/2020

BITTAR, C. M. M; SILVA A P. **Substitutos de colostro, o que sabemos?**Revista Eletrônica Milkpoint. 01 agosto de 2019 disponível em:<https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/substitutos-de-colostro-o-que-sabemos-215277/> Acesso: 29/04/2020

BOLZAN, G. N. *et al.* **Importância da transferência da imunidade passiva para a sobrevivência de bezerros neonatos**. Grupo Cultivar: NUPEEC – Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária. 1: 6 p. 2010.

CASTAGNARA D. D., *et.al.*, Qualidade do colostro medida com refratômetro digital, lactodensímetro e analisador automático, **9º siepe salão internacional de ensino, pesquisa e extensão**. Unipampa, Uruguaiana, RS 2017.

CAVALIER F. L. B, DAMASCENO J. C, MASSUDA E. M, SANTOS G. T. **Importância do manejo e considerações econômicas na criação de bezerras e novilhas**; 2002; (Anais do II Sul- Leite: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil / editores Geraldo Tadeu dos Santos et al. – Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. 212P. – Toledo – PR, 29 e 30/08/2002.

CLIMENI, B. S. O.; ZANATTA, J.; SAMARONI, M.; MONTEIRO, M. V. Qualidade do colostro bovino. **Revista Científica Eletônica De Medicina**. Garça/ SP, Janeiro de 2008.

COELHO S., DINIS H., TEIXEIRA V. **Efeitos do colostro na transferência de imunidade passiva, saúde e vida futura de bezerras leiteiras**. Revista eletrônica nutri time, vol.14, nº5, set/out, 2017.

CUNHA, Marta Eloy Nunes. **Avaliação da transferência de imunidade passiva em bezerros da raça girolando**. Orientador: Prof. Dr. Joselito Nunes Costa. 2016. 59 f. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal Do Recôncavo Da Bahia Centro De Ciências Agrárias, Ambientais E Biológicas, Cruz Das Almas ,Bahia, 2016.

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 gamaglutamiltransferase, 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: 20 de set de 2020

FERREIRA, L.S. *et. al.* Desempenho e parâmetros sanguíneos de bezerros leiteiros que receberam sucedâneo lácteo ou silagem de colostro. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.65, n.5, p.1357-1366, 2013.

GASPARETTO, *et. al.* **QUALIDADE DO COLOSTRO MEDIDA COM REFRAATÔMETRO DIGITAL, LACTODENSÍMETRO E ANALISADOR AUTOMÁTICO** Santana do Livramento, Rio grande do sul, 21 de novembro de 2017 disponível em: <http://200.132.146.161/index.php/siepe/article/view/29544/15057> acessado em 26 de jul de 2020

GODDEN, S. Colostrum management for dairy calves. **Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice**, v.24, n.1, p. 19-39, 2008.

GOMES V., **Componentes imunológicos do colostro bovino: células, teores de imunoglobulinas e atividade bactericida dos fagócitos para a Escherichia coli**

enterotoxigenica (ECET). Orientador: Prof.dr. Fernando José Benesi.2008. 106f. Tese de doutorado da faculdade de medicina veterinária e zootecnia da universidade de são Paulo.. São Paulo, 2008.

GOMES, V.; *et. al.* **Dinâmica da celularidade do colostro de vacas da raça Holandesa no pós-parto imediato**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - FMVZ - Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.63, n.5, p.1047-1053, 2011.

GONÇALVES P. T. R., **Efeito da administração de colostro fresco ou de colostro descongelado em vitelos**. Orientador: Dr. Antonio Álvaro dias Lopes. 80f Dissertação de mestrado. Universidade de Lisboa. Lisboa . 2016.

GUERRA, *et. al.* 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.

KINALSKI *et.al.* Qualidade e composição em banco de colostro de vacas holandesas e jersey avaliadas por refratômetro de brix. **Pesquisa institucional desenvolvida no Departamento de Estudos Agrários, pertencente ao Grupo de Pesquisa em Produção e Bem Estar Animal, da UNIJUI**. UNIJUI. Santa Rosa- RS. 20 A 23 de outubro de 2020

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 ago. 2020

LIMA B., Colostragem: **uma medida que pode assegurar a saúde dos bezerros neonatos**, orientador: Prof,Dr. Rinaldo Batista Viana. 2019. Monografia Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, PA.2019

LIMA Bruna. Colostragem: **Uma Medida Que Pode Assegurar A Saúde Dos Bezerros Neonatos**. Orientador: Prof. Dr. Rinaldo Batista Viana 2019. 41 f. Monografia- curso de Medicina Veterinária Universidade Federal da Amazônia.

MACHADO Carla, RIBEIRO Marília. **Uso do colostrômetro e do refratômetro para avaliação da qualidade do colostro e da transferência de imunidade passiva** revista eletrônica milkpoint, 25 de junho de 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>.

MADUREIRA *et.al.* **Influência do número de partos na qualidade imunológica do colostro bovino**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade de São Paulo – FMVZ/USP. disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alice_Maria_Della_Libera/publication/24266929_8_INFLUENCIA_DO_NUMERO_DE_PARTOS_NA_QUALIDADE_IMUNOLOGICA_DO_COLOSTRO_BOVINO/links/0c96053bfc2d7b376b000000/INFLUENCIA-DO-NUMERO-DE-PARTOS-NA-QUALIDADE-IMUNOLOGICA-DO-COLOSTRO-BOVINO.pdf acessando em 29 de nov de 2020

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-16062016155537/publico/Marilia_Ribeiro_de_Paula_versao_revisada.pdf. Acesso em: 21 mai. 2020.

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. 2020.

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. 2020.

SANTOS, J. E.P.; SANTOS, F. A. P. **Novas estratégias no manejo e alimentação de vacas no pre-parto**. Veterinary Medicine Teaching and Research Center University of California Davis Departamento de Zootecnia de Ruminantes – ESALQ, USP disponível em: <http://www.nupel.uem.br/pos-ppz/eduardo-preparto.pdf> acesso em 07 de setembro 2020.

SILVA et. al. **Uso da proteína total para avaliação da qualidade do colostro bovino**. XII Congresso brasileiro de buiatria. Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil. 2017 Rev. Acad. Ciênc. Anim. 2017;15(Supl.2):S577-578.

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_bezerros_leite.pdf.

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. 2020.

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. 2020.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO ANIMAL NA ZONA RURAL DA CIDADE DE MATIPÓ/MG

Acadêmicos: César Santos Carvalho Filho e Juliano de Toni Rocha

Orientadora: Mariana de Faria Gardingo Diniz

RESUMO

A água é fundamental para a manutenção da vida e do ecossistema, porém este mesmo recurso pode também ser prejudicial à saúde e ao planeta se nele se observa substâncias estranhas, tais como bactérias e outros elementos nocivos. Este trabalho objetiva avaliar a qualidade da água ingerida por animais destinados à produção de leite, na região rural do município de Matipó, no estado de Minas Gerais, Brasil, e para a execução desta pesquisa utilizou-se de contagem de bactérias heterotróficas via método Spread Plate, Caldo Verde Brilhante Bile e Caldo EC. No levantamento realizado nas propriedades estudadas, observou-se que a água era utilizada sobretudo para o consumo humano, animal e para irrigar plantações. O estudo foi conduzido no ano de 2020, quando foram avaliados a potabilidade dessa água para consumo animal, os resultados obtidos demonstraram que todas as amostras possuíam contaminação bacterianas dos mais diferentes graus, isso se deve a fatores como a fonte de abastecimento, o acesso dos animais a essa fonte ou a limpeza dos estabelecimentos em geral. Em todas as propriedades estudadas observou-se a pouca presença de mata ciliar no leito dos rios e pouca higienização nos cochos dos animais, o que culmina também em má preservação da água.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade da água; consumo; animais.

1 INTRODUÇÃO

A água é de suma importância para o meio ambiente, tanto para as grandes populações, concentradas em cidades, quanto para o pequeno produtor rural, devido a sua viabilidade em atividades agropecuárias (AMARAL *et al.*, 2004). A qualidade e quantidade da água são essenciais para prover as exigências de consumo, dos seres humanos e, também, dos animais.

A água pode também ser utilizada em outras áreas, como limpeza e desinfecção de instalações e equipamentos, sendo uma de cujas finalidades garantir a saúde humana e animal. Fundamental para a prática da atividade agropecuária (CERQUEIRA *et al.*, 2006), hoje a água é tema de preocupação mundial, devido à sua escassez e uso insustentável de um recurso finito, além do debate acerca de sua qualidade, que sido tema recorrente em discussões sobre saúde animal (AMARAL *et al.*, 2004).

Os principais responsáveis pela contaminação da água são os seres humanos, por meio da destinação inadequada de esgotos residenciais e industriais, sem qualquer forma de tratamento. Outro grande poluente das bacias hidrografias é

o uso de fitocorretores em produção agrícola e medicamentos para a pecuária, fazendo assim com que tenha conseqüentemente uma qualidade menor da água oferecida aos animais (GUERRA *et al.*, 2004).

A qualidade da água deve ser de essencial importância para saúde animal, por se constituir um veículo de transmissão de organismos patogênicos como bactérias, vírus, protozoários e helmintos que, veiculados pela água, podem, através da sua ingestão, parasitar o organismo humano ou animal, resultando em inúmeras doenças transmissíveis que podem ocorrer nos animais domésticos, principalmente em bovinos, suínos e aves. Algumas doenças são: carbúnculo, salmoneloses, leptospiroses, brucelose, tifo aviário, paratifo dos bezerros, colibacilose, tuberculose, erisipelóide, febre aftosa, peste suína, peste aviária, anemia infecciosa equina, cinomose (AMARAL *et al.*, 2004).

Animais domésticos, principalmente bovinos, suínos e aves são de extrema importância econômica e social, dessa forma a água ofertada a esses animais deve estar dentro dos parâmetros de qualidade, pois a ingestão de água contaminada pode afetar de forma direta a saúde desses animais, podendo ocorrer prejuízos econômicos elevados, assim a qualidade da água dentro da produção animal atua como peça chave para o sucesso e rentabilidade na atividade produtora de leite, assim como para garantia da sanidade animal, bem estar e segurança alimentar (GUERRA *et al.*, 2011).

Muitas vezes em atividades produtoras como a leiteira, ignoramos os parâmetros ideais de qualidade, tanto qualitativas como quantitativas, e tal negligência traz-nos impactos econômicos consideráveis, devido a uma maior contaminação do local, levando a aumentar as taxas de mastite nos animais, além de grande contagem de bactérias totais do leite (CERQUEIRA *et al.*, 2015).

Diante do exposto o presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade da água ingerida por animais destinados à produção de leite, na região rural do município de Matipó, Minas Gerais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SAÚDE ANIMAL X ÁGUA

A água é um dos importantes veículos de enfermidades diarreicas de natureza infecciosa, o que torna primordial a avaliação de sua qualidade

microbiológica. O risco de ocorrência de surtos de doenças de veiculação hídrica no meio rural é alto, principalmente em função da possibilidade de contaminação bacteriana de águas que muitas vezes são captadas em poços já envelhecidos, inadequadamente vedados e próximos de fontes de contaminação (AMARAL *et al.*, 2004).

A falta de saneamento básico nas áreas rurais é uma das principais causas da grande quantidade de rios e nascentes contaminados. Outro fator que contribui para contaminação das águas é a falta de proteção encontrada ao redor dos mananciais, carecendo de um trabalho de orientação para os consumidores, com o objetivo de manter sua qualidade microbiológica.

Há possibilidade de micro-organismos patogênicos estarem presentes nessa água e poderem desempenhar papel intermediário na transmissão de patógenos responsáveis por diversas doenças em humanos e animais.

2.2 QUALIDADE DA ÁGUA

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

Algumas características que afetam a qualidade da água, tornando-a imprópria para o consumo, é a presença de minerais 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 fecal ou nitratos (PEREIRA; PATERNIANI; 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 destes. O fornecimento inadequado de água, além dos possíveis prejuízos diretos, pode levar à diminuição do consumo alimentar, prejudicando o desempenho do animal (BORTOLI, 2016).

No Brasil, de modo geral, o leite é obtido em más condições higiênico-sanitárias, apresentando contagens altas de microrganismos, constituindo-se em risco à saúde pública, principalmente quando consumido cru, sem tratamento térmico. A título de exemplo, águas utilizadas em propriedades leiteiras, dentre os quais destaca-se a ubiquidade de determinados microrganismos, especialmente daqueles pertencentes ao grupo dos coliformes e aos dos gêneros *Staphylococcus* e *Pseudomonas* (AMARAL *et al*, 2004).

2.3 PARÂMETROS DE POTABILIDADE

O comprometimento da qualidade da água para fins de abastecimento doméstico é decorrente de poluição causada por diferentes fontes, tais como efluentes domésticos, efluentes industriais e deflúvio superficial urbano e agrícola. Ao utilizarmos o termo “qualidade de água”, é necessário compreender que esse termo não se refere, necessariamente, a um estado de pureza, mas simplesmente às características químicas, físicas e biológicas, e que conforme essas características, são estipuladas diferentes finalidades para a água (MERTEN; MINELLA, 2002).

O comprometimento da qualidade da água para fins de abastecimento doméstico é decorrente de poluição causada por diferentes fontes, tais como efluentes domésticos, efluentes industriais e deflúvio superficial urbano e agrícola (MERTEN; MINELLA, 2002).

A política normativa nacional de uso da água, como consta na resolução número 20 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), procurou estabelecer parâmetros que definem limites aceitáveis de elementos estranhos, considerando os diferentes usos. Os corpos de águas foram classificados em nove categorias, sendo cinco classes de água doce, duas classes salinas, e duas salobras. A classificação padronizada dos corpos de água possibilita que se fixe metas para atingir níveis de indicadores consistentes com a classificação desejada (MERTEN; MINELLA, 2002).

2.4 INDICADORES DE QUALIDADE

A avaliação microbiológica é um importante ponto que monitora a qualidade da água utilizada na produção leiteira. Caso haja contaminação, sua utilização pode aumentar o risco de contaminação do leite, pelo fato de apresentar falhas na higienização e qualidade da mesma durante as etapas de processamento (JOÃO *et al.*, 2011).

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

Dentre os indicadores, o grupo compreendido por coliformes representam as bactérias de origem ambiental (total) e fecal, cuja presença estão relacionadas com as práticas durante a produção, indicando as condições sanitárias, processamento e armazenamento dos produtos (SOUZA *et al.*, 2019). Neste, as variáveis microbiológicas ocupam o principal interesse, representadas principalmente pelos coliformes termotolerantes. As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal. O grupo coliforme é formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwinia* e *Enterobacteria*.

Todas as bactérias coliformes são gram-negativas, de hastes não esporuladas que estão associadas às fezes de diversos animais homeotermos e com o solo. Este grupo de bactérias coliformes termotolerantes recebe essa denominação porque se reproduzem ativamente a 44,5 °C e são capazes de fermentar carboidratos (SOUZA *et al.*, 2019).

O uso das bactérias coliformes termotolerantes para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme “total”, porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais homeotermos. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifoide, disenteria bacilar e cólera (SOUZA *et al.*, 2019).

2.5 AGENTES ETIOLÓGICOS VEICULADOS PELA ÁGUA

Deve-se levar em conta que ao se eleger um tipo de exploração pecuária, além de serem estudadas as possibilidades de destinação adequada de águas residuárias e excretas, deverá ser estabelecido também se o abastecimento de água é suficiente em quantidade e qualidade. A água destinada ao consumo humano e animal deve ser isenta de contaminantes químicos e biológicos, além de apresentar certos requisitos de ordem estética.

Entre os contaminantes biológicos são citados organismos patogênicos compreendendo bactérias, vírus, protozoários e helmintos, que veiculados pela água podem, através da sua ingestão, parasitar o organismo humano ou animal (DOZZO, 2011).

A água superficial e subsuperficial consumida pelo homem e pelo animal pode ser adversamente afetada pelo mau manejo e contaminação dos solos. Contaminação pode incluir microrganismos inofensivos e patogênicos, metais pesados, elementos tóxicos, excesso de nutrientes, elementos orgânicos voláteis e não voláteis, explosivos, isótopos radioativos e fibras inaláveis (DOZZO, 2011).

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; GOMES, 2008).

Mesmo que a maioria das bactérias heterotróficas da água não seja considerada patogênica, é importante que sua densidade seja mantida sob controle, pois densidades muito elevadas dessas bactérias na água podem causar riscos à saúde do consumidor (FARACHE 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; pois quando presentes em número elevado podem impedir a detecção de coliformes (FARACHE FILHO; DIAS, 2008).

3 METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido na zona rural de Matipó, local que apresenta clima tipo quente e temperado, temperatura média anual de 20°C, precipitação anual

normal de 1.205 mm e umidade relativa média de 71% (Climate Data/INMET, 2018). Ainda, a vegetação caracterizada por Mata Atlântica (INMET, 2018).

Para o desenvolvimento da pesquisa foram visitadas dez propriedades rurais de produtores de leite no período de 24 de agosto a 11 de setembro de 2020, nas quais foram coletadas duas amostras de água para avaliação da qualidade da água ofertadas aos animais. As amostras foram coletadas nos cochos ou bebedouros dos animais e na fonte de distribuidora da propriedade (lagos, rios ou riachos utilizados para o consumo).

Para avaliação da qualidade da água foram feita uma avaliação microbiológica. Após a coleta nas propriedades, as amostras foram acondicionadas em tubos esterilizados, devidamente etiquetados e transportados em caixa térmica até o Laboratório de Microbiologia do Hospital Escola Gardingo da Faculdade Vértice.

Para contagem de bactérias foi realizada a técnica de cultivo em superfície (*Spread Plate Method*), em duplicata para cada amostra, utilizando o meio Ágar MacConkey. Em cada uma das placas foi distribuído 1mL da amostra e inoculada sobre a ágar já solidificado. Após as placas 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 diluição foi utilizado um frasco de vidro graduado contendo 90 ml de água de diluição esterilizada; a este foi adicionado 10 ml da amostra de água examinada (amostra direta), obtendo-se assim a primeira diluição decimal (10^{-1}). Após isso, passamos 10 ml para um frasco contendo 90 ml de água de diluição, obtendo-se assim a segunda diluição decimal (10^{-2}), onde 1 ml desta corresponde a 0,01 ml da amostra.

De cada amostra com crescimento, foi transferida uma alçada para tubos contendo Caldo Verde Brilhante Bile (VB). Os tubos foram incubados a 35°C por 24 horas. Após esse período, foi observado se houve crescimento com produção de gás, confirmando a presença de coliformes totais.

Já para a contagem de coliformes fecais, foram utilizados os tubos positivos para coliforme total para a realização do teste. Então, transferida uma alçada de cada amostra com crescimento para tubos de caldo *Escherichia coli* (EC). Estes tubos foram incubados em banho-maria a 44,5°C por 24 horas. Logo após,

observou-se a presença de resultados positivos pelo crescimento com produção de gás. Os métodos utilizados são confirmativos.

Por fim, os resultados obtidos foram organizados e expressos de forma descritiva. Os níveis de contaminação foram comparados aos padrões de qualidade de acordo com a legislação vigente, Portaria Ministério da Saúde 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No levantamento preliminar de cada propriedade, foi constatado que a água é usada predominantemente para o consumo humano, para o consumo animal e para as atividades domésticas. Em algumas propriedades foi verificado o uso da água para irrigação de hortas para consumo próprio, não tendo caráter de exploração comercial.

Além disso, na região estudada ocorre predominância de pequenas propriedades rurais, com base na agricultura familiar e com criação de gado leiteiro. Tais propriedades, na maioria das vezes, exploram as áreas dos mananciais com finalidade de produção agrícola e para alimentação de animais para subsistência familiar ao máximo possível ao redor das mesmas.

Assim, segundo Pigosso *et al.* (2009), o principal problema em relação à ocupação do solo em torno de mananciais está relacionado ao modo de uso, uma vez que o fator determinante para o elevado percentual de poluição nesses mananciais sobre este aspecto de ocupação é decorrente do tamanho da propriedade.

Ainda, pode-se observar durante a coleta das amostras nos mananciais que a maioria apresenta alto grau de degradação ambiental e falta de mata ciliar, como mostra a Figura 1.



Figura 1: Propriedade 6, ponto de coleta.
Fonte: Autoria própria (2020).

Em relação à avaliação microbiológica das bactérias heterotróficas, as amostras apresentaram contaminação em todas, algumas com um grau mais elevado que outras sendo o número permitido (Tabela 1), que, de acordo com a Portaria nº 2.914/2011 e nº 5/2017, não deve exceder a 500 UFC/mL (BRASIL, 2017).

Tabela 1: Valores obtidos na avaliação microbiológica das bactérias heterotróficas por método SpreadPlate.

Propriedade	Nº de amostras	Resultado amostra A (bebedouro ou cocho) UFC/ml	Resultado amostra B (córrego ou fonte de abastecimento da propriedade) UFC/ml
01	2	128	235
02	2	>250	>250
03	2	134	>250
04	2	34	>250
05	2	83	>250
06	2	>250	>250
07	2	149	>250
08	2	11	3
09	2	>250	>250
10	2	21	7

Fonte: elaborado pelos autores (2020).

A contagem de bactérias em mananciais depende das condições como correnteza, tipo de captação, distância entre a fonte e fossa sanitária, entre outros (BRASIL, 2011).

De acordo com Domingues *et al.* (2007), a contagem de tais bactérias, genericamente definidas como micro-organismos que requerem carbono orgânico como fonte de nutrientes, fornece informações sobre a qualidade bacteriológica da água de uma forma ampla. Apesar da maioria das bactérias heterotróficas não ser patogênica, pode representar riscos à saúde animal e humana, além de deteriorar a qualidade da água, provocando o aparecimento de odores e sabores desagradáveis.

Nas propriedades avaliadas um dos fatores que pode ter contribuído para o alto grau de contaminação é o acesso facilitado dos animais ao curso d'água que abastece toda a propriedade. Ou, ainda, mesmo que a água de abastecimento não tenha tido contato dentro da propriedade, esta vem de outros acessos que já passaram por contato direto com animais, podendo assim já estar contaminada (Figuras 2, 3, 4, 5 e 6).



Figura 2: Propriedade 9, ponto de coleta.
Fonte: Autoria própria (2020).



Figura 3: Propriedade 8, ponto de coleta.
Fonte: Autoria própria (2020).



Figura 4: Propriedade 4, ponto de coleta.
Fonte: Autoria própria (2020).



Figura 5: Propriedade 7, ponto de coleta.
Fonte: Autoria própria (2020).



Figura 6: Propriedade 6, ponto de coleta.
Fonte: Autoria própria (2020).

Em relação à avaliação microbiológica para a pesquisa de coliformes totais e *E. coli*, no total das 20 amostras coletadas nas 10 diferentes propriedades, 7 deram positivas para a presença de coliformes totais e *E. Coli*, sendo as propriedades 1,4,6 e 9 as afetadas por esses microrganismos, estando em desconformidade com a Portaria nº 2.914/2011, que preconiza a ausência destes micro-organismos em 100

ml de amostra (BRASIL, 2011). O restante das amostras coletadas das propriedades 2,3,5,7,8,10 deram negativo para esses tipos de bactérias.

Em todas as propriedades avaliadas foram encontrados aspectos que precisam ser levados em consideração como pouca mata ciliar no leito do rio, além de pouca higienização nos cochos.

A criação de leis, normas e diretrizes, como a lei.9.433/97 e a Agenda 21, foram de suma importância para a elaboração de formas para a conservação dos recursos hídricos e melhoramento da sua qualidade de água (Oliveira *et al.*, 2016). Duarte *et al.* (2014) citam que a qualidade da água para consumo animal está correlacionada a quantidade de água gasta no sistema de produção, ou seja, quanto menor for a qualidade da água a ser consumida, maior será a quantidade de água a ser gasta.

O grupo *coliformes totais* é um subgrupo da família *Enterobacteriaceae*, que abrange espécies de bactérias de origem entérica (*Escherichia coli*) e um dos grandes afetados são os bovinos e humanos (DIAS *et al.*, 2006). O microrganismo *E. Coli* é encontrado com bastante frequência nas fezes de bovinos sadios e pode ser proliferada para a população humana através da água, comidas e por meio direto com animais contaminados ou pessoas (MEAD *et al.*, 1998).

A água deve-se ser utilizada para dessedentação de animais na questão qualidade e quantidade de água consumida, como por exemplo os bovinos de leite, que precisam de suprimentos adequados de água de boa qualidade para inúmeras funções orgânicas. O alimento de maior requisição para o gado de leite é a água, sendo seu monitoramento em pequenas propriedades, principalmente para a dessedentação dos animais, muito importante para o desenvolvimento e manutenção da atividade leiteira de modo rentável e com qualidade (DIAS *et al.*, 2006).

O monitoramento microbiológico é de grande importância por permitir medir o grau de poluição fecal, uma vez que os coliformes são constituintes normais da microbiota intestinal de animais de sangue quente (COSTA *et al.*, 2013).

Assim, a qualidade microbiológica é um dos principais indicadores responsáveis por garantir a característica natural da água. A má qualidade microbiológica da água contamina equipamentos de ordenha e de resfriamento, comprometendo na qualidade do leite (AMARAL *et al.*, 2003). Além disso, segundo Neto (2014), tal fator favorece o aumento das afecções veiculadas pela água,

diminuindo o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais; e favorece, em consequência, a disseminação dos agravos à saúde pública.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as propriedades amostradas obtiveram resultados positivos para microrganismos. Com bases nesses achados, fica evidente a necessidade de adoção de estratégias de preservação e cuidado com qualidade da água, minimizando a contaminação física e biológica, posto que esta atua como um veículo para importantes patógenos, implicando em riscos à saúde animal.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. A.; ROMANO, A. P.nM.; NADER FILHO, A.; ROSSI JÚNIOR, O.nD. **Qualidade da água em propriedades leiteiras como fator de risco à qualidade do leite e à saúde da glândula mamária.** Arquivo do Instituto Biológico, v. 71, n. 4, p. 417-421, 2004.

AMARAL, L. *et al.* **Ocorrência de Staphylococcus sp. em água utilizada em propriedades leiteiras do Estado de São Paulo.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.55, n.5, 2003.

BARCELLOS, C. M.; RODRIGUES, L. S. *et al.* Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. **Caderno de Saúde Pública**, v.22, n.9, p.1967-1978, 2006.

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, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria de Consolidação número 5, de 28 de setembro de 2017. **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.** Disponível em:<<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf>> Acesso em: 28/11/2020.

BRASIL, RESOLUÇÃO CONAMA N°357. de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional.

BRASIL. MINISTÉRIO DE ESTADO DA SAÚDE. PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Disponível em:

<<http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/PORTARIA%20No-%202.914,%20DE%2012%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202011.pdf>>

Acesso em: 10/07/2020.

CERQUEIRA, M.M.O.P.; PICININ, L.C.A.; FONSECA, L.M.; SOUZA; M.R. de.; LEITE, M.O. **Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2. 2006, Goiânia. Resumos. Goiânia, 2006.

COSTA, L. N.; MONTEIRO, P. L. A.; GOMES, A, A. Análise Físico-Química E Microbiológica Da Água De Tanques Utilizados Na Dessedentação De Bovinos. **Revista de Ciências Exatas e da Terra UNIGRAN**, v2, n.2, 2013.

DIAS, F. A. *et al.* **Determinação de Escherichia coli em água para consumo humano e animal**, 2o Congresso de Extensão AUGM. Campinas, 2006.

DOMINGUES. V. O, TAVARES. G. D, STUKER. F, MICHELOT. T. M, REETZ. L. G. B, BERTONCHELI. C.M, HORNER.R. Contagem De Bactérias Heterotróficas Na Água Para Consumo Humano: Comparação Entre Duas Metodologias. **Saúde**, Santa Maria, vol 33, n 1: p 15-19, 2007.

DOZZO, Angela Daniela Pertile. **Análise Microbiológica da Qualidade de água para consumo animal.** Dissertação (Mestrado) - Instituto de Zootecnia. APTA/SAA. 2011.

DUARTE, K. M. R. *et al.* Qualidade microbiológica da água para consumo animal. **Boletim de Indústria Animal**, v. 71, n. 2, p. 135-142, 2014.

FARACHE 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.

GUERRA, M. G.; GALVÃO JÚNIOR, J. G. B.; RANGEL, A. H. N.; V. M. A.; GUILHERMINO, M. M.; NOVAES, L. P. Disponibilidade e qualidade da água na produção de leite. **Acta Veterinária Brasília**, Vol.5, n.3, 2011.

JOÃO, J. H.; ROSA, C. A. V.; NETO, A. T.; PICININ, L. C. A.; FUCK, J. J.; MARIN, G. Qualidade da água utilizada na ordenha de propriedades leiteiras do Meio Oeste Catarinense, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v.10, n.1, p. 9-15, 2011.

MEAD, P. S.; GRIFFIN, Patrícia M. Escherichia coli O157: H7. **The Lancet**, v. 352, n. 9135, p. 1207-1212, 1998.

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.

NETO, O. P. A. Pecuária Goiana: **A Tecnicização do espaço rural e a internacionalização do agronegócio da carne bovina (1920-2012)**. Dissertação de Mestrado em Geografia do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

OLIVEIRA, T. F. et al. **Participação comunitária em um programa de monitoramento biológico para a gestão de águas em um assentamento rural**. 2016. Tese de Doutorado.

PEREIRA, E. R.; PATERNIANI, J. E. S.; DEMARCHI, J. J. A. A. A Importância Da Qualidade Da Água De Dessedentação Animal. **Revista Brasileira De Engenharia De Biosistemas**, Campinas, v.3 n.3, p.227-235, Set/Dez., 2009.

PIGOSSO, M. *et al.* Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio Jirau alto – Dois Vizinhos – Paraná, **Geo ambiente**, Jataí, n.13, p.174-193, 2009.

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, 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.

SOUZA, J. B. B., MOREIRA, T. S., & DE PAULA, E. M. N. **Princípios da qualidade microbiológica da água utilizada na bovinocultura leiteira**. In Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE DIETAS NATURAIS PARA CÃES

Acadêmicas: Beatriz Ferreira Esteves e Gérsica Brenda Ponciano Lima

Orientador: Leandro Silva de Araújo

RESUMO

Devido à humanização dos animais de companhia juntos às famílias, vem se mostrando crescente a procura por dietas naturais na alimentação dos *pets*. Uma dieta natural é baseada em alimentos preparados sem aditivos industriais e artificiais. Apesar de apresentar vários benefícios à saúde dos *pets*, grande parte dos tutores desconhecem que uma dieta natural não é totalmente segura, pois pode veicular patógenos bacterianos. Como a contaminação microbiológica oferece um risco à utilização dos alimentos naturais, o objetivo deste estudo é avaliar a presença de bactérias do gênero *Samonella* em dietas que têm como base a alimentação natural vendida por comerciantes individuais. A avaliação foi realizada a partir de 12 amostras de refeições naturais formuladas para cães saudáveis de 10kg, da raça SRD, obtidas em um estabelecimento comercial da cidade de Governador Valadares (MG). Os testes foram realizados a partir da incubação em ágar seletivo, observação de colônias típicas e testes bioquímicos de produção de H₂S, Indol, Vermelho de Metila e Citrato. A partir das avaliações bioquímicas, foi possível verificar a ausência completa de *Salmonella* sp. em todas as amostras. A ausência completa de *Salmonella* indica higiene e eficiência do processo de cocção utilizado.

PALAVRAS- CHAVE: Dieta natural, Infecção bacteriana, *Pet Food*

LINHA DE PESQUISA: Nutrição animal

1. INTRODUÇÃO

A alimentação natural para cães tem despertado o interesse atualmente, devido à “humanização” dos cães junto às famílias, além da procura por parte dos tutores e da indicação médica veterinária em casos de distúrbios gastrointestinais e alérgicos (ZANATTA, 2013). Por definição, a alimentação natural se baseia em uma dieta preparada com alimentos sem aditivos industriais e artificiais, utilizando-se alimentos inteiramente crus ou que passaram por algum tipo de processamento caseiro que os tornaram aptos ao consumo *pet food*, como o cozimento ou o congelamento segundo a The European Pet Food Industry Federation, FEDIAF (SAAD *et al.*, 2010).

A busca por uma alimentação de qualidade e balanceada visa a benefícios como longevidade, imunidade, beleza de pele e pelos, função digestiva, prevenção de doenças degenerativas, incluindo manejo nutricional de diversas condições como

urolitíases, nefropatias, artropatias, endocrinopatias e obesidade (FRANÇA *et al.*, 2011).

O objetivo principal da alimentação natural é introduzir aos cães alimentos de forma apropriada a suprir todas as necessidades nutricionais, que incluem a ingestão adequada de proteínas, gorduras, carboidratos, fibras, vitaminas e minerais (FRANÇA *et al.*, 2011). Tutoros adeptos à alimentação natural para seus cães acreditam ser totalmente segura, mas inúmeros fatores de risco estão envolvidos. Grande parte desconhece que uma dieta natural balanceada pode ter alto custo, preparo complexo, risco de má nutrição, risco à infecção bacteriana e parasitaria, por isso a necessidade de ser formulada por um profissional capacitado (MACEDO *et al.*, 2018).

Por infecção alimentar bacteriana entende-se doenças causadas pelo crescimento de bactérias no trato gastrointestinal proveniente do consumo de alimentos contaminados. Alguns gêneros e espécies de bactérias que geralmente são abordados, por exemplo as cepas de *Escherichia coli*, estão presente em alimentos, tanto de origem vegetal quanto de origem animal que não tenham sofrido nenhum tipo de processamento, desde que em algum momento tenham sido sujeitos à poluição de origem fecal. *E. coli* é vista como um microrganismo indicador, pois sua presença em grandes quantidades nos alimentos é indicativo de possível contaminação fecal e ou presença de outros tipos de enteropatógenos (PIRES, 2011).

Já bactérias pertencentes ao gênero *Salmonella* têm como foco de infecção fezes de animais, entre os alimentos mais susceptíveis estão incluídos, leites, carnes frescas e carcaça de aves. Os sintomas de infecção mais comuns por esta bactéria são diarreias, febre, vômitos e cólicas abdominais (PIRES, 2011).

Além destes dois outros microrganismos, são relacionadas as infecções por meio dos alimentos como bactérias do gênero *Brucella*, *Clostridium*, *Campylobacter* e *Listeria*, bem como parasitos como *Dictiophyna renale* que podem ser consumidos pelos cães através da dieta natural não adequada (SAPIN *et al.*, 2017).

Diferente da dieta natural, os alimentos convencionais para cães, ou seja, industrializados, têm uma legislação que responde ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, responsável pela regulamentação da ração para cães no Brasil, que regulamenta os padrões de identidade e qualidade de alimentos completos destinados a cães, como boas práticas de fabricação, procedimentos

higiênicos, sanitários e operacionais adequados e controle de qualidade a partir de um conjunto de procedimentos que envolvem programação, coordenação e execução que tem como objetivo assegurar a integridade desde a matéria prima até o produto final.

Quanto às normas de embalagens, o recipiente deve garantir a conservação e facilitar o transporte e o manuseio dos produtos destinados à alimentação de animais de companhia (BRASIL, 1974).

Como a contaminação microbiológica oferece um risco à utilização dos alimentos naturais, o objetivo deste estudo é avaliar a presença de bactérias do gênero *Samonella* em dietas que têm como base a alimentação natural vendida por comerciantes individuais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Mercado pet no Brasil

O Brasil é o quarto país no mundo com maior população de animais de estimação, e o 2º maior consumidor de produtos pet, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e empatando com o Japão (ANDREIS, 2015). O primeiro fator de importância na expansão do mercado pet é o processo de humanização dos animais, já o segundo fator é caracterizado pela formação de novas estruturas familiares, nas quais se incluem casais divorciados, famílias formadas por jovens casais que optam por adquirir um animal de estimação antes dos filhos, ou mesmo pessoas que vivem sozinhas e procuram nos animais uma companhia para a vida (ELIZEIRE, 2013).

O papel exercido pelos animais de estimação em suas famílias está sendo modificado ao longo dos tempos, este fator favorece de forma positiva o crescimento do mercado pet. A relação afetiva desenvolvida entre homem e animal vem mudando o status desses animais, de companheiros restritos aos quintais para membros da família que circulam livremente pela casa, com acesso a camas de seus tutores, recebem roupas e sapatos, ganham festas de aniversários, entre outras regalias, o tratamento desses animais se torna, a cada dia, cada vez mais humanizado (ANDREIS, 2015).

Segundo a Associação dos revendedores de produtos, Prestadores de serviço e Defesa Destinado ao uso Animal (ASSOFAUNA), 63% das famílias brasileiras possuem animais de estimação e mantem com eles uma relação de

membros da família, favorecendo, assim, a expansão deste mercado. Os *petshops* exercem uma grande responsabilidade no crescimento do setor, como estabelecimentos que têm grande visibilidade dos tutores para oferecimento de novas marcas e de novos serviços. Esse setor oferece serviços como, alimentação, saúde, lazer, higiene e beleza para melhor atender às necessidades e ao bem-estar dos animais. O processo de expansão desse mercado é influenciado diretamente pelas mudanças socioeconômicas (ELIZEIRE, 2013).

Os alimentos para esse segmento são taxados em 49,9%, impostos que são classificados entre os mais elevados do mundo quando relacionados a esta indústria. O aumento de poder aquisitivo dos brasileiros influencia diretamente na expansão do consumo de produtos pet, na classe A, por exemplo, 52% dos domicílios têm pets; na classe B, cerca de 47% e, na classe C, 36%. A presença dos animais de estimação decresce à medida que a renda familiar cai devido aos altos custos dos produtos destinados a esse segmento (ELIZEIRE, 2013).

2.2. Alimentação para cães

A competitividade do mercado de alimentação pet fez com que aumentasse cada vez mais a variedade de produtos com diversas qualidades. O Brasil está entre os maiores produtores do mundo neste mercado, a classificação para os alimentos produzidos pela indústria é dividida em: econômico, padrão, premium e super – premium, que, apesar de já ser de uso dos tutores, este critério de formulação e de avaliação de qualidade não é regulamentado pelos órgãos de registro e nem avaliado dentro dos critérios de nutrição. Nessa classificação, os alimentos ditos por econômicos caracterizam-se por menor preço e valor nutricional mais baixo, alimentos padrão e premium apresentam maior valor nutricional e ingredientes melhor selecionados, já a classificação de super-premium são formulados com ingredientes de qualidade, matriz nutricional superior e geralmente alimentos funcionais (CARCIOFI *et al.*, 2009).

Com o avanço nas pesquisas sobre nutrição, possibilitou-se um maior entendimento sobre as necessidades nutricionais desses animais, conseqüentemente houve uma melhora na qualidade da alimentação dos *pets*. Com os alimentos produzidos buscando além de nutrição, suplementação, bem-estar e longevidade, abre-se espaço para uma grande quantidade de alimentos comerciais

prontos para consumo, com fórmulas sofisticadas facilitando um erro comum dos tutores no manejo alimentar, a superalimentação (OGOSHI, 2015).

2.3. Alimentação natural

A busca pela dieta natural vem aumentando gradativamente na vida de tutores e de seus animais de estimação, esse aumento se deve pela preocupação com a saúde, bem-estar e diminuição no consumo de alimentos com ingredientes artificiais (SAAD e FRANÇA, 2010). Mas essas dietas não devem ser aplicadas de forma desordenada pelos tutores, vale ressaltar a importância da prescrição do médico veterinário para que sejam elaboradas de maneira balanceada e adequada para cada paciente (HALFEN *et al.*, 2017).

A prescrição de dietas caseiras vem se tornando uma prática cada vez mais comum e mais requisitada na rotina veterinária, tendo como principal vantagem uma boa adequação a várias situações fisiológicas e estados patológico dos animais em cada fase de sua vida. Por outro lado, alguns cuidados devem ser tomados na prescrição das dietas caseiras, por exemplo a composição nutricional, instrução ao proprietário de forma clara e objetiva para que os alimentos possam ser administrados de forma adequada (HALFEN *et al.*, 2017).

Alguns motivos aumentam o interesse por dietas naturais como a falta na compreensão de rótulos dos alimentos comerciais, presença de conservantes, estreitamento de vínculo com o *pet* mediante o preparo caseiro do alimento, e maior palatabilidade. Estes fatores favoreceram a grande procura por novas alternativas alimentares, por exemplo a implantação da dieta natural (MACEDO *et al.*, 2018).

Novos tipos de alimentos estão se destacando neste mercado, como alimentos frescos resfriados, alimentos crus, alimentos orgânicos; livre de grãos (*grain free*); ingredientes com padrão de qualidade humano; ingredientes exóticos; refeições caseiras enriquecidas com suplementos; dietas a base de carne (*carne-centric*) e a base de proteínas (*protein focused*). Como já abordado anteriormente, há também dietas voltadas para saúde da pele e do pelo, saúde intestinal, saúde bucal, saúde do trato urinário, animais senis, animais atletas, treinamento de filhotes, entre outras (DOMINGUES, 2016).

2.4. Qualidade nutricional dos alimentos para cães

Os cães são de natureza carnívora e, por isso, apresentam a anatomia do aparelho digestivo curto e ceco não funcional, diferentemente de seus semelhantes selvagens não é um carnívoro estrito. Apresentam no trato digestivo enzimas específicas, para a digestão de proteínas e gorduras, ou seja, lipases e proteinases, e ação fraca perante amilase. Possuem também fraca ação sobre outros carboidratos mais complexos como amido e celulose (CARPIM,2008).

Pesquisas relacionadas à nutrição de animais de companhia vêm se aprimorando cada dia mais na busca de um melhor entendimento de formas adequadas a atender suas necessidades. Para a avaliação na produção de alimentos para cães e gatos devem ser levados em consideração vários fatores, como teor de energia metabolizável, digestibilidade, qualidade de fezes geradas e palatabilidade, que são de fundamental importância neste eixo de produção (CARCIOFI, 2007).

O importante para uma vida saudável é que se tenha uma nutrição adequada com todos os nutrientes essenciais para cada tipo de fisiologia. Em cada fase de vida do animal, será preciso suprir as necessidades do momento, por exemplo na gestação onde se exige maior energia da mãe, aumenta-se 15% o volume da ração oferecida por semana até o parto, ou na fase senil, quando os animais têm metabolismo de proteínas, carboidratos e lipídios diminuído, levando à perda de massa magra mesmo, sem perder peso (TEIXEIRA e RIBEIRO,2017).

A Ingestão de lipídeos nas dietas dos cães, sejam elas caseiras ou industrializadas, é fundamental, pois são eles quem fornecem energia e ácidos gaxos essenciais. Os minerais também são importantes para manutenção da saúde e do bem-estar dos animais, administrados corretamente, previnem diversas enfermidades como problemas de saúde dos ossos, trato urinário, coração e articulações. O ideal para as formulações das dietas é que sejam feitas sem excessos e sem faltas, pois a resposta dos minerais vai depender da situação fisiológica do animal (TEIXEIRA e RIBEIRO, 2017).

2.5. Ração comercial X Alimentação natural

Os cães têm um hábito alimentar que facilita maior abrangência de ingredientes na formulação de dietas, e se adaptam facilmente às rações comerciais que podem ser bastante diferentes em suas formulações de uma para outra. Para se

determinar a qualidade desses alimentos convencionais evidenciam-se algumas classificações, sejam elas, por exemplo, sobre o teor de umidade (úmido, semiúmido e seca), informações no rótulo sobre utilização ou finalidade (completos, especiais e complementares) e a indústria (econômicos, premium e super premium) (FRANÇA, 2009).

Classificar alimentos convencionais não é tarefa fácil, pois existe uma grande variedade deles, destinados a diversas funções fisiológicas, com proporções diferentes de carboidratos, gorduras e proteínas para melhor atender cada tipo de animal. Alimentos secos são formuladas com grãos de cereais, como o grão de soja, adicionados de derivados de origem animal, ressaltando derivados do leite. Os alimentos secos de qualidade podem apresentar digestibilidade de 89%, 95% e 88% para proteína, gordura bruta e carboidratos. Alimentos comerciais podem ter composição química semelhante e, mesmo assim, apresentarem variações na digestibilidade, podendo ser influenciado pela forma de processamento e diferentes ingredientes. (CAVALARI *et al.*, 2006).

Alimentos enlatados para cães (úmidos) já são de número reduzido no mercado, são utilizados ingredientes semelhantes aos utilizados nos alimentos secos, mas em quantidade e teor diferentes. Por apresentarem níveis altos de umidade, os alimentos enlatados apresentam maior nível de carnes frescas, produtos de aves ou peixes, de modo geral produtos de origem animal. Apresentam altos níveis energéticos e altas concentrações de aminoácidos, vitaminas e minerais. A indicação é que sejam consumidos cozidos de forma completa e balanceada, mas geralmente são utilizados de forma errônea, como complemento para maior aceitabilidade dos alimentos secos (FRANÇA, 2009).

No caso dos alimentos naturais para cães, embora seja um mercado em constante crescimento, as possibilidades para esse tipo de dieta vêm sendo analisadas e debatidas, pois esse tipo de dieta deve ser formulado de forma balanceada para que não seja deficiente de nutrientes necessários para a saúde animal (JARDIM *et al.*, 2019).

Dietas naturais são aquelas formulações livres de aditivos industriais e artificiais, que podem ser oferecidos para ao animal de estimação de forma crua ou processada de forma caseira. Dentro deste conceito temos, por exemplo, a dieta BARF (*Biologically Appropriate Raw Food*), formulada a partir de ossos e alimentos crus juntamente com vegetais. O alimento cru oferecido para os pets pelos tutores

vem como forma de melhoria ao bem-estar animal, como melhor qualidade do pelo e palatabilidade. Por outro lado, as dietas cruas podem apresentar riscos de contaminação se os controles de segurança alimentar não forem adequados. (CAMPOS, 2017).

A agência governamental dos Estados Unidos, a *Food and Drug Administration* (FDA), que é responsável por definir os ingredientes permitidos na fabricação de *pet food*, não tem uma orientação para a produção e rotulagem desse tipo de dieta com carnes ou tecidos crus de origem animal. De acordo com a FDA, as empresas que proporcionam a venda desse tipo de alimento devem orientar como esses produtos podem ser levados para casa e preparados de forma a proteger os donos dos animais dos riscos à segurança alimentar e deficiência nutricional (FRANÇA, 2009).

2.6. Qualidade microbiológica

A constituição da microbiota dos alimentos é constituída por microrganismos provenientes da matéria prima utilizada e por contaminantes exógenos, adquiridos nos processos de manuseio e processamento. Os alimentos podem ser contaminados em qualquer estágio de sua produção, seja beneficiamento, manuseio, processamento, acondicionamento, distribuição ou até no preparo para consumo (SOUSA, 2006).

A presença de microrganismos nos alimentos não necessariamente significa um risco à saúde dos consumidores, ou que tal produto apresenta uma qualidade inferior. A análise da presença de bactérias que possam indicar a possibilidade da presença de outras bactérias com potencial de produzirem toxinas patogênicas alimentares vem se tornando cada vez mais comum, essas bactérias são denominadas microrganismos indicadores (SANTOS, 2014).

Microrganismos indicadores são uma espécie que, quando presente nos alimentos, indicam contaminação de origem fecal, com presença de patógenos, deterioração do alimento, além de indicar as possíveis condições sanitárias inadequadas durante o processamento (SANTOS, 2014).

Os coliformes se caracterizam por bactérias que possuem forma de bastonetes gram-negativos, não esporulados e que fermentam lactose em 48 horas. Os coliformes totais pertencem à família *Enterobacteriaceae* e são bactérias desse gênero a *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*. Podem estar presentes

nos vegetais, no solo, nas fezes, com exceção da *Escherichia coli*, que tem por *habitat* primário o intestino de animais de sangue quente (DAMER *et al.*, 2014).

Os microrganismos mais comumente encontrados nos alimentos e na água com potencial contaminante e responsáveis pela disseminação de doenças são *Salmonella* spp, *E. coli*, entre outros (SOUSA, 2006).

O gênero *Salmonella* pertence à família Enterobacteriaceae e são bacilos gram-negativos, não formadores de esporos, anaeróbios facultativos, catalase - positivos, oxidase- negativo e redutores de nitratos a nitritos (CARDOSO E CARVALHO, 2006). Seu pH ideal para reprodução fica em torno de 7 e a temperatura varia de 35 a 37°C, sendo a mínima de 5° e a máxima de 47°C, são bactérias termo sensíveis, sua pasteurização é suficiente para desnaturá-la e as baixas temperaturas diminuem sua multiplicação, mas esse aspecto varia para cada sorotipo. As doenças mais comuns do gênero são febre tifóide (*Salmonella typhi*), febres entéricas (S. paratyphi A, B e C) e as salmoneloses (gastroenterites) (BERNARDES *et al.*, 2018). A salmonelose é uma das zoonoses de maior importância para saúde pública em todo o mundo, por ser bastante endêmica, apresentar alta morbidade e, principalmente, pela dificuldade da adoção de medidas de controle (SHINOHARA *et al.*, 2008).

Os alimentos em que são mais comuns a contaminação por *Salmonella* spp., são carne bovina, de aves, ovos e vegetais. Sua detecção é feita por meio do método presença/ausência, pois se mostra eficiente mesmo em locais desfavoráveis para o crescimento dessa bactéria (CHAGAS *et al.*, 2017).

De acordo com a Instrução Normativa nº20, De 21 de outubro de 2016, estabelece o controle e monitoramento de *Salmonella* spp., nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte e nos estabelecimentos de abates de frangos, galinhas, perus de corte e reprodução, registrado no Serviço de Inspeção Federal (SIF), com objetivo de reduzir a prevalência desse agente e estabelecer um nível adequado de proteção ao consumidor, na forma desta Instrução Normativa e dos seus Anexos I e IV.

I – Controle e monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte;

IV - Adoção de medidas de controle específicas para *Salmonella* Typhimurum e *Salmonella* Enteritidis por se tratarem de patógenos de grande relevância em saúde pública.

2.7. Legislação vigente

No Brasil, o controle de segurança alimentar para humanos é de responsabilidade do Ministério da Saúde, mais especificamente pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de acordo com o decreto lei número 986, de 21 de outubro de 1969, no 6437, de 20 de agosto de 1977, a lei 7889, de 23 de novembro de 1989 (BRASIL, 1969) (BRASIL,1989).

O MAPA é responsável pelo controle de produção de alimentos nas propriedades rurais e na indústria. É de sua competência e de suas secretarias fiscalizar os estabelecimentos industriais e propriedades rurais que promovam o preparo e a industrialização de produtos de origem animal, sejam elas usinas de leite, de laticínios, de pescados e de derivados (BRASIL, 1989). A ANVISA, por outro lado, segundo a Lei nº 9.782, de 26 de janeiro 1999, tem a função de proteger a saúde populacional por meio da fiscalização sanitária de produtos, insumos, ambientes, processos e o controle de portos e aeroportos (ANVISA, 1999).

Sendo assim, pode se concluir que as legislações vigentes de ambos os órgãos competentes têm o objetivo de prevenir e de controlar doenças transmitidas por alimentos, que, por sua vez, podem ser causadas por contaminantes físicos, químicos ou biológicos (CAMARGO, 2018).

Como já citado, a produção de alimentos de origem animal obtém uma legislação vigente específica que viabiliza normas de produção e de industrialização de alimentos destinados ao uso animal. O regulamento da Lei nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974, dispõe sobre a inspeção e fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal. O Art. 5º parágrafo III diz que as boas práticas de fabricação, como procedimentos higiênicos, sanitários e operacionais aplicados em o fluxo de produção, desde a obtenção dos ingredientes até a distribuição do produto final com o objetivo de garantir a qualidade, conformidade e segurança dos produtos destinados à alimentação animal. O Art. 6º diz que todo estabelecimento que produza, fabrique, manipule, importe e comercie produto destinado à alimentação animal deve estar registrado obrigatoriamente no Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento (BRASIL, 1974).

3. METODOLOGIA

3.1. AMOSTRAS

Foram adquiridas 12 amostras de refeições, de dois tipos diferentes de combinações de alimentos naturais, formuladas para cães saudáveis de 10kg, sem raça definida. Todas foram obtidas em um estabelecimento comercial da cidade de Governador Valadares (MG).

As amostras da Combinação 1, com fonte proteica a carne bovina, foram denominadas C1 a C6 e a amostras da Combinação 2 de carne de aves, foram denominadas F1 a F6. Seus valores nutricionais, exibidos no rótulo do produto são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Valores nutricionais apresentados no rótulo das duas combinações de alimentação natural avaliadas (Valores determinados para cada 100 gramas)

	Combinação 1	Combinação 2
Valor energético	129,17 kcal	119,95 kcal
Carboidratos	10,80g	10,13g
Proteínas	10,16g	11,39g
Gorduras totais	4,81g	3,43g
Gorduras saturadas	1,94g	1,15g
Fibra alimentar	0,66g	0,96g
Sódio	26,60mg	117,33mg

Fonte: Petfood GV (2019)

As amostras foram transportadas em suas embalagens originais, seladas pelo fabricante e devidamente acondicionadas em caixa térmica com gelo para manutenção da temperatura adequada à preservação e, em seguida, encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia do Hospital Veterinário da Faculdade Vértice Univértix (Figura 1).



Figura 1: Amostras de alimentação natural em suas embalagens originais

3.2. AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Foram adicionados 25g de amostra a 225ml de solução salina peptonada 1% tamponada, homogeneizados por 60 segundos e incubados por uma hora em temperatura ambiente. O pré-enriquecimento foi realizado por meio de incubação das amostras preparadas, conforme descrito acima a 36°C por 20 horas. A partir do procedimento de pré-enriquecimento, foi transferido 0,1ml das amostras pré-enriquecidas para tubos contendo 10ml de caldo Rappaport Vassiliadis.

Os tubos foram intubados a 41°C em estufa bacteriológica por 24horas. A partir dos caldos seletivos de enriquecimento, foram repicados sob a superfície previamente seca de placas com meio MacConkey, estriando de forma a se obter colônias isoladas. Todas as placas foram incubadas invertidas, a 36°C por 24horas.

Foram selecionadas de 3 a 10 colônias típicas suspeitas por amostra. Em ágar MacConkey, *Salmonella* irá apresentar colônias incolores, cor do meio: cor-de-laranja a âmbar, devido à redução de pH no meio. Dimensão média a grande. As colônias de *S. pullorum* e de *S. gallinarum* apresentarão de tamanho pequeno (cerca de 1mm), de cor azul intensa ou violeta.

Após incubação em ágar MacConkey, colônias típicas foram inoculadas em ágar TSI e em placas de ágar SS. Em ágar TSI a reação esperada é o enegrecimento do meio, indicativo de produção de sulfeto de hidrogênio. Em ágar SS bactérias do gênero *Salmonella*, apresentam crescimento bom a excelente; colônias beges com centros pretos, dimensão média a grande. Em adição, foram realizados os testes para enterobactérias: de Indol, Vermelho de Metila e Citrato, para os quais *Salmonella* exhibe resultados respectivamente negativo, positivo, negativo, positivo.

3.3. ANÁLISE DE DADOS

Os resultados foram organizados no *Microsoft Office Excel*, avaliados de forma descritiva e comparados com limites estabelecidos na legislação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a etapa de pré-enriquecimento e cultivo seletivo, foram identificadas colônias típicas em 4 das 12 amostras, estas 4 amostras foram então submetidas aos testes bioquímicos para identificação bioquímica de *Salmonella* (Tabela 2).

Tabela 2: Resultados aos testes bioquímicos de identificação de enterobactérias.

TESTE	AMOSTRA			
	C1	F1	F5	F6
Indol	-	-	-	-
Vermelho de metila	-	-	-	-
Citrato	-	-	+	+
Produção de H ₂ S	-	-	-	-
Lactose	+	+	+	+

A partir das avaliações bioquímicas, foi possível verificar a ausência completa de *Salmonella* sp. em todas as amostras, incluindo as 4 amostras que apresentaram colônias típicas. A associação dos resultados bioquímicos sugere que o contaminante identificado possivelmente trata-se de bactéria do gênero *Enterobacter*. As bactérias deste gênero são bacilos gram-negativos, anaeróbios facultativos e pertencem à família *Enterobacteriaceae*, além disso se encontram de forma ampla no meio ambiente, no solo, nas águas, fazem parte do trato gastrointestinal de humanos e podem contaminar os alimentos a partir de contaminação cruzada, ou seja, por meio do uso de locais ou utensílios utilizados na manipulação dos alimentos sem higienização correta, são recomendados hábitos de higiene pessoal daqueles que terão contato direto com o preparo dos alimentos, como lavagem correta das mãos, além de cuidado na manipulação, armazenamento e distribuição dos alimentos.

O gênero *Enterobacter* é constituído pelas espécies, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter gergoviae* e *Enterobacter sakazakii*. As duas principais espécies patogênicas são *E. cloacae* e o *E. aerogenes*, bactérias deste gênero são considerados patógenos oportunista

(CHAVES, 2014). O mecanismo de patogenicidade de *Enterobacter spp* é complexo e multifatorial, após a adesão às células epiteliais, os bacilos produzem muitos fatores de virulência, incluindo enterotoxinas, α -hemolisina e citotoxinas formadoras de poros ativadas por 2- mercaptoetanol. (GONZÁLEZ, 2018).

A ausência de *Salmonella* indica qualidade na cocção dos produtos que foram utilizados para produção dos alimentos. O calor é uma das formas de maior eficiência para a destruição deste agente, entretanto algumas salmonelas têm menor sensibilidade, como *S. seftenberg*, que é de 10 a 20 vezes mais resistentes do que outros sorotipos. Além do calor, a irradiação com pequenas doses de raios gama tem sido empregada, uma vez que elimina estas bactérias de produtos crus e rações (CARDOSO E CARVALHO, 2006).

A respeito da preparação higiênica dos alimentos, a Organização Mundial de Saúde enumerou diferentes itens considerados eficazes na proteção e na preservação de produtos alimentícios, entre eles estão cozimento adequado dos alimentos, consumo imediato dos alimentos cozidos, armazenar adequadamente os alimentos cozidos, reaquecer bem os alimentos já cozidos e evitar contato entre os alimentos ainda crus com os cozidos (CARDOSO E CARVALHO, 2006).

Este trabalho está em acordo com o trabalho de Thomé *et al.* (2016), que avaliou 4 porções individuais de marmitas para alimentação humana que passaram pelo processo de cozimento e não identificou *Salmonella* em nenhuma das amostras avaliadas, confirmando mais uma vez a eficácia da cocção dos alimentos para se evitar a contaminação através dos alimentos a serem consumidos. Resultados parecidos foram encontrados por Chagas *et al.* (2017), no qual em 8 amostras de produtos cárneos crus, destinados ao consumo humano de matadores frigoríficos de regiões diferentes, amostras estas que foram armazenadas em embalagens individuais, refrigeradas e conservadas de forma adequada, não foram detectadas presença de *Salmonella sp.* em nenhuma das amostras analisadas.

Diferentemente da forma de preparo dos alimentos avaliados neste trabalho, no qual os alimentos sofreram tratamento térmico, vários trabalhos já identificaram presença de *Salmonella* em alimentos crus, como no trabalho de Lourenço e Silva (2018), em que foi realizada uma pesquisa com 16 carcaças de frangos, de quatro marcas diferentes obtidas em comércios da cidade de Maringá- PR, onde se comprovou a presença de *Salmonella* em 81,25% (13/16) das amostras analisadas.

Dessa forma, a ausência de salmonelas indica um adequado manuseio de alimentos e atenção à higienização que permitem a produção de alimentos seguros ao consumo pelos cães.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho demonstram ausência de *Salmonella* sp. em todas as amostras, o que indica higiene e eficiência do processo de cocção utilizado. Por tratar-se de uma bactéria possivelmente patogênica, no que tange a este agente infeccioso, os preparados comerciais de alimentação natural avaliados provaram-se seguros para consumo.

REFERÊNCIAS

ANDREIS, L. Mercado Pet: **Decisão de compra no ponto de venda.**

Orientadora: Profa. Ms. Alessandra Pinto Nora, 2015. 20 f. Monografia, (Comunicação social: Habilitação em publicidade e propaganda) – Universidade de Caxias do Sul, Centro de ciências sociais. Caxias do Sul, 2015.

BERNARDES N. B. *et al.* Intoxicação alimentar um problema de saúde pública.

Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia, [s.l.] v. 12, pag. 894 – 906, 2018.

BRASIL. Decreto- Lei nº7.889, de 23 de novembro de 1989, Art. 4º. **“São competentes para realizar a fiscalização de que trata esta Lei: a) o Ministério da Agricultura, nos estabelecimentos mencionados nas alíneas a, b, c, d, e, e f, do art. 3º, que façam comércio interestadual ou internacional; b) as Secretarias de Agricultura dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, nos estabelecimentos de que trata a alínea anterior que trata a alínea anterior que façam comércio intermunicipal; c) as Secretarias ou Departamentos de Agricultura dos Municípios, nos estabelecimentos de que trata a alínea a desde artigo que façam apenas comércio municipal; d) os órgãos de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, nos estabelecimentos de que trata a alínea g do mesmo art. 3º.”** Disponível em:

BRASIL. Decreto- Lei nº986, de 21 de outubro de 1969, Capítulo II, Art. 3º. **“Todo alimento somente será exposto ao consumo ou entregue à venda depois de registrado no órgão competente do Ministério da Saúde”**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/De10986.htm#:~:text=De1986&text=DECRETO-

[LEI%20N%C2%BA%20986%2C%20DE,Institui%20normas%20b%C3%A1sicas%20sobre%20alimentos.&text=Art%201%C2%BA%20A%20defesa%20e,pelas%20disposi%C3%A7%C3%B5es%20d%C3%AAste%20Decreto-lei](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/De10986.htm#:~:text=Art%201%C2%BA%20A%20defesa%20e,pelas%20disposi%C3%A7%C3%B5es%20d%C3%AAste%20Decreto-lei). Acesso: 08 de julho de 2020.

BRASIL. Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, Capítulo I, Art. 2º. **“Compete à União no âmbito do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária: I, II, III,IV, V, VI, VII, VIII”**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9782.htm. Acesso em: 08 de julho de 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007. Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007. **“Aprova o Regulamento da Lei nº6.198, de 26 de dezembro de 1974, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal, dá nova redação aos art.25 e 56 do Anexo ao Decreto nº5.053, de 22 de abril de 2004, e dá outras providências”**. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumospecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/decreto-no-6296-de-11-de-dezembro-de-2007.pdf/view> . Acesso: 08 de julho 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 21 de outubro de 2016. **Estabelece o “controle e o monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte e nos estabelecimentos de abate de frangos, galinhas, perus de corte e reprodução, registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF)”**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt->

[br/assuntos/inspecao/produtos-animal/controle-depatogenos/salmonella#:~:text=INSTRU%C3%87%C3%83O%20NORMATIVA%20No%20%2C%20DE,o%20monitoramento%20de%20Salmonella%20spp](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/controle-depatogenos/salmonella#:~:text=INSTRU%C3%87%C3%83O%20NORMATIVA%20No%20%2C%20DE,o%20monitoramento%20de%20Salmonella%20spp) . Acesso em: 19 de outubro de 2020.

CAMARGO, I. S. **Principais análises microbiológicas de alimentos (uma revisão)**. Orientador: Ângela Patrícia Santana. 2018. 26 f. Monografia - Curso de medicina Veterinária da faculdade de agronomia e medicina Veterinária, universidade de Brasília, Brasília, 2018.

CAMPOS, D. F. S. C. Desenvolvimento do mercado PetCare e petfood - estudo de caso. Orientador: Prof. Dr. Daniel Murta, 2017. 65f. (Mestrado integrado em Medicina Veterinária) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia. Lisboa, 2017

CARCIOFI, A. C. et al. Qualidade e digestibilidade de alimentos comerciais de diferentes segmentos de mercado para cães adultos. **Rev. Brás. Saúde Prod. An.**, [s.l.] v.10, n.2, pag. 489-500, 2009.

CARCIOFI, A. C. Métodos para estudo das respostas metabólicas de cães e gatos a diferentes alimentos. **Revista Brasileira de zootecnia**, [s.l.] v.36, Suplemento especial, pág. 235-249, 2007

CARDOSO, T. CARVALHO, V. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp. Foodborne disease caused by *Salmonella* spp. **Rev. Inst. Cienc. Saúde**, [s.l.] v. 24(2), pag. 95-101, 2006.

CARPIM, W. G. **Qualidade nutricional de rações secas para cães adultos comercializadas em Rio Verde- GO**. Orientador: Maria Cristina de Oliveira, 2008. 34 f. Monografia - Universidade de Rio Verde, Rio Verde - GO, 2008.

CAVALARI, A. et al. Determinação do valor nutritivo de alimentos energéticos e proteicos utilizados em rações para cães adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.] v.35, n.5, pág.1985-1991, 2006.

CHAGAS, V.P.S. et al. Investigação de *Salmonella* spp. em produtos cárneos de matadouros frigoríficos do estado do Pará no período de 2014 – 2015. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, [s.l.] v.11, n.1, p. 1-7, Jan-mar, 2017.

CHAVES, C.L. Participação dos microrganismos do gênero *Enterobacter* nas infecções hospitalares. **Arquivos médicos do ABC**, [s.l.] v. 27, n. 2 (2002), p. 19-21, Abr, 2014.

DOMINGUES, L. P. **Fécula de batata na alimentação de cães**. Orientador: Prof. Dra. Ananda P. Félix. 2016. 57f. Dissertação (Mestrado) - Setor de ciências agrárias. Programa de pós graduação em zootecnia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

ELIZEIRE, M. B. **Expansão do mercado pet e a importância do marketing na medicina Veterinária**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 2013.

FRANÇA, J. **Alimentos convencionais versus naturais para cães adultos**. Orientadora: Profa. Dra. Flávia Maria de Oliveira Borges Saad, 2009. 93f. Tese (doutorado), (Nutrição de monogástricos para obtenção do título de “Doutor”) – Universidade Federal de Lavras. Lavras,2009.

FRANÇA, J. et al. Avaliação de ingredientes convencionais e alternativos em ração de cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.] v.40 p.222-231, 2011.

GONZÁLEZ, T. M. C. **Infecciones por *Enterobacter Cloacae* en pacientes hematológicos**. Trabajo fin de Grado (Grado en medicina) – Universidad De Cantabria – Facultad de medicina, Santander, 2018.

HALFEN, D. P. et al. Tutores de cães consideram a dieta caseira adequada, mas alteram as fórmulas prescritas. Departamento de Nutrição e Produção animal,

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, pag. 1453-145, Dez. 2017.

JARDIM, A. *et al.* **Nutrição de pequenos animais alternativos na alimentação de cães e gatos**. Unopar, (Programa de pós graduação Stricto em saúde e Produção Animal). Paraná, 2019.

LOURENÇO, J. V. M; SILVA, M. J. B. **Avaliação de presença de *Salmonella* spp em carcaças de frango comercializadas no município de Maringá- PR**. Graduação em Biomedicina da Unicesumar – Centro universitário de Maringá, Maringá, 2018.

MACEDO, H. T. *et al.* **Alimentos não convencionais para cães e gatos. Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção animal**. Edição 2018, São Paulo Editora 5D, 2018.

OGOSHI, R. REIS, J. ZANGERONIMO, M. SAAD, F. Conceitos básicos sobre nutrição e alimentação de cães e gatos. **Ciência animal**, 25(1); pág. 64-75 – Edição especial, Lavras, Minas Gerais, 2015.

PIRES, C. E. T. **Principais bactérias presentes em doenças transmitidas por alimentos (DTAs)**. Orientador: Guiomar Pedro Bergmann, 2011. 118 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 2011.

SAAD, F. M. O. B. *et al.* Alimentação natural para cães e gatos. **Revista Brasileira de zootecnia** [s.l.] v.39, pág 52-59, 2010.

SANTOS, L. C. M. **Qualidade microbiológica de polpa congelada de acerola proveniente de produção familiar e industrial**. Orientador: Juliano de Carvalho Cury, 2014. 30 f. (Obtenção do título de Bacharel em Biosistemas) - Universidade Federal de São João Del Rei. Sete Lagoas, 2014.

SAPIN, C. F. *et al.* Diocetofimatose renal bilateral e disseminada em cão. **Pesq. Vet. Bras.**, [s.i.] v. 37(12), pag. 1499-1504, Dezembro, 2017.

SHINOHARA N. K. S. *et al.*, *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos/*Salmonella* spp. importante pathogenic agent transmitted through foodstuffs. **Ciência & saúde coletiva**, v. 13(5) pag. 1675-1683, 2008.

SILVA, C. V. *et al.* Qualidade nutricional de ração secas para cães adultos comercializadas em Lajedor-RS. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, [s.i.] v.04 n.02, pag. 153-160, 2010.

SILVEIRA, J. A. M. *et al.* Brucelose Canina: Uma abordagem Clínica. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.9, n2, pag. 252-263, Fortaleza- CE, 2015.

SOUSA, C. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos:

Utilização do grupo coliforme como um dia indicadores de qualidade de alimentos. **Revista APS**, v.9, n.1, pag.83-88, São Paulo - São Carlos, 2006.

TEIXEIRA, J. RIBEIRO, M. Avaliação bromatológica das principais rações secas de cães. **Saber digital**, [s.l.] v.10, n. 2, pag. 105-115, 2017.

THOMÉ B. *et al*, Qualidade de uma alimentação fornecida em uma unidade do sistema penitenciário do Estado do Paraná/ Quality of food provided in a unit of penitentiary system of Paraná State. **Biosaúde**, v.8, n.2, pag. 75-81, Londrina, 2016.

ZANATA, C. P. **Determinação para avaliação da preferência alimentar em cães.** Orientador: Dra. Simone Gisele de Oliveira. Dissertação (Programa de pós graduação em ciências veterinárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DO CAVALO MANGALARGA MARCHADOR DE MARCHA BATIDA E MARCHA PICADA

Acadêmicos: Lucas Fernandes de Souza Araújo e Luiz Abdala Neto

Orientadora: Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro

RESUMO

A importância do cavalo Mangalarga Marchador é extremamente expressiva na economia brasileira, pois os cavalos dessa raça são caracterizados por apresentarem andamento marchado, cômodo, temperamento ativo, ao mesmo tempo em que são dóceis e possuem uma sublime beleza zootécnica. O objetivo do presente trabalho foi analisar e comparar as medidas lineares dos membros relacionados ao movimento de qualidade, as quais favorecem a biomecânica do movimento de exemplares de animais da raça Mangalarga Marchador, tanto de marcha batida quanto os de marcha picada. O estudo foi realizado através de uma análise de dados fornecidos por um técnico de registro credenciado pela associação brasileira dos criadores do cavalo Mangalarga Marchador. Os dados pertenciam aos machos campeões de marcha batida e picada do ano de 2019 e foram analisadas as seguintes médias regiões zootécnicas dos animais de ambas as marchas: cernelha, garupa (altura), cabeça, pescoço, dorso lombo, garupa (comprimento), espádua e tórax. Após o acesso das medidas lineares, os animais foram separados em dois grupos de acordo com seu respectivo andamento. As médias dos parâmetros avaliados foram testados pelo teste não paramétrico de Wilcoxon, no entanto não houve diferença entre as medidas lineares de animais de marcha batida e picada ($P > 0,05$), uma vez que as medidas lineares dos equinos Mangalarga Marchador campeões de marcha batida e marcha picada não diferiram estatisticamente, salientando a uniformidade do rebanho.

PALAVRAS-CHAVE: andamento, cavalo, marcha, morfometria, proporção.

LINHA DE PESQUISA: Produção e reprodução animal - Biotécnicas da reprodução animal.

1. INTRODUÇÃO

A equideocultura brasileira é um ramo em constante desenvolvimento na economia e, no que diz respeito ao complexo de agronegócio em nosso país, movimenta, aproximadamente, R\$ 7,5 bilhões e gera em torno de 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos (GUERRA e MEDEIROS, 2006). Vale a pena ressaltar que os empregos indiretos são os vários fornecedores de insumos, produtos e serviços para a criação, medicamentos, rações, selas e acessórios, ferrageamento, médicos veterinários, treinadores, motoristas de transporte, entre outros. No setor agropecuário, os equinos utilizados em diversas atividades esportivas circulam valores da ordem de R\$ 705 milhões e empregam cerca de 20.500 profissionais, com participação estimada de 50 mil atletas (LIMA *et al.*, 2006).

O cavalo, no âmbito econômico, desempenha funções de sela, carga e tração. Porém, em meados do século XX, começou a se destacar também no aspecto social, com os ofícios de esportes e lazer. A equoterapia, por exemplo, surgiu como um recurso terapêutico para portadores de dificuldades na área cognitiva, psicomotora e socioafetiva (LIMA *et al.*, 2006).

O desenvolvimento social e econômico de Minas Gerais está ligado à atividade equestre, sendo o seio de importantes criatórios de equídeos do país. É, sobretudo, o estado onde foi iniciada a criação de consideráveis raças nacionais, como Mangalarga Marchador, Mangalarga, Campolina e o Jumento Pêga. A capital mineira, Belo Horizonte, nos últimos anos, tem sido palco de grandes eventos equestres que se destacam entre as raças nacionais. Esses eventos ocorrem anualmente e recebem cerca de 1500 animais de uma mesma raça em um único evento (ABCCMM, 2010).

A importância do cavalo Mangalarga Marchador é extremamente expressiva na economia brasileira. O setor necessita de mais mão de obra do que as indústrias de automóveis e, mesmo durante a crise econômica que o país vem enfrentando, a atividade se mantém constante. O citado mercado tem cinesia de, aproximadamente, 16,5 milhões por ano e tem ofertado três milhões de empregos, desde médicos veterinários a peões que, juntos, trabalham proporcionando o bem estar animal, o bom desenvolvimento nas modalidades esportivas e a prevenção de doenças e lesões (MAPA, 2016).

Os cavalos da raça Mangalarga Marchador são caracterizados por apresentarem andamento marchado, cômodo, com temperamento ativo, porém são dóceis e possuem uma sublime beleza zootécnica (MEIRA, 2014), permitindo uma variedade de trabalhos, os quais podem ser submetidos a cavalgadas, a trabalhos na fazenda com a lida diária, a esportes – como prova de três e cinco tambores, a provas de marcha convencionais ou a apenas julgamento de marcha. Essa versatilidade influencia diretamente o aumento expressivo de associados e investidores apaixonados pela raça (ABCCMM, 2010).

Desde o início, os homens buscam avaliar os animais por intermédio de medidas e proporções corporais. O cavalo é considerado bem conformado se os membros e tronco apresentarem harmonia, sobretudo, bem angulados, proporcionando equilíbrio, dinâmica, força e movimento amplo com menos gasto de energia (ZAMBORLINI *et al.*, 1996).

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi analisar e comparar as medidas lineares dos membros relacionados ao movimento de qualidade, as quais favorecem a biomecânica do movimento de exemplares de animais da raça Mangalarga Marchador, tanto os de marcha batida quanto os de marcha picada.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A RAÇA MANGALARGA MARCHADOR

A raça Mangalarga Marchador é tradicionalmente brasileira e tem cerca de 200 anos de seleção, tendo início na região do Rio das Mortes, no sul de Minas Gerais. Surgiu do cruzamento de cavalos da coudelaria de Alter Chão, provindos de Portugal, com éguas nativas selecionadas na comarca (SANTIAGO, 2014).

Os cavalos Alter têm origem genealógica da raça espanhola Andaluz, de origem étnica de cavalos nativos da Península Ibérica, germânicos e bérberes. Os cruzamentos dessas raças resultaram em animais de beleza plástica, elegante e dóceis para montaria (ABCCMM, 2010).

Com a vinda da Família Real em 1808 para o Brasil, foram trazidos com eles os tradicionais cavalos selecionados pela Real Coudelaria de Alter. Por fatores tradicionais, o príncipe regente D. João VI dedicou a Gabriel Francisco Junqueira, o Barão de Alfenas, um garanhão da raça Alter. Os cavalos dessa raça já eram reconhecidos em Portugal e a Família Real investia no aprimoramento genético do criatório (ABCCMM, 2000; COSTA *et al.*, 2004).

A fazenda Campo Alegre foi o berço do Mangalarga Marchador e pertencia ao nomeado barão de Alfenas, a quem é designada a responsabilidade pela formação da raça. O estado de Minas Gerais já se sobressaía como criador de equídeos desde tempos remotos, e a vinda desses animais veio a suplementar essa atividade já explorada na região. Rio das Mortes, por possuir água com abundância, vegetação de matas capões e ervas padecentes, chamava atenção dos colonizadores para a criação de animais (ABCCMM, 2010).

Por questões familiares, parte da família Junqueira mudou-se para o estado de São Paulo e, dessa forma, exemplares recém-nascidos foram introduzidos naquele estado, adquirindo nos cruzamentos mais participação genética de animais das raças Puro Sangue Inglês e Anglo-Árabe. A partir dessa disseminação, surgiu a diferença entre mineiros e paulistas, os quais se distinguiam, principalmente, pelo

andamento, formando dois grupos definidos como Mangalarga e Mangalarga Marchador (MEIRA, 2014).

Assim, em 1949, a Associação Brasileira dos Criadores do Cavallo Mangalarga Marchador foi fundada pelos mineiros (ABCCMM, 2010). Entre as raças de cavalos no Brasil, esta se sobressai como a mais expressiva numericamente, distribuída em todo território brasileiro, onde se destacam os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Bahia com maior número de animais registrados (COSTA *et al.*, 2004).

Esses animais são caracterizados por apresentarem andamento marchado, cômodo, simétrico, excepcional temperamento para atividades no campo ou esportiva e, sobretudo, por possuírem uma beleza zootécnica que se destaca entre as várias raças de cavalos. O padrão racial estabelecido pela ABCCMM se mantém desde 1949 nos livros de registros dos equinos da raça, esteiado na aparência externa e na mensuração de altura da cernelha dos animais. Além disso, obrigatoriamente, devem apresentar andamento marchado; caso contrário, estão desclassificados (MEIRA, 2014).

De acordo com o padrão racial, a altura ideal da cernelha para os machos é de 1,52m, aceitando-se para registro definitivo a mínima de 1,47m e a máxima de 1,57m. Para as fêmeas, o ideal é de 1,46m, permitindo para o registro definitivo, mínima de 1,40m e máxima de 1,54m. Esses são animais que apresentam porte médio, agilidade, estrutura forte, expressão vigorosa e sadia, visualmente leve na pele fina e lisa, pelos finos, lisos e sedosos (MEIRA, 2014).

A partir da definição do padrão racial, esses animais têm sido avaliados por técnicos credenciados no que tange à sua conformação e qualidade de diagrama de marcha – que o faz um cavalo de sela – e, principalmente, em relação ao seu andamento marchado, sendo marcha batida ou picada. A marcha é um andamento natural e simétrico em constante contato com o solo, com apoios alternados dos bípedes laterais e diagonais em quatro tempos, sempre intercalados por momentos de tríplice apoio, com suaves reações e com o mínimo possível de deslocamento vertical do centro de gravidade (SANTOS, 2010).

Esse andamento marchado resulta da coordenação neuromotora dos movimentos resultantes de medidas morfométricas adequadas. A partir daí, surge a necessidade de avaliar as medidas lineares de altura, o comprimento, a distância, o perímetro, a largura e as medidas angulares dos raios ósseos das principais

articulações envolvidas com a dinâmica do movimento. Sendo assim, o cavalo marchador deve portar, em seu genótipo, o gene da marcha e ainda apresentar em sua conformação boas angulações e proporções lineares específicas (ANDRADE, 2009).

As proporções na apreciação da morfologia dos animais são as ligações entre diversas regiões do corpo e o conjunto formado por elas. O cavalo de sela é apreciado por ser bem proporcionado quando se analisa as partes do corpo em conjunto, as quais são adaptadas à função a que ela se destina: marchadores, esporte ou tração (CABRAL *et al.*, 2004).

Os contornos corporais podem ser julgados a partir de índices que evidenciam aproximações entre as medidas de comprimento, perímetro e peso. O cavalo Mangalarga Marchador é caracterizado por ser eumétrico, com volumes e pesos médios oriundos de medidas longitudinais e verticais equilibradas com as transversais, impreterivelmente proporcionais em relação às linhas das regiões da estrutura física de um cavalo exemplar. Além disso, a principal importância econômica dos equinos está ligada ao trabalho, especialmente na lida com o gado, seguida pela utilização para lazer e esporte (CABRAL *et al.*, 2004).

O valor econômico dos equinos está inerentemente relacionada à caracterização morfológica por virtude da influência exercida no desempenho dos animais. Por esse motivo, medidas morfométricas são frequentemente utilizadas como critérios de seleção em plantéis de raças tipo sela, como acontece nas raças brasileiras marchadoras (MEIRA *et al.*, 2013).

2.2. ESTUDOS MORFOMÉTRICOS NA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR

Levando em consideração o mérito nacional da raça Mangalarga Marchador e sua progressista internacionalização, estudos que avaliam diferentes aspectos de seus andamentos particulares – marcha batida e marcha picada – são importantes no que tange a uma padronização dos animais, comparando medidas morfométricas importantes na biomecânica do movimento, uma vez que o diagrama de marcha dos dois andamentos se diferem (MEIRA, 2014).

A ezoognózia, que significa o estudo do exterior dos grandes animais domésticos, baseia-se em parâmetros como mecânica, fisiologia, patologia e anatomia. Uma característica que advém de outros padrões é a proporção, definida

pela relação entre determinadas regiões de corpo do equino, tais como perímetro, medidas de comprimento e de peso (CABRAL *et al.*, 2004).

Para ser bem proporcionado, o equino deve apresentar as partes de seu corpo adaptadas à função desejada ao mesmo, seja ela tração, sela, entre outras. Os conhecimentos adquiridos a partir desses parâmetros são utilizados para seu julgamento dentro de sua função desejada, assim como a definição do seu valor econômico (CABRAL *et al.*, 2004).

Ao longo da história de encadeamento homem-cavalo, a conformação é uma característica ponderada elementar para o desempenho do animal ao que for subordinado e à prevenção de lesões nos mesmos, e, geralmente, esse padrão de conformação é analisado de forma subjetiva ou empírica (MARINS, 2006).

A morfometria ou biometria é responsável pela mensuração das regiões do corpo dos animais. São primordiais para execução de um movimento de qualidade: as proporções, o tamanho e a forma dos segmentos corpóreos e essas características se interrelacionam com a aptidão do animal na sua função (McMANUS *et al.*, 2005).

Para que um cavalo seja considerado bem proporcionado, equilibrado, com o peso bem dividido sobre o corpo, o fator determinante é a exata direção dos membros do animal em relação ao solo. Essa boa conformação se relaciona, diretamente, com sustentação, locomoção, vida útil do animal, impulsão e desvio de centro de gravidade que interferem em uma execução de um movimento de qualidade com coordenação e nobreza. Diante disso, a importância da morfologia aliado ao movimento é um paradigma. É importante buscar sempre por animais mais próximos do que é preconizado com as características de comprimento dos membros, proporções e angulações (ABCCMM, 2010).

Para acompanhar a evolução dos animais de interesse em um plantel de cavalos, tornam-se essenciais avaliações genéticas de maneira que auxilie a identificação dos animais superiores. Dessa forma, os parâmetros genéticos avaliados permitem selecionar os animais, os quais poderão ser utilizados para reprodução e aprimoramento na criação de determinado plantel (MARUCH, 2018).

Estudos de morfometria foram realizados com a raça Mangalarga Marchador e outras raças por diversos autores, com finalidade de apresentar a importância da conformação para a função que os animais exercem (MEIRA, 2014).

Cada região do corpo do animal tem uma função, por isso deve ser bem proporcionada, além de apresentar boa estrutura. A cada tipo de função que os animais se destinam, é preconizado um padrão anatômico, desse modo, cavalos de outras funções são delineados de diferentes formas anatômicas. Levando em consideração a parte externa de um animal, a beleza zootécnica é sinônima de qualidade, a qual se encaixa no padrão racial. As partes em questão devem ser avaliadas cautelosamente e relacionadas à sua função na dinâmica (BARBOSA, 1993). De acordo com Cid (1999), o corpo do cavalo divide-se nas regiões da cabeça, tronco e membros. Vejamos esses aspectos mais detalhados.

Cabeça e pescoço

A cabeça está relacionada à expressão racial, ao comportamento e à conduta dos animais, ela é desproporcional quando a largura é superior à terça parte do comprimento, o que pode descaracterizar o animal racialmente, mesmo que possua ótima conformação das outras regiões do corpo (BERBARI NETO, 2005). A cabeça e o pescoço reunidos (articulados e em posição anatômica) formam o balancim céfalo cervical, espécie de contrapeso, que é essencial para o equilíbrio (pois controla a oscilação do centro de gravidade do tronco) e para a impulsão do animal (NASCIMENTO, 1999). O pescoço se relaciona com a impulsão e o movimento, um animal que o apresenta de forma curta tem menos impulso e menor deslocamento nos membros torácicos. Já nos animais de pescoço nitidamente longo, os músculos tendem ao subdesenvolvimento, estando, dessa forma, mais propensos à fadiga (ANDRADE, 2002). O pescoço padrão é aquele em que as vértebras cervicais formam uma curvatura mais longa após a cabeça e uma curvatura menor aliado à cernelha (MARTINS, 2013).

Cernelha

A largura e o comprimento da cernelha tem expressiva influência na biomecânica dos movimentos mais complexos, influenciando até mesmo o estilo, a velocidade e a capacidade para executar variações biomecânicas. Uma cernelha alta, longa e bem dirigida facilita a biomecânica da flexão, extensão, sustentação, inflexão e rotação axial (NASCIMENTO, 1999).

Nos cavalos de sela, o ideal é que a cernelha seja bem definida, alta, comprida, longa, bem musculada e larga na base, apresentando-se com uma inclinação gradual em direção ao dorso (MARUCH, 2018).

Peito

O peito deve ser amplo, porque uma região peitoral larga e bem musculada indica pulmões, tórax e músculos bem desenvolvidos. A capacidade torácica é medida pela profundidade e não pela largura. As costelas sendo longas e bem arqueadas indicam perímetro torácico desejável (NASCIMENTO, 1999).

Espáduas

As espáduas influenciam várias fases da locomoção, ligadas com a cernelha, pescoço, tórax e dorso. Espáduas oblíquas absorvem melhor o impacto gerado pelo contato do casco com o solo, com maior amortecimento e suavidade durante a locomoção (BERBARI NETO, 2005). Lage *et al.*, (2009) observaram em equinos Mangalarga Marchador uma associação positiva entre o comprimento da espádua e o rendimento da marcha, evidenciando a importância dessa região zootécnica para o andamento. Animais que têm a garupa e as espáduas curtas tendem a apresentar um dorso-lombo comprido e defeituoso, o que torna o animal impróprio para qualquer gênero de trabalho (TORRES e JARDIM, 1987).

Garupa

A garupa deve ser bem conformada, sendo comprida e larga. A boa forma dessa região depende da arquitetura e da posição espacial dos seus ossos, da organização e do volume dos ventres musculares, do comprimento das linhas que unem as tuberosidades do ílio entre si com a tuberosidade do ísquio, bem como da sua harmoniosa ligação com a região lombar, ancas, inserção da cauda e face lateral da coxa. O grande comprimento da garupa relaciona-se à impulsão e velocidade no cavalo. A garupa é avaliada quanto à sua largura, comprimento e altura. Seu comprimento e largura devem ser parecidos, de forma a garantir adequado afastamento das articulações coxofemorais e boa amplitude de movimento dos membros pélvicos (NASCIMENTO, 1999).

Em trabalho comparando equinos Mangalarga Marchador de marcha batida e picada, Santiago *et al.* (2014) relataram que a garupa mais comprida dos equinos de

marcha batida em relação aos de marcha picada, tanto em machos quanto em fêmeas, pode estar relacionada à necessidade de maior força de contração para obtenção de passadas mais amplas, quesito selecionado nos animais que apresentam a marcha da modalidade batida. Esses autores observaram, ainda, maior amplitude de passada nas fêmeas de marcha batida, que apresentaram maior comprimento de coxa do que as fêmeas de marcha picada.

Segundo o regulamento da ABCCMM (2016), a altura na garupa não deve ultrapassar a da cernelha, podendo, apenas nas fêmeas, ter uma superioridade desta de até dois centímetros em relação à altura na cernelha.

O perímetro da canela está relacionado com a qualidade óssea do esqueleto e com a funcionalidade da região anatômica, determinando, juntamente com o perímetro torácico, a capacidade de carga do animal (BERBARI NETO, 2005).

Segundo Oom e Ferreira (1987), os cavalos bem proporcionados devem ter a razão entre a altura na cernelha com o comprimento do corpo igual a 1, sendo assim, devem ser tão altos quanto compridos. Santiago *et al.*, (2013) constataram que tanto a relação entre os comprimentos do corpo e da cabeça, quanto a proporção entre o comprimento do corpo e a altura na cernelha, foram muito próximas, tanto em machos campeões da raça quanto nos demais machos registrados na ABCCMM.

Gonçalves *et al.* (2012), analisando medidas morfométricas na mesma raça, relataram que o comprimento de corpo nos machos são cerca de 3 cm a mais quando comparado às fêmeas. Esses autores afirmaram que isso pode ser devido aos machos terem alturas de cernelha e garupa mais elevadas.

2.3. MARCHA BATIDA

Andamento é a forma de locomoção onde o objetivo é deslocar o centro de gravidade para frente, para o lado ou para trás, com membros exibindo os movimentos de elevação, avanço, apoio e propulsão. Os equinos da raça Mangalarga Marchador são selecionados subjetivamente quanto à qualidade desses andamentos (FONSECA, 2018).

O padrão da raça caracteriza a marcha como sendo um andamento natural, simétrico, a quatro tempos, com apoios alternados dos bípedes laterais e diagonais, intercalados por momentos de tríplice apoio, reações suaves e com pouco deslocamento vertical do centro de gravidade (NASCIMENTO, 1999).

Marcha batida e marcha picada são os únicos andamentos naturais de velocidade intermediária permitidas na raça e os regulamentos das provas oficiais são os mesmos para ambas (ABCCMM, 2010).

Técnicos e árbitros aptos e registrados pela associação dos criadores são responsáveis pelas avaliações dos andamentos dos animais com o objetivo de aproximá-los cada vez mais do padrão racial. Por ser tratar de uma criação significativamente nova, ainda é presente e constante o processo de desenvolvimento que busca sempre animais próximos no que tange à qualidade de marcha aliado ao movimento, ou seja, passadas amplas que tenham facilidade em percorrer maior distância economizando energia (SANTOS, 2010).

A marcha batida se caracteriza por ter avanço dos membros em diagonal, membro torácico e pélvico opostos, com apoios alternados dos bípedes diagonais, laterais e tríplice apoiados, mantendo constante contato com solo. O avanço em diagonal é nitidamente predominante em relação à marcha picada, ressaltando que esse movimento em demasia é o trote, considerado indesejável (ABCCMM, 2007). Essa marcha é comparada a um "trote quebrado", embora as duas marchas não tenham momento de suspensão e o excesso de suportes laterais ou diagonais com supressão tripla de suporte seja indesejável (FONSECA, 2018).

O Instituto de Pesquisa do Mangalarga Marchador (IPEMM), através de um estudo realizado com os criadores, concluiu que, aproximadamente, 73% dos amantes da raça selecionam ou criam, preferencialmente, cavalos de marcha batida. No Brasil, três estados se destacam na criação dos animais desse andamento: São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Uma questão levantada pelo IPEMM e que é discutida pelos pecuaristas é a ideia futura de fazer, em datas separadas, os eventos nacionais de marcha picada e batida. Um número expressivo de criadores acredita nessa ideia e esses dados levantados visam a integração entre os criadores, além da troca de experiência sobre as particularidades dos animais dessa raça (IPEMM, 2020).

2.4. MARCHA PICADA

Diferentemente da marcha batida, a picada se caracteriza por passadas de maior frequência, menor comprimento e as proporções de apoio tripedais e laterais são superiores em relação à marcha batida. Os membros se movimentam,

predominantemente, com os bípedes laterais, aproximando-se em seus extremos da andadura (SANTIAGO *et al.*, 2014).

A marcha picada tem como diferenças nítidas da marcha batida: a maior dissociação, que é a assincronia no deslocamento do bípode diagonal, ou seja, sair e chegar em tempos distintos ao solo; maior tempo de apoio do bípode lateral; maior tempo de apoios tripedais, além de maior troca de apoios (ABCCMM, 2007).

A principal modalidade de competição é o Campeonato de Marcha, em que os equinos, conduzidos por seus apresentadores, percorrem pista oval ou circular durante 20 a 70 minutos na marcha em velocidade média de 12 km/h e têm o andamento avaliado qualitativamente de forma comparativa por árbitros credenciados pela ABCCMM. A metodologia segue a mesma para os dois tipos de andamento buscando sempre pelos animais mais marchados e mais representativos da raça (ABCCMM, 2009).

Para cada andamento, há uma sequência típica que descreve a ordem de contato com o solo durante a passada e também o movimento coordenado entre os membros torácicos e pélvicos (CABRAL *et al.*, 2004). Por se tratar de um animal quadrúpede, existe possibilidade de apoio quadrupedal – os quatro cascos em contato com o solo; tripedal – apenas três cascos em contato com o solo; bipedal – somente dois cascos em contato com o solo; monopodal – apenas um casco em contato com o solo; ou suspensão total dos membros – nenhum casco em contato com o solo (CABRAL *et al.*, 2004).

Além da sequência do tempo de apoios, a marcha pode ser avaliada e diferenciada também pelas suas características temporais, sendo elas: duração da passada, ou seja, intervalo de tempo entre apoios sucessivos de um mesmo membro; distância entre os apoios contínuos de um mesmo membro; número de passada por segundo; porcentagem de distribuição dos tempos de apoio; tempo de elevação de cada membro; dissociação relativa dos pares diagonais; tempo decorrido entre o apoio sucessivo do membro pélvico e do membro torácico contralateral (dissociação de apoio) e tempo decorrido entre a decolagem sucessiva desses membros (dissociação de decolagem) em relação ao tempo total da passada (FONSECA, 2018).

3. METODOLOGIA

O estudo foi realizado através de uma análise de dados fornecidos por um técnico de registro credenciado pela associação brasileira dos criadores do cavalo Mangalarga Marchador. Os dados pertenciam aos machos campeões de marcha batida e picada do ano de 2019.

A partir do padrão racial, juntamente com o auxílio do técnico de registro da ABCCMM, foram analisadas as médias regiões zootécnicas: cernelha, garupa (altura), cabeça, pescoço, dorso lombo, garupa (comprimento), espádua e tórax dos animais de ambas as marchas.

As mensurações de todos os dados foram realizadas para a permissão do registro definitivo com os animais em estação forçada, isto é, os membros anteriores e posteriores estavam dispostos na perpendicular sobre um piso plano, formando um paralelogramo retangular. As medidas foram obtidas sempre do lado esquerdo do animal, utilizando nas mensurações um hipômetro e duas fitas métricas.

Após o acesso das medidas lineares, os animais foram separados em dois grupos de acordo com seu respectivo andamento. As médias dos parâmetros avaliados foram testados pelo teste não paramétrico de Wilcoxon (SAEG, 1999).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística entre as medidas lineares de animais de marcha batida e picada (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios seguidos do seu erro padrão de parâmetros morfológicos de equinos de acordo com o seu andamento

MEDIDAS (M)	MARCHA BATIDA	MARCHA PICADA
Cernelha	1,502 ± 0,0097 ^a	1,488 ± 0,0092 ^a
Garupa (altura)	1,486 ± 0,0068 ^a	1,464 ± 0,0116 ^a
Cabeça	0,566 ± 0,0133 ^a	0,566 ± 0,0103 ^a
Pescoço	0,628 ± 0,0037 ^a	0,602 ± 0,0168 ^a
Dorso lombo	0,472 ± 0,0124 ^a	0,456 ± 0,0163 ^a
Garupa (comprimento)	0,512 ± 0,0128 ^a	0,514 ± 0,0103 ^a
Espádua	0,516 ± 0,0103 ^a	0,508 ± 0,0136 ^a
Tórax	1,512 ± 0,0146 ^a	1,500 ± 0,0114 ^a

Letras iguais na mesma linha indicam equidade das médias dos parâmetros avaliados pelo teste não paramétrico de Wilcoxon (P>0,05).

Barbosa (1993) comparou as medidas morfométricas de éguas campeãs e não campeãs da raça Mangalarga Marchador e não observou diferença no comprimento da cabeça entre as duas categorias, registrando média de 57cm – resultado semelhante a este trabalho. Já Zamborlini *et al.* (1996) e Gonçalves *et al.*

(2012), que também avaliaram fêmeas Mangalarga Marchador, registraram valores próximos ao observado nas éguas campeãs: 57,6cm.

Segundo Gonçalves *et al.* (2012), o comprimento e a largura da cabeça dos equinos são medidas importantes por conferirem expressão racial. Nas raças brasileiras de marcha, a cabeça curta, desde que equilibrada, constitui qualidade e beleza zootécnica, ainda mais quando ligada a um pescoço longo, pois é fácil de ser conduzida, além de aliviar os membros torácicos (NASCIMENTO, 1999).

De acordo com Dias (1990), o cavalo Mangalarga Marchador pode ser considerado um equino eumétrico, quando tem volume e peso medianos, variando de 350 a 500 kg; e também mesomorfo, quando possui medidas longitudinais e verticais equilibradas com as transversais, apresentando proporcionalidade nas linhas das regiões do corpo.

Segundo Nascimento (1999), uma garupa mais comprida possui músculos mais longos, resultando em maior capacidade de contração e amplitude das passadas dos membros posteriores. Procópio (2005) observou, em equinos de marcha batida, passadas de maior comprimento e menor frequência em relação à marcha picada. Portanto, a garupa mais comprida dos equinos de marcha batida pode estar relacionada à necessidade de maior força de contração para obtenção de passadas mais amplas, no entanto, no presente trabalho, essa medida não se diferiu entre as duas marchas. De acordo com Lesbre (1930), embora geralmente os equinos machos de marcha batida apresentem garupa mais larga e mais comprida em relação aos de marcha picada, a proporção entre o comprimento e a largura da garupa deve ser de 1:1 no cavalo de sela. Esse resultado indica que tanto a garupa dos animais de marcha batida quanto a dos animais de marcha picada são proporcionalmente semelhantes. De acordo com Nascimento (1999), uma garupa larga pode prejudicar o deslocamento dos membros posteriores.

Na raça Mangalarga Marchador, a seleção por animais com maior amplitude de movimentação dos membros posteriores e maior estabilidade do tronco, em especial da garupa, pode ter influenciado na menor proporção entre a altura e o comprimento de garupa.

Lage *et al.* (2009), ao avaliarem as possíveis correlações entre as medidas morfométricas e os atributos da marcha de equinos Mangalarga Marchador, observaram associação positiva entre o comprimento da espádua e o rendimento, o que evidencia a importância dessa medida para a qualidade da marcha

(PROCÓPIO *et al.*, 2007). Ademais, o maior comprimento do antebraço facilita os movimentos de extensão e de flexão dos complexos articulares, favorecendo, assim, a amplitude da passada.

Nascimento (1999) relatou que o bom comprimento do antebraço é imprescindível nos cavalos de sela, devendo ser inversamente proporcional ao comprimento da canela para não prejudicar a extensão das passadas. Sabe-se que o antebraço é mais comprido nas fêmeas de marcha picada, o que pode estar relacionado a uma compensação física, devido ao menor comprimento da espádua das fêmeas dessa categoria quando comparadas às éguas de marcha batida. Todavia, não houve diferença estatística entre as duas marchas no presente estudo.

Portanto, a morfologia do equino é fundamental para a qualidade dos movimentos, interrelacionando-se com a aptidão do animal para cavalo de sela (NASCIMENTO, 1999).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As medidas lineares dos equinos Mangalarga Marchador campeões de marcha batida e marcha picada não diferiram estatisticamente, salientando a uniformidade do rebanho.

REFERÊNCIAS

ABCCMM. Curso teórico-prático Mangalarga Marchador para todos. **Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador (ABCCMM)**, Belo Horizonte, 2010.

ABCCMM. Padrão da raça. **Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador (ABCCMM)**, Belo Horizonte, 2000.

ABCCMM. Regulamento do serviço de registro genealógico do cavalo Mangalarga Marchador. **Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador (ABCCMM)**, Belo Horizonte, 2007.

Aluiso marins **Etiologia e comportamento natural dos cavalos** Universidade do cavalo, Estudo do complexo do agronegócio . Piracicaba, Junho, 2006 .

ANDRADE, L. S. **Expressão da marcha de triplices apoios**. Disponível em: <<http://www.marchadorweb.com.br>>. Acesso em: 04 de novembro, 2020

ANDRADE, L. S. **Manual do julgamento de equinos - Conformação versus Função**. Equicenter Publicações, Belo Horizonte, ed. 1, 2002.

BARBOSA, C. G. **Estudo morfométrico na raça Mangalarga Marchador: uma abordagem multivariada**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1993.

BARBOSA, L. *et al.* Avaliação de características de carcaça de suínos utilizando-se a análise dos componentes principais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 34, n. 6, p. 2209-2217, 2005.

BERBARI NETO, F. **Análise das medidas lineares e avaliação de índices morfométricos em ganhões da raça Campolina**. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2005.

BERBARI NETO, F. **Morfometria de campeões e não campeões na raça Campolina**. 2009. 105 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2009.

CABRAL, G. C. *et al.* **Avaliação morfométrica de eqüinos da raça Mangalarga Marchador: índices de conformação e proporções corporais**. R. Bras. Zootec., v.33, n.6, p.1798-1805, 2004

CABRAL, G. C.; ALMEIDA, F. Q.; QUIRINO, C. R. *et al.* Avaliação morfométrica de eqüinos da raça Mangalarga Marchador: medidas lineares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p. 989-1000, 2004.

CID, P. S. Hipologia. **O Exterior do Caval**. MG editores, 1999.

CONCEPTA MCMANUS, *et al.* **Caracterização Morfológica de Eqüinos da Raça campeiro**, 2005.

COSTA, M.D. *et al.* Caracterização demográfica da raça Mangalarga Marchador. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 2004.

DIAS, J. C. L. Interpretação do Padrão Racial. Curso de capacitação de técnicos e árbitros da raça Mangalarga Marchador. **Associação Brasileira dos Criadores do Caval Mangalarga Marchador (ABCCMM)**, Belo Horizonte, 1990.

FONSECA, G. M. *et al.* **Estudo da Associação em Todo o Genoma Revela Diferenças no Mecanismo Genético de Controle dos Dois Padrões de Marcha da Raça Mangalarga Marchador Brasileira**, cap. 4, 2018.

FONSECA, M. G. **Mangalarga Marchador: Estudo morfométrico, cinemático e genético da marcha batida e da marcha picada**. Orientador: Guilherme de Camargo Ferraz. 2018, 89 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade Ciência Agrárias e Veterinária- Unesp, 2018.

GONÇALVES, R.W. *et al.* Efeito da endogamia sobre características morfométricas em cavalos da raça Mangalarga Marchador. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 2012.

GUERRA, Filgueira, Almeida Sidney . **Caval**: Velocidade de R\$ 7,3 BI Por Ano. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://fip.mma.gov.br/sidney-almeida-filgueira-de-medeiros>.

IPEMM, Instituto de pesquisa manga-larga marchador, 2020.

J.M. Santiago, *et al.* **Comparação entre as medidas morfométricas de equinos Mangalarga Marchador de marcha batida e marcha picada.** Universidade Federal De Minas Gerais - Belo Horizonte, 2013.

JOSÉ H.C. DA SILVA, *et al.* **Base Antomicas do Exterior do Equino.** Universidade Federal de Pernambuco

LAGE, M. C. G. R. *et al.* Associação entre medidas lineares e angulares de equinos da raça Mangalarga Marchador. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 2009.

LESBRE, F. X. **Precis d'Exterieur du Cheval.** Paris. 1930..

LIMA, R. A. S.; SHIROTA, R.; BARROS, G. S. C. **Estudo do complexo do agronegócio cavalo.** Piracicaba: ESALQ/USP, 2006.

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo.** Secretaria de Mobilidade Social, do Produtor Rural e do Cooperativismo, Comissão Técnica Permanente de Bem-estar Animal Câmara Setorial de Equideocultura, Brasília, 2016.

MARUCH, S. **Estudo de características morfométricas em equinos Mangalarga Marchador por meio de modelo animal e componentes principais.** Tese de Pós graduação em zootecnia ,Universidade Federal De Minas Gerais, 2018.

MEIRA, C. T. **Avaliação de características morfofuncionais de cavalos de raça manga-larga marchador.** Orientador: Prof. Idalmo Garcia Pereira (Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina-MG, 2014.

NASCIMENTO, J. F. Mangalarga Marchador: Tratado morfofuncional. **Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador (ABCCMM)**, Belo Horizonte, p. 577, 1999.

NASCIMENTO, J. F. Mangalarga Marchador: tratado morfofuncional. **Associação Brasileira dos Criadores do Cavalo Mangalarga Marchador (ABCCMM)**, Belo Horizonte, 1999.

OOM, M. M.; FERREIRA, J. C. Estudo biométrico do cavalo Alter. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 82, n. 482, p. 101-148, 1987.

PROCÓPIO, A. M. **Análise cinemática da locomoção de equinos marchadores.** 2005. 69f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

PROCÓPIO, A. M. *et al.* Curvas ângulo-tempo das articulações dos equinos marchadores. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, p.41-48, 2007.

RIBEIRO, D.B. O cavalo: raças, qualidades e defeitos. **Globo**, Rio de Janeiro, p. 318, 1988.

SANTIAGO, J. M. **Caracterização Morfométrica Da Raça Mangalarga Marchador**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2013.

SANTIAGO, J. M. *et. al.* **Medidas morfométricas do rebanho atual de fêmeas Mangalarga Marchador e das campeãs da raça**. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia, Belo Horizonte, Minas Gerais, Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.15, n.1, p.141-148 jan./mar., 2014

SANTOS, L. U. **Análise biomecânica do andamento em potros da raça Mangalarga Marchador nos primeiros 15 dias de vida**. Dissertação apresentada a faculdade de medicina veterinária, Orientador: Prof. Adjunto, R Preiró . Araçatúba-SP, 2018.

TORRES, A. P.; JARDIM, W. R. **Criação do cavalo e de outros eqüinos**. ed. 3, São Paulo, Nobel, 1987.

ZAMBORLINI, L. C *et al.* Estudo genético quantitativo de medidas lineares de equinos da raça Mangalarga Marchador. Estimativas dos fatores de ambiente e parâmetros genéticos. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, 1996.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE CREME DENTAL PARA CÃES

Acadêmicos: Frederick Cupertino Cimini e Victor Mercês Antunes

Orientador: Leandro Silva de Araújo

RESUMO

A doença periodontal é um dos problemas mais significativos de saúde em medicina veterinária, pois trata-se de uma doença inflamatória, crônica e multifatorial. Além de provocar desconforto ao animal, pode ocasionar outras doenças e por isso a prevenção desse tipo de agravo é de grande importância para a saúde bucal e geral dos animais. O principal método de prevenção é a escovação dentária, que deve ser realizada frequentemente, com técnicas e materiais adequados para a boa execução do procedimento. Nesse contexto, o presente trabalho se propõe verificar a presença de atividade antimicrobiana de cremes dentais de uso veterinário. A metodologia dessa pesquisa baseou-se na avaliação *in vitro* de quatro cremes dentais contra duas cepas de bactérias do gênero *Staphylococcus*. Um dos quatro cremes testados apresentou atividade evidente contra uma das cepas, além deste, outras duas pastas apresentaram alterações sugestivas de uma fraca atividade antimicrobiana.

PALAVRAS-CHAVE: periodontite; escovação; cães, saúde, creme dental.

1. INTRODUÇÃO

A saúde bucal dos animais de companhia tem recebido mais atenção, em virtude do desenvolvimento da Odontologia Veterinária e de uma maior exigência por parte dos próprios tutores (MARRETA, 2001). Além disso, o conhecimento da microbiota oral de cães permite estabelecer prováveis patógenos envolvidos nas infecções causadas por mordeduras, tanto em animais quanto em seres humanos.

Dentre as afecções orais, a mais frequente, tanto no homem quanto em cães, é a doença periodontal, que além de ser uma afecção crônica e de evolução progressiva, também oferece risco à qualidade de vida e longevidade devido a complicações sistêmicas. A gengivite é o estágio inicial e reversível da doença periodontal, sendo uma resposta inflamatória à presença do biofilme dentário. É reversível a partir do controle da formação do biofilme principalmente através da escovação, de execução simples para seres humanos, porém, de aplicabilidade controversa em cães (BRAGA et al., 2005).

O desenvolvimento da doença periodontal é afetado por vários fatores, porém, o agente etiológico primário é a placa bacteriana, que é a responsável pela maior parte das infecções bucais. O principal sinal clínico observado pelo proprietário é a halitose e, a depender do estágio da doença periodontal, esta pode

evoluir por diversos graus de inflamação e de infecção dos tecidos da boca, causando dor, com eventual perda do dente e até fraturas de mandíbula ou maxila (LEGENBRE, 2003)

A placa dentária é caracterizada como um material amarelado, pegajoso que se forma sobre a superfície do esmalte do dente e por toda a boca, podendo ser igualmente chamada de biofilme ou induto mole. Constituída por bactérias predominantes que podem alterar-se de cocos não patogênicos, gram-positivos, aeróbios no início da infecção, para microbiota anaeróbia, gram-negativa e com motilidade, nos estágios mais avançados da lesão. Quando não ocorre a remoção do biofilme, restos alimentares, componentes salivares e células descamadas se unem a ele, dando origem a matéria alba (OHLRICH et al., 2009)

A microbiota oral normal de animais é bastante diversificada e complexa, sendo composta por várias bactérias e fungos sapróbios, dentre elas, podemos citar *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus mitis*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus mutans*, sendo algumas destas espécies apontadas como agentes causadores de enfermidade na cavidade oral (HIRSH; ZEE, 2003; BRAGA et al., 2005)

A melhor forma de prevenir essa afecção é utilizar alimentos, brinquedos e cremes dentais específicos, todavia a escovação diária dos dentes é o método mais eficaz para remover a placa bacteriana e manter a saúde clínica do animal. Por este motivo, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana in vitro de diferentes géis dentais para cães na inibição de multiplicação bacteriana.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. AFECÇÕES DA CAVIDADE ORAL

Dentre as afecções orais, uma das mais prevalentes é doença periodontal. Ela acomete áreas como gengiva, o osso alveolar, cemento e o ligamento periodontal. O fator primordial para a ocorrência da doença é o acúmulo da placa bacteriana na superfície dentária (SANTOS; CARLOS; ALBUQUERQUE, 2012).

A maioria dos cães com mais de quatro anos de idade tem algum grau de doença periodontal em um ou mais dentes, que muitas vezes não são percebidos por seus tutores, exceto quando apresentam halitose, devido à putrefação dos tecidos e fermentação bacteriana no sulco ou bolsa periodontal, o que permite a liberação de compostos sulfurosos (GIOSO, 2007; GOUVEIA, 2009; SANTOS; CARLOS; ALBUQUERQUE, 2012).

O agente causador da doença periodontal é a placa bacteriana. Trata-se um material amarelado e pegajoso, onde estão organizadas as bactérias. A proliferação dessas bactérias é desequilibrada, pois as mesmas vivem em colônias, envolvidas por uma matriz extracelular e contam com a presença de oxigênio, nutrientes e enzimas. As bactérias necessitam de 24 a 48 horas para se organizarem em placa bacteriana e, quando isso ocorre, causam a lesão periodontal (GIOSO, 2007).

A placa bacteriana é um biofilme organizado que se prende à superfície dos dentes. Ela é formada por restos alimentares, saliva, polissacarídeos extracelulares, restos celulares, leucócitos, macrófagos, lipídios, carboidratos e bactérias (DUPONT, 1988). A placa bacteriana pode ter seu início após a erupção dos dentes, que serão envoltos por uma forma natural de fluido biológico da cavidade oral, o qual possui mais de 400 espécies de bactérias. *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus mitis*, *Streptococcus oralis* e *Streptococcus mutans* são algumas destas espécies apontadas como agentes causadores de enfermidade na cavidade oral (HIRSH; ZEE, 2003). Os microrganismos mais encontrados na placa da doença periodontal são: *Prevotella* spp., *Bacteroides* spp., *Gemella* spp., *Porphyromonas* spp., *Eubacterium* spp., *Actinomyces* spp. e *Propionibacterium* spp. (SANTOS; CARLOS; ALBUQUERQUE, 2012).

A doença periodontal é progressiva, tendo características próprias em cada estágio. Quando a cavidade oral está saudável ela apresenta gengiva na cor rosada e não há bolsas periodontais. O primeiro estágio da doença é a gengivite, com a apresentação de inflamação e sangramento da gengiva. Entretanto, pode ser reversível com a retirada da placa bacteriana. Nessa primeira fase da doença, não há a destruição do tecido ósseo. O segundo estágio é a periodontite leve, onde a gengiva ainda encontra-se rosada, mas há o aparecimento de pequena bolsa periodontal, entretanto, a perda óssea é mínima. Evoluindo para a periodontite moderada, já ocorre a perda de 30 a 50% do osso alveolar, mas a gengiva ainda se mantém conservada. No estágio de periodontite severa há perda dos tecidos periodontais, retração gengival, formação de bolsas periodontais e perda de mais de 50% do osso alveolar (HARVEY; EMILY, 1993).

Como consequência da doença periodontal pode formar-se o cálculo dental na superfície do dente, em decorrência da interação da saliva com cálcio e íons de fosfato, mineralizando, dessa forma, a placa bacteriana. Quando ocorre a calcificação da placa bacteriana, aparece o cálculo dental, que pode ser subgengival

ou supragengival (CARLOS; ALBUQUERQUE, 2012). O cálculo dental, também é conhecido com tártaro e os dentes acometidos, ficam afetados pela coloração marrom ou amarela, além de produzir também a halitose.

2.1.1. GENGIVITE

Gengivite é uma afeção proveniente da formação da placa bacteriana na margem da gengiva e nos sulcos dentários, que gera à inflamação (GORREL et al., 2004). Essa inflamação se caracteriza pela tumefação, rubor, sensibilidade e sangramento da gengiva, que pode se manter estável ou progredir para a periodontite (GARCIA et al., 2008).

Trata-se de um processo progressivo, tem início pela deposição constante da placa bacteriana que, por não ser removida mediante a escovação, causa a gengivite (inflamação na gengiva). Essa afecção se torna eritematosa, edemaciada, hiperplásica e com sangramento. Se não houver intervenção desse processo, para eliminar o fator causador da inflamação, a gengivite, que é uma afecção reversível transforma-se em periodontite, ocasionando a destruição das estruturas periodontais (GIOSO, 2007).

Quando se inicia a formação de placa bacteriana, esta se instala acima da linha da gengiva e é constituída por bactérias aeróbias, gram-positivas e sem movimento, que se instalam à película dentária por meio de fímbrias, hemaglutininas e polissacarídeos (CARVALHO; CABRAL, 2007). Os polissacarídeos, por sua vez, formam a glicocálix, onde mais bactérias agregam.

Com o desenvolvimento da gengivite, a placa bacteriana se expande subgengivalmente, o que ocasiona o surgimento de bactérias anaeróbicas, gram-negativas e com morbidade (GORREL, 2004). Essas espécies anaeróbicas são as principais responsáveis causadoras das alterações patológicas e da destruição periodontal (GIOSO, 2007).

2.1.2. PERIODONTITE

A periodontite é uma inflamação que provoca a perda do ligamento dentário, o deslocamento das fibras do colágeno do cimento com migração apical do epitélio juncional e reabsorção óssea alveolar, o que redundará num processo irreversível. Quando o osso é lesado, ocorre a formação da bolsa periodontal, devido à migração do epitélio juncional do esmalte dentário, readirindo mais próximo à extremidade da

raiz (GORREL et al., 2004; GIOSO, 2007). As bactérias podem provocar efeitos locais e sistêmicos (GIOSO, 2007). As ocorrências locais são: fístulas oronasais, lesões endoperiodontais, fraturas patológicas, problemas oftálmicos, osteomielite e aumento da incidência de neoplasia oral. Do ponto de vista sistêmico podem ocorrer: doença, hepática, cardíaca, renal, pulmonar, articulares, osteoporose e diabetes mellitus (NIEMIEC, 2008b; GOUVEIA, 2009).

2.1.3. DENTES DECÍDUOS

Outra afecção na cavidade oral de cães é a permanência dos dentes decíduos, causada pela falta da esfoliação da dentição primária, sucedida pela erupção dos dentes permanentes (GIOSO, 2007). Os dentes decíduos precisam ser extraídos por volta dos 7 meses de idade. Quanto antes for feita a exodontia, mais chance há de não agredir o periodonto. A proximidade entre dois dentes permanentes e decíduos proporciona com maior facilidade, o acúmulo de debris alimentares e placa bacteriana, levando a doença periodontal precoce.

2.2. TRATAMENTO

O tratamento da doença periodontal consiste em: terapia antimicrobiana, cirurgia periodontal, profilaxia e higienização oral diária (PIRES et al. 2003). Deve ser feita a raspagem do cálculo supragengival, raspagem do cálculo subgengival, aplainamento radicular e polimento (GIOSO, 2007; GORREL 2004).

Os antibióticos de amplo espectro (amoxicilina) e antibióticos que agem em anaeróbios ou bactérias Gram-negativas (clindamicina e metronidazol) são importantes para auxiliar no tratamento da doença em estágio avançado (GOUVEIA 2009).

Os antissépticos também são utilizados na terapia da doença, sendo a clorexidina uma das substâncias que responde melhor no controle dos microrganismos que causam a placa bacteriana (CLELAND Jr., 2000). Entretanto, o uso prolongado não é indicado por causar o aparecimento de manchas escuras nos dentes.

2.3. PREVENÇÃO

A escovação dentária realizada diariamente possibilita a interrupção da placa bacteriana. Esse procedimento deve ser incorporado na rotina do animal o mais

cedo possível (HENNET, 2001). Entretanto, isso depende da cooperação do animal e também da habilidade do seu tutor. Para haver eficiência na prevenção, a escovação dentária deve ser feita desde os primeiros meses de vida, utilizando uma escova macia ou uma dedeira com dentífrico próprio para cães, água e antissépticos orais (LIMA et al, 2004).

Todavia, caso não seja feita diariamente, a escovação precisa ser realizada, no mínimo, três vezes por semana (BROWN et al. 2005; WATANABE et al. 2015), pois a placa bacteriana demanda de 24 a 48 horas para se organizar e depois desta ordenação de seus constituintes, é capaz de causar lesões periodontais, portanto, a mesma precisa ser removida por meio de escovação durante este intervalo de tempo (WIGGS e LOBPRISE, 1997; SAN ROMÁN, 1999; GIOSO, 2003; BROWN et al. 2005). A escovação dentária regular, evita a organização da placa bacteriana, queratiniza a gengiva e favorece o aumento da microcirculação local (WIGGS; LOBPRISE, 1997).

De acordo com Harvey (1994) citado por Gioso (2004), se o tutor for bem orientado pelo médico veterinário quanto à gravidade da doença periodontal, a aceitação para realização de procedimentos pode chegar a 53%. A alta incidência desta doença pode estar relacionada a dois fatores: a negligência de alguns profissionais da área, que durante a consulta, não dão as orientações relacionadas à higienização bucal do animal para seus tutores, bem como o desconhecimento destes sobre a importância do assunto. É necessário, primeiramente, que os tutores tenham conhecimento de que a escovação diária é a melhor forma de prevenção desta enfermidade. Essa é uma medida que exige comprometimento do tutor, vinculada à colaboração do animal. A prática da higienização oral dos cães deve ser tratada com mais ênfase, da mesma forma como a esterilização, a vacinação e a vermifugação são abordadas. Portanto, é muito importante que o médico veterinário instrua o tutor quanto ao manejo higiênico oral adequado do seu animal desde o seu primeiro ano de vida (BAIA et al., 2017), enfatizando que esse o processo de manuseio da cavidade oral do animal necessita de tempo e dedicação (PIRES et al., 2013).

2.4. CREMES DENTAIS

A prevenção surge como um aspecto essencial para diminuir a doença periodontal e manter os dentes dos animais durante toda a vida (LYON, 1991). O

melhor método profilático citado na literatura é a escovação dental diária (FERNANDES et al., 2012; GORREL, 2010; ROZA; SANTANA, 2018). A ação mecânica produzida durante a escovação destrói o biofilme através do atrito (DUPONT, 1998).

Gel a base de gluconato de clorexidina a 0,12%, gluconato de zinco e vitamina C é um excelente antisséptico para inibir o acúmulo de placa (ROZA; SANTANA, 2018). Segundo Zanatta e Rosing (2007) a clorexidina na concentração de 0,12% é o fármaco mais eficaz no controle das bactérias que formam a placa, tendo ação prolongada por até 12 horas quando em contato com a superfície dentária por pelo menos dois minutos.

No mercado há diversos produtos que ajudam na prevenção da doença periodontal, que são aditivos para serem acrescentados à água de beber e na alimentação de cães, tais como: xilitol, hidróxido de cloro estabilizado, clorexidina, hexametáfostato de sódio, algas desidratadas (BAIA et al. 2017; ROZA; SANTANA, 2018).

Existem cremes dentais contendo zinco, clorexidina, hexametáfostato de sódio e enzimas (tiocianato, peroxidase, glico-oxidase) que inibem a aderência da placa bacteriana ao dente, desestabilizando as ligações químicas. O tiocianato é encontrado em pastas dentais e suplementos mastigatórios na forma de complexo enzimático tiocianato (CET) (ALBUQUERQUE, 2012)

O creme dental tem a importante função de aumentar a eficácia da escovação. Geralmente, os dentifrícios são pastas que têm, em sua composição, partícula de sílica, o que faz aumentar a abrasão sobre a superfície dentária, funcionando como uma “lixa” e assim, promovendo a remoção de manchas e impurezas (GIOSO, 2007).

A diferença entre a pasta humana e veterinária é a ausência de sabão e flúor na composição dos dentifrícios para cães. Algumas pastas veterinárias possuem sabores como frango, carne ou peixe, o que ajuda bastante no condicionamento positivo durante a escovação (GORREL, 2004). Algumas opções são mostradas na Tabela 1.

Os dentifrícios para uso humano não são recomendados devido o alto teor de flúor, que pode conduzir a toxicidade aguda ou mais provavelmente a crônica (GORREL et al. 2004), pois os animais ingerem o creme dental e não eliminam com água após a escovação.

3. METODOLOGIA

3.1. AMOSTRAS

Para a presente pesquisa, foram selecionados 4 cremes dentais de uso para cães de diferentes marcas/fabricantes comprados em agosto de 2020. Todos foram adquiridos no mesmo mês, para que não houvesse interferência do tempo de armazenamento em prateleiras sobre a qualidade dos produtos. A descrição dos materiais testados na atual pesquisa, bem como fabricantes e componentes estão listados na Tabela 1. Todos os materiais encontravam-se dentro da validade.

3.2. ISOLAMENTO DO AGENTE

Optou-se por testar a atividade sobre bactérias do gênero *Staphylococcus*, um dos mais comuns encontrados na cavidade oral de cães. Para isto procedeu-se inicialmente o isolamento de uma cepa, obtida de cães atendidos no Hospital Veterinário Gardingo, nos quais observou-se presença de placa bacteriana.

Tabela 1: Descrição dos cremes dentais investigados, de acordo com fabricantes e componentes:

PASTA	COMPOSIÇÃO
A	Goma Xantana.....1,5 g Sorbitol.....17,0 g Sacarina Sódica.....0,15 g Veículo (Q.S.P.)...100,0 ml
B	A cada 100 ml contém : Carbopol1,00 ml Bicarbonato de Sódio.....2,00 ml Aroma.....0,10 ml Veículo (Q.S.P.)..... 100,00 ml
C	A cada 100 ml contém : Carbopol1,00 ml Bicarbonato de Sódio.....2,00 ml Aroma.....0,10 ml Veículo (Q.S.P.)..... 100,00 ml
D	A cada 100 g contém : Glicose oxidase..... 0,02 g Lactoperoxidase.....0,004 g Sorbitol.....47,926 g Benzoato de sódio.....0,1 g Tiocianato de potássio.....0,05 g Sílica hidratada.....8,5 g Glicerina 6,4 g Dextrose 2,54 g Goma Xantana.....0,9 g Flavorizante.....3,09 g Água purificada15,01 g Fosfato bicálcio anidro..15,02 g Monofluorofosfato de sódio... 0,18 g Dióxido de titânio0,17g

Quatro amostras foram coletadas com auxílio de swab estéril, que foi imediatamente semeado em duplicata, em placas de ágar Baird Parker. Os estafilococos produzem colônias cinzento escuras a preto, brilhantes, convexas, com ou sem zona opaca em volta das colônias. Para confirmação foi realizado o teste de Catalase.

Teste da Catalase

Para a prova de catalase, realizou-se o esfregaço em lâmina de vidro, após a secagem da bactéria, pela aproximação ao bico de Bunsen, pingou aproximadamente 3 gotas de Peróxido de Hidrogênio diluído a 3% para se ter a confirmação, seguindo um padrão de realização de bolhas de aspecto esponjoso para as positivas e sem formação de bolhas para os casos negativos.

3.3. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Este estudo foi realizado no laboratório de Microbiologia Veterinária do Hospital Veterinário Gardingo. O teste de inibição do crescimento microbiológico deu-se por ágar-difusão no método do poço, o qual ocorreu por meio da verificação da formação de halos de inibição de crescimento no contorno dos poços.

O estudo ocorreu da seguinte forma: foram selecionadas duas cepas bacterianas para cada pasta, totalizando, dessa maneira, 8 placas para cada cepa avaliada. Cada cepa bacteriana foi diluída em salina 0,9% autoclavada até atingir turbidez equivalente ao tubo número 5 da escala MacFarland, a seguir foram semeados nas placas de Agar Muller Hinton com auxílio de um suabe estéril. Nas placas inoculadas construíram-se poços de 4 mm de diâmetro e 5 mm de profundidade, com auxílio de uma ponteira plástica autoclavada, os quais foram preenchidos com 0,13 gramas de cada creme dental investigado, de acordo com a tabela 1, com auxílio de uma seringa. Em seguida, incubaram-se as placas em aerobiose a 37°C, em estufa bacteriológica, por 24 horas, para esperar o crescimento bacteriano.

Após o tempo determinado, ocorreu a constatação do crescimento microbiano nas placas de Petri e se houve inibição de crescimento por meio da formação de halo de inibição, que confirma a ação antimicrobiana do produto.

Para comparação do efeito obtido pelos cremes dentais foi realizado teste de sensibilidade aos antimicrobianos comerciais: Penicilina, Amoxicilina+Clavulanato, Amoxicilina, Gentamicina, Rifampicina, pelo método de disco de difusão e o diâmetro do halo avaliado, segundo referência internacional. Foram incubadas em estufas à 36°C por 18 horas.

3.4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

As placas teste com cremes dentais foram avaliadas para presença ou ausência de halo de inibição. As placas com antimicrobianos comerciais foram avaliados segundo valores padronizados segundo referência internacional (CLSI, 2005).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das avaliações realizadas, foi possível perceber que uma pequena atividade antimicrobiana das pastas B, C e D contra a bactéria da amostra 1. Entretanto, essa atividade antimicrobiana foi percebida através da formação de um halo incompleto, um halo que era perceptível ao redor do ponto de inoculação, mas, que não foi suficiente para formar um halo completamente isento de crescimento bacteriano como podem ser vistos na Figuras 1 e 2.

Para cepa avaliada a partir de amostra 2, não foi possível detectar a formação de um halo ou atividade antibacteriana para as pastas A e D. Para pasta B detectou-se halo completo menor, rodeado de outro halo incompleto e maior (Figuras 1 e 2).

Todos os halos completos e incompletos foram mensurados, mesmo na presença de crescimento para registro de atividade antimicrobiana parcial. Na Tabela 2 são apresentados os valores dos halos observados para os cremes dentais, para os antimicrobianos comerciais e a interpretação de sensibilidade para os últimos.

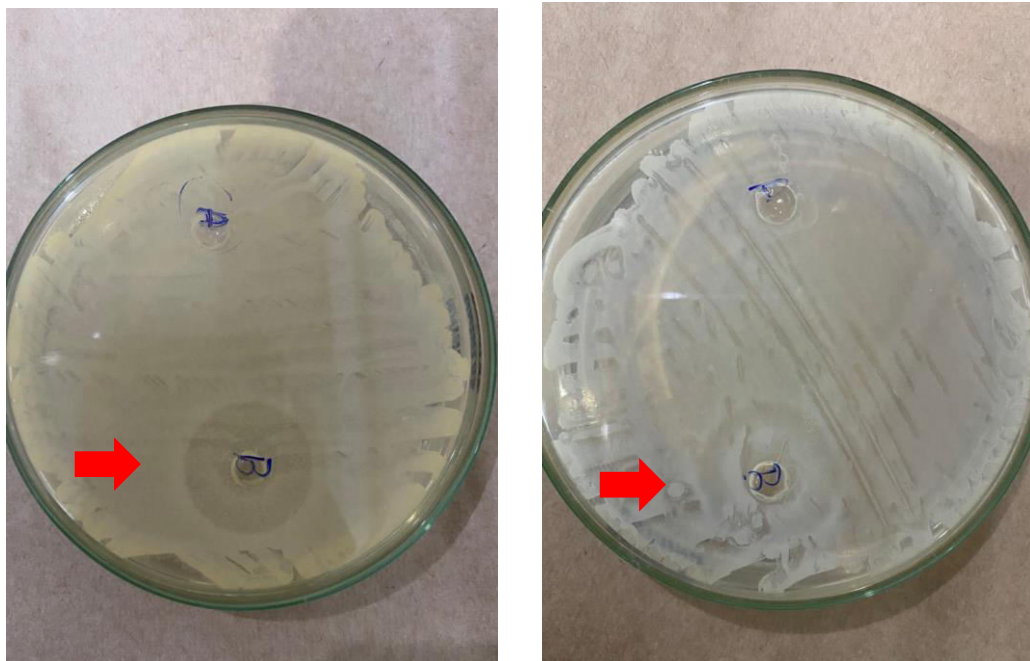


Figura 1: Placas teste de duas cepas de *Staphylococcus* (amostra 1 à esquerda; amostra 2 à direita) com cremes dentais A (acima) e B (abaixo). Note-se formação de halo parcial, evidente ao redor de creme dental B (poço inferior).

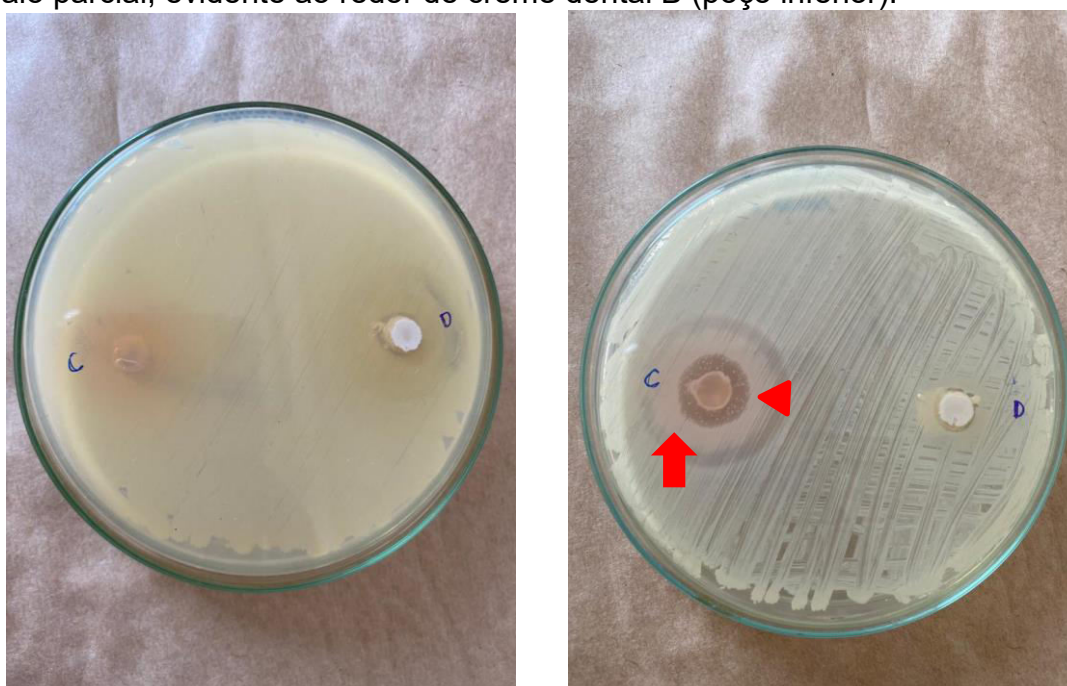


Figura 2: Placas teste de duas cepas de *Staphylococcus* (amostra 1 à esquerda; amostra 2 à direita) com cremes dentais C e D. Note-se formação de halo completo, evidente ao redor de creme dental C (à esquerda) na amostra 2 (seta) e halo incompleto (ponta de seta).

Tabela 2: Diâmetro dos halos:

AGENTE	AMOSTRA 1	AMOSTRA 2
--------	-----------	-----------

A	0	0
B	23*	24*
C	25*	15/30*
D	25*	0

*identificação de halo parcial

Tabela 3: Interpretação de sensibilidade para antimicrobianos comerciais:

AGENTE (ANTIMICROBIANOS COMERCIAIS)	AMOSTRA 1	AMOSTRA 2
Amoxicilina + Clavulanato	29 (Sensível)	23 (Sensível)
Gentamicina	10 (Resistente)	21 (Sensível)
Rifampicina	0 (Resistente)	16 (Resistente)
Penicilina	21 (Resistente)	13 (Resistente)

A identificação de um halo completo para pasta C, sugere que o mesmo apresente atividade antimicrobiana capaz de inibir de fato o crescimento microbiano, o que foi observado pela formação de halo completo de 15 milímetros e um segundo halo incompleto de 30 milímetros.

Os componentes das pastas B e C são os mesmos, o que justifica atividade mais evidente para estas duas pastas. A cepa 2 apresentou menos resistência pela avaliação com os antimicrobianos comerciais, o que pode estar associado à formação do halo completo detectado ao redor do creme C.

O Carbopol® é um polímero hidrossolúvel, de alto peso molecular, derivado do ácido carboxivinílico. Carbopol® é o nome comercial do polímero produzido a partir de carbômeros, sendo utilizado como matéria prima na produção de géis, cosméticos, com a função de estabilizar emulsões e aumentar a viscosidade de soluções não apresentando atividade antimicrobiana identificada (HOSMANI, 2010).

O bicarbonato de sódio, outro componente destes géis dentários, geralmente é utilizado em associação com outros componentes que atuam contra agentes da placa bacteriana (MODESTO; LIMA; UZEDA, 2003). Entretanto, no estudo de Pinto (2013) identificou-se atividade antimicrobiana em um creme dental cujo princípio ativo é o bicarbonato de sódio, com efetividade comparada a solução de Clorexidina a 2 %, substância que sabidamente apresenta atividade antimicrobiana, desta forma sugere-se que o efeito identificado neste estudo se deva a atuação deste componente.

Os géis dentais são produtos semi-sólidos que podem abrigar substâncias ativas solubilizadas. Possuem viscosidade variada, que permite a interação de

diversas substâncias em suas malhas, entre elas o abrasivo, carbonato de cálcio, que auxilia na remoção da placa bacteriana formada pelo acúmulo de resíduo alimentício no biofilme dentário (MEYER et al., 2007).

Nas avaliações contra os antimicrobianos comerciais o antibiótico da classe das penicilinas combinado inibidor de betalactamase - Amoxicilina + Clavulanato, apresentou-se eficaz para as duas cepas testadas; para Gentamicina, um aminoglicosídeo, a amostra 1 é resistente e a amostra 2 é sensível; para Rifampicina (ansamicinas) e Penicilina (penicilinas), as duas foram resistentes. Isso indica que as duas bactérias apresentam alguns mecanismos de resistência, o que aumenta a importância ou utilidade dessas 15 pastas como agentes antimicrobianos, apesar de não ser possível afirmar que sempre apresentem atividade antimicrobiana.

As resistências das bactérias aos antimicrobianos é, atualmente, um problema. Uma bactéria é considerada como resistente a um antibiótico quando conserva todas as suas funções e se divide, dando origem a novas gerações de bactérias, diante do antibiótico, ou seja, o antibiótico não controla o crescimento bacteriano. A resistência aos antibióticos β -lactâmicos pode resultar da produção de enzimas β -lactamases que hidrolisa o anel β -lactâmico das penicilinas (KUMAR; VARELA, 2013) e cefalosporinas. Este mecanismo pode explicar a resistência das cepas à Penicilina e sensibilidade à amoxicilina combinada ao clavulanato.

A resistência à rifampicina, pode ocorrer devido a mutação no gene *rpoB*, que codifica para a cadeia beta da RNA polimerase, local de ação do fármaco (YAMANDA et al., 1985).

Desta forma a possível atividade antimicrobiana identificada sugere que alguns cremes dentais possam de fato, atuar de forma mais efetiva na prevenção das doenças periodontais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível constatar a atividade antimicrobiana *in vitro* em um dos cremes dentais para cães, dos quatro utilizados nessa pesquisa, sugerindo assim, uma efetiva contribuição deste produto para o tratamento e prevenção da doença periodontal, bem como para a manutenção da saúde oral, visando melhor qualidade de vida dos animais de companhia.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, R. V. T. de. Principais afecções orais e seus fatores determinantes e predisponentes em cães e gatos atendidos no Hospital Veterinário da UFBA. 2012. 76 f. **Monografia** (Curso de Medicina Veterinária) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal da Bahia UFBA, Bahia.

BAIA, J. D. et al. **Doença periodontal em cães**: revisão de literatura. Scientific Electronic Archives, Mato Grosso, v. 10, n. 5, p. 150-162, out. 2017.

BRAGA, C.A.S.B. et al. Isolamento e identificação da microbiota periodontal em cães da raça Pastor Alemão. **Ciência Rural**, v.5, n.2, p.385- 390, 2005.

CARVALHO, V. G. G. Por que examinar a cavidade oral de filhotes? Relato de caso. Revista da Anclivepa São Paulo, p. 4-7, 2010.

CLSI. **Normas de desempenho para testes de sensibilidade antimicrobiana: 15º suplemento informativo**. 2005. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicos/medicina/manuais/clsi/clsi_OPASM100S15.pdf. Acesso em: 31 de outubro de 2020.

DIAS, Daniela Jones Antunes; **Estudo dos Principais Mecanismos de Resistência aos Antibióticos β -lactâmicos em Bactérias Patogênicas de Gram negativo**, Universidade Nova de Lisboa 2009.

DUPONT, G.A. Prevention of Periodontal Disease. **Clínicas veterinárias da América do Norte: prática de pequenos animais**, v.28, n.5, p. 1129-1145, 1998.

FERNANDES; D. R.; CUNHA, O.; Doença periodontal em cães: anatomia, etiologia e fisiopatologia. **Revista Nosso Clínico**, São Paulo, v. 29, n. 5, p.8-12, 2002.

GARCIA, de; Medina, MG; Clavero, T.; Cova, LJ; Dominguez, C.; Baldizan, A., 2008. Caracterização nutricional de folhas de seis espécies forrageiras com ênfase em seus perfis polifenólicos. **Revista Científica**, FCVLUZ, 18 (2): 188-196.

GIOSO, M. A. **Odontologia veterinária para o clínico de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007, 145 p.

GORREL, E.M.C.-2004 – **Doença Periodontal no Cão**. Veterinary Focus, v.7, n.2 - França.

GOUVEIA, A. I. E. A. **Doença periodontal no cão**. 2009. 76f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

HARVEY, C. E. Periodontal disease in dogs. Etiopathogenesis, Prevalence and Significance. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 28, n. 5, p. 1111- 1128, sept. 1998.

HIRSH, Dwight Yuan Chung Zee · **Microbiologia Veterinária**. Medicina , 2003; ISBN: 9788527707848; Número de páginas: 446. 17.

HOSMANI A.H., THORAT Y.S., KASTURE P.V. Carbopol and its Pharmaceutical Significance: A Review. *Journal of Microencapsulation*.2010. Disponível em: . Acesso em 15 de dezembro de 2015.

KUMAR, S. Lindquist IE, Sundararajan A, Rajanna C, Floyd JT, Smith KP, Andersen JL, He G, Ayers RM, Johnson JA, Werdann JJ, Sandoval AA, Mojica NM, Schilkey FD, Mudge J, Varela MF. Genome sequence of non-O1 *Vibrio cholerae* PS15. **Genome Announcements**, 2013; 1:e00227-12.

LIMA, T. B. F.; EURIDES, D.; REZENDE, R. J.; MILKEN, V. M. F.; SILVA, L. A. F. da; FIORAVANTI, M. C. S. Escova dental e dedeira na remoção da placa bacteriana dental em cães. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 155-158, mar./abr. 2004.

LYON, K. F. Dental home care. **Journal of Veterinary Dentistry**, v.8, n.2, p.26-30, 1991.

MEYER, A. C. A.; TERA, T. M.; ETO, Y. Manual Odontológico de Formulações Manipuladas. Livraria Santos Editora Ltda., 2007, São Paulo, p.6- 8.

MODESTO, A.; LIMA, K. C.; UZEDA, M. Determinação da atividade antimicrobiana de soluções utilizadas na higiene bucal de bebês. **JBP, Jornal Brasileiro de Odontopediatria**. v. 6, n. 29, p. 18-23, jan.-fev. 2003.

PINTO, A. T. M.; SILVA, D. J.; RIBEIRO, A. S. C.; PEIXOTO, I. T. A. Atividade Antimicrobiana de Dentifrícios Fitoterápicos Contra *Streptococcus mutans* e *Staphylococcus aureus*. **UNOPAR. Científica. Ciências biológicas e da saúde**. v. 15, n.4, p. 259-63, 2013.

ROZA, M. R.; SANTANA, S. B. **Odontologia Veterinária: Princípios e Técnicas**. (1º Ed) São Paulo: Med Vet, 2018.

VARELA, MF, Griffith JK. Nucleotide and deduced protein sequences of the class D tetracycline resistance determinant: relationship to other antimicrobial transport proteins. **Antimicrobial agents and chemotherapy**. v.37, p.1253-8. 1993.

WIGGS, R.B. *et al.* Oral and periodontal tissue. Maintenance, augmentation, rejuvenation and regeneration. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.28, n.5, p.1165-1188, 1998.

YAMANDA, T.; NAGATA, A.; ONO, Y.; SUZUKI, Y.; YAMANOUCHI, T. Alteration of ribosomes and RNA polymerase in drug-resistant clinical isolates 18 of *Mycobacterium tuberculosis*. **Antimicrob. Agents Chemother**. v. 27, p. 921-924, 1985.

CARDIOMIOPATIA DILATADA EM CÃO RELATO DE CASO

Acadêmica: Júlia Tatiana de Freitas Barros

Orientadora: Mayara Cristini Ferreira de Aguiar

RESUMO

A cardiomiopatia dilatada é uma doença comum na clínica médica de pequenos animais que se caracteriza por uma disfunção miocárdica, com contratilidade reduzida e dilatação ventricular uni ou bilateral que culmina para insuficiência cardíaca. Possui etiologias variadas como deficiências nutricionais, agentes tóxicos, alterações genéticas, induzida por taquicardia, disfunções hormonais e agentes biológicos como os causadores da parvo virose canina, cinomose, erlichiose, leishmaniose, doença de chagas entre outros. Animais que apresentam a CMD podem ou não apresentar arritmias cardíacas concomitantemente. A principal causa da CMD nos cães continua desconhecida, sendo mais prováveis aquelas causadas por mutações genéticas, agentes infecciosos, defeitos bioquímicos, toxinas e deficiência nutricional. As cardiopatias correspondem a cerca de 10% dos atendimentos na clínica veterinária de pequenos animais. Independentemente de sua causa, a principal consequência de uma cardiopatia pode ser a insuficiência cardíaca. Há relatos que exista uma base genética para a CMD idiopática em cães, principalmente raças de grande porte como Dobermann Pinscher, São Bernardo, Deehounds Escoceses, Boxers, Terra-novas, Dálmatas e Dogue Alemães, que na grande maioria afetam os machos. Essa doença raramente é vista em cães que pesem menos de 12 kg. O presente trabalho teve por objetivo relatar um caso de CMD em um cão da raça dogue alemão, o seu desenvolvimento, sinais clínicos, diagnóstico e desfecho.

Palavras-chaves: cardiomiopatia dilatada, cardiologia veterinária, nutrição, genética, imunologia.

INTRODUÇÃO

As cardiopatias formam um conjunto heterogêneo de alterações significativas, e são definidas pelo acometimento funcional e estrutural do coração. Dentre as doenças cardíacas mais comumente descritas e diagnosticadas estão a doença valvular crônica, cardiomiopatia dilatada (CMD) e cardiomiopatia hipertrófica felina. Além dessas, há uma série de outras afecções acometendo diversas estruturas cardíacas (CERQUEIRA *et al.*, 2018).

A CMD é uma doença comum na clínica médica de pequenos animais que se caracteriza por uma disfunção miocárdica, com contratilidade reduzida e dilatação ventricular uni ou bilateral que culmina para insuficiência cardíaca. Possui etiologias variadas como deficiências nutricionais, agentes tóxicos, alterações genéticas, induzida por taquicardia, disfunções hormonais e agentes biológicos como os causadores da parvo virose canina, cinomose, erlichiose, leishmaniose, doença de chagas entre outros. (SANTOS, 2019).

Tal enfermidade ocorre principalmente em caninos machos de grande porte e em animais de 4 a 10 anos de idade. O prognóstico dessas afecções varia de acordo com o estágio em que se é realizado o diagnóstico e intervenções, podendo ser de reservado a ruim (BENETT *et al.*, 2020). A observação de alterações na forma e tamanho da silhueta cardíaca, dos vasos pulmonares e a presença ou ausência de edema ou ascite são muitas vezes as principais características que levam a suspeita e conduzem ao diagnóstico de uma doença cardíaca (MARTINS, 2017).

O presente trabalho foi elaborado com o objetivo relatar um caso de CMD em um cão da raça dogue alemão, paciente Hospital Escola Veterinário Gardingo LTDA- Matipó/MG, as ocorrências durante seu tratamento, protocolos adotados e seu desfecho.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

ETIOLOGIA

Segundo Navajas (2018), as cardiopatias correspondem a cerca de 10% dos atendimentos na clínica veterinária de pequenos animais. Independentemente de sua causa, a principal consequência de uma cardiopatia pode ser a insuficiência cardíaca.

Animais que apresentam a CMD podem ou não apresentar arritmias cardíacas concomitantemente. A principal causa da CMD nos cães continua desconhecida, sendo mais prováveis aquelas causadas por mutações genéticas, agentes infecciosos, defeitos bioquímicos, toxinas e deficiência nutricional (SILVA, LOBO, COBUCCI, 2019).

Quando se refere à deficiência nutricional, pode-se associá-la principalmente à escassez de taurina e L-cartinina. A taurina é um aminoácido livre encontrado em grande quantidade no coração, que regula a dinâmica do influxo de cálcio e elimina radicais livres de oxigênio do miocárdio. A L-cartinina, é uma amina formada a partir dos aminoácidos metionina e lisina que também possui grande importância no metabolismo de células cardíacas, envolvendo-se no transporte de ácidos graxos até as mitocôndrias (SANTOS, 2019).

Sob a perspectiva imunológica, um estudo publicado por Vatnikov *et al.* (2019) indicou que cães com cardiomiopatia dilatada desenvolvem linfocitopenia T em comparação com animais clinicamente saudáveis. Assim, sugeriu-se que o desenvolvimento de cardiomiopatia dilatada em cães é acompanhado por alterações significativas no componente humoral do sistema imunológico.

Considerando as alterações imunológicas envolvidas, concluiu-se que algumas doenças infecciosas possuem grande potencial causador de lesões cardíacas, sendo a miocardite a mais comum delas. Por definição, miocardite é a inflamação do músculo cardíaco com potencial para prejudicar a função do miocárdio e que pode progredir para quadros de cardiomiopatia dilatada e insuficiência cardíaca congestiva crônica (FILIPPI, 2016). Acredita-se, atualmente, que as viroses cardiotrópicas desempenhem importante papel na patogenia da miocardite em várias espécies (ARAUJO, 2017).

As cardiomiopatias devido a tóxicos podem ser induzidas por agentes quimioterápicos antraciclinos, como a doxorrubicina ou com o novo inibidor da tirosina quinase (TKI), álcool, cobalto, chumbo, catecolaminas, histamina, metil xantinas e vitamina D (MARTINS, 2017).

Segundo GOMES (2019) os efeitos tóxicos do envenenamento ofídico levam a um imediato e proeminente dano tecidual local (edema, hemorragia, mio necrose e dermo necrose) e sistêmico (distúrbios na coagulação,

alterações cardiovasculares, hipotensão, dano no miocárdio, choque hipovolêmico, alterações renais, alterações neurotoxinas; rabdomiólise generalizada com mioglobínúria e hemólise intravascular).

Os efeitos sistêmicos do envenenamento compreendem alterações em diferentes sistemas como: hematológico, cardiovascular, hepático, urinário, respiratório, imunológico, digestório e nervoso. Os mecanismos que levam à essas alterações são complexos, tendo a participação direta ou indireta de várias toxinas da peçonha nas células. Após o envenenamento, fraqueza, falta de apetite, aumento das frequências cardíaca e respiratórias, gengivorragia, hematúria e púrpuras podem ser observados. A liberação de acetilcolina liberada durante o envenenamento pode levar ao aumento de secreção lacrimal, salivar, nasal, brônquicas e gástricas, ocasiona tremores, espasmos musculares e priapismo, bem como a redução da frequência cardíaca (GOMES, 2019).

Um estudo observou que cachorros inoculados com a peçonha da serpente *Bothrops jararaca*, por via intravenosa apresentou a presença de hemólise, diminuição de hematócrito e hemoglobina. Foi observado ainda leucocitose, neutrofilia, linfopenia e monocitose. Alterações nas células brancas após o envenenamento botrópico se caracterizam por uma discreta/ moderada leucocitose, neutrofilia, linfopenia e monocitose. A peçonha botrópica causa plaquetopenia por depleção, principalmente devido a coagulação intravascular disseminada. Assim, desencadeia a desfibrinação e a coagulação intravascular disseminada que secundariamente produz uma coagulopatia de consumo com manifestações hemorrágicas (GOMES, 2019).

A CMD é usualmente definida como uma das doenças primárias, idiopáticas ou genéticas que afetam o miocárdio e são caracterizadas por anomalias estruturais e funcionais. Embora seja considerada idiopática, a CMD, como entidade, provavelmente representa o estágio final de diferentes processos patológicos, ou defeitos metabólicos, envolvendo as células miocárdicas ou a matriz intracelular, em vez de ser uma doença única (NELSON; COUTO, 2015).

Acredita-se que exista uma base genética para muitos casos de CMD idiopática, especialmente em raças com alta prevalência ou ocorrência familiar da doença. Há relatos que exista uma base genética para a CMD idiopática em

cães, principalmente raças de grande porte como Dobermann Pinscher, São Bernardo, Deehounds Escoceses, Boxers, Terra-nova, Dálmatas e Dogue Alemães, que na grande maioria afetam os machos (NELSON, COUTO, 2015).

Essa doença raramente é vista em cães que pesem menos de 12 kg. Em pelo menos alguns cães Dogues Alemães, a CMD parece ter traços recessivos ligados ao sexo. Foram relatadas expressão genética anormal relacionada com a regulação de receptores cardíacos de rianodina e liberação intracardíaca de Ca^{++} em Dogues Alemães com CMD. A CMD também está associada às infecções virais prévias em pessoas. No entanto, com base na análise de reações em cadeia da polimerase (PCR) de amostras do miocárdio de um pequeno número de cães com CMD, não foram encontrados agentes virais comumente associados à CMD nesta espécie (ROCHA, SHIOSI, 2020; NELSON, COUTO, 2015).

FISIOPATOGENIA

A CMD é uma doença cardíaca crônica e idiopática, caracterizada pela contratilidade miocárdica inadequada. Ocorre dilatação das câmaras cardíacas, principalmente de átrio e ventrículo esquerdos, com consequente disfunção ventricular sistólica causada pela contratilidade miocárdica prejudicada. O termo "cardiomiopatia" indica uma condição primária do miocárdio. O termo "dilatado" indica a principal alteração morfológica nos estágios posteriores da doença, ou seja, a dilatação ou aumento das câmaras cardíacas. Tais alterações podem levar a uma depressão na função contrátil do músculo cardíaco, ou seja, há uma falha sistólica. Embora o conceito clássico indique que a falha é sistólica, também observa-se uma falha diastólica; portanto, o conceito atual na cardiomiopatia dilatada é que é uma alteração sistólico-diastólica (FERNÁNDEZ, 2018).

A CMD em cães é predominantemente uma doença em ventrículo esquerdo (VE), com envolvimento bi ventricular e insuficiência cardíaca com distensão jugular venosa. O bloqueio sinoatrial e atrioventricular, extrassístole supraventricular e taquicardia paroxística supraventricular em cães com cardiomiopatia dilatada ocorrem esporadicamente. Casos isolados de arritmias cardíacas graves, como ritmo idioventricular e fibrilação ventricular (FA),

também foram observados. Todos os cães com esses distúrbios do ritmo cardíaco têm um resultado fatal (MARTINS, 2017; VATNIKOV *et al.* 2019).

A remodelação ventricular esquerda, disfunção sistólica e diastólica e distúrbios do ritmo cardíaco levam a distúrbios hemodinâmicos significativos. Uma pequena porcentagem de cães com CMD é identificada durante um exame físico devido a algum problema não relacionado com a CMD. Nestes casos a sua identificação é acidental, devido à detecção de uma arritmia, ritmo de galope ou sopro sistólico. A apresentação clínica varia de caso para caso e de acordo com a raça (MARTINS, 2017; VATNIKOV *et al.* 2019).

A dilatação das quatro câmaras cardíacas é típica em cães com CMD, embora o aumento predominante seja do VE e do átrio esquerdo (AE). A espessura da parede ventricular pode parecer diminuída comparado com o tamanho do lúmen. Os músculos papilares podem ficar atrofiados e achatados e o endocárdio espessado. A diminuição da contractilidade ventricular (disfunção sistólica) é considerada o maior defeito funcional em cães com CMD. A progressiva dilatação da câmara cardíaca e a diminuição do débito cardíaco levam à ativação de mecanismos compensatórios. O fraco débito cardíaco pode causar fraqueza, síncope e, por último, choque cardiogênico. Mecanismos compensatórios renais, simpáticos e hormonais também são ativados. Estes mecanismos aumentam a frequência cardíaca, a resistência vascular periférica e retenção de volume (MARTINS, 2017).

Pensa-se que a ativação neuro-hormonal crônica, que resulta na retenção de sódio e água contribua para a progressiva lesão do miocárdio, assim como à ICC. Uma das consequências da cardiomiopatia dilatada é que durante a sístole nem todo o sangue presente no ventrículo esquerdo é ejetado, então esse acúmulo de sangue no ventrículo causa aumento da pressão pulmonar e aumento da pressão venosa sistêmica. Essa congestão esquerda influencia uma congestão no ventrículo direito e conseqüentemente atrapalha a circulação coronária, o que pode causar isquemia tecidual cardíaca e após o dano histológico haver o surgimento de arritmias, principalmente bradicardia por causa da insuficiência cardíaca congestiva que predispõe arritmia atrial que tem como evolução a diminuição do débito cardíaco e contribui para descompensação aguda do organismo (MELO, 2019).

A isquemia do miocárdio compromete a sua função com o aumento da frequência cardíaca e o aumento do stress da parede ventricular que comprometem a perfusão coronária do miocárdio, levando a hipóxia e acidose. Sendo assim, predispoem o desenvolvimento de arritmias. Cães com CMD apresentam normalmente sinais de insuficiência cardíaca de débito baixo e ICC direita ou esquerda, sendo frequente o desenvolvimento de fibrilação do átrio. A taquicardia persistente associada a FA provavelmente acelera a progressão da doença. Taquicardias ventriculares são comuns e podem causar morte súbita. Assim que a função do VE começa a deteriorar-se a frequência de tais arritmias aumenta (MARTINS, 2017; MELO, 2019).

SINAIS CLÍNICOS E DIAGNÓSTICO

Os sinais clínicos podem se desenvolver rapidamente principalmente em cães sedentários, nos quais são observados somente quando a doença está em um estágio avançado. Os sinais clínicos que podem ser observados são: fraqueza, letargia, taquipnéia ou dispnéia, intolerância ao exercício, tosse, anorexia, distensão abdominal (ascite), e síncope, perda de massa muscular (caquexia cardíaca) ao longo da linha média dorsal (GUILHERME, 2017).

Podem apresentar sinais de insuficiência cardíaca do lado esquerdo ou direito, pois devido o baixo preenchimento arterial ocorre retenção de sódio arterial, que expande o volume plasmático. Na insuficiência do lado direito ocorre distensão abdominal, em decorrência de ascites, ingurgitamento ou pulsação da veia jugular, hepatomegalia, efusão pleural, edema, efusão do pericárdio e aumento de peso devido a retenção de líquidos. No lado esquerdo, incluem tosse, decorrente do edema pulmonar, respiração difícil, taquipnéia e dispnéia. Outros sinais como fadiga, ou fraqueza, dispnéia do exercício, taquicardia, palidez, aumento do tempo de reposição capilar, cianose, esfriamento das extremidades, e perda de peso podem ser observados em ambos os lado (GUILHERME, 2017).

Segundo Costa (2016) ao exame clínico é possível encontrar dispneia ou taquipneia, crepitações ou estertores pulmonares, taquicardia, arritmias e em alguns cães, presença de sopro sistólico de intensidade baixa ou moderada, grau I-III/VI, em focos mitral e/ou tricúspide. Além disso, pode-se auscultar um ritmo de galope ou desdobramento de terceira bulha.

À inspeção física encontra-se pulso femoral fraco, distensão de veia jugular, sendo visibilizada pulsação dessas mucosas pálidas e sinais de hipotrofia muscular, compatíveis com estado de caquexia cardíaca. Os sinais clínicos variam entre os pacientes e entre raças, sendo reportados sinais mais severos entre os Dobermans (COSTA, 2016).

Os sinais reportados anteriormente são apresentações clínicas comuns às distintas causas de cardiomiopatia dilatada, visto que, invariavelmente, a doença irá cursar com remodelamento do miocárdio, com consequente comprometimento estrutural e funcional dos cardiomiócitos e da matriz extracelular. O comprometimento sistólico resultará em ativação neuro-hormonal, que irá proporcionar a retenção de sódio e água, o que conjuntamente com a disfunção sistólica e diastólica ventricular, levará a ICC (COSTA, 2016).

A alta pressão de enchimento pode comprometer a perfusão coronariana, que associada à grande pressão sobre as paredes ventriculares, frequência cardíaca elevada e fibrose miocárdica, criam o substrato para as arritmias. O sopro mitral e/ou tricúspide é outro sinal presente em consequência ao remodelamento, o qual irá alterar a geometria na altura dos aparatos valvares, à medida que os ventrículos ficam mais arredondados, afastando as cúspides e, conseqüentemente, tornando-as insuficientes (COSTA, 2016).

A maioria dos animais com cardiomiopatia dilatada apresenta anormalidades eletrocardiográficas, como alterações sugestivas de dilatação atrial e ou ventricular como QRS e P de duração e amplitude aumentadas. Nos cães com hipotireoidismo associada a CMD, nota-se no eletrocardiograma diminuição da frequência cardíaca, redução na amplitude da onda P e da onda R, assim como arritmias bradicardias (bloqueio atrioventricular de primeiro e segundo grau (BILHALVA *et al.*, 2020).

Ao exame ecocardiográfico o modo M e bidimensional, define-se a magnitude da distensão das câmaras cardíacas em sístole e em diástole, além da diminuição da contratilidade, sendo ambos os aspectos indicativos de cardiomiopatia dilatada Além disso, no eco cardiograma é comum a diminuição da contratilidade e espessura do ventrículo esquerdo (BILHALVA *et al.*, 2020; ARAUJO, 2017).

TRATAMENTO E PROGNÓSTICO

O tratamento tem por objetivo imediato corrigir a disfunção, controlando o débito cardíaco e os sinais de insuficiência cardíaca congestiva, tornar menor a demanda miocárdica por oxigênio, conter as arritmias e reduzir a frequência cardíaca.

Os principais fármacos usados para intervir são drogas inotrópicas positivas com atuação no aumento da disponibilidade de cálcio no sarcômero. Esses medicamentos aumentam a contratilidade, exemplo da atuação da digoxina, diuréticos, com redução do volume sanguíneo e da congestão, como atua a furosemida, que são vasodilatadores e agem aumentando o débito cardíaco anterógrado e diminuindo a congestão venosa. Quanto aos antiarrítmicos, estes são utilizados principalmente quando na presença de taquicardia ventricular ou supraventricular. Recomenda-se também a restrição de exercícios, para minimizar sobrecarga sobre o coração e a restrição dietética de sódio, para que se diminua a retenção de água (ROCHA, SHIOSI, 2020).

Pode-se realizar nos pacientes uma toracocentese terapêutica se houver suspeita ou identificação de efusão pleural e dispneia, principalmente para diagnóstico e com função de alívio e conforto; precedido anteriormente à radiografia. Esses exames são ainda mais necessários quando os ruídos cardíacos e pulmonares estiverem abafados e a percussão torácica indicar um possível derrame pleural. Em casos graves com presença de ascite, precisará ser realizada uma drenagem, caso prejudique a respiração, recomenda-se também, a administração inicial em doses elevadas de diuréticos (ROCHA, SHIOSI, 2020).

A fluidoterapia algumas vezes se faz necessária após uma diurese excessiva, indica-se o uso quando em casos avançados, uma solução de ringer lactato ou associação de ringer lactato com dextrose a 5% podendo que ser infundida numa dose de 22 a 44 ml/kg/dia, dividindo em duas ou três vezes ao dia, pode ser suplementado uma solução de cloreto de potássio se houver deficiência (5 a 7 mEq/250 ml, em solução intravenosa), contudo recomenda-se a descontinuidade de administração parenteral de líquidos em casos de achados radiográficos de edema pulmonar (NELSON, COUTO, 2015).

A furosemida é o diurético mais utilizado por ser considerado o mais eficaz, seu uso faz-se necessário quando há sinais de congestão, como em casos de edema pulmonar, edema subcutâneo e derrame cavitário. Sua atuação é no ramo ascendente da alça de Henle. A administração emergencial da furosemida é indicada por via intravenosa, na dose de 2,0 a 4,0 mg/kg, 1 a 4 vezes/dia, ou até mesmo em dias alternados; em casos de edema pulmonar grave, administrar dose de 6,0 a 8,0 mg/kg, a cada 1 ou 2 h IV. A dose e frequência de administração devem variar conforme a evolução do quadro (ROCHA, SHIOSI, 2020).

Os benefícios da associação terapêutica da espironolactona, como por exemplo, a IECA, furosemida e pimobendana para a terapia, principalmente de CMD crônica, se dão pela contribuição na prevenção dos efeitos maléficos da aldosterona. Isso acontece em razão de sua ação antagonista ao da aldosterona, e um efeito diurético discreto; visto que a aldosterona é conhecida por promover fibrose cardiovascular, remodelamento anormal, retenção de sódio e perda de magnésio e potássio, ativação simpática, inibição parassimpática com dano vascular. O uso da espironolactona em cães com CMD deve ser por ora cauteloso, visto que seu uso em cães com níveis normais de ureia, nitrogênio e creatinina, pode influenciar na concentração sanguínea de ureia, creatinina e nitrogênio, potássio e magnésio, dessa forma deve-se medir periodicamente os níveis desses eletrólitos. (ROCHA, SHIOSI, 2020).

Os vasodilatadores tornaram-se parte importante do tratamento de pacientes com CMD, vasodilatadores arteriolares/venosos misto ou puros podem auxiliar a diminuir a congestão, melhorar o débito cardíaco e a tolerância ao exercícios. Tem a função também de aumentar a capacitância venosa, diminuir a pressão venosa e suavizar o acúmulo anormal de líquidos (ROCHA, SHIOSI, 2020).

Os medicamentos que tem ação inotrópica são parte importante do tratamento e inclui o agente digitálico: digoxina, que apesar de possuir efeito inotrópico de leve a moderado, tem efeitos moduladores neuro-hormonais, ajudando a reduzir a frequência da resposta ventricular na presença de fibrilação atrial. Outro agente é o Pimobendana, que é um ino-dilatador e exerce efeito inotrópico (aumento da força de contração do coração) por um

mecanismo de dupla ação que consiste na sensibilização ao cálcio e na inibição da fosfodiesterase3 (ROCHA, SHIOSI, 2020).

É importante ressaltar que pelo fato do pimobendan ser metabolizado no fígado, não recomenda-se o uso em cães com insuficiência hepática grave. O uso de suplementação nutricional aliada a terapêutica medicamentosa pode trazer muitos benefícios aos animais cardiopatas (ROCHA, SHIOSI, 2020).

Rações terapêuticas podem diminuir os agentes causadores de cardiopatias, um dos componentes que apresenta grande importância é a taurina, que apresenta propriedades antioxidantes, regula a concentração intracelular de cálcio e é um neuro-modulador, proporcionando proteção à musculatura cardíaca (ROCHA, SHIOSI, 2020).

O prognóstico da doença varia de reservado a ruim. A literatura relata que os pacientes podem ter a sobrevivência de alguns meses após o diagnóstico ou virem a óbito repentinamente. Embora não exista tratamento curativo para a CMD, é função de o clínico fornecer o tratamento de suporte, para que se possa prolongar ao máximo a sobrevivência do animal (SILVA, LOBO E COBUCCI, 2019).

Este trabalho trata de um estudo descritivo, sobre um caso de cardiomiopatia dilatada em um cão. Onde foram descritas todas as informações e ocorrências sobre o caso, assim como o seu desfecho.

RELATO DE CASO

Foi atendido no Hospital Escola Veterinário Gardingo LTDA- Matipó/MG, no dia 14/03/2020 um macho da espécie canina, com três anos idade, raça Dogue Alemão, pesando 83 kg.

O animal apresentava fraqueza, deambulação prejudicada, com o abdômen distendido, posteriormente diagnosticado como ascite, apático e com muita dor. A tutora relatou que ele estava a 1 semana hiporético, tendo emagrecido rapidamente. Foi relatado que animal fez uso medicamentoso de dexametasona (2mg/kg, BID) e enrofloxacina (5mg/kg, BID) há dois dias. As vacinações estavam em dia, apesar de a tutora não ter apresentado o cartão de vacinas. Não havia presença de ectoparasitas (pulgas e carrapatos) pelo corpo e não era castrado.

Foram realizados procedimentos de abdominocentese para coleta de líquido abdominal, ocasião em que foram retirados cerca de 4 litros de líquido, que foi encaminhado para avaliação bioquímica e a análise de líquidos cavitários.

No exame físico observou-se que os olhos e as mucosas oculares estavam normocoradas, assim como as da cavidade oral, tempo de preenchimento capilar normal (TPC < 2 segundos), a auscultação cardiopulmonar revelou uma arritmia com a frequência cardíaca de 60 BPM, e frequência respiratória 80 MPM. Na aferição da temperatura, foi constatada temperatura de 38,9 °C, o que pode indicar que o animal se apresentava febril, ao passo que outros parâmetros como a hidratação e a palpação de linfonodos se encontravam normais.

O abdômen se encontrava distendido, responsivo ao balotamento e durante a avaliação do mesmo e visando a avaliação do aparelho urinário foi feita uma sondagem para coleta de urina. A amostra foi contaminada por esmegma, inviabilizando a realização de urinálise. Os demais parâmetros como pulso venoso jugular, pulso arterial, avaliação dermatológica e musculoesquelética, avaliação de aparelho genital e de sistema nervoso estavam dentro da normalidade.

Foram realizados exames de hemograma completo, que mostraram indícios de infecção, devido à presença de neutrófilos segmentados acima do valor de referência, assim como os bastonetes. No exame bioquímico verificou-se ureia e creatinina aumentadas, podendo indicar possível insuficiência renal, ALT também se encontrava aumentado. Também foram realizadas análises do líquido peritoneal coletado, possuía coloração amarelo incolor, densidade em torno de 1025 g/ml, a presença de proteínas se encontrava acima do normal, em torno 3,8 g/dL e foi encontrado glicose na análise, cerca de 125 g/dL. No resultado do exame citológico foi constatado a contagem total de células nucleadas (CTCN) em torno de 100 cels. μ L, em torno de 29% de neutrófilos, 26% de linfócitos e 45% de macrófagos.

Foram detectadas presenças moderadas de hemácias e de bactérias, especificamente cocos, o que pode reforçar o quadro de infecção encontrado no hemograma. O animal permaneceu internado, pelo período de uma semana. Durante este tempo, o paciente foi tratado com furosemida (6mg/kg, IV),

enalapril (0,5mg/kg, VO), Pimobendan (0,3mg/kg, VO), foi mantido em fluidoterapia com ringer lactato na velocidade de 2 gotas por segundo.

Ao longo do período de internação o paciente passou por exames de eletrocardiografia e ecodopplercardiografia. A conclusão da ecodopplercardiografia foi de quadro sugestivo de cardiomiopatia dilatada. No eletrocardiograma foi achado ritmo irregular e taquicárdico com ausência de onda P e presença de onda F, caracterizando fibrilação atrial. Também observou-se baixa densidade de extrassístoles prematuras ventriculares esquerdas polimórficas.

Na avaliação ultrassonográfica das câmaras esquerdas foi constatado que o ventrículo esquerdo tinha suas dimensões aumentadas, com contratilidade segmentar reduzida, apresentando parâmetros de função sistólica comprometida e diastólica conservado. A proporção entre a aorta e o átrio esquerdo se encontrava aumentado. A avaliação das câmaras direitas confirmou que o ventrículo direito também possuía dimensões aumentadas, com evidência de alterações de contratilidade. O átrio direito também tinha dimensões aumentadas. Na avaliação das válvulas, todas se apresentavam dentro da normalidade morfológica, entretanto observou-se sinais de refluxo atrioventricular bilateral ao estudo Doppler.

Posteriormente à realização dos exames a tutora informou que o animal havia passado por um acidente Bo trópico há aproximadamente 3 meses.

Passado o período de internação o animal foi liberado para casa, para dar continuidade ao tratamento, com medicação de uso oral, como descrito a seguir:

1. Pimobendan 21mg/cáps, dê por via oral, 1 cápsula a cada 12 horas, até novas recomendações.
2. Furosemida 170mg/cáps, dê por via oral, 1 cápsula a cada 12 horas, até novas recomendações.
3. Ômega 3 1000mg/cáps, dê por via oral, 4 cápsulas a cada 24 horas, até novas recomendações.
4. Taurina 500mg + L-Carnitina 2g xarope /frasco, dê por via oral, 10ml a cada 24 horas, até novas recomendações.
5. Aminomix Gold/pó Colocar 1 medida no meio da ração úmida.

6. Amoxicilina + Clavulanato de Potássio 500mg/comp, dê por via oral, 2 comprimidos a cada 12 horas, durante 5 dias.

7. Omeprazol 20mg/cáps, dê por via oral, 4 cápsulas a cada 24 horas, preferencialmente em jejum, durante 5 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O animal atendido foi diagnosticado como portador de cardiomiopatia dilatada. Um fator indicativo pode ser a questão da predisposição de raças grandes e gigantes a desenvolverem e sofrerem com problemas cardíacos. Que também podem reforçar as suspeitas do diagnóstico, pelo fato do paciente ser um canino de raça considerada gigante (CERQUEIRA *et al.*, 2018).

De acordo com NELSON e COUTO (2015), a redução do débito cardíaco, associada aos diferentes graus de descompensação cardiovascular pode estar relacionada com o quadro de fraqueza e azotemia renal, apresentadas pelo paciente. Os sinais relatados durante o atendimento são compatíveis também com a descrição citada por Guilherme, (2017).

O uso de antibióticos e anti-inflamatório não esteroide, não obteve uma influência positiva sobre o quadro do animal, uma vez que não fazem parte do protocolo de tratamento da CDM (ROCHA; SHIOSI, 2020). A dose da dexametasona se encontrava acima do indicado para o animal (0,25 mg/Kg a 1 mg/Kg), já a dose de enrofloxacin se encontrava dentro do indicado.

Dentre os exames solicitados, a ecodopplercardiografia que é considerado o padrão ouro para o diagnóstico de cardiomiopatia dilatada, foi fundamental no diagnóstico do caso em questão, e isso está de acordo com a afirmação de que a ecocardiografia permite uma visualização não invasiva do aparelho cardiovascular, produzindo imagens dinâmicas em tempo real da contração cardíaca. Assim, este exame possibilita uma avaliação estrutural e funcional, fornecendo importantes informações acerca do estado hemodinâmico do paciente. A ecocardiografia permite uma avaliação cardíaca precisa tanto a nível estrutural como a nível funcional. O modo M e o doppler têm por base as imagens em duas dimensões podendo as três modalidades ser executadas simultaneamente (BARBOSA, 2017; SANTOS, REIS, SANTOS, APTEKMANN, 2016).

Outro exame que foi crucial no estadiamento e determinação do prognóstico do caso apresentado foi a eletrocardiografia. As alterações de ritmo e fibrilação atrial que foram encontradas no paciente ocorreram devido à doença miocárdica muitas vezes causar um alargamento no complexo QRS, com uma onda R lenta e descendente e um seguimento ST achatado. Podem ser observados um padrão de bloqueio do ramo principal ou outros distúrbios de condução intraventricular. As ondas P, em cães com ritmo sinusal, são, com frequência, alargadas e entalhadas, sugerindo um alargamento de AE. A ausência de ondas P pode significar fibrilação atrial ou até mesmo paragem da atividade dos átrios; já na taquicardia ventricular e supraventricular (SVT) pode estar sobreposta a outras ondas (NELSON, COUTO, 2015; SABINO, 2017).

A miocardite foi encontrada nos resultados dos exames realizados, podendo ter sido desencadeada devido ao acidente Bo trópico sofrido pelo animal. Os efeitos tóxicos do envenenamento ofídico levam a um imediato e proeminente dano local e sistêmico (distúrbios na coagulação, alterações cardiovasculares, hipotensão, dano no miocárdio, choque hipovolêmico, alterações renais, alterações neurotóxicas; rabdomiólise generalizada com mioglobínúria e hemólise intravascular) (GOMES, 2019).

O protocolo medicamentoso usado durante o período em que o paciente permaneceu internado seguiu os padrões descritos na literatura sobre a CDM. Os principais fármacos usados para intervir são drogas inotrópicas positivas com atuação no aumento da disponibilidade de cálcio no sarcômero, aumentando dessa forma a contratilidade. Exemplo da atuação da digoxina, diuréticos, com redução do volume sanguíneo e da congestão como atua a furosemida, que são vasodilatadores e agem aumentando o débito cardíaco anterógrado e diminuindo a congestão venosa. Já os antiarrítmicos são utilizados principalmente quando na presença de taquicardia ventricular ou supraventricular, se faz também a restrição de exercícios, para minimizar sobrecarga sobre o coração e a restrição dietética de sódio, para que se diminua a retenção de água. Em casos graves com presença de ascite, precisará ser realizada uma drenagem, caso prejudique a respiração, recomenda-se também a administração inicial em doses elevadas de diuréticos (ROCHA; SHIOSI, 2020).

No presente caso, os veterinários tiveram forte suspeita de que a CDM do animal poderia ter sido realmente decorrente de miocardite devido ao acidente Bo trópico uma vez que não havia histórico familiar sobre relacionado com a cardiomiopatia dilatada e nenhum dos sintomas descritos. O animal tinha retorno previsto para nova avaliação, mas infelizmente não foi possível devido o óbito do paciente e o caso foi encerrado. O prognóstico da doença varia de reservado a ruim. A literatura relata que os pacientes podem ter sobrevida de alguns meses após o diagnóstico ou virem à óbito repentinamente. Embora não exista tratamento curativo para a CMD, é função do clínico fornecer o tratamento de suporte, para que se possa prolongar ao máximo a sobrevida do animal (SILVA, LOBO E COBUCCI, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Infelizmente a Cardiomiopatia Dilatada não tem cura. Tal como a maioria das doenças cardíacas que acometem os animais de companhia e às vezes podendo também ser diagnosticadas em animais silvestres mantidos em cativeiro. Seu tratamento é de suporte, garantindo uma sobrevida para o paciente por mais tempo, de maneira que possa conviver com a doença. Quanto mais cedo for o diagnóstico da CMD, mais rápido será iniciado o tratamento, tendo como objetivo maior conforto para o animal de maneira que ele possa viver normalmente durante o restante de sua vida.

REFERÊNCIAS

CERQUEIRA, H. D. B. D., *et al.* **Abordagem Nutricional Terapêutica em Cães E Gatos Com Doença Cardíaca.** CCAE-UFES Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo In: TRIVILIN, L. O., *et al.* Tópicos Especiais Em Ciência Animal VII. 1ª. ed. Alegre: [s.n.], 2018. Cap. 16, p. 334/349.

BENETT, S. *et al.* **Endocardiose E Cardiomiopatia Dilatada Em Cão.** Anais do 10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão–SIEPE- Universidade Federal do Pampa, Santana do Livramento, v. 10, n. 1, 14 fev. 2020.

MARTINS, P. S. de A. **Índice Cardíaco Vertebral em cães Dobermann: Estudo Através De Um Protocolo de Rastreo de Cardiomiopatia Dilatada na Raça.** 2017. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2017.

SANTOS, I. G. L. D. **Cardiomiopatia Dilatada Em Cão Sem Raça Definida**. Orientadora: Prof.^a Dra. Daniela Maria Bastos de Souza, 2019. Tese (Monografia) - Universidade Federal Rural De Pernambuco, Departamento De Medicina Veterinária. Recife, p. 58. 2019.

NAVAJAS, L. D. C. **Diagnóstico E Tratamento Das Principais Cardiopatias Em Cães E Gatos**. Anais da Semana de Medicina Veterinária da UFAL - SEMVET, Universidade Federal de Alagoas-UFAL. Maceió: [s.n.]. 2018. p. 1. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/medvet/article/view/5757>

FERNÁNDEZ, C. J. G. **Descripcion De Un Caso Clínico De Cardiomiopatia Dilatada**. Trabajo Académico para optar el Título de Especialista en Medicina de Animales de Compañía - Universidad Peruana Caytano Heredia, Facultad de Medicina Veterinária y Zootecnia. Lima, p. 16. 2018.

SILVA, T. B. S.; LOBO, G. H. S.; COBUCCI, G. C. Fibrilação Atrial Secundária À Cardiomiopatia Em Cão Da Raça São Bernardo - Relato De Caso. **Revista Científica Uni Viçosa**, Viçosa, v. 10, n. 1^a, p. 5, jan./dez. 2018.

VATNIKOV, Y. *et al.* *Immune-Inflammatory Concept of the Pathogenesis of Chronic Heart Failure in Dogs with Dilated Cardiomyopathy*. **Veterinary World**, [s.l.], v. 12, n. 9, p.1491-1498, set. 2019.

MELO, D. R. D. S. **Alterações Cardíacas Em Cão Sugestivas De Síndrome Do Nó Doente – Relato De Caso**. Orientadora: Prof.^a Dra. Lucilene Simões Mattos. 2019. Tese (Monografia) - Curso De Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural De Pernambuco, Unidade Acadêmica De Garanhuns. Garanhuns, p. 37. 2019.

BILHALVA, M. A. *et al.* O hipotireoidismo canino e seus efeitos sobre o sistema cardiovascular. **PUBVET**, Maringá, v.14, n.4, a542, p.1-6, Abril 2020.

ARAUJO, J. B. C. D. **Avaliação Cardíaca Em Cães Com Cinomose**. Orientador: Prof. Adj. Antônio Carlos Paes, 2017. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” - UNESP, Faculdade De Medicina Veterinária E Zootecnia, Departamento De Higiene Veterinária E Saúde Pública. Botucatu, p. 63. 2017.

FILIPPI, M. G. **Avaliação Eletrocardiográfica Ambulatorial De Cães Com Ehrliquiose Monocítica Crônica**. Orientadora: Profa. Dra. Maria Lucia Gomes Lourenço, 2016. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Faculdade De Medicina Veterinária E Zootecnia. Botucatu, p. 180. 2016.

GOMES, J. A. dos S.; **Potencial Da Espécie Vegetal *Jatropha molíssima* (Pohl) Baill. Contra Os Efeitos Tóxicos Da Serpente *Bothrops jararaca* e Do Escorpião *Tityus serrulatus***. Orientador: Prof. Dr. Matheus de Freitas Fernandes Pedrosa. 2019. Dissertação (Pós-Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Natal, 128 p. 2019.

GUILHERME, K. P. C.; **Cardiomiopatia Dilatada Aspectos Revisionais e Preventivos**. Orientador: Prof. Dr. Milton Luis Ribeiro de Oliveira. 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina, 39 p. 2017.

ROCHA, S. T. F. da; SHIOSI, R. K.; Cardiomiopatia Dilatada em Cães – Revisão de Literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária** - Ano XVII - número 34 – Janeiro de 2020 – Periódico Semestral. 13 p. 2020.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5ª edição. Ed. Elsevier. São Paulo. Capítulo 7. 2015.

BARBOSA, M. V. de F.; **Avaliação Ecocardiográfica, Eletrocardiográfica e Mensuração Da Pressão Arterial Em Cães**. Orientador: Profa. Dra. Evilda Rodrigues de Lima; Orientador: Prof. Dr. Fabiano Séllos Costa; Co Orientador: Dra. Vanessa Carla Lima da Silva. 2017. 72 f. Dissertação (Tese de Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Programa de Pós-graduação em Ciência Veterinária, Recife, 2017.

SANTOS, E. A. dos; REIS, A. C.; SANTOS, P. O. P. R.; APTEKMANN, K. P. **Ecocardiografia Nas Principais Cardiopatias Congênitas Em Cães**. CCAE-UFES Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Universidade Federal do Espírito Santo, Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias - PPGCV. in: VIANNA, U. R.; OLIVEIRA, F. A.; CARVALHO, J. R. de; Barbosa, J. M. Tópicos Especiais em Ciência Animal V. 1ª ed. Alegre: [s.n], 2016. Capítulo 11, p. 163/178. 2016

[SABINO, B. F. da P. C. A Importância Clínica Da Onda T Eletrocardiográfica Em Canídeos: Estudo Prospetivo. Orientador: Dr. André de Sousa Santos; Co-Orientadora: Dra. Berta Maria Fernandes Ferreira São Braz. 2017. 100 f. Dissertação \(Mestrado\) - \[Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária\]\(#\). Lisboa. 2017.](#)

COMPARAÇÃO ENTRE O GLICEROL E ETILENOGLICOL NA CRIOPRESERVAÇÃO DE SÊMEN CANINO

Acadêmicos: Luiz Ricardo Rodrigues e Tiago Xavier Vieira

Orientadora: Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo a análise comparativa entre o glicerol e etilenoglicol na criopreservação de sêmen canino levando em conta sua influência sobre a motilidade espermática e vigor no pós-congelamento. O experimento foi conduzido no laboratório de reprodução animal da faculdade Univértix. Foram utilizados dois cães, clinicamente saudáveis, com idade média de 2 anos. Foi avaliado os parâmetros físicos e morfológicos do ejaculado de acordo com os padrões de julgamento de sêmen para espécie. Cada ejaculado foi dividido e acrescido de dois diferentes diluentes constituindo dois tratamentos para cada animal. O tratamento 1 (T1) correspondeu ao diluente contendo o crioprotetor intracelular glicerol e o tratamento 2 (T2) ao etilenoglicol. 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. Após o congelamento/descongelamento não foi observada diferença estatística na motilidade espermática entre os tratamentos. Ambos os diluentes foram ineficazes na manutenção da motilidade espermática mínima para uso do sêmen congelado. O T1 apresentou $20 \pm 2,7\%$ para média da motilidade, enquanto o T2 foi de $26,7 \pm 2,0\%$. Para liberação do sêmen congelado, a motilidade mínima pós-congelação é $\geq 30\%$. O vigor de 3 (0-5) não apresentou diferença estatística entre os tratamentos e atingiu o parâmetro mínimo. Ambos os diluentes testados não atenderam aos parâmetros seminais aceitáveis para pós-descongelação na espécie canina para motilidade espermática, entretanto o vigor atingiu o parâmetro mínimo.

PALAVRAS-CHAVE: espermatozoide, cão, crioprotetor, sêmen

LINHA DE PESQUISA: Produção e reprodução animal - Biotécnicas da reprodução animal.

1 INTRODUÇÃO

Comumente empregadas e responsáveis por êxitos na potencialização de bons índices zootécnicos, biotecnologias como a criopreservação de sêmen, se consolidaram há muito na produção de grandes mamíferos domésticos. Sob a perspectiva da criação canina, tenta-se alcançar os mesmos benefícios empregando as mesmas técnicas embora existam diferenças entre gametas de diferentes espécies descritas por Hafez (2004), das quais pode-se citar as variações de desenvolvimento, estágios biofísicos e bioquímicos, meios de resfriamento,

protocolo de concentração do crioprotetor, tipo de congelador programável, taxa de descongelamento e métodos de diluição.

Dentre as vantagens, cita-se a possibilidade de manutenção da capacidade fecundante das células espermáticas de animais de alto valor zootécnico por tempo indeterminado, dispensando a necessidade de submeter o reprodutor ao estresse em função do transporte com o objetivo do acasalamento. Para criadores residentes em países cuja legislação seja especialmente criteriosa e restritiva quanto a quarentena, técnicas que contemplem a manutenção da viabilidade reprodutiva do material contendo o gameta por meio da criopreservação, surgem com potencial para expansão nas expectativas de criadores (SILVA *et.al*,2001)

Como salienta Luz (2019), o nicho da reprodução de pequenos animais se consolida na relevância contributiva sob aspecto econômico nacional, considerando a evolução do mercado voltado a animais de companhia que fomenta novos empreendimentos em nutrição, saúde e pet shops.

Durrant (2014), relata que, a despeito da escassez de informações acerca da fisiologia básica da maioria das espécies, observa-se nas últimas décadas, a expansão do campo de estudo da criobiologia como ferramenta para assegurar a diversidade genética aliada a preservação de canídeos selvagens e silvestres. O aprimoramento de fertilização *in vitro* ou *in vivo* em cães, pavimentam pesquisas voltadas à preservação de espécies sob ameaça de extinção, haja vista o lobo vermelho (*Canis rufus*), o lobo da Etiópia (*Canis simensis*), o cão de caça africano (*Licaon pictus*) e também, espécies da fauna brasileira, dentre elas, o lobo guará (*Chrysocyon biachyrus*), a raposinha do campo (*Pseudolopex sp*) e o cachorro vinagre (*Speothos venaticus*) (FARSTAD, 1996).

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 congelamento e descongelamento 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, como por exemplo o glicerol e o etilenoglicol, os quais precisam ser altamente permeáveis. 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, 2009).

O presente estudo teve como objetivo a análise comparativa entre o glicerol e etilenoglicol na criopreservação de sêmen canino levando em conta sua influência sobre a motilidade espermática e vigor no pós-congelamento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para êxito no emprego da biotécnica da criopreservação, como mencionado por Feldman & Nelson (2004) é conveniente o conhecimento prévio de fatores relacionados a fertilidade do cão que exigem, com frequência, um entendimento razoável acerca da fisiologia endócrina e anatomia masculina.

2.1 Endocrinologia do Macho

Hafez, Jainudeen & Rosnina (2004), expressam que o sistema nervoso paralelamente ao endócrino compõem as diretrizes reprodutivas nos mamíferos. Embora haja particularidades funcionais inerentes a espécies, a interação fisiológica se dá por meio da circulação sistema porta-hipotálamo-hipofisário responsável pela coordenação funcional das gônadas, sendo imprescindível para sucesso reprodutivo. O sistema nervoso fica a cargo da recepção de estímulos ambientais por intermédio de terminações sensoriais associadas aos sentidos primitivos básicos.

Dá-se o nome de sistema porta-hipotálamo-hipofisário ao sistema venoso responsável pela drenagem de um leito onde a localização dos leitos capilares é a porção ventral do hipotálamo e a adeno-hipófise, respectivamente. Os dois leitos capilares são unidos pelas vênulas porta hipofisárias. Neuro-hormônios são

produzidos pelos neurônios em núcleos de hipotálamo e liberados na área drenada pelo primeiro leito capilar (Reece, 2017).

Hafez, *et al.* Discorrem acerca de como a visão é influenciada pela fotossensibilidade cuja influência é maior nas fêmeas com interação da melatonina, ou presença de outro indivíduo da mesma espécie e como o olfato propicia a percepção de odores sexuais. O tato também indica a presença de um parceiro em potencial. A inervação ótica, olfatória e sensorial, desempenha o papel de levar os estímulos ao cérebro que terá como reação, o envio de impulsos nervosos aos órgãos alvo. Atribui-se também ao sistema nervoso central, o papel de regulação das funções gonadais através da retroalimentação endócrina das vias neurais e controle imunoendócrino.

Segundo Reece (2017) é função dos tecidos endócrinos a secreção de hormônios para o líquido extracelular que passa para a circulação sanguínea por difusão e são carregados para outras células do corpo, a fim de auxiliar no metabolismo e manutenção da digestão, equilíbrio hidroeletrolítico, crescimento, desenvolvimento e reprodução. Embora a ação nervosa seja mais rápida sobre as células, as ações hormonais são mais persistentes.

Klein (2014), a respeito da classificação química dos hormônios, os descreve como: proteicos, os quais inicialmente são sintetizados como pré ou pró hormônios, seguindo a clivagem no retículo endoplasmático rugoso onde são convertidos em pró-hormônio e no aparelho de Golgi, dão origem aos hormônios ativos que são armazenados em grânulos para que possam ser liberados por exocitose. E os esteroides, sintetizados a partir do colesterol de origem hepática que são liberados tão logo sintetizados.

Reece (2017) descreve também as classificações das ações hormonais quanto a seu local de atuação, onde têm-se a ação parácrina descrita como a liberação hormonal das células endócrinas, difusão para o líquido extracelular e atuação sobre células vizinhas. Adicionalmente, ação autócrina consiste na produção de determinado hormônio pela célula onde o mesmo atuará.

Acerca do desenvolvimento do testículo embrionário, Klein (2014), esclarece que as células germinativas migram na crista genital e povoam os cordões sexuais cuja formação se dá a partir de uma invaginação do epitélio de superfície. As células

de Sertoli progridem a partir dos cordões sexuais e as células de Leydig, desenvolvem-se a partir do mesênquima da crista genital. A principal particularidade do desenvolvimento testicular comparado ao ovariano, se dá pelas invaginação dos cordões sexuais masculinos que prosseguem na medula da gônada embrionária, onde ocorrem as conexões com os cordões medulares do mesonefro. A partir do ducto mesonéfrico (Wolff), origina-se o epidídimo, ducto deferente e uretra que é ligada diretamente aos túbulos seminíferos. As células germinativas masculinas passam para o exterior do animal através de um sistema tubular fechado.

Klein (2014) propõe ainda, que as gônadas em desenvolvimento controlam a diferenciação sexual. Para origem do indivíduo macho, a rede testis produz o hormônio anti-mulleriano, responsável pela regressão dos ductos paramesonéfricos (Müller). Os testículos produzem andrógenos responsáveis por manter os ductos de Wolff em ação conjunta com a enzima 5 α -redutase que converte a testosterona em Di-hidrotestosterona, responsável pela formação dos órgãos genitais externos. A diferenciação sexual do hipotálamo ocorre com a exposição desse, a andrógenos no período próximo ao nascimento causando sua organização como masculino.

Segundo Reece (2017), o hipotálamo integra o sistema nervoso central, contendo em si, atributos específicos de células endócrinas. É o local onde ocorrem as interações entre sistema nervoso e sistema endócrino. No hipotálamo, encontram-se grupos de neurônios responsáveis pela produção do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) o qual atua na adenohipófise liberando as gonadotrofinas que atuarão nas gonadas.

Também conhecida como pituitária, a hipófise localiza-se em uma depressão do osso esfenoide diretamente abaixo do hipotálamo. Divide-se em: Adeno-hipófise, cuja composição de células endócrinas secretam uma variedade de hormônios no sangue como hormônio tiroestimulante, prolactina, hormônio de crescimento, hormônio luteinizante, hormônio foliculo estimulante e hormônio adrenocorticotrófico. Na parte intermediária, são produzidas pelas células endócrinas, o hormônio estimulante dos melanócitos, β -endorfinas, encefalinas e o peptídeo do lobo intermediário semelhante a corticotropina (KLEIN, 2014).

A neuro-hipófise, segundo Reece (2017) é a área em que os axônios das células nervosas de origem nos núcleos supraópticos e paraventriculares terminam

e secretam próximos aos capilares seus neurotransmissores. Ocitocina e hormônios antidiuréticos são os principais neurotransmissores liberados por essas terminações axônicas.

Os receptores de hormônios sexuais masculinos, interagem com a testosterona, principal andrógeno produzido nos testículos. Andrógenos produzidos nas adrenais como desidroepiandrosterona (DHEA) e androstenediona, embora não ativos no estímulo de atributos sexuais masculinos tanto quanto a testosterona, podem ser convertidos nessa última (KLEIN, 2017)

Hafez, Jainudeen, Rosnina (2004) sobre o transporte plasmático da testosterona, propõem que seu transporte se dá por intermédio de uma α -globulina ligadora de esteroides presente em 98% da testosterona circulante. O restante, na forma livre, fica disponível para ser convertida em diidrotestosterona (DHT) por uma enzima citoplasmática para propiciar sua ação no respectivo receptor.

2.2 Anatomia Reprodutiva Masculina

Konig (2016), descreve o processo de migração das gônadas masculinas de sua posição embriológica na cavidade abdominal para o escroto. Menciona a dependência do gubernáculo, que se define como um cordão mesenquimal envolto em peritônio que se prolonga pelo canal inguinal até o processo vaginal.

A espermatogênese é dependente da descida testicular como fator de termorregulação associada a outros mecanismos, os quais cita-se receptores de temperatura localizados na pele do escroto capazes de diminuir a temperatura de todo o corpo por intermédio do músculo cremaster. Cita-se também como mecanismo termorregulador, a túnica dartos que permite alterar a espessura da pele do escroto e as convoluções arteriais intimamente próximas as veias do chamado plexo pampiniforme. O mecanismo contracorrente, tende a resfriar o sangue arterial pelo contato com o sangue venoso (KONIG, 2016).

O epidídimo, conforme descreve Hafez (2004) é dotado de três componentes anatômicos aos quais nomeiam-se como: Cabeça do epidídimo, onde há variável quantidade de ductos eferentes. O corpo do epidídimo tem final no polo oposto a cauda. Há grande atividade secretória na região central de cada ducto eferente. Há

um longo e enovelado ducto do epidídimo cuja parede é provida de camada de fibras musculares circulares e um epitélio pseudoestratificado de células colunares. Os dois primeiros segmentos são relacionados a maturação espermática. O armazenamento dos espermatozoides limita-se a cauda. O ducto ejaculatório acopla-se a uretra. Estima-se um período de 9 a 13 dias para transporte de espermatozoides ao longo do ducto do epidídimo. Quanto a maturação, as células espermáticas a atingem durante a passagem pelo epidídimo, tendo sua motilidade aumentada ao entrarem no corpo do epidídimo. A cauda do epidídimo fornece um ambiente com fatores que potencializam a habilidade de fertilização.

Referente as glândulas acessórias, Hafez (2004), lhe atribue o papel do depósito de secreções na uretra que se mesclam a suspensão fluida dos espermatozoides e com secreções ampulares do ducto deferente. Sua função é pouco conhecida para além de prover veículo líquido para o transporte de espermatozoides. Têm-se de conhecimento no entanto, os agentes químicos específicos com os quais elas contribuem para o ejaculado, sendo esses, frutose e ácido cítrico.

Sobre o pênis, Hafez (2004) discorre acerca dos componentes estruturais sendo eles, três corpos cavernosos que se dispõem de maneira a circundar a uretra peniana. Envolvendo a uretra, têm-se o corpo esponjoso do pênis. Há o bulbo, recoberto por músculo esponjoso estriado, surgindo a partir da crus do arco isquiático, têm-se o corpo cavernoso do pênis que é, por sua vez, recoberto por músculo isquiocavernoso. A túnica albugínea inclui os corpos cavernosos.

Nos cães, como cita Luz, Silva e Cunha (2019), o pênis possui um osso interno, ao qual é atribuída função de facilitar a cópula. O bulbo peniano também é descrito como particularidade canina, onde no momento da ereção, o bulbo se ingurgita, assumindo forma esférica e firme encaixando-se na vagina. Uma vez ingurgitado, a retirada do membro é inviável, culminando no estímulo para que os espermatozoides ascendam ao útero de maneira a evitar a perda de sêmen. A uretra passa pelo interior do pênis e acumula as funções urinárias e ejaculatória.

A extensão do tegumento do abdome, forma o prepúcio, e tem como função conferir proteção a parte livre do pênis em estado de flacidez. Dá-se a sua abertura, o nome de óstio prepucial, localizado em sua extremidade propiciando a exposição

do pênis. Há uma mucosa que confere revestimento interno, provida de glândulas das quais as secreções associadas a restos celulares e bacterianos, dão origem ao esmegma, secreção esverdeada passível de observação durante exposição do pênis ou repouso em decúbito. Há de se salientar a riqueza em feromônios presentes em tal secreção (LUZ, SILVA e CUNHA, 2019).

2.3 Exame Andrológico

O exame andrológico tem suas bases fixadas na avaliação geral da saúde e aptidão genital (CBRA, 2013). O Colégio brasileiro de reprodução animal preconiza o início da avaliação a partir da identificação do paciente e proprietário. England (2004), atenta para a necessidade de anamnese minuciosa sob aspecto reprodutivo que possa respaldar a detecção de anormalidades e afecções dos órgãos genitais masculinos que culminem em redução de libido, incapacidade de copular e falha conceptiva após aparente acasalamento normal.

O CBRA (2013) propõe um exame físico geral rigoroso que possa identificar enfermidades a nível sistêmico que influenciem no potencial de fertilidade do macho e possibilite a hereditariedade genética. Exames mais específicos podem ser demandados conforme a queixa. Redução de libido ou dificuldade na cópula, por exemplo, requerem avaliação cuidadosa do sistema musculoesquelético ou neurológico.

Johnson (2006), pontua os cuidados necessários para avaliação da pele do escroto a qual deve ter a mobilidade superior em relação ao testículo e espessura uniforme. Alterações quanto à forma, tamanho e consistência, precisam ser consideradas. O prepúcio deve ser facilmente tracionado caudalmente em direção ao bulbo do pênis e ser livre de fimose. Os testículos, epidídimos e cordões espermáticos precisam ser avaliados de forma conjunta quanto a presença, localização, dimensões, consistência, simetria e sensibilidade.

O exame do pênis deve se dar com o mesmo exposto. Sinais de trauma, inflamação, corpo estranho e neofomações devem ser observados (MEYERS-WALLEN, 1997).

Johnson (2006) estabelece que o exame da próstata pode se dar facilmente por intermédio da palpação retal e abdominal de maneira simultânea. A glândula

apresenta textura ligeiramente áspera a palpação cujo o formato deve ser bilobulado e simétrico, sendo normal a variação entre raças, idade e peso. Segundo Feldman e Nelson (2004), as alterações nos padrões sugerem disfunções prostática e demandam avaliação mais criteriosa.

Recomenda-se pelo CBRA (2013), a avaliação da libido na presença de fêmea em estro. Johnson (2006) salienta sobre a libido diminuída em cães idosos ou em situações de submissão de machos sexualmente inexperientes intimidados frente a cadelas dominantes ou inseridos em ambientes estranhos a eles.

Segundo Silva (2002), o espermograma quando empregado para avaliação de qualidade espermática, deve se dar por intermédio da fração espermática particularmente na espécie canina. Após a coleta o sêmen deve ser avaliado quanto ao aspecto macroscópico, volume, cor e odor. Microscopicamente, considera-se a concentração, motilidade, vigor e morfologia espermática.

Emprega-se mais comumente na coleta de sêmen canino, o método de manipulação digital de modo a atingir a ejaculação por meio da massagem no bulbo da glândula. Krustitz (2010), salienta que o procedimento deve se dar em ambiente calmo com piso antiderrapante. Jhonston *et al.* (2001), relata que embora a maioria dos cães ejaculem na ausência de uma fêmea no cio, a presença de uma pode facilitar a coleta, além de prover um ejaculado de maior qualidade. O eletroejaculador é uma opção ao método de manipulação digital, no entanto, normalmente, não se faz necessário.

Silva *et al.* (2001), atenta para as três frações presentes no ejaculado canino onde a segunda é a de interesse para avaliação, dada a riqueza de espermatozoides. A primeira e a terceira fração tem em sua composição o fluido prostático cuja função é a limpeza da uretra e diluição do sêmen.

Durante a primeira fração, o cão promove impulsos vigorosos onde é liberado um fluido transparente em pequeno volume. A segunda fração é de coloração branca opalescente. O cão procura simular a posição da cópula passando a perna sobre o braço do manipulador e na ausência de tal comportamento, o manipulador deve levantar a perna do animal e tracionar o pênis 180° na direção caudal. Diferencia-se a terceira fração através dos impulsos na região uretral, pela evidente contração anal, e mudança da coloração do fluido que retorna a cor transparente.

Krustritz (2010), recomenda ainda, que o cão seja direcionado ao canil após o pênis estar novamente protegido pelo prepúcio a fim de evitar traumas.

O volume seminal é passível de variação quanto a raça, idade, porte e frequência na coleta. Embora haja variação, o volume geral da primeira fração é de cerca de 0,5 mL; de 0,5 – 1 mL na segunda, podendo alcançar 3 mL. A terceira pode variar de 3 – 30 mL segundo Silva *et al.* (2002). Segundo CBRA (2013), o volume total pode variar de 1- 80 mL. Krustritz (2010), propõe que se tome registro do volume coletado para cálculo de número de espermatozoides.

Por inspeção visual como propõe Krustritz (2010), avalia-se a coloração do sêmen o qual deve se apresentar branca opalescente como é típica da segunda fração. Colorações fora do padrão podem sugerir alterações como azoospermia, se amarelada pode ser contaminação por urina, castanha: doença prostática e vermelha pode indicar trauma peniano ou afecção prostática; verde é característico de infecção.

Quanto a aspecto e odor, Silva *et al.* (2002) indicam que o padrão para a espécie canina deve ser viscoso quanto ao aspecto. Segundo CBRA (2013), no tocante a odor, deve ser *sui generis*.

A motilidade segundo Souza (2003) é indispensável ao espermatozoide para que se alcance fertilização. Cardoso *et al.*, (2003) propõe a avaliação da motilidade subjetiva ao microscópio óptico. Martínez (2004), sugere a objetividade da análise computadorizada. No microscópio óptico, coloca-se uma gota entre a lâmina e a lamínula, e com um aumento de 100 ou 400x, avalia-se o percentual de espermatozoides móveis (NELSON e COUTO, 2015). Varia de 80 a 90% o número de espermatozoides com motilidade nos caninos. Valores inferiores a 60% são considerados anormais (astizoonospermia). O sêmen canino fresco e congelado deve apresentar $\geq 70\%$ e $\geq 50\%$ de motilidade espermática, respectivamente (CBRA, 2013).

Tem-se como vigor, a qualidade do movimento das células espermáticas. Estabelecendo uma escala de 0 – 5. Segundo Silva *et al.* (2003), o vigor deve atingir valor mínimo de 3 em estado fresco ou congelado.

Silva *et al.* (2003), estabelece a concentração espermática como número de espermatozoides por mL de sêmen, cuja avaliação deve se dar na segunda fração.

Na espécie canina, a concentração espermática é de cerca de $247 \pm 9,9 \times 10^6$ espermatozoides por mL.

A morfologia espermática pode ser avaliada sob 2 formas: esfregaço úmido ou esfregaço corado. Para o esfregaço úmido, adiciona-se o sêmen a um recipiente com solução formal-salina tamponado, previamente aquecido. Coloca-se uma gota sobre a lâmina, ao que se segue a cobertura dessa com a lamínula. Analisa-se ao microscópio com contraste de fase. No esfregaço corado, após o preparo da lâmina, esta deve secar antes de corada com eosina-nigrosina ou panótipo. As células espermáticas devem ser examinadas a um aumento de 1000x após coradas sob óleo de imersão, devendo haver na contagem um número mínimo de 200 células. Classifica-se como normais ou anormais (CBRA 2013).

2.4 Criopreservação

Para Silva *et al*, (2001) a criopreservação do sêmen potencializa o aproveitamento do material genético de determinado reprodutor de características desejáveis e possibilita a distribuição desse para regiões diferentes de modo que seja mantido o potencial fecundante por tempo indeterminado.

Fatores como propriedades osmóticas dos gametas, taxas de resfriamento e aquecimento e formação de cristais de gelo intracelular exercem influência na sobrevivência espermática após a criopreservação. Os diluidores e seus compostos auxiliam para minimizar a formação de cristais de gelo (STÂNESCU e BÎRTOIU 2012).

Hafez (2004), descreve os requisitos necessários a um bom diluidor, dos quais cita-se: capacidade de aporte de nutrientes como fonte energética; proteção contra efeitos nocivos do congelamento rápido; prover estabilidade de pH por tamponamento enquanto se forma o ácido lático; fazer a manutenção da pressão osmótica e equilíbrio eletrolítico; inibir o crescimento bacteriano; aumentar o volume seminal possibilitando o uso para múltiplas inseminações; conferir proteção as células espermáticas durante a congelação.

2.5 Crioprotetores

Segundo Hafez (2004), adiciona-se normalmente, o glicerol para conferir ao sêmen, proteção contra os efeitos nocivos da congelação. Compostos com potencial ação desidratante como Dimetilsulfóxido (DMSO) e açúcares os quais cita-se: Lactose, rafinose, também são empregados.

Segundo (RODRIGUES, 1997). OLAR *et al.* (1989) O glicerol (CH₃H₈O₃), um álcool polihídrico fortemente permeável, sendo ele o crioprotetor mais utilizado no congelamento de sêmen em diversas espécies correlacionaram o glicerol com o dimetil sulfóxido (DMSO), na criopreservação do sêmen canino, comprovando este último com eficiência menor na prevenção da motilidade espermática. KIM & KIM(1995) analisaram a viabilidade e a motilidade espermática canina pós descongelamento onde houve uma eficácia melhor na preservação com o glicerol do que utilizando DMSO.

McLAUGHIN *et al.* (1992), HOLT (2000), discorrem acerca dos efeitos tóxicos do glicerol junto aos espermatozoides mencionando alterações físico-químicas que resultam ruptura da membrana plasmática, a reiteração de proteínas membranárias importantes, ou a origem de danos esporádicos que refletiram em um declínio na fertilidade. Já FARSTAD (1996) constatou que o glicerol altera a osmolaridade do diluídos sabendo que a osmolaridade ideal para o espermatozoide canino é em média dos 300mOsm/L.

Com a evolução biotecnológica, foram estudados crioprotetores com menos toxicidade como etileno glicol. PLATOV (1965), empregou no congelamento do sêmen ovino, glicerol associado ao etileno glicol e obteve resultados satisfatórios no congelamento com 0,47M de glicerol e etileno glicol nas concentrações de 0,27 e 0,36M visualizando porém efeitos negativos com a concentração de 0,89M de etileno glicol. SALAMON & MAXWELL (1995) após o congelamento do sêmen ovino em pellets, definiram que o etileno glicol foi maior que glicerol nas concentrações de 0,31 e 0,63M, sendo que os resultados foram mais satisfatórios com 0,27M de etileno glicol. MORAES *et al.* (1998) após congelarem o sêmen ovino em pallets, concluíram que 0,5M de etileno glicol observou motilidade e vigor semelhante a 0,72M de glicerol com melhor proteção acrossomática. MERCANTE *et al.* (1995) confrontaram a eficiência dos dois crioprotetores em sêmen equino observando um melhor resultado no etileno glicol com relação a motilidade e vigor quanto no teste

de termo- resistência. NEVES NETO *et al.* (1995), levando em conta o glicerol e o etileno glicol, obtiveram maior nível de prenhez com o sêmen de equino congelado com etileno glicol. Enquanto ALVARENGA *et al.* (2000) não observaram diferenças entre o glicerol e o etileno glicol na criopreservação do sêmen equino.

2.6 Inseminação Artificial Canina

Silva (2002), cita a inseminação artificial (IA) como inovação entre criadores de cães como método alternativo a monta natural a partir de 1980. Para Ax (2004), a técnica detém a singularidade fundamental para aprimoramento genético animal uma vez que permite com um ejaculado, a disseminação abrangente de características desejados de determinado reprodutor a vários criadores interessados. Segundo Silva (2002), o primeiro procedimento dessa natureza foi descrito por Harrop em 1954 e dá conta de que foi a partir do sêmen canino refrigerado a 4C°.

Hafez (2004), abordam os procedimentos necessários até a deposição do sêmen no aparelho genital da fêmea que envolvem o descongelamento do sêmen que convencionalmente é feito na dosagem de 2 – 3ml de uma palheta em banho-maria numa temperatura a 37°C por 45 segundos.

Silva (2002), transcorre acerca da classificação dos métodos a partir do local de deposição do sêmen, nos quais há a possibilidade de ser feito intravaginal (IAIV) onde a deposição se dá no fundo da vagina da cadela. Têm-se como via de escolha na maioria dos casos pela facilidade na execução e fornecimento de bons resultados de maneira geral. Emprega-se nessa técnica, uma pipeta plástica desenvolvida exclusivamente para a espécie canina. A técnica da IAIV requer que os membros pélvicos da cadela sejam elevados e assim se mantenham por cerca de 5 a 10 minutos evitando o refluxo.

Têm-se como opção a técnica de IAIV, a inseminação artificial intrauterina (IAIU) em que se consiste na deposição diretamente no útero da cadela. Emprega-se a técnica em situações específicas nas quais o sêmen foi preservado congelado ou há um reduzido número de espermatozoides presentes no ejaculado do

reprodutor. É possível optar por duas vias para esse procedimento: cirúrgica ou transcervical (SILVA, 2002).

O método transcervical pode ser realizado sem a necessidade de anestesia ou sedação dada a natureza do calibre suave do material em relação ao canal vaginal da cadela. Usa-se na execução, um cateter metálico norueguês/escandinavo que demanda destreza do manipulador considerando a anatomia do sistema reprodutor da cadela. Insere-se o cateter na vagina, passando pela cérvix, tendo acesso ao útero onde o sêmen será depositado. A IA por meios cirúrgicos invasivos como a celiotomia ou laparoscopia, deve-se atentar para a necessidade do emprego de anestésicos que podem interferir na motilidade uterina e deslocamento do oócito pela tuba uterina (LUZ, 2019).

3 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no laboratório de reprodução animal da faculdade Univértix. Foram utilizados dois cães, clinicamente saudáveis, com idade média de 2 anos. Foi avaliado os parâmetros físicos e morfológicos do ejaculado de acordo com os padrões de julgamento de sêmen para espécie (Tabela 1), 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 das três frações do ejaculado utilizando tubos graduados.

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 espermatozoides	20- 300 x 10 ⁶
Motilidade espermática	70%
Espermatozoides normais	70%
Ejaculados / semana	1-3

Fonte: CBRA (2013).

Imediatamente após a coleta do sêmen de cada animal, o ejaculado foi incubado a 37°C em banho-maria. Foram registrados o volume, a motilidade progressiva, o vigor espermático, a concentração espermática e a morfologia 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 diluído em 4,0 mL de solução formol-salina tamponada. Já 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, cada ejaculado foi dividido e acrescido de dois diferentes diluentes constituindo dois tratamentos para cada animal. O tratamento 1 (T1) correspondeu ao diluente contendo o crioprotetor intracelular glicerol, conforme Tabela 2:

Tabela 2: Composição do diluente (tratamento 1) utilizado na criopreservação de sêmen canino

COMPONENTE	QUANTIDADE
Citrato de Sódio	675 mL
Gema de ovo	25 mL
Glicerol	5,0 mL
Frutose	12,5 g
Gentamicina	20 mg
Água Destilada - qsp (mL)	1.000 mL

Fonte: Acipreste *et al.* (2014).

No tratamento 2 (T2) foi acrescido na outra metade do ejaculado o diluente contendo o crioprotetor intracelular etilenoglicol, conforme Tabela 3.

Tabela 3: Composição do diluente (tratamento 2) utilizado na criopreservação de sêmen canino.

COMPONENTE	QUANTIDADE
Citrato de Sódio	675 mL
Gema de ovo	25 mL
Etilenoglicol	5,0 mL
Frutose	12,5 g
Gentamicina	20 mg
Água Destilada - qsp (mL)	1.000 mL

Fonte: Rota *et al.* (2006).

Após a diluição do sêmen, o mesmo foi acondicionado em caixa de isopor contendo gelo, adaptada e ajustada de maneira que ocorra o resfriamento de 37°C para 4°C em duas horas (tempo de resfriamento). Uma fração de diluente também foi acondicionada nesta mesma caixa de isopor, a qual será utilizada para a diluição final do sêmen. Após o resfriamento, o sêmen diluído foi mantido nesta temperatura por mais quatro horas (tempo de equilíbrio).

Para a diluição final os diluidores foram adicionados lentamente até alcançar uma concentração de 30×10^6 espermatozoides por dose. Após diluição final foi realizado o envasamento manual do sêmen em palhetas de 0,5 mL previamente identificadas. O processo de criopreservação se deu conforme estabelece Acipreste *et al.* 20014.

As amostras devidamente identificadas foram descongeladas em água aquecida a uma temperatura de 37°C durante 30 segundos e sequencialmente avaliadas quanto à motilidade espermática e vigor, além do percentual de patologias espermáticas de cada diluidor, de cada partida de sêmen diluído em T1 e T2. Os padrões mínimos adotados para sêmen pós-descongelamento para a espécie canina foram de acordo com o manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998). Motilidade espermática: $\geq 30\%$; vigor: ≥ 3 . As variáveis motilidade e vigor foram analisadas por meio da análise de variância (SAEG, 1999).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos exames físicos dos órgãos genitais observou-se para o animal 1, perímetro escrotal de 12 cm; testículo esquerdo 2,3 cm e o direito com 2,4 cm. Para o animal 2 o perímetro escrotal foi 13 cm, testículo esquerdo de 2,2 cm e o direito de 2,1 cm. Todas as mensurações de acordo com o padrões normais para a espécie.

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, 2013). Os parâmetros estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4. Características de sêmen fresco coletado de dois cães com idade de um ano e nove meses e dois anos e nove meses, respectivamente.

PARÂMETROS SEMINAIS	ANIMAL 1	ANIMAL 2
Volume (mL)	6	7,5
Motilidade espermática (%)	80	70
Vigor	4	4
Concentração espermática	80×10^6	60×10^6
Defeitos maiores	6,5	19
Defeitos menores	5,5	9

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após o congelamento/descongelamento não foi observada diferença estatística na motilidade espermática entre os tratamentos. Ambos os diluentes

foram ineficazes na manutenção da motilidade mínima para uso do sêmen congelado. O diluente à base de glicerol (T1) apresentou $20 \pm 2,7\%$ para média da motilidade, enquanto o diluente etilenoglicol (T2) foi de $26,7 \pm 2,0\%$. Para liberação do sêmen congelado, de acordo com o colégio brasileiro de reprodução animal a motilidade mínima pós-congelação é $\geq 30\%$. O vigor de 3 (0-5) não apresentou diferença estatística entre os tratamentos e atingiu o parâmetro mínimo.

O resultado remete a necessidade de ajustes nos componentes previamente inseridos ou introdução de novos elementos que propiciem características de pH, equilíbrio eletrolítico e disponibilidade de nutrientes de maneira adequada a manutenção das células espermáticas caninas durante o processo de criopreservação.

O glicerol e etilenoglicol favorecem a redução do ponto crioscópico intracelular, então significa que mais água permanece no estado líquido em baixas temperaturas, diminuindo a concentração intracelular de solutos. Além disso, ocupa o espaço intracelular antes ocupado pela água, mantendo o volume da célula e diminuindo o enrugamento da membrana plasmática (MEDEIROS *et al.*, 2002). O glicerol se liga fortemente ao H^+ nas moléculas de água, transformando de maneira mais lenta a desidratação osmótica da célula no decorrer do congelamento, baixando de tal forma os danos do efeito soluto por diluir as altas concentrações de sais (SQUIRES *et al.*, 1999).

Em contrapartida com aos resultados do presente trabalho, Soares (2002), relatou êxito no uso de etilenoglicol como crioprotetor compondo uma solução diluente combinado ao meio Tris-gema que pode exercer um melhor tamponamento e propiciar um meio em que o pH seja mais favorável à manutenção da aptidão fecundante dos espermatozoides.

Rota *et al.* (2006) relataram resultados satisfatórios utilizando etilenoglicol como crioprotetor, no entanto não diferiu estatisticamente do uso do glicerol. Esses pesquisadores ressaltaram que a permeabilidade da membrana plasmática dos espermatozoides é maior para o etilenoglicol do que para o glicerol, o que favorece a entrada do crioprotetor por difusão reduzindo estresse osmótico ao qual as células são expostas durante o resfriamento e congelamento.

Durante o processo de criopreservação as células espermáticas são submetidas a queda de temperatura que reflete em mudanças semelhantes à capacitação que ocorre em espermatozoides no sistema reprodutor da fêmea. A capacitação consiste na formação de poros na membrana acrosssonal para que enzimas hidrolíticas possam romper as ligações das glicoproteínas da zona pelúcida na fertilização fêmea (ROTA et al., 1999).

Mudanças geradas nas membranas dos espermatozoides durante a criopreservação são semelhantes às ocorridas durante o processo de capacitação espermática. A membrana sofre modificações devido a perda de algumas proteínas nas regiões de fosfolipídios (Szász et al., 2000). Essas mudanças prejudicam a funcionalidade dos canais de cálcio, resultando no aumento da concentração intracelular desse íon, formando poros na membrana de forma precoce já que é o mesmo mecanismo observado durante a capacitação e reação acrossômica que deve acontecer no útero da fêmea (Peña et al., 2003).

Segundo Eilts (2005), as abrangentes possibilidades de adaptações para um diluente adequado a espécie canina, se embasam no fato de se observar diferentes níveis de resistência aos efeitos da congelação nas células espermáticas de um indivíduo para o outro dentro da mesma espécie, o que dificulta a padronização de um meio que seja eficiente a todos.

A respeito da proposta de promover proteção contra o estresse térmico, há de se considerar o potencial de toxicidade dos crioprotetores. Neste trabalho os crioprotetores podem ter sido insuficientes na proteção ou tóxicos, já que a motilidade observada pós descongelamento foi insatisfatória. Como salienta Santos *et al.* (2003), variáveis como a concentração espermática e a queda de temperatura em que o sêmen é submetido exercem influência que oscilam de uma espécie para outra. Não raramente se observa que é tênue a diferença entre a concentração necessária para o efeito crioprotetor e a toxicidade desses alcoóis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ambos os diluentes testados não atenderam aos parâmetros seminais aceitáveis para pós-descongelamento na espécie canina para motilidade espermática, entretanto o vigor atingiu o parâmetro mínimo.

REFERÊNCIAS

ACIPRESTE, A. C. *et al.* Avaliação da eficácia de crioprotetores permeantes e não permeantes no descongelamento rápido e lento do sêmen canino. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 15, n. 1, p. 107-114, 2014.

ALVARENGA, M. A. *et al.* Acrosomal ultrastructure of stallion spermatozoa cryopreserved with ethylene glycol using two packaging systems. **Equine Veterinary Journal**, [S.l.] v. 32, n. 6, p. 541-545, nov. 2000.

Ax, R. L; *et al.* *Inseminação Artificial*. HAFEZ, E.S. E; HAFEZ, B; **Reprodução Animal**. 7 ed. São Paulo: Manole, 2004. p. 381 – 394.

CARDOSO, R. C. S.; SILVA, A. R.; SILVA, L. D. M. *Determinação da concentração espermática no sêmen de cães Pastores Alemães através da espectrofotometria*. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, [S.l.] v. 27, n. 3, p. 384-386, 2003.

Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA). **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 3ª ed. Belo Horizonte: CBRA. p. 104, 2013.

DURRANT. B. S; *Criobiologia da Conservação - Reserva dos Recursos Genéticos*. CUBAS, Z.S; Silva. J. C. R; J.L. Cartão-Dias. **Tratado de animais selvagens: Medicina Veterinária**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2014. p.2427 – 2640.

EILTS, B. E. Aspectos teóricos da criopreservação de sêmen canino. **Theriogenology**, [S.l.] v. 64, n. 3, pág. 692-697, 2005.

ENGLAND, G.C.W; *Avaliação do Sêmen, inseminação Artificial e Infertilidade No Canino do Sexo Masculino*. ETTINGER, S. J; FELDMAN, E.C; **Tratado de Medicina Interna Veterinária: Doenças do Cão e do Gato**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. P.1655-1664

FARSTAD, W. Semen cryopreservation in dogs and foxes. **Animal reproduction science**, Oslo, v. 42, n. 1-4, p. 251-260, 1996.

FELDMAN EC, NELSON RW. **Canine and Feline Endocrinology and Reproduction**. 3ed. Philadelphia: W.B.Saunders, 2004.

HAFEZ, E.S.E. *Anatomia Reprodutiva Masculina*. HAFEZ, E.S. E; HAFEZ, B; **Reprodução Animal**. 7ed. São Paulo: Manole, 2004. p. 3 – 12.

HAFEZ, E.S.E. *Preservação e Criopreservação de Gametas e Embriões*. HAFEZ, E.S. E; HAFEZ, B; **Reprodução Animal**. 7ed. São Paulo: Manole, 2004. p.435 – 446.

HAFEZ, E.S.E; JAINUDEEN, M. R; ROSNINA, Y. *Hormônios, Fatores de Crescimento e Reprodução*. HAFEZ, E.S. E; HAFEZ, B; **Reprodução Animal**. 7ed. São Paulo: MANOLE, 2004. p.33 - 54

HEWITT, DA; ENGLAND, GCW. **An investigation of capacitation and the acrossome reaction in dog spermatozoa using a dual fluorescent staining technique**. *Anim Reprod Sci*, [s.l] v.51, p.321-332, 1998.

HOLT, W. V. Basic aspects of frozen storage of semen. **Animal reproduction science**, London, v. 62, n. 1-3, p. 3-22, 2000.

JHONSTON, S.D, KUSTRITZ, M.V.R, OLSON P.N.S. **Canine and Feline Theriogenology**. Philadelphia: W.B. Saunders, 2001.

JOHNSON, C. Conceitos atuais sobre infertilidade no cão. **Waltham Focus**, [S.l] v.16, n.2 p.7-12, 2006.

KIM, B.; KIM, Y. Studies on artificial insemination with canine semen frozen using methanol and preserved in liquid nitrogen. **Korean Journal of Veterinary Clinical Medicine**, [S.l] v. 12, p. 207-214, 1995.

KLEIN, B.G. **Cunningham: Tratado de Fisiologia Veterinária**. 5.ed. Rio de Janeiro: ELSEVIER, 2014.

KONIG, H.E; LIEBICH, H.G; *Órgãos Genitais Masculinos*. KONIG, H. E; LIEBICH, H. G; **Anatomia dos animais domésticos-Texto e Atlas Colorido**. 6. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2016. p.413 – 428.

KRUSTRITZ, M.V. **Clinical canine and feline reproduction: Evidence based answers**. Iowa, Ofcece. 2010. p.25-27; 29-33.

LUZ, M.R; SILVA, A.R; CUNHA, I. C. N. *Órgãos Reprodutivos: Como funcionam*. LUZ, M.R; SILVA, A.R. **Reprodução de cães**. Barueri: Manole, 2019. p.29 – 51.

MADEIRA, V.L.H. *et al*. Efeito de diferentes protocolos de descongelação sobre o sêmen canino criopreservado em diluidor à base água de coco em pó (ACP-106). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 4, p. 845-852, out/dez. 2010.

MARTÍNEZ, A. P. Canine fresh and cryopreserved semen evaluation. **Animal reproduction science**, Santiago de Compostela v. 82, p. 209-224, 2004.

MCLAUGHLIN, E. A.; FORD, W. C. L.; HULL, M. G. R. The contribution of the toxicity of a glycerol–egg yolk–citrate cryopreservative to the decline in human sperm motility during cryopreservation. **Reproduction**, [S.l] v. 95, n. 3, p. 749-754, 1992.

MEDEIROS CMO, FORELL F, OLIVERIA ATD, RODRIGUES JL. **Current status of sperm cryopreservation: why isn't it better?** *Theriogenology*, v.57, p.327-44, 2002.

MEYERS-WALLEN, VN. **Análise do sêmen, inseminação artificial, e infertilidade no cão macho** In: Ettinger, S.J;Feldman, E. C. Tratado de medicina interna veterinária. 1º edição: Manole, 1997. v.2 p.2275-2293.

MERCANTE, C.F.J. et al. Congelação de sêmen equino em etileno glicol ou glicerol: motilidade, vigor e teste de termoressistência. In: **Congresso Brasileiro De Reprodução Animal**. Belo Horizonte, p.290, 1995.

MORAES, C. N. *et al.* Criopreservação do sêmen ovino em pellets com etileno glicol. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 287-292, 1998.

NEVES NETO, J. R; MERCANTE, C.F.J; ARRUDA, R.P. Fertilidade do sêmen eqüino congelado com etilenoglicol ou glicerol. **Congresso Brasileiro De Reprodução Animal**. Belo Horizonte, V.11, p. 292,1995.

NEVES, M.M. **Extração das lipoproteínas de baixa densidade da gema do ovo de *Gallus domesticus* e sua aplicação na criopreservação do sêmen canino.** Orientador: Marc Henry. 2008. 116f. Tese (doutorado em Ciências Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

NELSON R.W, COUTO CG. **Medicina interna de pequenos animais**, 5ed, Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. p.905-907.

PEÑA, A. I. et al. Effects of Equex from different sources on post-thaw survival, longevity and intracellular Ca²⁺ concentration of dog spermatozoa. **Theriogenology**, [S.] v. 59, n. 8, p. 1725-1739, 2003.

PLATOV, E. M. The freezing of ram semen in a lactose-yolk ethilene glycol diluent. **An Breedmg Abst**, [S.] p. 76-77. 1965.

REECE, W.O; *Reprodução Masculina nos Mamíferos*. REECE, W. O; **Dukes: Fisiologia dos animais domésticos**. 13ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. p.1432 – 1461.

RODRIGUES, B. A. **Efeito do diluidor à base de albumina sérica bovina (BSA) sobre a viabilidade in vitro do sêmen canino criopreservado.** 1997. 176f. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 1997.

ROTA, A; PEÑA, A. I; FORSBURG, C. L; MARTINEZ, H. R. In vitro capacitation of fresh, chilled and frozen–thawed dog spermatozoa assessed by the chlortetracycline assay and changes in motility patterns. **Animal reproduction science**, [S.] v. 57, n. 3-4, p. 199-215, 1999.

SALAMON, S.; MAXWELL, W. M. C. Frozen storage of ram semen I. Processing, freezing, thawing and fertility after cervical insemination. **Animal Reproduction Science**. [S.] v. 37, n. 3-4, p. 185-249, fev. 1995.

SANTOS, I. W. et al. Congelação do sêmen canino comparando diferentes concentrações de glicerol e diferentes tempos de equilíbrio. **Archives of Veterinary Science**, [S.l.] v. 8, n. 2, p.57-62, 2003.

SQUIRES, E.L.; PICKETT, B.W.; VANDERWALL, D.K.; Mc CUE, P.M.; BRUEMMER, J. **Cooled and frozen stallion semen**. Fort Collins: Colorado State University. p.80, (Animal Reproduction and Biotechnology Laboratory, Bulletin. n.9), 1999.

SILVA, A. R; CARDOSO, R. D. C. S; SILVA, L. D. M. Criopreservação do sêmen canino: Revisão. **Ciência Animal**, [S.l.] v. 11, n. 2, p. 119-129, 2001.

SILVA, A. R. Avaliação andrológica de cães e gatos. **Rev Bras Reprod Anim. Suppl**, [S.l.] n. 5, p. 52-55, 2002.

SILVA, M. D. L; SILVA, A. R; CARDOSO, S.C.R. *Inseminação Artificial em Cães*. GONSALVES P. B D; FIGUEIREDO, J.R; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas Aplicadas a Reprodução Animal**. São Paulo: Varela, 2002. p. 69 – 96.

SILVA, A. R. Atualidades sobre a criopreservação do sêmen de cães. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.1, p.119-127, 2007.

SILVA, A. R. *et al.* Description of ultrastructural damages in frozen-thawed canine spermatozoa. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 595-601, abr./jun. 2009.

SOUZA, F.F. **Caracterização eletroforética do perfil protéico e análise bioquímica do plasma seminal canino**. Orientadora: Maria Denise Lopes. 2003. 98 f. Tese (Doutorado em Reprodução Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.

SOARES, M.P; ROSSI, C. A. R; MEZZALIRA, A; CECIM, M. Etileno glicol na criopreservação de sêmen canino. **Ciência Rural**, Santa Maria v. 32, n. 4, p. 649-655, 2002.

STĂNESCU, M; BÎRȚOIU, A. Congelamento de espermatozoides de cães: uma revisão. **Romeno Biotechnol Lett**. Bucareste, v. 17, n. 5, pág. 7709-16, 2012.

SZASZ, F. et al. Detection of calcium ionophore induced membrane changes in dog sperm as a simple method to predict the cryopreservability of dog semen. **Molecular Reproduction and Development: Incorporating Gamete Research**, [S.l.] v. 55, n. 3, p. 289-298, 2000.

TONIOLLI, R. *et al.* Diferentes concentrações de gema de ovo em pó adicionada ao diluente ACP-103[®] na conservação do sêmen suíno. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v.17, n.2, p.243-251, abr./jun. 2015.

FREEMARTINISMO: RELATO DE CASO EM BOVINO

Acadêmicos: Marcos Da Silva Vieira Filho e Otávio Procópio Duarte Netto

Orientadora: Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro

RESUMO

A fêmea *freemartin* é a mais comum de intersexualidade encontrada em bovinos e ocorre devido a anastomose de vasos coriônicos da placenta permitindo comunicação da circulação sanguínea entre os irmãos. Para isto, torna-se necessário a ocorrência de dupla ovulação, gêmeos dizigóticos, gestação gemelar e a anastomose dos vasos placentários por volta dos 30 - 40 dias de gestação, anteriormente à diferenciação sexual, 50 - 60 dias. Como a diferenciação do macho ocorre de forma mais precoce, hormônios como a testosterona (desenvolvimento dos órgãos genitais internos) produzida pelas células intersticiais e o hormônio anti-mulleriano - HAM (inibição dos ductos paramesonéfricos) produzido pelas células de suporte passam por meio da fusão dos vasos placentários para a fêmea acarretando distúrbios reprodutivos. Desta forma, o desenvolvimento incompleto dos órgãos genitais da fêmea devido ao HAM acarreta a esterilidade das fêmeas *freemartin* e faz com que ela seja descartada para fins reprodutivos. Ademais, a testosterona desencadeia uma masculinização. Nas fêmeas *freemartin* observa-se visualmente excesso de pelos longos na comissura vulvar e vulva subdesenvolvida, clitóris proeminente, masculinização acentuada com pescoço curto e grosso, tórax mais desenvolvido semelhante ao macho, ausência de cérvix, vagina mais curta em fundo cego, presença de epidídimo, ducto deferente e glândula vesiculares. o *freemartinismo* tem sua importância econômica, principalmente quando se trata do pequeno e médio produtor rural leiteiro, uma vez que o diagnóstico precoce permite evitar a criação de fêmeas inférteis, conseqüentemente economiza-se alimento, mão-de-obra e maximiza-se o espaço físico da propriedade pelo descarte de bezerras *freemartins*.

PALAVRA-CHAVE: Hormônio anti-mulleriano, gestação gemelar, placenta, testosterona

LINHA DE PESQUISA: Produção e reprodução animal - Biotécnicas da reprodução animal.

1. INTRODUÇÃO

O termo *freemartin* se dá a uma fêmea estéril provida de uma gestação gemelar, apresentando obrigatoriamente sexos opostos. É sabido que mais de 90% das ocasiões ocorre uma anastomose vascular entre as placentas fetais, por volta de 30 a 40 dias de gestação, ou seja, precedente à diferenciação sexual, que ocorre em torno de 50 a 60 dias de gestação (ALMEIDA e RESENDE, 2012).

A diferenciação do macho ocorre de forma mais precoce, assim hormônios

masculinos passarão para a placenta onde está se desenvolvendo a fêmea, acarretando distúrbios reprodutivos (AYALA-VALDOVINOS *et al.*, 2000; BRACE *et al.*, 2008; ALMEIDA e RESENDE, 2012).

No estágio indiferenciado as gônadas são formadas por duas populações celulares: células germinativas primordiais (CGP) e as células somáticas. As CGP migram pela região digestória e colonizam a crista gonadal, local onde se formará a gônada respectiva ao sexo genético. Já as células somáticas, provenientes do epitélio somático darão origem às células de suporte e às células intersticiais, caso a diferenciação ocorra para macho, e se for para fêmea, estas se tornarão em células da granulosa e nas células da teca (GRUNERT *et al.*, 2005).

Nos machos, as células intersticiais são responsáveis pela secreção de testosterona, que atua nos ductos mesonéfricos originando os órgãos genitais internos. A enzima 5- α redutase converte a testosterona em di-hidrotestosterona responsável pela formação dos órgãos genitais externos. As células de suporte secretam o hormônio anti-mileriano (HAM). O HAM atua inibindo o desenvolvimento fisiológico dos ductos paramesonéfricos dando origem aos órgãos genitais das fêmeas. Desta forma, o desenvolvimento incompleto acarreta a esterilidade das fêmeas *freemartin* e faz com que elas sejam descartadas para fins reprodutivos (LOPES, 2013).

Estas fêmeas, comumente, apresentam clitóris hipertrofiado, presença de pelos longos na vulva, glândulas vesiculares, vagina mais curta, ausência de cérvix e ovários poucos desenvolvidos ou ausentes (TRAN, 1977).

O objetivo do presente trabalho foi relatar a ocorrência de um caso de *freemartinismo* em bovino e a importância do diagnóstico precoce da intersexualidade, que uma vez diagnosticada, o produtor poderá descartar a fêmea *freemartin*, prevenindo assim futuros prejuízos econômicos na produção.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DIFERENCIAÇÃO SEXUAL

Uma série de fenômenos são desencadeados quando ocorre a fertilização, dentre eles, a fusão do gameta masculino com o feminino, estabelecendo a definição do sexo cromossômico, que posteriormente levará ao desenvolvimento gonadal e formação do sexo fenotípico (DONOFRE e CASTRO, 2015).

A presença ou ausência do cromossomo Y no cariótipo dos espermatozoides

está ligado a determinação e diferenciação sexual. O ovócito apresenta sempre o cromossomo X em seu cariótipo, então espermatozoides com cromossomo X irão originar uma fêmea (XX), e espermatozoides com cromossomo Y irão dar origem a um macho (XY). O cromossomo Y possui o gene *sex-determining region Y* (SRY), responsável pela codificação da proteína conhecida como fator de determinação testicular (TDF), a qual irá promover os primeiros sinais de desenvolvimento testicular. Já a fêmea (XX) se desenvolve de forma passiva (ROSA, FERREIRA, MARTINS, 2009).

No estágio indiferenciado, as gônadas são formadas por duas populações celulares: células germinativas primordiais (CGP) e as células somáticas. As CGP migram pela região digestória e colonizam a crista gonadal, local em se formará a gônada respectiva ao sexo genético. Já as células somáticas, provenientes do epitélio somático darão origem às células de suporte e às células intersticiais, caso a diferenciação ocorra para macho, e se for para fêmea, estas se tornarão em células da granulosa e nas células da teca que recobrem o folículo (GRUNERT *et al.*, 2005).

Nos machos, as células intersticiais são responsáveis pela secreção de testosterona, que atua nos ductos mesonéfricos originando os órgãos genitais internos. A enzima 5- α redutase é capaz de converter a testosterona em dihidrotestosterona (DHT) responsável pela formação dos órgãos genitais externos. As células de suporte secretam o hormônio anti-mulleriano (HAM), o qual inibe o desenvolvimento dos ductos paramesonéfricos para não haver desenvolvimento dos órgãos internos da fêmea (MARCUM, 1974; BRACE *et al.*, 2008).

A diferenciação para a fêmea (XX) ocorre de forma passiva, desta forma para a diferenciação masculina torna-se necessário a sinalização genética do SRY, senão difere-se em fêmea. (CABIANCA *et al.*, 2007). Quando ocorre uma gestação gemelar com fetos de sexos opostos, comumente estabelece-se uma anastomose vascular antes da diferenciação sexual, gerando uma fêmea *freemartin* (Figura 1). Isso ocorre uma vez que o macho sofre diferenciação sexual antes que a fêmea, assim se houver a anastomose vascular entre as placentas anteriormente a diferenciação sexual, conseqüentemente hormônios produzidos por células somáticas presentes nos testículos, como por exemplo a testosterona e o HAM, atingem o embrião oposto, o qual irá desenvolver características marcantes de um macho (AYALA-VALDOVINOS *et al.*, 2000; BRACE *et al.*, 2008; ALMEIDA e

RESENDE, 2012).

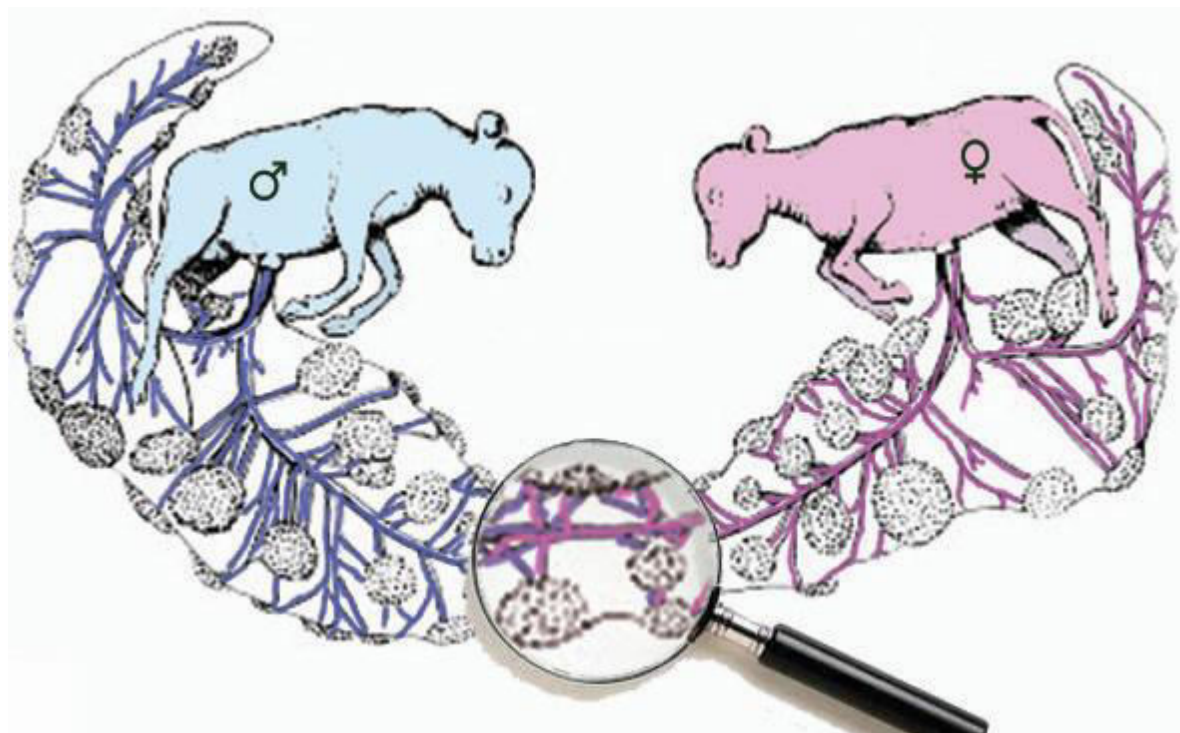


Figura 1. Ilustração de anastomose corioalantoide entre dois fetos bovinos de diferentes sexos (Fonte: Esteves *et al.*, 2012)

2.2 FISIOPATOLOGIA DO FREEMARTINISMO

A anastomose dos vasos sanguíneos corioalantoideos, permite a fusão da circulação fetal com permutação sanguínea, hormonal e celular entre os fetos (HAFEZ, 2004). As gestações gemelares são pouco frequentes e são resultantes de heterozigóticos oriundos de dois ovócitos ovulados no mesmo ciclo estral, fecundados por dois espermatozoides de diferentes cariótipos, sendo que um com o cromossomo X e outro com o cromossomo Y (MENISSIER e FLEBING, 1997).

Inicialmente no desenvolvimento dos mamíferos, os embriões indiferenciados apresentam dois pares de ductos: ductos paramesonéfricos, conhecidos anteriormente como ductos de Müller e os ductos mesonéfricos (ductos de Wolff). Nos machos, os ductos mesonéfricos desenvolvem-se em epidídimos, ducto deferente e glândulas vesiculares, já nas fêmeas os ductos paramesonéfricos resultam no desenvolvimento do útero, tubas uterinas e vagina. O HAM produzido pelas células intersticiais do macho bloqueia o desenvolvimento dos ductos paramesonéfricos e, desta forma causa anomalias nos órgãos genitais da fêmea (ALMEIDA e RESENDE, 2012).

Ademais, a passagem da testosterona e DHT faz com que esta fêmea apresente características fenotípica de machos (ALMEIDA e RESENDE, 2012).

Não se nota diferenças evidentes nos embriões *freemartin* de fêmeas, logo na primeira semana de diferenciação (ESTEVES *et al.*, 2014)

Nas fêmeas *freemartin* observa-se visualmente excesso de pelos longos na comissura vulvar e vulva subdesenvolvida (Figura 2), clitóris proeminente (Figura 3), masculinização acentuada com pescoço curto e grosso, tórax mais desenvolvido semelhante ao macho, ausência de córvix, vagina mais curta em fundo cego, presença de epidídimo, ducto deferente e glândula vesiculares (BRACE *et al.*, 2005; GRUNERT *et al.*, 2005). No macho, há pesquisadores que ressaltam diminuição da fertilidade e baixa motilidade de espermatozoides (REJDUCH *et al.*, 2000).

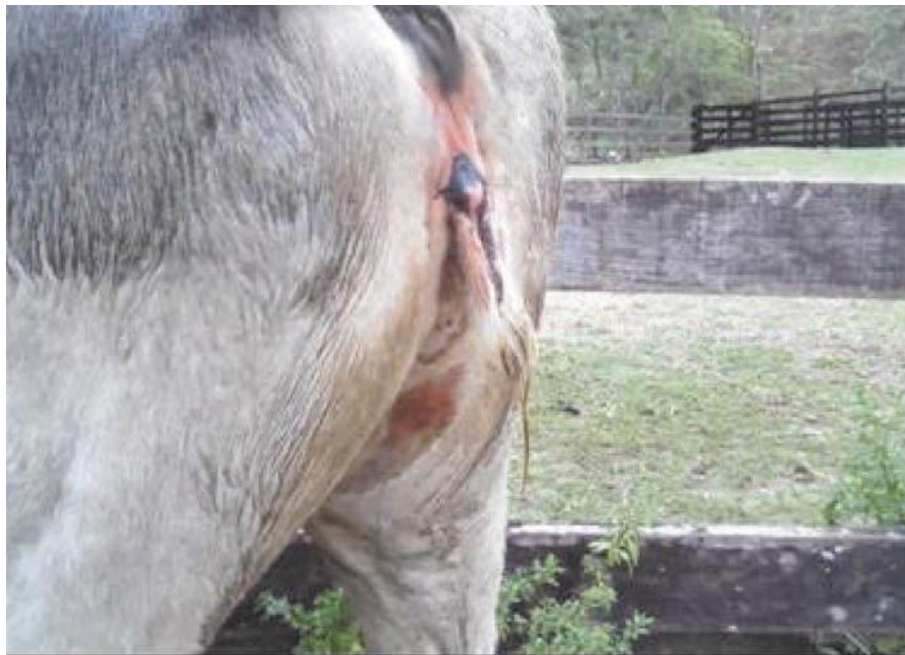


Figura 2: Fêmea *freemartin* com vulva subdesenvolvida e longos pelos na comissura vulvar (Almeida e Resende, 2012).



Figura 3. Clitóris proeminente na fêmea *freemartin* (Fonte: Esteves *et al.*, 2012)

2.2 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico precoce é fundamental para redução de custos do produtor rural evitando uma despesa desnecessária com o animal infértil. A identificação se dá por avaliação ginecológica e é recomendado para todas as fêmeas oriundas de uma gestação gemelar heterozigótica, uma vez que as chances de apresentar as anormalidades do *freemartinismo* são de 90% (SOHN, *et al.*, 2007).

Fêmeas mais velhas, se tornam mais fáceis de serem identificadas devido a masculinidade exacerbada, apresentando pescoço curto e grosso com tórax bem desenvolvido. Avaliação da vulva, vagina e clitóris em um primeiro momento pode trazer informações significativas, como clitoromegalia, vulva em forma de anzol com tufo de pelos na comissura e a vagina com presença de fundo cego (GRUNERT *et al.*, 2005).

Aos 30 dias de idade, é possível fazer uma avaliação na fêmea suspeita *freemartin* por meio da mensuração do canal vaginal. Deve-se introduzir um tubo bem lubrificado, numa angulação de 45 graus. O tubo introduzido em uma fêmea sem a intersexualidade penetra de 13 a 15 cm sem nenhuma barreira, contudo, na fêmea *freemartin*, a penetração só é possível de 5 a 8 cm (Figura 4), devido a má formação do canal vaginal por ação do HAM proveniente do irmão macho. (LONG, 1990; PADULA, 2005).

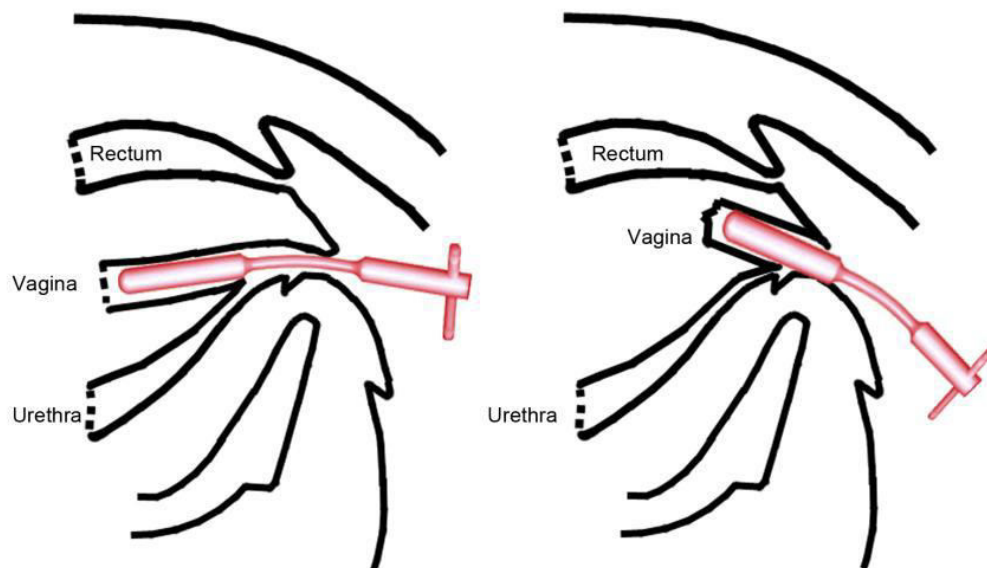


Figura 4. Demonstração da introdução do tubo no canal vaginal em uma fêmea normal (à esquerda) e em uma fêmea *freemartin* (à direita) (Fonte: Esteves *et al.*, 2012).

O uso da ultrassonografia, permite a realização da sexagem fetal aos 50 dias de gestação. Por ser uma técnica simples, segura e não invasiva, é considerada bem vantajosa (COSTA FILHO, 2013). O exame é realizado por via retal com a utilização de uma sonda transdutora múltipla, emitindo sinais sonoros de alta frequência que são propagados pelos tecidos. O transdutor capta ecos e os convertem em imagens em duas dimensões que são exibidas no monitor. A identificação do local onde se encontra o tubérculo genital, o qual dará origem ao pênis no macho e ao clitóris na fêmea, ultrassonograficamente é descrito como estrutura dupla de lóbulos ovalados, hiperecogênico em ambos os sexos (ALMEIDA e RESENDE, 2012).

No macho há migração da posição inicial que é na região inguinal para o úraco que está ventralmente à posição inicial, e na fêmea migra para a região do períneo, próximo à inserção da cauda. A determinação de sexo se dificulta após os 70 dias de prenhez nos bovinos, já que o feto aumenta muito de tamanho e o corno uterino gravídico projeta-se para a cavidade abdominal. (ESTEVES *et al.*, 2012).

A ultrassonografia para exame reprodutivo vem sendo muito utilizada no Brasil para diagnóstico de gestação e sexagem fetal, na maioria das vezes em protocolos de inseminação artificial em tempo fixo. As gestações gemelares são diagnosticadas na maioria dos casos e a sexagem de gêmeos é vantajosa na bovinocultura leiteira, pois pode ser interrompida evitando casos de *freemartinismo*

(ALMEIDA e RESENDE, 2012).

Outro método de diagnóstico é a prova sorológica, que apesar de pouco utilizado, é um método eficaz. Devido à anastomose vascular ocorrida entre os gêmeos e havendo populações de eritrócitos procedentes à dois tipos celulares, cada tipo com diferentes tipos de antígenos de superfície. Devido a essas trocas sanguíneas durante o desenvolvimento embrionário precoce, gera-se tolerância imunológica, com isso, não há produção de anticorpos contra as células do irmão e os antígenos de superfície são detectados por provas hemolíticas, utilizando marcadores de grupos sanguíneos específicos. Mas estas provas só podem ser realizadas após os gêmeos atingirem um mês de idade, devido a maturação antigênica de glóbulos vermelhos não estar completa até o momento (LONG, 1979; ALMEIDA e RESENDE, 2012).

Existe ainda a possibilidade de diagnóstico que nos permite identificar o quimierismo pela cariotipagem de linfócitos com margem de segurança de 93% em se tratando de *freemartinismo* bovino (GRUNERT *et al.*, 2005). Quando avaliamos a presença dos pares (XX/XY), constatamos a alteração (CAMARGO e ROBAYO, 2005).

Em algumas situações, é necessário a realização do diagnóstico diferencial entre *freemartinismo* e hipoplasia dos ductos paramesonéfricos, uma vez que o animal é portador do *freemartinismo*, pode-se observar constantemente a presença de glândulas vesiculares, situação que não ocorre em casos de aplasia ou hipoplasia. Essa diferenciação será perfeita quando for comparado o exame clínico à determinação do cariótipo do animal ou avaliação do DNA genômico dos cromossomos sexuais (GRUNERT *et al.*, 2005).

2.3 PROGNÓSTICO

O prognóstico de *freemartin* é bom em relação a vida do animal, pois os animais se desenvolvem adequadamente e podem ser utilizados em sistemas de engorda e produção de carne, mas não para a vida reprodutiva, já que as fêmeas *freemartin* são estéreis (ALMEIDA e RESENDE, 2012, GRUNERT *et al.*, 2005).

Existe a possibilidade da anastomose vascular não resultar na esterilidade da bezerra, ou seja, a anastomose acontece após a o período crítico da diferenciação sexual (SMITH *et al.*, 1997).

Ayala-Valdovinos *et al.* (2007) estudaram 20 bezerras da espécie *Bos taurus*

providas de partos gemelares dizigóticos e diagnosticaram 19 casos de *freemartinismo* através da análise citogenética e molecular (PCR), sendo que 95% dos animais eram *freemartin*. Dos animais usados no estudo, 15 bezerras não mostraram anormalidades externas, e quatro apresentaram características marcantes de *freemartinismo*. Na necropsia foi observada a presença dos órgãos genitais hipoplásicos. Isso ressalta a alta frequência da síndrome do *freemartinismo* reportada na literatura.

3. METODOLOGIA

Em uma visita a uma pequena propriedade rural localizada na zona rural no município de Matipó, Minas Gerais, no dia 10 março de 2020, o proprietário relatou que a vaca multípara, criada em sistema extensivo, havia sido submetida a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), inseminada com sêmen convencional e parido gêmeos no dia 13 de janeiro de 2020. No entanto, poucos dias após o nascimento, o macho veio a óbito. Desta forma, no dia da visita a bezerra estava com aproximadamente 60 dias de idade (Figura 5).



Figura 5. Bezerra *freemartin* aos sessenta dias de idade.

Com a anuência do proprietário, foi realizado um exame clínico, já que poderia se tratar de uma fêmea *freemartin*. No exame clínico dos órgãos genitais, foi observada a presença de vulva subdesenvolvida com presença de pelos longos (Figura 6).



Figura 6: Bezerra *freemartin* com vulva pequena e pelos longos na comissura ventral.

Para a finalização do diagnóstico, como se tratava de um animal muito jovem e sem a possibilidade de realizar palpação retal, foi introduzida uma seringa de 20 ml (12 cm) em uma angulação de 45 graus para verificar se havia a formação normal do canal vaginal ou no caso de fêmeas *freemartin*, o canal termina em saco cego. Fêmeas sem a intersexualidade permitem a penetração de 12 a 14 cm, já as *freemartin* de apenas 4 a 8 cm (ALMEIDA e RESENDE, 2012). Constatou-se a penetração de aproximadamente 7cm, fechando o diagnóstico de uma fêmea *freemartin* (Figura 7).

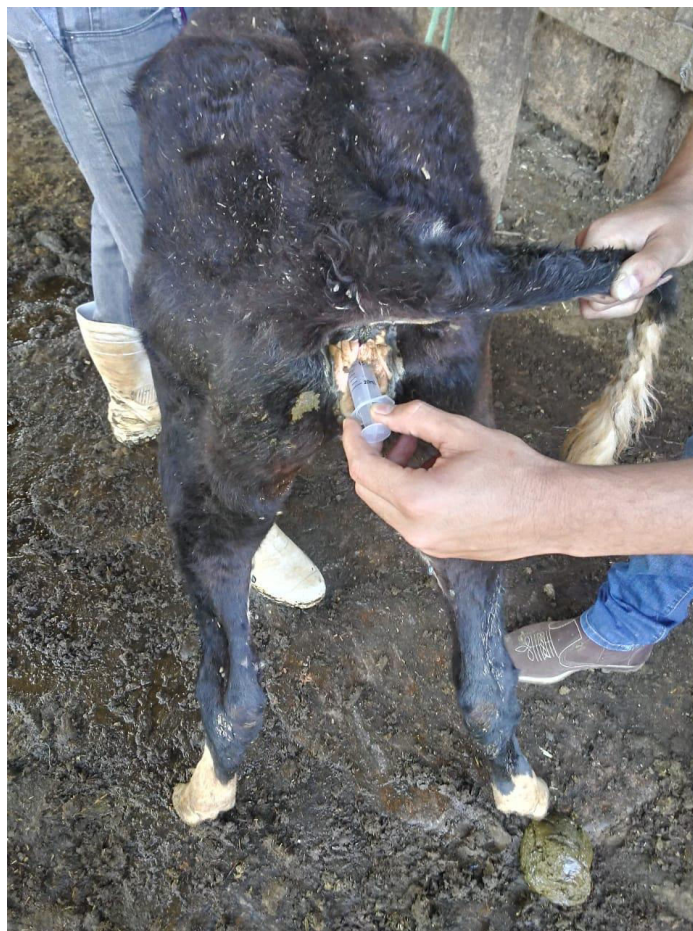


Figura 7. Teste com a introdução de uma seringa de 20ml em bezerra *freemartin*

O proprietário não tinha conhecimento técnico sobre esta intersexualidade e foi instruído da esterilidade da bezerra e optou por criá-la para corte. A falta de conhecimento da maior parte dos pecuaristas, somado ao maior ganho de peso em relação às outras fêmeas do rebanho, as *freemartin*, comumente, são mantidas nas propriedades e são submetidas à protocolos de IATF ou são colocadas nas estações de monta.

4. DISCUSSÃO

Apesar de congênita, o *freemartinismo* não é uma doença hereditária, ela se relaciona à frequência de partos gemelares no rebanho de uma propriedade. Novilhas estéreis *freemartin* são, exclusivamente, produtos de nascimento de uma gestação compartilhada com o irmão macho.

É sabido que em mais de 90% das ocasiões ocorre uma anastomose vascular entre as placentas fetais, por volta de 30 a 40 dias de gestação, ou seja, precedente à diferenciação sexual, que ocorre em torno de 50 a 60 dias de gestação (ALMEIDA

e RESENDE, 2012).

Como a diferenciação do macho ocorre de forma mais precoce, hormônios como a testosterona (desenvolvimento dos órgãos genitais internos) produzida pelas células intersticiais e o hormônio anti-mulleriano - HAM (inibição dos ductos paramesonéfricos) produzido pelas células de suporte, passam por meio da fusão dos vasos córion-alantoidianos para a placenta onde está se desenvolvendo a fêmea, acarretando distúrbios reprodutivos (AYALA-VALDOVINOS *et al.*, 2000; BRACE *et al.*, 2008; ALMEIDA e RESENDE, 2012).

Desta forma, o desenvolvimento incompleto dos órgãos genitais da fêmea devido ao HAM acarreta a esterilidade das fêmeas *freemartin* e faz com que ela seja descartada para fins reprodutivos. Ademais, a testosterona desencadeia uma masculinização da fêmea (LOPES, 2013).

Os achados neste relato de caso estão de acordo com a literatura como: vulva subdesenvolvida, clitóris hipertrofiado, pelos longos na vulva, canal vaginal curto, pescoço curto e tórax alargado (EDWARDS *et al.*, 1994); KHAN e FOLEY, 1994). O *freemartinismo* tem sua importância econômica, principalmente quando se trata do pequeno e médio produtor rural leiteiro, uma vez que o diagnóstico precoce permite evitar a criação de fêmeas inférteis, conseqüentemente economiza-se alimento, mão-de-obra e maximiza-se o espaço físico da propriedade pelo descarte de bezerras *freemartins*.

5. CONCLUSÃO

O diagnóstico precoce da fêmea *freemartin* é fulcral no rebanho, evitando gastos desnecessários com a fêmea, a fim de utilizá-la para vida reprodutiva, sendo que está é infértil.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J; RESENDE, O. A. *Freemartinismo* em bovinos: revisão de literatura *Freemartins* in cattle: a review. **Revista portuguesa de Ciências Veterinárias**, Barra Mansa, v. 107 p. 143-149, 2012.

AYALA-VALDOVINOS, MA.; VILLAGÓMES, DAF e SCHWELMINSKI, S. Estudio citogenético y anatomopatológico del síndrome *freemartin* en bovinos (*Bos taurus*), **Veterinária México**, Jalisco, v. 31, p. 315-322, junho. 2000.

BRACE MD, PETERS O, MENZIES P, KING WA e NINO-SOTO MI. Sex chromosome chimerism and the *freemartin* syndrome in Rideau Arcott sheep. *Cytogenet Genome Research*, Guelph, Canadá, vol. 120, f.1-2 p. 132-139, Maio. 2008.

CAMARGO, ESC.; ROBAYO, LMJ. Efecto de las anomalias cromosómicas sobre la fertilidad em bovinos. **Revista Orinoquia**, Bogotá, vol. 9, p. 56-63, Maio. 2005.

CABIANCA, G. ROTA, A. COZZI, B e BALLARIN, C. Expression of AMH in female fetal intersex gonads in the bovine. **Anatomia Histologia Embryologia**, Padua v. 36, p. 24-26. Janeiro. 2007

COSTA FILHO L. J. Uso da Ultrassonografia na Reprodução de Vacas e Éguas. **Centro de saúde e tecnologia rural. Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária**, Patos, 2010.

DONOFRE, A; CASTRO, A; Determinação do desenvolvimento do sexo e o seu efeito na deposição de tecidos em bovinos. **Revista científica de medicina veterinária. Periódico Semestral**. Garça, N. p.1-18, Julho 2015.

EDWARDS, J.F.; GALLAGHER, D.S.; PRAKASH, B. Urethral atresia with uroperitoneum in a newborn bovine *freemartin*. **Veterinary Pathology**. Texas, v. 31, n. 1, p. 117- 119, Janeiro1994.

ESTEVES, A. BAGE, R, e PAYAN-CARREIRA, R. *Freemartinismo* no Gado. **Ruminantes: Anatomia, Comportamento e Doenças**, Uppsala. [S.L]. 2012

GRUNERT E, BIRGEL E.H, VALE WG e BIRGEL JUNIOR EH. Patologia e clínica da reprodução dos animais domésticos: ginecologia. **Intersexualidade e Infertilidade de origem cromossômica nos animais mamíferos domésticos**. São Paulo; Editora Varela, 2005.

HAFEZ, B; HAFEZ, E.S.E. **Reprodução Animal**. 7.ed. São Paulo: Manole, 2004.

KHAN, M.Z.; FOLEY, G.L. [S.] Retrospective studies on the measurements, karyotyping and pathology of reproductive organs of bovine *freemartins*. **Journal of Comparative Pathology**. [S.] v. 110, n. 1, p. 25-36, Janeiro 1994.

LONG, SE. The fertility of bulls born twin to *freemartins*: **A review**. **The Veterinary Record**, [s.].v. 10, p. 211- 212, 1979

LOPES, J. C. Gemelaridade em vacas leiteiras: incidência e a sua influência no desempenho produtivo em explorações do Litoral Norte de Portugal. **Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro**. Vila Real,[s.] 2013.

MARCUM JB. The *freemartin* syndrome. **Animal Breeding Abstracts**. [S.] v.42, p 227 1974.

MENISSIER, F e FREBLING, J. Aptitude à la gémellité des races à viande Françaises. **Reunion ann. Fédération Européenne de Zootechnie**. Copenhagen, v.1, p .250 1974

PADUA, A.M. A síndrome do *freemartinismo*: an update. **Animal Reprod. Scien.** [S.L] 87, 93-109, Junho 2005.

REDJUCH, B., SLOTA, E., GUSTAVSSON, I. **60,XY/60,XX Chimerism in the germ cell line of mature bulls born in heterosexual twinning.** *Theriogenology*, v. 54, p 621-627. Novembro 2000

ROSA, FERREIRA, MARTINS. Determinação do sexo e desenvolvimento dos órgãos sexuais. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, [s.l]. Número 12 – Janeiro de 2009.

SMITH, G. S.; VAN CAMP, S. D.; BASRUR, P. K. A fertile female co-twin to a male calf. **The Canadian Veterinary Journal**, [S.l] v. 18, n. 10, p. 287, Outubro 1977.

SOHN, S. *et al.* Diagnóstico de *freemartina* bovina por hibridização in situ por fluorescência em núcleos interfásicos, utilizando uma sonda de DNA específica para cromossomo Y bovino. **Theriogenology**, 68 ,1003-101, 2007.

TRAN, D. JOSSO, N e MEUSY-DESSOLLE, N . Anti-Müllerian hormone is a functional marker of fetal Sertoli cells. **Nature**, [S,L] v. 269, p. 411-412 Setembro 1977

O USO DE HCG E ACETATO DE DESLORELINA COMO AGENTES INDUTORES DE OVULAÇÃO EM ÉGUAS

Acadêmicos: Eduardo Bowen Luz e Pedro Henrique Caciquinho Siman

Orientador: Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro

RESUMO

O uso de indutores de ovulação em éguas permite a otimização do manejo aliado à eficiência reprodutiva. O objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de indução à ovulação, utilizando a gonadotrofina coriônica humana (hCG) e o acetato de deslorelina em éguas que apresentaram folículos ≥ 35 mm. O experimento foi realizado no Haras Siman, no município de Rubi, MG. Utilizaram-se 16 éguas sem anormalidades uterinas e ovarianas avaliadas por meio de ultrassonografia, em outubro de 2020. Quando as éguas atingiram folículo com diâmetro ≥ 35 mm, associado a edema uterino de 3 a 4, foram divididas, aleatoriamente, em dois tratamentos. O tratamento 1 (T1; n=8) consistiu na aplicação de 1,5 mg de acetato deslorelina (análogo do Hormônio Liberador de Gonadotrofina - GnRH) por via intramuscular e, no tratamento 2 (T2; n=8), administrou-se 2500 UI de hCG por via endovenosa. Após 36, 40 e 48 horas da administração dos indutores de ovulação, foi realizado exame ultrassonográfico em cada égua a fim de detectar a ocorrência da ovulação. Foi observada uma taxa de 87,5% de ovulação até 48 horas no grupo de animais em que se administrou o acetato de deslorelina. Apenas uma égua não respondeu à aplicação do fármaco. Já no grupo de éguas induzidas com hCG houve uma taxa de ovulação de 100% em até 36 horas. Ambos os indutores foram eficientes em promover a ovulação, sendo o hCG mais rápido por atuar diretamente nos receptores do hormônio luteinizante e o acetato de deslorelina mais tardio por atuar de forma indireta.

PALAVRAS-CHAVE: égua, hormônio, folículo, ovulação, reprodução

LINHA DE PESQUISA: Produção e reprodução animal - Biotécnicas da reprodução animal.

1. INTRODUÇÃO

O mercado da equinocultura brasileira ultrapassa 5.000.000 de cabeças, sendo o maior da América Latina e terceiro em âmbito mundial (BRASIL, 2016), podendo gerar milhões de reais ao ano no agronegócio. A utilização de novas biotécnicas, como o uso exógeno de indutores de ovulação, vem melhorando a eficiência reprodutiva das éguas, sincronizando o momento das inseminações (MELO *et al.*, 2012).

Éguas apresentam grandes variações no tempo decorrido do início do cio à ovulação, podendo levar de 2 a 14 dias (MCCUE, 2003), variando também o tamanho folicular entre 35mm até ≥ 50 mm (SAMPER, 1997). Com o uso de agentes

indutores para ovulação, o evento que ocorreria entre 3 a 5 dias pode ser diminuído para um intervalo de 24-48 horas, antecipando a maturação do folículo dominante, facilitando o manejo reprodutivo, possibilitando a sincronização da inseminação artificial (IA) ou cobertura com o momento da ovulação (MCKINNON e MCCUE, 2011).

Os fármacos comumente utilizados para a indução de ovulação na espécie equina são a gonadotrofina coriônica humana (hCG) e o análogo do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) denominado Deslorelina. O uso desses agentes permite planejamento e agendamento dos serviços. O hCG é uma glicoproteína produzida pela placenta humana, que, na espécie equina, possui equivalência ao LH (WILSON et al, 1990); já o acetato de deslorelina é um análogo de GnRH, o qual exerce uma função fisiológica nas fêmeas induzindo o pico pré-ovulatório de LH e, conseqüentemente, a ovulação e a luteinização das células foliculares, além de induzir uma nova onda de crescimento folicular (GOTTSCHALL et al., 2009).

Esse hormônio é um decapeptídeo produzido pelos neurônios presentes no hipotálamo e, por meio da circulação porta-hipofisária, atua nos gonadotrofos presentes na adenohipófise e estes liberam as gonadotrofinas LH e FSH, as quais atuarão nos folículos (YÁNIZ, MURUGAVEL, LÓPEZ GATIUS, 2004). Como é sustentado por Estes et al. (1977), os axônios dos grandes neurônios responsáveis pela secreção pulsátil do GnRH localizam-se na região pré-óptica hipotalâmica. Essa localização é privilegiada, pois permite a interpretação de informações centrais e periféricas, conferindo a esse neuro-hormônio um papel central na reprodução animal.

Em éguas, a concentração circulante de LH eleva-se progressivamente, concomitante com o desenvolvimento do folículo dominante, atingindo valores máximos 24 horas após ovulação. Destarte, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a taxa de indução à ovulação em éguas, utilizando o hCG e o acetato de deslorelina naquelas que apresentaram folículos ≥ 35 mm.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ciclo estral na égua

O ciclo estral é uma sequência de eventos endócrinos que preparam a fêmea para a ovulação. As éguas são consideradas animais poliéstricas sazonais. No

entanto, a atividade estral tem maior amplitude na primavera e no verão, em razão da duração entre luz/dia. Isso ocorre porque a melatonina produzida pelos pinealócitos na glândula pineal interfere negativamente nessa espécie, inibindo a liberação da GnRH e, desta forma, a liberação das gonadotrofinas, as quais atuam nos ovários (KLOKNER *et al.*, 2018).

Dessa forma, as éguas irão apresentar períodos de atividade (estação ovulatória) e inatividade reprodutiva (estação involatória), em virtude do fotoperíodo, (DUTRA, 2016). O ciclo estral das éguas tem uma duração média de 21 dias, podendo variar de 19 a 25 dias e é dividido em duas fases: folicular (estro) e luteal (diestro). A fase folicular dura, em média, sete dias e a luteal dura em torno de 15 dias (SILVA, 2019).

Durante o estro, a égua se torna receptiva ao garanhão e é possível observar um aumento de volume da vulva e afrouxamentos dos lábios; além disso, a vulva fica avermelhada, brilhante e úmida, com presença de um muco transparente. A égua, comumente, assume uma posição característica de micção, a cauda fica levantada e elimina pequenas quantidades de urina, expondo o clitóris por contrações rítmicas (CRUZ JÚNIOR, 2016).

De acordo com Dutra (2016), o hormônio folículo estimulante (FSH) liberado pelos gonadotrofos atua sobre o folículo, promovendo o seu desenvolvimento. O LH atua em conjunto com o FSH durante todo o processo de desenvolvimento e maturação folicular, resultando na ovulação dos folículos maduros. A fase de estro ou fase folicular é caracterizada pela presença de um folículo com mais de 25 mm de diâmetro no ovário, onde estão sendo produzidos elevados níveis de estrógenos (E2) pelas células da granulosa. O estro é induzido pela ação do E2, sendo este responsável pelo surgimento do cio e pela estimulação do crescimento uterino (SILVA, 2019).

O diestro é a fase pós-ovulatória. Nessa fase, ocorre a formação do corpo lúteo (CL) e o aumento do nível sérico de progesterona (P4). Quando ocorre fecundação e desenvolvimento do embrião, o CL é mantido já que a P4 tem como principal função manter o ambiente útero-tubárico adequado ao desenvolvimento embrionário e se mantém em altas concentrações durante a implantação e gestação (FONSECA *et al.*, 2001). Nessa fase, o útero continua com a musculatura relaxada e o endométrio espessado com as glândulas uterinas hipertrofiadas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2004). Caso não haja fecundação, ocorre a luteólise (regressão do CL) cerca

de 14 a 15 dias após a ovulação, com início de um novo estro em um ou dois dias (SILVA, 2019; CRUZ JÚNIOR, 2016).

O período de inatividade reprodutiva é chamado de anestro. Ocorre de forma fisiológica nessa espécie devido à sazonalidade. Tal período ocorre devido à baixa atividade folicular, pela supressão hipotalâmica do GnRH, pela melatonina e, conseqüentemente, adenohipofisária do LH, com diminuição dos esteroides gonadais E2 e P4 (RIBEIRO *et al.*, 2017).

2.2 Dinâmica folicular ovariana

De acordo com Gurgel, Viana, Perez e Nichi (2008), a dinâmica folicular ovariana é um processo contínuo entre o crescimento e a regressão folicular que ocorre nos ovários das éguas, o qual é diretamente influenciado por fatores extrínsecos como nutrição, temperatura, estresse e fotoperíodo. O desenvolvimento folicular apresenta um padrão de ondas foliculares, podendo ser classificadas em ondas maiores e menores. A onda maior pode ser subdividida em onda folicular principal e onda secundária (JACOB, 2007).

A onda folicular maior é marcada pelo crescimento sincronizado de um grupo de folículos, seguido de um ou dois folículos que se tornam dominantes sobre os demais. Quando a onda maior ocorre na metade do diestro, é chamada de onda folicular primária e origina um folículo dominante que irá ovular no estro. Já se a emergência acontecer durante o estro ou no início do diestro, a onda é chamada de onda folicular secundária e irá originar um folículo dominante no diestro que poderá ovular ou regredir. Na onda menor não há presença de folículo dominante (OLIVEIRA, OLIVEIRA FILHO e MEIRA, 2010).

A onda folicular compreende um conjunto de fenômenos foliculares que seguem a seguinte sequência: recrutamento, seleção, dominância e ovulação ou atresia. No recrutamento, dá-se o crescimento de um grupo de folículos extremamente respondíveis ao FSH, em seguida ocorre a seleção, quando um ou alguns folículos mantêm o padrão de crescimento; os demais sofrem regressão ou atresia. O folículo que continua a crescer é considerado o dominante (GURGEL, VIANA, PEREZ e NICHI, 2008).

A emergência da onda folicular é caracterizada pelo surgimento de um certo número de folículos com diâmetros variando entre 6 e 10mm que vão dar início à fase de crescimento folicular, em média seis dias após a ovulação. Nessa fase,

ocorre um grande aumento do FSH. Quando os folículos atingem um diâmetro \geq 13mm, a concentração de FSH irá diminuir já que esses folículos produzem inibina. Seis dias após a emergência, quando um folículo alcançar diâmetro de 21 a 23 mm, inicia-se a fase de divergência. O diâmetro médio do maior folículo na divergência é de 22.5mm e isso ocorre devido a alterações na taxa de crescimento entre o folículo dominante e os subordinados, sendo que o dominante continua crescendo e os demais cessam o crescimento. Junto a isso, ocorre um aumento nas concentrações de LH (DUTRA, 2016).

O LH atinge concentração máxima um dia após a ovulação. Em éguas, na maioria das vezes, apenas um folículo se torna o dominante a cada onda ovulatória. Raramente, dois folículos na mesma onda ovulatória se tornam dominantes; quando isso ocorre, há possibilidade de ovulação dupla. Ovulações duplas podem ocorrer síncronas ou assíncronas, unilateralmente ou bilateralmente. Outro fator muito importante para a folículo dominante é o nível de estrógeno. Este contribui para uma maior responsividade às gonadotrofinas do folículo dominante durante a divergência. Na fase de pós-divergência, o folículo dominante passa a depender de LH para o desenvolvimento final, maturação e ovulação. Cerca de um dia antes do início da divergência, a concentração intrafolicular de estrógeno começa a aumentar. (ALBRECHT, 2018).

Quando o folículo dominante atingir o diâmetro médio de 35 mm, ocorrerá a ovulação. A ovulação é o evento no qual ocorre a liberação do ovócito e, normalmente, ocorre 24 a 48 horas antes do fim do estro. Nas éguas, a ovulação acontece na fossa ovariana, que está localizada na borda côncava ou ventral do ovário (SILVA, 2011).

2.3 Indutores da ovulação

A utilização de indutores de ovulação proporciona eficiência reprodutiva, reduzindo o período do estro e sincronizando o momento das inseminações, consequentemente, diminuindo gastos com transporte, otimizando as doses de sêmen e o uso do garanhão (DIAS *et al.*, 2018).

Devido à grande variabilidade da duração do ciclo estral de éguas e a dificuldade de o profissional estimar a ovulação pela palpação transretal, o uso de estratégias para identificar a ovulação se torna imprescindível, especialmente

quando se deseja maior taxa de concepção (FARIAS, NEVES, RECHSTEINER e TAROUCO, 2016).

De acordo com Silva (2011), a indução da ovulação é usada rotineiramente em casos onde o garanhão apresenta alta requisição, quando o número de doses de sêmen é limitado ou se uma única inseminação é desejada, em casos de éguas susceptíveis a endometrite. Além disso, a indução da ovulação melhora as taxas de gestação ao utilizar sêmen resfriado, congelado ou de baixa qualidade. Outro benefício é a possibilidade de uma melhor sincronização entre éguas doadoras e receptoras de embrião.

Os fármacos mais utilizados como indutores da ovulação em éguas são a gonadotrofina coriônica humana (hCG) e os análogos do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), como a deslorelina (SILVA *et al.*, 2016).

A gonadotrofina coriônica humana (hCG) é uma glicoproteína secretada pelas células sinciciais da placenta humana formada por uma subunidade alfa e uma beta. Sua estrutura é semelhante ao LH equino. A sua função é estimular a maturação nuclear e citoplasmática do ovócito e a ovulação em folículos pré-ovulatórios durante o estro por meio da ligação com os receptores de LH foliculares, mimetizando a ação do LH endógeno (oriundo da adenohipófise) (BARTOLI, 2009; BOAKARI, 2014).

O hCG possui duas cadeias peptídicas, contendo galactose e hexosamina, possui um peso molecular de 30.000 e meia-vida de oito a doze horas. A sua subunidade alfa é semelhante à de outras gonadotrofinas; já a subunidade beta apresenta 51% da sua sequência de aminoácidos semelhante à gonadotrofina coriônica equina (eCG). Com meia vida de, aproximadamente, 45 horas a eCG é produzida nos cálices endometriais de éguas prenhes entre o 40º e 130º dia da gestação, sendo capaz de ligar-se aos receptores de LH e FSH, promovendo um crescimento do folículo e uma maturação folicular seguida de uma ovulação (BARUSELLI, JACOMINI, SALES, CREPALDI, 2008).

Greco (2010) afirma que a administração de 1.500 a 5.000UI de hCG pela via-intramuscular ou intra-venosa resulta em uma resposta ovulatória entre 24 e 48 horas em cerca de 80% dos animais.

Bartoli (2009), diz que a administração de hCG deve ser sempre pela via parenteral, pois se administrar pela via oral, ele é destruído pelo trato

gastrointestinal. Ele ainda afirma que após a aplicação por via IM, em 6 horas, atinge um pico sérico e distribui-se, primariamente, nos ovários das fêmeas.

Segundo Silva (2011), o momento da administração do hCG tem que ser avaliado junto com outros fatores, como período do ano, comportamento de estro, ecotextura uterina, tônus uterino e cervical, ecotextura da parede do folículo pré-ovulatório, diâmetro e formato do maior folículo. Além disso, a aplicação só deve ser realizada quando o folículo atingir 35mm de diâmetro durante a fase folicular, para se obter resposta

Devido ao alto peso molecular do hCG e a certas propriedades da glicoproteína, algumas éguas podem se tornar refratárias à ação do hormônio. Isso se dá devido à ação antigênica do sistema imunológico quando utilizada mais do que três vezes na mesma estação reprodutiva, pois induz a formação de anticorpos anti-hCG (BOAKARI, 2014). No entanto, o uso de análogos do GnRH estimula a liberação de LH sem a formação de anticorpos (DIAS *et al.*, 2018).

A deslorelina é um agonista do GnRH e sua função é provocar um aumento endógeno das concentrações de LH e induzir a ovulação em éguas cíclicas e em período transicional. Essa secreção de LH estimula a maturação e ovulação folicular (MAIA, 2015). Segundo Greco (2010), existem mais de 2.000 análogos de GnRH com diferentes eficácias e potências. Porém, estudos demonstram que o uso de deslorelina provoca até 17 vezes mais liberações de LH em comparação ao GnRH, mostrando que esse análogo é aproximadamente 100 vezes mais potente que o GnRH.

A deslorelina era utilizada em éguas na forma de implantes subcutâneos para induzir a ovulação. Embora 80% das éguas tratadas ovulavam em até 48 horas, muitas vezes o implante subcutâneo demorava a ser retirado ou algum fragmento permanecia na égua, causando dessensibilização e supressão do desenvolvimento folicular. Por isso, os implantes de deslorelina tornaram-se pouco utilizados (BOAKARI, 2014).

Já a deslorelina injetável não aumenta o intervalo até o próximo ciclo estral e a dose utilizada por essa via é de 1,5mg acarretando a ovulação em média 40 horas após o seu uso. Por via injetável ele possui uma biodisponibilidade mais curta e não causa dessensibilização na adenohipófise. Além disso, há relatos de maior probabilidade de ovulações múltiplas utilizando esse análogo na indução da ovulação e os melhores resultados são obtidos quando o protocolo é iniciado com,

no mínimo, dois folículos entre 20 e 25mm (FARIA, NEVES, RECHSTEINER e TAROUCO, 2016).

Silva (2011), avaliou a ovulação em um acompanhamento de 85 ciclos estrais em 24 éguas e utilizou o tratamento com 0,75mg de deslorelina por via intravenosa. O tratamento foi realizado quando os folículos apresentavam tamanho de, no mínimo, 35mm. Ele constatou que as éguas ovularam em até 48 horas após a aplicação, comprovando assim a eficácia da deslorelina.

2.4 A ultrassonografia no acompanhamento folicular

A ultrassonografia (US) vem sendo bastante utilizada como auxílio para avaliações da função reprodutiva e também para diagnóstico de patologias. A imagem obtida por meio do US tem contribuído cada dia mais para o conhecimento da fisiologia reprodutiva, pois pode-se avaliar por vários dias, permitindo, assim, informações morfológicas sem causar danos aos tecidos. Além disso, o exame não apresenta efeitos nocivos, apresenta os resultados em tempo real, além de tratar-se de um exame relativamente simples de ser realizado (PIMENTEL *et al.*, 2014; COSTA, 2017).

O US também permite uma avaliação mais detalhada dos órgãos genitais quando comparado à palpação transretal para detecção de folículos e corpos lúteos, iminência de ovulação, dupla ovulação, folículos hemorrágicos anovulatórios, cistos e tumores ovarianos ou uterinos e diagnóstico precoce de gestação (BOAKARI, 2014).

A ultrassonografia se baseia em ondas sonoras que possuem uma frequência maior que a percebida pelos seres humanos, que é acima de 20 MHz. Na medicina veterinária, as frequências mais utilizadas são de 2-10 MHz. Quanto maior a frequência utilizada, melhor será a qualidade no monitor, porém somente estruturas mais próximas ao transdutor serão observadas. Quando se usa uma menor frequência, menor será a qualidade da imagem, mas assim será possível observar estruturas mais distantes do transdutor (COSTA, 2017).

Para identificar o momento da ovulação equina, o parâmetro mais utilizado é o diâmetro do folículo dominante, que é avaliado considerando-se a média da máxima área transversal da altura e da largura folicular. A maioria das éguas ovulam quando o folículo dominante mede em torno de 40mm de diâmetro (GRECO, 2010). Sendo assim, o acompanhamento da dinâmica folicular por meio de imagens

ultrassonográficas possibilita o esclarecimento do padrão de crescimento dos folículos ovarianos. O corpo lúteo, por exemplo, pode ser detectado no terceiro dia após a ovulação, (PIMENTEL *et al.*, 2014).

O edema endometrial é outro fator que pode ser avaliado pelo US. O seu acontecimento depende de níveis circulantes de estrógenos secretados pelo folículo dominante, sendo possível, assim, supor a capacidade do folículo produzir estrógeno. No entanto, só é possível observar o edema, se houver níveis baixos de progesterona circulantes. O edema endometrial é avaliado no US para saber o momento exato para a inseminação na égua, pois a intensidade diminui gradativamente com a aproximação da ovulação. Porém, a diminuição gradativa do edema não é observada em todas as éguas, algumas podem ovular sem a redução do edema endometrial. Outros parâmetros podem ser avaliados para estimar o momento da ovulação, como a flutuação folicular, a ecogenicidade, a espessura e a presença de edema na parede folicular e a existência de partículas ecogênicas no fluido folicular (GRECO, 2010).

3. METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Haras Sinan, localizado na cidade Rubi, Minas Gerais. Foram utilizadas 16 éguas adultas, com peso entre 250-500 kg e alimentadas com feno de Coast-Cross (*Cynodon dactylon*), ração, sal mineral e água *ad libitum*. Somente éguas com ausência de anormalidades uterinas e ovarianas, avaliadas através de US modo-B foram utilizadas no experimento.

A pesquisa foi realizada durante a estação de monta (dias longos) devido à sazonalidade característica desta espécie, no mês de outubro de 2020, no hemisfério Sul.

As éguas foram acompanhadas com ultrassonografia modo B e, quando atingiram folículo com diâmetro $\geq 35\text{mm}$ (NEWCOMBE, 2011), associado a edema uterino de 3 a 4 (GINTHER, 1995), foram divididas, aleatoriamente, em dois tratamentos.

O tratamento 1 (T1; n=8) consistiu na aplicação de 1,5 mg de acetato deslorelina (análogo do Hormônio Liberador de Gonadotrofina - GnRH) por via intramuscular e, no tratamento 2 (T2; n=8), foram administrados 2500 UI de gonadotrofina coriônica humana (hCG) por via endovenosa. Após 36, 40 e 48 horas

da administração dos indutores de ovulação, foi realizado exame ultrassonográfico em cada égua a fim de detectar a ocorrência da ovulação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada uma taxa de 87,5% de ovulação até 48 horas no grupo de animais em que se administrou o acetato de deslorelina. Apenas uma égua não respondeu à aplicação do fármaco. Já no grupo de éguas induzidas com hCG, houve uma taxa de ovulação de 100% em até 36 horas.

Esses achados estão de acordo com Berezowski et al. (2004), McCue et al. (2007) e Ferris et al. (2012), os quais ressaltaram que, utilizando o acetato deslorelina injetável em éguas apresentando folículos > 30 mm, a ovulação ocorreu até 48 horas após a administração. Já o uso do hCG induz a ovulação mais rapidamente na maioria das éguas, de 36-48 horas após tratamento (EVANS *et al.*, 2006). Desta forma, ambos os indutores de ovulação foram eficientes.

Apesar do hCG induzir a ovulação mais precocemente quando administrado em várias doses durante a mesma estação reprodutiva, a taxa de ovulação pode diminuir devido à produção de anticorpo anti-hCG. Siddiqui et al. (2009) observaram presença de anticorpos anti-hCG em 42% das éguas que foram tratadas com hCG, neutralizando sua ação até 30 horas após aplicação, perdendo sua capacidade de induzir a ovulação.

Alguns pesquisadores salientam que éguas mais velhas respondem de forma menos confiável à administração desse hormônio (BARBACINI et al., 2000). Desta forma, McCue et al. (2007) recomendam a aplicação por apenas dois ciclos estrais em cada estação reprodutiva.

Ambos os fármacos promovem um aumento sérico de LH para que esta gonadotrofina promova a maturação nuclear e citoplasmática do ovócito e a ovulação em folículos pré-ovulatórios durante o estro por meio da ligação com os seus receptores foliculares (SAMPER, 2008).

A hCG é uma glicoproteína produzida pela placenta humana e, na espécie equina, possui semelhanças ao LH. Assim, ela atua diretamente nos receptores de LH presentes nas células da granulosa do folículo pré-ovulatório. Isso explica a ocorrência da ovulação em éguas tratadas com esse fármaco ocorrer em menor intervalo de tempo após a aplicação quando comparado ao uso do acetato de deslorelina (WILSON et al., 1990).

O acetato de deslorelina promove uma ovulação mais tardia, uma vez que é análogo a um hormônio produzido no hipotálamo e chega até a adeno-hipófise por meio da circulação porta hipofisária para atuar nos receptores presentes nos gonadotrofos. Conseqüentemente, este libera as gonadotrofinas FSH e LH que atuarão nos ovários. Como a estimulação ocorre de forma indireta, demanda maior tempo para se observar a ovulação (FIGUEREDO *et al.*,2011; CAMPBELL, 2012).

5. CONCLUSÃO

Ambos os indutores foram eficientes em promover a ovulação, sendo o hCG mais rápido por atuar diretamente nos receptores de LH e o acetato de deslorelina mais tardio por atuar de forma indireta. Ademais, a antecipação da ovulação contribui para um melhor manejo reprodutivo em éguas.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT F. F. **Dinâmica folicular e luteal em éguas de diferentes portes**. Orientadora: Adriana Pires Neves. 2018. 56f. Tese (Doutorado em Medicina Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

BARBACINI S, ZAVAGLIA G, GULDEN P, MARCHI V, NECCHI D. Retrospective study on the efficacy of hCG in an equine artificial insemination programme using frozen sêmen. **Equine Vet Educ**, Italy, v.12, p.312-317, 2000.

BARTOLI, E. L. **Uso de Gonodotrofina Coriônica Humana no Controle Reprodutivo de Éguas**. Orientadora: Cynthia Maria Carpigiani Teixeira. 2009. 13f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro Universitário FMU, São Paulo, 2009.

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, Londrina, PR. Anais. Londrina: SIRAA, v.3 p.146-167, 2008.

BEREZOWSKI CJ, STITCH KL, WENDT KM, VEST DJ. Clinical comparison of 3 products available to hasten ovulation in cyclic mares. **Jornal of Equine Veterinary Science**, v.6, n.24, p.231-233, 2004.

BRASIL – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Revisão de Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo**. MAPA, p.19-20, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-anteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo>. Acesso em: 07/12/2020.

BOAKARI, Y. L. **Efeito da hCG ou deslorelina sobre a hemodinâmica folicular e perfil endogeno de LH em éguas cíclicas**. Orientador: Cezinande de Meira. 2014. 49f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2014.

COSTA, L. H. O. **Utilização da ultrassonografia em modo-b para acompanhamento folicular e da ecotextura uterina na estimativa do momento da ovulação em éguas**. Orientador: Marcos Henrique Barreta. 2017. 38f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2017.

CRUZ JÚNIOR, J. A. **Processo inflamatório no útero de éguas: Endometrite (Revisão de literatura)**. Orientador: Carlos Enrique Peña Alfaro. 2016. 37f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campinas Grande, Patos, 2016.

DIAS, E. H. *et al.* Acetato de deslorelina como agente indutor de ovulação em éguas. **Pubvet**, v. 12, n.5, p. 1-5, 2018.

DUTRA, G. **Indução da ovulação em éguas durante o período de transição primaveril**. Orientador: Júlio César Ferraz Jacob. 2016. 30f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

ESTES, K. S.; PADMANABHAN, V.; CONVEY, E. M. Localization of Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) Within the Bovine Hypothalamus¹¹. **Biology of Reproduction**, vol. 17, n. 5, p. 706–711, 1 Dec. 1977.

EVANS MJ, GASTAL EL, SILVA LA, GASTAL MO, KITSON NE, ALEXANDER SL, IRVINE CHG. Plasma LH concentrations after administration of human chorionic gonadotrophin to estrous mares. **Animal Reproduction Science**, AMSTERDAM, v.94, n.1-4 p. 191-194. 2006.

FARIAS, L. D.; NEVES, A. P.; RECHESTEINER, S. M. E. F.; TAROUCO, A. K. Indução da ovulação em éguas: uma revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.40, n.1, p.17-21, jan/mar. 2016.

FERRIS R. A., HATZEL J. N., LINDHOLM A. R. G., SCOFIELD D. B., MCCUE P. M. 2012. Efficacy of deslorelin acetate (SucroMate) on induction of ovulation in American Quarter Horse mares. **Journal of Equine Veterinary Science** v.32, n.5, p.285-8, 2012.

FIGUEIREDO T, PAIVA R, KOZICKI LE, KAERCHER F, WEISS RR, SANTOS IW, MURADAS PR. Induction of ovulation in quarter horse mares through the use of deslorelin acetate and human chorionic gonadotrophin (hCG). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Paraná, v. 54, n. 3, p. 517-521, 2011.

FONSECA, J, F; SILVA FILHO, J, M; PINTO NETO, A; PALHARES, M.S. Superovulated zebu cows embryonic developmental stages. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 53, n. 6, p. 671-676. ISSN 01020935. Dec. 2001.

GOMES R. G.; OLIVEIRA R. L.; SCHUTZER, C. G. C, BARREIROS, T. R. R., SENEDA, M. M. Effect of deslorelin and/or human chorionic gonadotropin on inducing ovulation in mares during the transition period versus ovulatory season. **Jornal of Equine Veterinary Science**, v.34, p.1140-1142, 2014.

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 de Saúde e Produção Animal**. v.10, n.4, p.970-979 out./dez. 2009.

GRECO, G. M. **Avaliação de novos protocolos visando induzir e sincronizar a ovulação em éguas**. Orientador: Marco Antônio Alvarenga. 2010. 53f. Monografia (Mestrado em Reprodução Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

GINTHER, O.J. **Reproductive Biology of the Mare: Basic and Applied Aspects**. 2nd. Cross Plains, Wisconsin: Equiservices Publishing, 642pp. 1992.

GURGEL, J. R. C.; VIANA, C. H. C.; PEREZ, E. G. A.; NICHI, M. Dinâmica folicular em éguas: aspectos intrafoliculares. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.32, n.2, p.122-132, abr./jun. 2008.

JACOB, J. C. F. **Dinâmica ovariana e endócrina de éguas em diferentes idades**. Orientador: Giovanni Ribeiro de Carvalho. 2007. 60f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

KLOKNER, J. D. L. S. *et al.* Utilização de dispositivos intravaginais de progesterona em éguas em anestro visando a sustentabilidade do setor. **IX Mostra Interna de Trabalho de Iniciação Científica**. 23 A 26 de Outubro, 2018. ISBN: 978-85-459-1280-4. Disponível em: http://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/2376/1/julia_dourado_de_lima_sturmer_klokner.pdf. Acesso em: 07/12/2020.

MAIA, V. N. **Avaliação da vascularização e da angiogênese de corpos lúteos de éguas com ovulação natural e induzida por acetato de deslorelina**. Orientadora: Aurea Wischral. 2015. 67f. Tese (Doutor em Ciência Animal Tropical) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

MCKINNON, A.O.; MCCUE, P.M. **Induction of Ovulation**. In: McKinnon, A.O., Squires, E. L., Vaala, W. E., Varner, D. V. Equine Reproduction. 2 Ed. Wiley-Blackwell, p.1858-1869, 2011.

MELO, C. M. *et al.* Eficiência do acetato de deslorelina e do extrato de pituitária eqüina na indução da ovulação em éguas. **Veterinária e Zootenia**, v.19, n.3, p.392-398, 2012.

MCCUE PM, MAGEE C, GEE EK. Comparison of compounded deslorelin and hCG for induction of ovulation in mares. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 27, n. 2, p. 58-61, 2007.

MCCUE P. M., MAGEE C. & GEE E. K.. Comparison of compounded deslorelin and hCG for induction of ovulation in mares. **Journal of Equine Veterinary Science** v.27, n.2.p. 58-61, 2007.

NEWCOMBE, J. R. Human chorionic gonadotropin. In: McKinnon, AO, Squires, EL, Vaala, WE, Varner, DV. **Equine Reproduction**. 2Ed. Wiley-Blackwell, p.1858-1869, 2011.

OLIVEIRA, A. P.; OLIVEIRA FILHO, J. P.; MEIRA, C. Dinâmica folicular ovariana comparativa entre as espécies bovina e equina. **Pubvet**, Londrina, v. 4, n.8, p.759-765, 2010.

PIMENTEL, M. M. L.*et al.* Monitoramento do ciclo estral de fêmeas equinas por meio de citologia vaginal, ultrassonografia e dosagem hormonal. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 17, n. 1, p. 69-75, 2014.

REWAY, A. P. **Desenvolvimento de protocolo de sincronização da onda folicular e determinação do momento ideal para indução da ovulação na espécie equina**. Orientador: Luciano Andrade Silva. 2017. 57f. Dissertação (Mestre em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2019.

RIBEIRO, J. A. C. M. *et al.* Utilização de sulpirida no desenvolvimento folicular em éguas. **Pensar Acadêmico**, Manhuaçu, v. 15, n. 1, p. 120-127, 2017.

SAMPER, J. C. Induction of estrus and ovulation: why some mares respond and others do not. **Theriogenology**, v. 70, n. 3, p. 445-447, 2008.

SILVA, P. C. A. **Avaliação de parâmetros reprodutivos com o uso de gonadotrofina coriônica humana (hCG) e deslorelina em um programa de transferência de embrião equino**. Orientador: Júlio César Ferraz Jacob. 2011.63f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

SILVA, V. H. L. **Avaliação da dinâmica folicular e microbiota vaginal de acordo com a fase do ciclo estral em éguas**. Orientador: Norma Lúcia de Souza Araújo. 2019. 31f. Monografia (Bacharel em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraíba, Areia, 2019.

SILVA, P. C. A. *et al.* Comparação entre dois agentes indutores da ovulação em éguas. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 2, p. 45-48, 2016.

PREVALÊNCIA DE TOXOPLASMOSE EM HUMANOS

Acadêmicas: Fabiele Satler De Almeida e Maria Eduarda Ribeiro Alves Costa

Orientador: Rogério Oliva Carvalho

RESUMO

A toxoplasmose é uma doença zoonótica causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, que representa mundialmente 0,8% das doenças de origem alimentar. Apesar da baixa incidência, é responsável por causar 20% das mortes em seres humanos por contaminação através de alimentos. O presente artigo tem como objetivo fazer um levantamento do número de casos da toxoplasmose humana, na região de Matipó, e comparar com os casos relatados em Minas Gerais e outros estados brasileiros. Os resultados obtidos mostram a fragilidade do uso dos instrumentos e a subnotificação, impossibilitando traçar fidedignamente os dados de incidência e prevalência do agravo. No período de 2015 a 2019, foram notificados em Matipó, apenas 18,75% dos casos de toxoplasmose congênita. Constatou-se que a prevenção e diagnóstico da toxoplasmose na gestante e no recém-nascido, possibilitam a implementação do tratamento oportuno e permite melhor qualidade de vida para a população.

PALAVRAS-CHAVE: Toxoplasmose; Toxoplasmose Congênita; Vigilância e Notificação.

LINHA DE PESQUISA: Saúde Pública e Defesa Sanitária.

1. INTRODUÇÃO

A toxoplasmose é uma doença zoonótica causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, que representa mundialmente 0,8% das doenças de origem alimentar. Apesar da baixa incidência, é responsável por causar 20% das mortes em seres humanos por contaminação através de alimentos (FORSYTHE, 2013).

Além dos seres humanos, a doença apresenta grande importância, principalmente em caráter reprodutivo, em animais selvagens e domésticos, sendo eles e o ser humano, hospedeiros intermediários. Os felinos são considerados hospedeiros definitivos (LUGOCH, NORO e DE ANDRADE, 2019).

A contaminação humana acontece de várias formas, a principal é através da ingestão de oocistos liberados nas fezes dos felinos. Estes persistem no ambiente, podendo ser ingeridos por outros mamíferos como suínos, bovinos e caprinos, sendo que nesses animais a forma de bradizoíto pode ser desenvolvida nos tecidos, como musculatura. Alimentos ingeridos mal cozidos são uma das principais fontes de contaminação (BREGANÓ, MORI, NAVARRO, 2010; SILVA, 2018; LUGOCH, NORO e DE ANDRADE, 2019).

Hortaliças e verduras, mal higienizadas, água contaminada e produtos de origem animal, como leite não pasteurizado, também são meios de contaminação da doença (SILVA, 2018).

Nos últimos anos, grande parte das doenças que têm afetado os seres humanos está correlacionada a produtos de origem animal ou seus derivados. Isto mostra a necessidade de se dar atenção à saúde coletiva (OMS, 2020).

A toxoplasmose humana tem grande relevância para a saúde pública em geral, pois afeta seriamente, mulheres grávidas, recém-nascidos e pacientes imunocomprometidos (GARCIA, 2010).

Nos últimos 50 anos, mais de 40 relatórios de surtos de toxoplasmose foram publicados em todo o mundo, sendo a maioria no Brasil (FERREIRA *et al.*, 2019). Devido aos vários surtos da doença nas últimas décadas, a partir de 2016, a notificação de novos casos às secretarias de saúde passou a ser de caráter obrigatório (BRASIL, 2016).

Vários estudos no Brasil enfatizam a incidência da toxoplasmose durante a gestação (OLIVEIRA, LIBORIO NETO e DUDUS, 2018; CAPOBIANGO *et al.*, 2016; LEITE FILHO *et al.*, 2017; BREGANO, MORI e NAVARRO, 2010; VARELLA, 2007;). Em mulheres grávidas, a toxoplasmose pode ser uma infecção congênita, que em sua forma grave pode levar o feto à morte, causar má formação, atraso do crescimento intrauterino e parto prematuro, gerando preocupação para a saúde pública. (CONIGLIONE, 2017; SOUZA *et al.*, 2019).

Ainda, a toxoplasmose gestacional pode ter consequências tardias graves, mesmo em crianças assintomáticas ao nascer (PETERSEN, POLLAK E OWONA, 2001). Sequelas oculares vêm sendo relatadas, pós-nascimento, como observado por Oliveira Brandão *et al.* (2019), em crianças entre 4 e 6 anos de idade, que desenvolveram retinocoroidite.

Já em adultos, cerca de 10% a 20% dos infectados apresentam alguma doença que provoca imunossupressão na fase aguda da toxoplasmose, uma ou mais das seguintes formas clínicas: linfoglandular, meningoencefalite, pneumonite, hepatite, miosite, erupção cutânea e retinocoroidite (AMATO NETO e MARCHI, 2002).

No Brasil, a infecção pelo *T. gondii* está amplamente prevalente, sendo que 50% das crianças e 80% das mulheres em idade fértil têm anticorpos para esse protozoário (DUBEY *et al.*, 2012).

Devido à grande importância para a saúde pública e uma vez que o Brasil é o país que mais apresenta casos relatados da doença, individuais ou em caráter de surtos, este trabalho tem por objetivo fazer um levantamento do número de casos da toxoplasmose humana na região de Matipó e comparar com os casos relatados em Minas Gerais e outros estados brasileiros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Agente Etiológico

O protozoário *T.gondii* é o agente responsável pela toxoplasmose. Ele foi reconhecido pela primeira vez no Brasil em São Paulo, por Alfonso Splendore, em 1908 (MOURA 2016). Trata - se de uma zoonose altamente disseminada pelo mundo e constituindo um grande problema de saúde pública. Em humanos, essa doença provoca o surgimento de lesões oculares, hidrocefalia e microcefalia (SOUZA *et al.*, 2017). De acordo com Batista e Gomes (2018), o Brasil possui uma soroprevalência de 54% a 75% de toxoplasmose humana.

O *T. gondii* é um coccídeo intracelular obrigatório pertencente à família Sarcocystidae, reino Protista, filo Apicomplexa, classe Sporozoa, subclasse Coccidia, ordem Eucoccidica, subordem Eimeriidae, gênero Toxoplasma (SANTANA, 2016). É um parasita de distribuição universal e infecta a maioria dos animais homeotérmicos, entre eles as aves, os animais domésticos e silvestres além do homem (SILVA, 2017).

De acordo com Moura (2016), o *T. gondii* apresenta-se na natureza sob três formas: oocistos, no interior dos quais se formam os esporozoítas; como forma proliferativa, o trofozoíta, denominado endozoíta ou taquizoíta; e como cisto tecidual, com uma forma intracística denominada cistozoíta ou bradizoíta. Os taquizoítos têm multiplicação rápida que ocorre na fase aguda, os bradizoítos possuem multiplicação lenta dentro do cisto tecidual e são observados na fase crônica ou assintomática. Já os oocistos estão presentes nas fezes dos felídeos, os mesmos são eliminados, não esporulados, e quando em com o meio ambiente, tornam- se esporulados (CHAVES, 2017).

Os oocistos medem cerca de 10 a 12 de diâmetro e representam a forma de resistência ambiental. Durante a infecção aguda em felídeos, milhares de oocistos são liberados pelas fezes, por cerca de sete a dez dias. A esporulação ocorre em média, dentro de 21 dias após sua eliminação no meio ambiente, porém a

esporulação irá depender de condições ideais de aeração, umidade e temperatura. A eliminação dos oocistos pelos gatos é de uma a duas semanas. Geralmente, nos primeiros meses de vida, o tempo de esporulação dos oocistos é cerca de 3 a 5 dias. (MOURA, 2016).

O *T. gondii* pode ser classificado em três grupos geneticamente distintos, tipo I, II e III. As cepas do tipo I crescem rapidamente *in vitro*, são hipervirulentas em camundongos e estão associadas a surtos agudos e toxoplasmose ocular. As do tipo II e III são hipovirulentas em ratos e induzem à infecção crônica, produzindo cistos teciduais *in vitro*. As cepas do tipo II estão relacionadas em casos de pessoas imunocomprometidas que apresentam sinais clínicos. Já as cepas III, se apresentam na forma subclínica, representando os sinais mais comuns em animais (SANTANA, 2016).

2.2. Ciclo Biológico

De acordo com Silva (2016), o ciclo de *T. gondii* é bem conhecido e esclarecido. Ele tem como hospedeiro definitivo os felinos domésticos e selvagens, estes eliminam oocistos nas fezes, já os hospedeiros intermediários incluem todos os animais endotérmicos. O seu ciclo se desenvolve em duas fases distintas: sexuada que ocorre apenas nos hospedeiros definitivos e a assexuada, esta ocorre em ambos os hospedeiros (definitivo e intermediário) (GONÇALVES, 2018).

O ciclo assexuado se inicia quando um hospedeiro intermediário ingere tecido contaminado com cistos ou oocistos ambientais esporulados. Uma vez ingerido, ao chegar no aparelho digestivo eles se rompem, devido a ação de enzimas proteolíticas, liberando assim bradizoítos ou esporozoítos. À medida que eles infectam o lúmen intestinal vão se diferenciando em taquizoíto. Essa forma infectante é considerada a forma aguda da doença, por possuir uma taxa de replicação intracelular alta. Eles se multiplicam até romper a célula infectada e vão se disseminando dentro de leucócitos por todo o organismo do hospedeiro, podendo alcançar sítios imunoprivilegiados como retina, cérebro e placenta. A gravidade dependerá da quantidade de formas infectantes adquiridas, cepas do parasito e da susceptibilidade do hospedeiro (CHAVES, 2017).

De acordo com Moura (2016), após a proliferação inicial, alguns taquizoítos desenvolvem uma cápsula cística que irá diminuir o seu metabolismo e se transformar em bradizoítos. Pela constante reposta imunológica, eles permanecem

no interior do cisto sem ocasionar sintomatologia no hospedeiro, durante meses e até anos. Essa imunidade limita a progressão da infecção e o desenvolvimento de novas lesões. Porém não erradicam os cistos já existentes encontrados em tecidos, como os musculares esqueléticos e cardíacos, sendo as formas de resistência do parasita.

O hospedeiro definitivo se infecta ingerindo cistos em tecidos. Na passagem pelo trato gastrointestinal, ocorre a liberação dos bradizoítos, que penetram nas células epiteliais do intestino delgado. No interior dessas células eles se transformam em esquizontes, reproduzem e dão origem aos merozoítos. Estes são capazes de se multiplicar por endodiogenia, que é um processo de reprodução assexuada (FERREIRA, 2016; GONÇALVES, 2018; SANTANA, 2016).

Em seguida, se inicia a fase sexuada com diferenciação dos gametas, fecundação e formação dos oocistos imaturos, estes chegam ao meio ambiente através das fezes do animal. Os oocistos possuem alta resistência e disseminação ambiental por sobreviverem por longos períodos e serem transportados mecanicamente por insetos. Após serem eliminados no solo, se tornam infectantes em um período médio de 1 a 5 dias. Quando esporulados, os oocistos produzem dois esporocistos, cada um composto por quatro esporozoítos, que podem sobreviver por até um ano e meio no ambiente (FERREIRA, 2016; GONÇALVES, 2018; SANTANA, 2016).

2.3. Transmissão

A principal forma de infecção na população humana e animal são pela via oral. Produtos cárneos oriundo de suínos, ovinos e caprinos, contendo cistos teciduais são uma das principais vias de infecção para humanos. A transmissão por cistos presentes em tecidos de bovinos é menos frequente. Nesta espécie, oocistos tem menor viabilidade e raramente são encontrados. A transmissão transplacentária também é uma importante via de disseminação da toxoplasmose. Mulheres infectadas com o *T. gondii* antes da concepção raramente irão transmitir o parasita para o feto, mas se ocorrer a infecção aguda ou uma reativação devido a imunossupressão durante a gestação pode ocorrer a transmissão para o feto (DIAS e FREIRE, 2005; ESPERANÇA *et al.*, 2019; TABILE *et al.*, 2015).

A maioria dos recém-nascidos infectados não apresentam sintomas ao nascimento, e vão desenvolver sequelas após o nascimento, como retardo mental,

coriorretinite e moderada perda de audição (WALCHER, COMPARSI e PEDROSO, 2017).

Pupim, Kosinski, Mattiusso e Aleixo (2019), relatam que a transmissão se dá pela ingestão de oocistos esporulados eliminados nas fezes dos felídeos presentes em frutas e verduras. Já a transmissão por cisto ocorre pela ingestão de cistos em produtos de animais crus ou mal passados. A infecção por taquizoítas ocorre pela via congênita, transfusão sanguínea e ingestão de leites crus. Outro veículo importante de transmissão da toxoplasmose é a água, ela pode atuar como um disseminador de oocistos para a população que a utiliza.

A contaminação de reservatórios municipais de água por fezes de felídeos infectados pode levar a surtos e epidemias em uma cidade ou região (SILVA, 2017).

Os fatores de risco para a infecção por *T.gondii* são: deficiência no saneamento ambiental, contato com vetores mecânicos de oocistos como moscas, baratas, ratos e consumo de alimento potencialmente contaminado e manipulação inadequada do solo (MOURA, 2016).

2.4. Patogenia

A patogenia da toxoplasmose depende de fatores genéticos do hospedeiro e do parasita, do estado imunitário do indivíduo, além da dose e da via de inoculação. A multiplicação é o principal fator na patogênese da doença (PINHEIRO, 2014; CARVALHO, 2014).

O *T. gondii* afeta todas as células nucleadas em humanos e animais vertebrados. Quando os taquizoítos se multiplicam e rompem as células parasitadas para infectar outras adjacentes, provoca uma resposta inflamatória tecidual e uma necrose tissular. Este fato acontece devido aos taquizoítas modificarem condições de defesa nas células parasitadas. Na maioria das vezes, a doença em humanos é assintomática, porém alguns sintomas ainda podem ocorrer (PINHEIRO, 2014; CARVALHO, 2014).

Em indivíduos imunocompetentes, a toxoplasmose adquirida costuma ser assintomática, mas pode gerar uma linfadenopatia, comprometimento ocular, manifestações meningoencefálicas, pulmonares, hepáticas e cardíacas. Na infecção inicial, pode-se observar febre moderada, adenopatia e astenia. Mas ao decorrer da infecção, ocorre um desenvolvimento da imunidade celular humoral e celular, dessa

forma ocorre uma restrição da ação patogênica do parasita, assumindo assim a fase crônica, latente e permanente (VAZ, 2006).

A forma ocular é a forma mais frequente observada em imunocompetentes, esta pode apresentar de duas formas: retino-coroidite e uveíte. A retino-coroidite representa 30-50% de todos os casos oculares de toxoplasmose, essa ocorrência depende da capacidade do toxoplasma de infectar células do olho e persistir nessas células em cistos. As uveítes são caracterizadas por uma inflamação do trato uveal, podendo também causar inflamações que acometem a retina, o nervo óptico e o corpo vítreo (DEFAVERI, 2017).

Já em indivíduos imunocomprometidos, a toxoplasmose pode se manifestar quando a doença surge devido a um comprometimento do sistema imune celular e humoral. Constata-se que normalmente, acontece em pacientes transplantados sob regime de imunossupressão severa, portadores de AIDS e neoplasias. Nestes indivíduos, o organismo não é capaz de controlar a multiplicação dos taquizoítos e ocorre uma multiplicação rápida do parasita, levando a necrose tissular focalizada e disseminação por via sanguínea. As lesões mais observadas são as cerebrais caracterizadas por sinais neurológicos (VAZ, 2006).

Em infecções congênitas pode-se desenvolver uma doença sistêmica grave, isso ocorre quando a mãe é infectada pela primeira vez durante a gravidez. O que se observa são focos de infiltrado inflamatório no cório, âmnio, decídua e vilosidades. Além disso, pode haver focos de necrose na placenta em recém-nascidos (DEFAVERI, 2017; PINHEIRO, 2014).

2.5. Profilaxia

Para prevenção de infecções de seres humanos por *T.gondii*, o primeiro passo é reduzir a infecção no ambiente, minimizando a população de gatos, através de castração, uso de caixa de areia e destino correto de fezes. Deve ser feita a limpeza diária das fezes em gatos, pois os oocistos demoram pelo menos 24 horas para esporular e se tornarem infectantes. Além disso, deve ser proibido o acesso de felinos a reservatórios de água (CARVALHO, 2014).

Recomenda-se também, evitar o hábito de cropofagia observado em alguns animais e manter o controle de insetos e roedores no ambiente. Não se deve consumir e fornecer aos animais carne crua, leite cru de cabra, água de lagos, poços

e rios que não passem por um tratamento prévio (GALVÃO, VACONCELLOS, NAVARRO e BRESCIANI, 2014).

De acordo com Serrano *et al.*, (2016), a profilaxia deve ser baseada em medidas que reduzam ao máximo o risco de infecção, tendo em vista as três formas do *T. gondii* relacionadas com a transmissão: taquizoítas que podem ser transmitidos congenitamente, por via transplacentária, por transfusões de sangue, transplantes de órgãos, acidentes em laboratórios, oocistos presentes no solo, nos vegetais, nos tanques de areia, podendo ser disseminados pelo ambiente por hospedeiros transportador, minhocas e pelo de cães que se esfregam em fezes de gato.

Coniglione (2017), afirma que as medidas de prevenção da toxoplasmose consistem em higienizar as verduras e frutas que são comidas cruas, cozinhar bem a carne, usar luva para remover as fezes dos gatos e para fazer jardinagem de maneira que evite o contato com a terra contaminada. As medidas preventivas relacionadas à proteção humana estão relacionadas à higiene e hábitos alimentares.

As pessoas que manipulam carne devem lavar bem as mãos com água e sabão antes de realizar outras tarefas. Além disso, as tábuas de corte, faca e qualquer objeto que tenha entrado em contato com a carne crua devem também ser lavados com água e sabão. A degustação de carne crua durante o cozimento ou enquanto é temperada, também deve ser evitada (CARVALHO, 2014).

A contaminação por meio de cistos em carnes cruas irá depender da frequência de ingestão de carnes cruas ou mal cozidas. A eliminação dos cistos presentes na carne ocorre por meio do cozimento total da mesma, em uma temperatura de 66°C ou por meio do congelamento, porém o congelamento não é suficiente para destruir todos os microrganismos (Serrano *et al.*, 2016).

Em gestantes, a prevenção da doença assume uma importância fundamental, pois as sequelas causadas são irreversíveis. No entanto, a prevenção pode ser dividida de três maneiras: primária, secundária e terciária. A primária consiste em identificar os fatores de risco da toxoplasmose durante a gestação. A secundária consiste em tentar evitar a transmissão transplacentária do parasita, por meio do diagnóstico precoce da toxoplasmose. Já a terciária inclui medidas de diagnóstico da infecção no feto ou no recém-nascido, de forma que seja intitulado um tratamento precoce que minimize as repercussões clínicas da doença (UNGRIA *et al.*, 2011).

2.6 Tratamento

O tratamento da toxoplasmose em animais de companhia pode ser feito por meio da administração do cloridrato de clindamicina administrado pela via oral ou parenteral. Este medicamento possui boa absorção intestinal, mostrando eficácia em até 48 horas após sua administração, neste período já é possível observar retorno ao apetite, desaparecimento da hiperestesia e febre, após algumas semanas de tratamento é relatado o restabelecimento do funcionamento de nervos cranianos e nervos espinhais, quando estes são comprometidos (GALVÃO, VACONCELLOS, NAVARRO e BRESCIANI, 2014).

Em gatos a administração de clidamicina é feita na dose de 25mg/Kg por via oral a cada 12 horas durante 2 a 3 semanas. O prognóstico em gatos é bom, se o tratamento for feito no início da doença. Gatos em que a doença não se manifesta no globo ocular, sistema nervoso central ou neuromuscular respondem ao tratamento em 2 a 4 dias (ÁVILA, 2009).

Segundo Serrano *et al.*, (2010), em gestantes o tratamento indicado é pela administração de espiramicina na dose de 3g/dia. O uso desta droga reduz a frequência de transmissão para o feto em 60%, porém, como a placenta continua infectada durante toda a gravidez, o tratamento deverá ser contínuo por toda a gestação. Já Costa *et al.*, (2016), afirma que além do uso de espiramicina deve-se utilizar pirimetamina e sulfadiazina. Mas deve-se monitorar o uso desses medicamentos pois podem ser tóxicos para a medula óssea. Assim, para diminuir os efeitos colaterais pode-se fazer uso do ácido fólico.

Já para a toxoplasmose ocular, o tratamento com o uso de pirimetamina, sulfadiazina e corticoides é considerado o tratamento clássico, por ser o mais utilizado. Pacientes com toxoplasmose ativa também podem ser tratados com sulfametoxazol associado à trimetoprima, com ou sem clindamicina ou prednisona, por quatro a seis semanas (LIMA, 2017).

3. METODOLOGIA

3.1. População Estudada

O presente trabalho trata-se de um estudo transversal retrospectivo dos casos notificados de toxoplasmose humana no Município de Matipó, Minas Gerais, Brasil. O referido município está localizado na região II da Zona da Mata e possui uma área de aproximadamente 277 km² e uma população total de 17.639 pessoas segundo o

censo populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística do ano de 2019. A população estudada é composta por indivíduos, independentemente do sexo, faixa etária, cor e classe social.

3.2. Coleta de dados

Os dados referentes aos casos notificados de toxoplasmose nos humanos foram coletados por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) disponível no Tabulador de Informações de Saúde (TABNET), no período de 2014 a 2019.

3.3. Análise e Processamento de Dados

Tão logo os dados foram identificados, foram incluídos em gráfico e planilhas de estudos para servirem de base para discussão. Foi utilizado o teste *Quiquadrado* (X^2) com o objetivo de estabelecer se há ou não diferenças estáticas que estabelecem o perfil epidemiológico, como idade, sexo e classe social. Além disso, foi calculada a taxa de prevalência de toxoplasmose humana (TH) utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\text{PREVALÊNCIA} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos de TH}}{\text{N}^\circ \text{ da população total}} \times 100$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados obtidos, foi observado um total de 1082 casos de toxoplasmose em humanos durante o ano de 2015 a 2019, no estado de Minas Gerais, com maior ocorrência em 2019. Já no município de Matipó, foi observado um total de três (3) casos de toxoplasmose humana no ano de 2015 a 2019 (Figura 1). O que resultou em uma prevalência média de 0,007%.

Na Figura 1 é possível observar os casos de toxoplasmose congênita notificados no período de 2015 a 2019 em Minas Gerais e no município de Matipó. Observando um aumento do número de casos ao longo dos anos.

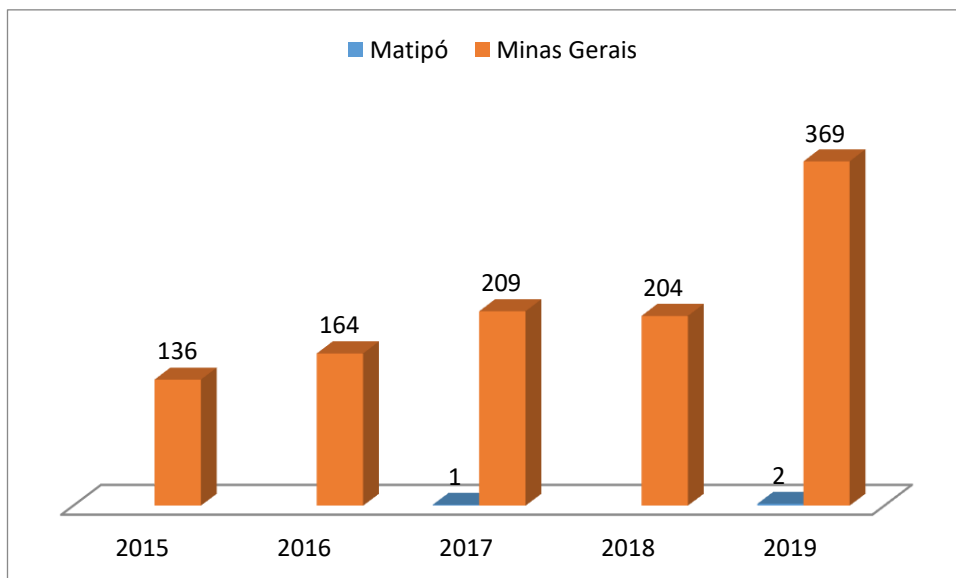


Figura 1: Casos de toxoplasmose congênita notificados de 2015 a 2019 em Minas Gerais e no município de Matipó.

Malta *et al.* (2015) fez uma abordagem retrospectiva e um caso-controle de toxoplasmose no município de Gouveia, Minas Gerais no ano de 2015 e encontrou 50 casos positivos dos 5.276 prontuários analisados. Sendo importante ressaltar que, das pessoas infectadas, 45 relataram ter ingerido água não tratada. Marciano (2019), afirma que a água pode atuar como um importante disseminador de *T. gondii*, principalmente em surtos epidêmicos. Por isso, as condições de abastecimento de água potável, de saneamento e de higiene são fatores determinantes para a saúde da população.

Em seu estudo Malta *et al.* (2015), constatou uma maior prevalência de casos no sexo masculino e que a média de idade mais acometida foi de 33 anos. Esta maior prevalência na faixa de 30 a 39 anos de idade, foi também observada, no presente trabalho, na cidade de Matipó (Tabela 1).

TABELA 1- Notificações dos casos de toxoplasmose for faixa etária, em Matipó, nos anos de 2015 a 2019.

Ano da notificação	20 a 29 anos	30 a 39 anos
2017	-	1
2019	1	1
Total	1	2

Fonte: SINAN/CPDE/DIE/SVE/SubVS/SESMG

Em Minas Gerais, foram registrados mais casos de toxoplasmose em crianças com menos de um ano de idade, provavelmente adquiridas de forma congênita (Tabela 2). No Rio Grande do Sul, em um estudo realizado por Mozzatto e Soibelman (2003), foi encontrada uma incidência de 8 casos de toxoplasmose para cada 10.000 nascidos vivos.

Estimativas do Ministério da Saúde mostram que 1,1% da população brasileira se infecta pelo *T. gondii* todos os anos e que cerca de 60 mil gestantes (1,7%) são portadoras da infecção, sendo essa taxa aproximadamente quatro vezes mais alta que a infecção pelo HIV. De acordo com a OMS, considera-se a taxa de transmissão vertical de 25%. A ocorrência de toxoplasmose congênita é um claro marcador da qualidade da assistência à saúde no pré-natal, sendo ainda subnotificada em nosso país (BRASIL, 2005).

Outras faixas etárias de grande ocorrência da toxoplasmose foram entre 20 e 29 anos e 30 e 39 anos, de acordo com presente trabalho (Tabela 2). A maioria dos casos de toxoplasmose é detectada em mulheres, pela detecção sorológica ao fazerem o acompanhamento pré-natal (BRASIL, 2018). Em um estudo com homens e mulheres Tsukuda (2007) observou maior soropositividade para a toxoplasmose, em mulheres acima dos 21 anos.

TABELA 2- Notificações dos casos de toxoplasmose por faixa etária, no estado de Minas Gerais, nos anos de 2015 a 2019.

Ano da notificação	Menor 1 ano	1 a 4 anos	5 a 9 anos	10 a 14 anos	15 a 19 anos	20 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 a 69 anos	70 a 79 anos	80 anos e mais
2015	122	1	2	9	26	32	19	4	3	-	1	-
2016	159	-	-	-	30	65	34	10	2	-	-	1
2017	211	4	2	9	27	77	38	7	6	4	1	-
2018	197	7	6	13	54	119	65	17	3	4	-	-
2019	365	13	22	26	86	237	134	59	34	19	11	2
Total	1054	25	32	57	223	530	290	97	48	27	13	3

Fonte: SINAN/CPDE/DIE/SVE/SubVS/SESMG

Romanelli *et al.*, (2016), avaliaram a ocorrência de doenças infecciosas e parasitárias em Belo Horizonte, Minas Gerais em crianças atendidas em um ambulatório de referência e encontrou 253 casos de infecções congênitas, entre os casos de infecções 151 (59%) eram de toxoplasmose. O mesmo autor ainda relata

que 73 dessas crianças tiveram manifestações clínicas, como acometimento do sistema nervoso central e alterações visuais.

Desde 1986, a toxoplasmose congênita é uma doença de notificação compulsória para fins de vigilância epidemiológica. No ano de 2006, a doença foi incluída como agravo de notificação no SINAN, com o objetivo de facilitar a coleta e análise dos registros dos casos no país (BRASIL, 2006).

O Brasil é um país com alta soroprevalência de toxoplasmose. Estudos realizados por Bischoff *et al.* (2015) foram identificados uma incidência de toxoplasmose congênita de 5,97 caso para cada 10.000 habitantes, maior do que a reportada em estudos na Europa e América do Norte, mas semelhantes a dados brasileiros anteriores. Este achado pode ser subestimado, uma vez que não foram considerados abortos, natimortos e mortes neonatais.

A subnotificação de casos no SINAN impossibilita o real conhecimento da situação epidemiológica da Toxoplasmose e prejudica o planejamento das ações voltadas para seu controle. Embora ainda não se saiba o número de casos que são perdidos no SINAN, a recuperação rotineira de dados de diferentes fontes de informação utilizadas pelo programa poderia minimizar a ocorrência do problema (PINHEIRO *et al.*, 2012).

Garantir a qualidade das fontes de registro que auxiliam a vigilância é tarefa importante para o controle do agravo. Dessa forma o relacionamento entre bases de dados é uma estratégia utilizada para avaliar a sensibilidade do sistema de vigilância. Possibilita encontrar casos que foram identificados por outros sistemas, mas não foram captados pelo controle de vigilância da doença, sinalizando para possíveis entraves no fluxo de informação, barreiras de acesso aos serviços de saúde para o diagnóstico e tratamento adequado e em tempo oportuno (PINHEIRO *et al.*, 2012).

De acordo com os gráficos por faixa etária, a incidência de infecção pela toxoplasmose é maior entre 15 a 39 anos e pode se relacionar ao fato de a notificação ser prioritariamente realizada na assistência ao pré-natal. Não é possível afirmar que as outras idades sejam menos acometidas, porém a busca ativa é realizada preferencialmente em mulheres em idade reprodutiva no protocolo de assistência à gestante.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observando os dados obtidos durante o estudo, foi possível deduzir que houve uma subnotificação do agravo na cidade de Matipó MG, visto que na Sala de Situação Municipal constam os seguintes números de casos novos de toxoplasmose congênita em menores de 1 ano de idade: 2016 - 7 casos, 2017 – 2 casos, 2018 – 3 casos e 2019 – 4 casos somando assim, 16 casos de 2016 a 2019. Na tabela 02, no período de 2015 a 2019, apenas 3 gestantes foram notificadas em Matipó, apenas 18,75% dos casos. Vale ressaltar que não foi possível contabilizar os casos de óbito fetal e natimortos.

Por fim, a importância da prevenção e diagnóstico da toxoplasmose na gestante e no recém-nascido, possibilita a implementação do tratamento em tempo hábil e permite melhor qualidade de vida para a população.

REFERÊNCIAS

AMATO NETO, V.; MARCHI, C. R. Toxoplasmose. In: Cimerman B & Cimerman S, ed. **Parasitologia Humana e seus Fundamentos Gerais**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2002, p. 160-177.

ÁVILA, V. P. F. **Toxoplasmose felina: revisão de literatura**. Orientadora: Cristina Germani Fialho. 2009. 23f. Monografia (Especialista em Clínica Médica de Pequenos Animais) – Universidade Federal do Semi Árido, Porto Alegre, 2009.

BASTITA G. L. R.; GOMES, S. R. L. **Diagnóstico sorológico e molecular da toxoplasmose**. Orientadora: Sandra Rosa Lima Gomes. 2018. 17f. Monografia (Graduação em Biomedicina) – Centro Universitário São Lucas, Porto Velho, 2018.

BISCHOFF, A.R., *et al.* **Incidência de toxoplasmose congênita no período de 10 anos em um hospital universitário e frequência de sintomas nesta população**. Boletim Científico de Pediatria - Vol. 4, N° 2, Porto Alegre, 2015.

BRANDÃO, A. O. *et al.* Avaliação da funcionalidade em crianças de 4-6 anos apresentando toxoplasmose congênita e retinocoroidite. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 27, n. 1, 45-53, São Carlos, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Programa Nacional de DST e AIDS. **Diretrizes para o Controle da Sífilis Congênita/Ministério da Saúde**, Secretaria de Vigilância em Saúde, Programa Nacional de DST/AIDS. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 5 de 21 de fevereiro de 2006**. Inclui doenças na relação nacional de notificação compulsória, define doenças de notificação imediata, relação dos resultados laboratoriais que devem ser notificados

pelos Laboratórios de Referência Nacional ou Regional e normas para notificação de casos. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Programa Nacional de DST e AIDS**. Bol Epidemiol AIDS/DST. 2008;5.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 204, de 17 de fevereiro de 2016**. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0204_17_02_2016.html
Acessado em:18/06/2020.

BREGANÓ, R. M.; MORI, F. M. R. L.; NAVARRO, I.T.. **Toxoplasmose adquirida na gestação e congênita: vigilância em saúde, diagnóstico, tratamento e condutas**. 62p. ISBN 978-85-7216-676-8. Eduel, 2010.

CAPOBIANGO, J. D. *et al.* Toxoplasmose adquirida na gestação e toxoplasmose congênita: uma abordagem prática na notificação da doença. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, p. 187-194, Brasília, 2016.

CARVALHO, A. M. **Soroprevalência para Toxoplasmose gondii e fatores de risco associados a população rural de origem germânica no Sul do Brasil**. Orientadora: Nara Amélia da Rosa Farias. 2014. 79f. Dissertação (Mestre em Ciências) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

CHAVES, A. C. R. **Investigação Soroepidemiológica de *Toxoplasma gondii* em Caprinos Criados na Região Sisaleira da Bahia**. Orientador: Joselito Nunes Costa. 2017. 35f. Dissertação (Mestrado em Defesa Agropecuária) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2017.

CONIGLIONE, C. M. A. **Avaliação do conhecimento sobre prevenção das infecções por *Toxoplasma gondii* (Toxoplasmose), *Listeria monocytogenes* (Listeriose) e Citomegalovírus em gestantes**. Orientadora: Ana Cláudia de Sousa. 2017. 23f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Análises Clínicas e Saúde Pública) - Atlântica University Higher Institution, Barcarena, 2017.

COSTA, H. P. *et al.* A importância do diagnóstico, tratamento e profilaxia no combate a toxoplasmose gestacional. **Revista Expressão Católica Saúde**, v. 1, n. 1, São Paulo 2016.

DEFAVERI, U. R. **Infecção oportunista causada pelo *Toxoplasma gondii* em pacientes HIV+/SIDA**. Orientador: Eduardo Alves. 41f. 2017. Monografia (Bacharel em Biomedicina) - IBMR – Laureate International Universities, Rio de Janeiro, 2017.

DIAS, R. A. F.; FREIRE, R. L. Surtos de toxoplasmose em seres humanos e animais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 2, p. 239-247, Londrina 2005.

DUBEY, J. P. *et al.* Toxoplasmosis in humans and animals in Brazil: high prevalence, high burden of disease, and epidemiology. **Parasitology**, v. 139, n. 11, p.1375–1424, Issue, 2012.

ESPERANÇA, M. F. *et al.* *Toxoplasma gondii*: possível mediador de alterações comportamentais em humanos. **PUBVET**, v. 13, n.2, p. 1-10, Curitiba, 2019.

FERREIRA, F. P. *et al.* Investigação e análise ambiental de amostras oriundas de surto de toxoplasmose em uma instituição de pesquisa em Londrina, Paraná, Brasil, 2016. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 28, n. 3, p. 518-521, Londrina, 2019.

FERREIRA, T. C. R. ***Toxoplasma gondii*: Isolamento, caracterização biológica e molecular de amostras provenientes de galinhas (*Gallus gallus domesticus*) em propriedades rurais do Estado do Espírito Santo, Brasil.** Orientadora: Blima Fux. 2016. 72f. Dissertação (Mestrado em Doenças Infecciosas) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos.** 2^a.ed. São Paulo: Artmed, 2013.

GALVÃO, A. L. B.; VACONCELLOS, A. L.; NAVARRO, I. T.; BRESCIANI, K. D. S. Aspectos da toxoplasmose na clínica de pequenos animais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 393-409, Londrina, 2014.

GARCIA, G. **Soroepidemiologia da toxoplasmose caprina na mesorregião metropolitana de Curitiba, Paraná – Brasil.** Orientadora: Vanete Thomaz Scoccol.2010. 123f. Dissertação (Mestre em Microbiologia, Parasitologia, e Patologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

GONÇALVES, F. T. O. **Desafios e perspectivas da Toxoplasmose gestacional e congênita: uma revisão da literatura.** Orientador: Valter Ferreira de Andrade Neto. 2018. 51f. Monografia (Bacharel em Biomedicina) – Faculdade de Biomedicina, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

LEITE FILHO, C. A. *et al.* Alterações auditivas em crianças expostas à toxoplasmose durante a gestação. **Revista CEFAC**, online v. 19, n. 3, p. 330-339, 2017.

LIMA, G. S. C. **Tratamento da toxoplasmose ocular adquirida: revisão sistemática.** Orientador: Fábio Petersen Saraiva. 2017. 42f. Dissertação (Mestrado em Medicina) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

LUGOCH, G.; NORO, M.; ANDRADE de, J.. Metanálise da prevalência de toxoplasmose em gatos e ovinos no Brasil. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 6, n. 1, p. 041-070, Passo Fundo, 2019.

MOURA, F. L. **Ocorrência de toxoplasmose congênita, avaliação do conhecimento sobre toxoplasmose e do acompanhamento sorológico das gestantes e implantação de medidas de prevenção primária nos programas de pré-natal da rede pública de saúde do município de Niterói-RJ.** Orientadora: Marina Regina Reis Amendoeira. 2016.106f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2016.

Organização Mundial de Saúde. **Zoonoses Interface**. [2010]. Disponível em: <<http://www.who.int/zoonoses/en/>>. Acesso em: 26 de março. 2020.

OLIVEIRA, L. M. B. G; LIBORIO NETO, A. O; DUDUS, M. M. Microcefalia por toxoplasmose congênita em tempos de epidemia por Zika vírus no Brasil. **Sci Med**, v. 28, p. 2, Rio de Janeiro, 2018.

PETERSEN, E; POLLAK, A.; OWONA, R. I. Recent trends in research on congenital toxoplasmosis. **International journal for parasitology**, v. 31, n. 2, p. 115-144, Boemia do Sul, 2001.

PINHEIRO, B. V. **Toxoplasmose congênita humana: caracterização de cepas de Toxoplasma gondii em linhagens isogênicas de camundongos**. Orientador: Ricardo Wagner de Almeida Vitor. 2014. 76f. Dissertação (Mestre em Parasitologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

PINHEIRO, R. S.; ANDRADE, V. L.; OLIVEIRA, G. P. **Subnotificação da tuberculose no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN): abandono primário de bacilíferos e captação de casos em outras fontes de informação usando linkage probabilístico**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 28, n. 8, p. 1559-1568, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2012000800014&lng=en&nrm=iso>. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2012000800014>.

PUPIM, A. F., KOSINSKI, C. G., MATTIUSO, M. M.; ALEIXO, D. L. **Toxoplasmose congênita no município de Sarandi-PR no período de 2008 a 2018: casos e fatores de risco**. XI EPCC encontro internacional de Produção Científica, 29 e 30 de outubro de 2019. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/3399/1/ALEXANDRA%20FREIRE%20PUPIM.pdf>

SANTANA, C. S. **Prevalência de anticorpo igG anti-toxoplasma gondii de ovino abatidos em abatedouro sob inspeção federal no estado da Bahia**. Orientador: Alexandre Moraes Pinheiro. 2016. 64f. Dissertação (Mestrado em Defesa Agropecuária) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2016.

SERRANO, M. G. I. *et al.* Toxoplasmose na gravidez: Revisão Bibliográfica. **CONNECTION LINE-REVISTA ELETRÔNICA DO UNIVAG**, n. 14, ISSN: 1980-7341, 2016. Disponível em: <http://www.periodicos.univag.com.br/index.php/CONNECTIONLINE/article/viewFile/321/560>.

SILVA, G. N. R. **Surto de Toxoplasmose: Uma abordagem Epidemiológica com uso de Geotecnologias**. Orientadora: Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco. 2017. 111f. Dissertação (Mestre em Saúde e Ambiente) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2017.

SILVA, S. C. **Pesquisa de *Toxoplasma gondii* em mamíferos marinhos do Brasil**. Orientador: José Luiz Catão Dias. 2016. 77f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

SILVA, T. P. R. **Principais aspectos da toxoplasmose em humanos e em pequenos ruminantes e sua importância para saúde pública**. Orientador: Rodolfo José Cavalcanti Souto. 2018. 55f. Monografia (Residência em Área Profissional de Saúde em Medicina Veterinária)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2018.

SOUZA, L. Z. *et al.* Soroprevalência de *Toxoplasma gondii* em gatos domiciliados em Palotina, Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 20, n. 3, p. 123-126, Umuarama, 2017.

SOUZA, M. E. *et al.* Análise comparativa do conhecimento de gestantes sobre toxoplasmose em fronteira brasileira. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 14, n. 2, p. 25-34, Foz do Iguaçu, 2019.

TABILE, Patrícia Micheli *et al.* Toxoplasmose Gestacional: uma revisão da literatura. **Journal of Epidemiology and Infection Control**, [SI], v. 5, n. 3, pág. 158-162, julho de 2015. ISSN 2238-3360. Disponível em: < >. Data de acesso: 10 nov. 2020. doi: <https://doi.org/10.17058/reci.v5i3.5178> .

Ungria, S. C. de, Oliveira, S. M. M. de, Reis, S. da S., Zan, R. A., Ramos, L. J., Souza, R. A. A. R. de, & Meneguetti, D. U. de O. (2011). REVENDO TOXOPLASMOSE: UMA ABORDAGEM MULTIDICCIPLINAR. *Revista Científica Da Faculdade De Educação E Meio Ambiente*, 2(2), 27-54. <https://doi.org/10.31072/rcf.v2i2.102>

VARELLA, I. R. S. **Prevalência de toxoplasmose aguda em gestantes, incidência de toxoplasmose congênita e desempenho de testes diagnósticos em toxoplasmose congênita**. Orientador: Mário Bernardes Wagner. 2007. 206f. Tese (Doutorado em Medicina) -Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

VAZ, R. S. **Diagnóstico sorológico, isolamento e caracterização molecular de *Toxoplasma gondii* (Nicole & Manceaux, 1909) em mulheres gestantes atendidas pelo serviço público na cidade de Curitiba**. Orientadora: Vanete Thomaz Soccol. 2006. 211f. Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

WALCHER, D. L.; COMPARSI, B.; PEDROSO, D.. Toxoplasmose gestacional: uma revisão. **Brazilian Journal of Clinical Analyses**, v. 49, n. 4, p. 323-7, Rio de Janeiro, 2017.

PREVALÊNCIA DE PARVOVIROSE CANINA ATENDIDO NO HOSPITAL ESCOLA UNIVERTIX

Acadêmicas: Amanda Mendanha Coffler e Tatyana Silva de Araújo

Orientador: Rogério Oliva Carvalho

RESUMO

A Parvovirose canina é uma doença infecciosa que acomete animais jovens, é conhecida como CPV e pertence à família parvoviridae do gênero parvovirus. A forma de transmissão ocorre através da via fecal e/ou oral, podendo se alojar em vários em vários sistemas. O diagnóstico pode ter respostas variadas como quadro agudos fatais e até inapetentes. Os exames utilizados para diagnóstico da parvovirose canina são ELISA, PCR, VI e HA. O tratamento começa com a restauração do equilíbrio hídrico usando aminoglicosídeos e para o controle das bactérias utiliza antimicrobianos. O objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento dos casos de parvovirose canina que ocorreram durante o período de 2017 a 2019 atendidos no Hospital “Escola Veterinária da Faculdade Univértix” em Matipó, Minas Gerais. Foi realizado um estudo transversal retrospectivo dos casos de parvovirose canina com intuito de analisar dados tais como idade, sexo, raça e local onde o animal vive. No trabalho realizado observou-se que a parvovirose canina ainda acomete mais filhotes, desde as primeiras semanas de vida até os 12 meses. Os machos acabam se destacando na incidência entre os sexos e a prevalência entre algumas raças se destaca nessa doença. A incidência da parvovirose é recorrente sobretudo em períodos quentes.

PALAVRAS-CHAVE: Parvovirose; Parvovírus canino; Cães; Vírus.

1. INTRODUÇÃO

A parvovirose é causada pelo Parvovírus canino (CPV) e se trata de uma grande causadora da enterite viral nos cães, sendo atualmente considerada uma doença endêmica, por possuir alto índice de mortalidade em cães com menos de 6 meses de idade (RODRIGUES; MOLINARI, 2018).

Essa infecção é uma das mais importantes em cães jovens, sendo dividida em dois tipos: o CPV-1, que causa problemas reprodutivos e diarreia branda e; o CPV-2, responsável por miocardite e gastrenterite hemorrágica e apresenta três subtipos – CPV-2a, CPV-2b e CPV-2c (STROTTMANN *et al.*, 2008).

A forma de transmissão do vírus ocorre pela eliminação fecal e sua porta de entrada se dá pela via oral, nasal ou inoculações; além disso, pode estar presente em outras secreções e excretas durante a fase aguda (ZAPPA *et al.*, 2011).

O CPV apareceu no final dos anos 1970 e em pouco tempo se espalhou pelo mundo, tratando-se de uma doença contagiosa (PAVAN, 2009).

Em 1970 existia o tipo 1 da parvovirose canina que era conhecida como CPV 1 e, em 1978, foi identificado o segundo tipo que ficou conhecida como CPV-2 que ficou como responsável da ocorrência de epizootias graves e fatais de gastroenterites hemorrágicas e miocardites subagudas pelo mundo. Porém, o tipo CPV-1 não possui relação genética ou antigênica com o CPV-2 (ELIAS, 2013).

Para o sucesso do tratamento, e até mesmo para o controle, é necessário um excelente diagnóstico. Este é feito com a observação clínica, porém apenas o fato de o animal estar com diarreia não necessariamente acusa parvovirose, já que outros agentes têm a mesma capacidade, como, por exemplo, coronavírus, rotavírus, dentre outros. Além da observação clínica para o diagnóstico é possível realizar também testes como ELISA, PCR, IH, estes totalmente rápidos e eficazes (ELIAS, 2013).

Uma das principais formas de tratamento é a restauração da mucosa que foi afetada e interromper o desenvolvimento do CPV, para normalização da pressão sanguínea e principalmente a hidratação do paciente (FERREIRA, 2011).

Cães de qualquer idade, sexo e/ou raça correm o risco de contaminação, porém os filhotes são os que mais têm facilidade em desenvolver essa infecção e existem algumas raças que, quando são infectadas, podem ter um avanço muito rápido. Nesse sentido, possuem predisposição maior o Rottweiler, Labrador, Pitbull, entre outras (PAVAN, 2009).

O objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento dos casos de parvovirose canina ocorridos durante o período de 2017 a 2019 atendidos no Hospital Escola Veterinária da Faculdade Univértix em Matipó, Minas Gerais. O intuito foi descobrir se com o passar dos anos o índice de casos aumentou ou diminuiu, qual sexo teve incidência maior, qual ambiente que o cachorro viva e, por fim, comparar a idade de cada animal para alcançar qual fase da vida a parvovirose acometeu mais durante o período do trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

2.1 AGENTE ETIOLÓGICO DA PARVOVIROSE

A parvovirose canina também é conhecida como CPV. É uma doença infecciosa que acomete animais jovens, possui alto índice de morbidade e mortalidade. Uma de suas causas é a gastroenterite hemorrágica, causada por um vírus de pequenas dimensões que apresenta característica única em seu processo de evolução (VIEIRA, 2011).

A parvovirose pertence à família Parvoviridae do gênero Parvovirus, possui um vírus com DNA de fita simples, sem envelope e hemaglutinante (MARTINS *et al.*, 2017).

No ano de 1978, nos Estados Unidos, a doença começou a ser reconhecida como epizootica, levando a parvovirose a se espalhar rapidamente para o mundo todo (ZAPPA *et al.*, 2011).

No ano de 1980 foram registrados os primeiros relatos de casos no Brasil, em um contexto em que a CPV atingiu cães de todas as idades e, somente a partir desse surto, a doença se transformou em endêmica (MOLINARI; RODRIGUES, 2017).

Em 2009, no Brasil, a parvovirose era uma doença enzoótica e bastante conhecida por ser altamente contagiosa entre os cães domésticos. Possui, outrossim, alto índice de ocorrência em cães jovens, uma vez que os animais adultos possuem imunidade formada. A parvovirose tem maior incidência no verão (WAGNER, 2019).

O vírus se torna resistente ao ambiente por possuir uma estrutura simples, bem compactada e desprovida de envelope, favorecendo sua permanência vivo durante um longo período em determinados ambientes e superfícies onde quer o animal infectado tenha ficado (WAGNER, 2019). Algumas raças têm predisposição maior do que outras, tais como: rottweiler, doberman pinscher, pitbull americano, terrier, labrador retriever e pastor alemão (GODDARD; LEISEWITZ, 2010).

O vírus possui dois tipos: tipo 1 (CPV-1), que é denominado Parvovírus diminuto dos cães e não possui importância clínica definida nas gastroenterites, e o tipo 2 (CPV 2), o qual atualmente possui subtipos antigênicos (STROTTMAN *et al.*, 2008).

O CPV-1 foi descrito no ano de 1970 sem muita importância devido ao CPV-2, em que foi mais utilizada para distinguir o vírus causador da parvovirose.

Ao longo dos anos, o vírus CPV-2 sofreu mutações, nas quais deu origem aos subtipos conhecidos como CPV-2a e CPV-2b e, no decorrer do ano de 2000, foi descoberto outro subtipo, conhecido como CPV2-c (MOLINARI; RODRIGUES, 2017).

No Brasil já existem relatos dos três subtipos da doença. A produção da vacina é realizada através do subtipo CPV2-b, atualmente é o mais comum entre os animais domésticos (MOLINARI; RODRIGUES, 2017).

2.1 TRANSMISSÃO E SINAIS CLÍNICOS

A forma de transmissão da doença acontece por meio da via fecal e/ou oral, bem como se manifesta no meio ambiente e fômites, sendo altamente resistente (MARTINS et al., 2017). O vírus pode se alojar nos linfonodos regionais da faringe, tonsilas e logo após começa a circulação viral. O trajeto do CPV começa na corrente circulatória, podendo atingir vários tecidos, tais como o baço, o timo, os linfonodos, a medula óssea, os pulmões, o miocárdio e, por último, o jejuno distal e o íleo, onde vai continuar a se replicar, levando à necrose das criptas do epitélio do intestino delgado, com eventual destruição das vilosidades (ZAPPA et al., 2009).

Nutrição, temperatura ambiental, condições sanitárias inadequadas e até associações com outras doenças são fatores que podem interferir no aumento de casos do CPV-2 (RISTOW e PEREZ JUNIOR, 2014).

O vírus possui um período de incubação que varia de 1 a 3 dias e após o primeiro contato com o agente causador ele se manifestará de duas formas: entérica, que possui sinais evidentes, e; miocárdica, que é diagnosticada apenas na necropsia, já que não existe nenhum sinal clínico e são mais comuns em filhotes. O animal que se recupera da forma entérica futuramente pode ser contaminado, porém será da forma miocárdica (RISTOW e PEREZ JUNIOR, 2014).

A miocardite afeta cães de 3 a 8 semanas, podendo chegar a 9 semanas de idade, em que o animal acaba tendo morte súbita e apresenta um pequeno episódio de agitação, choro ou dispneia (OLIVEIRA, 2007).

A gastroenterite é caracterizada pela rapidez da diarreia juntamente com o vômito, anorexia, apatia e letargia. O vômito nunca é fácil de controlar, sua

frequência é intensa e sua coloração é clara. A diarreia, no entanto, possui várias formas: coloração amarelada, hemorrágica ou até com alguns rastros de sangue, sendo carregada de um odor desagradável. Diarreia e vômito são, portanto, as causas da desidratação, levando o cão a ter enofthalmia e redução da elasticidade cutânea. Outros sinais clínicos visíveis são a temperatura retal alta, mucosa oral e oculares pálidas e com escore corporal baixo. Em casos leves de gastroenterite, o paciente pode ter uma recuperação entre 24 a 48 horas, mesmo não tendo nenhum tratamento. Casos graves podem ter uma recuperação de 3 a 5 dias, e em alguns casos a morte pode ocorrer em menos de 24 horas (OLIVEIRA, 2007).

A doença tem ocorrência maior em cães de 6 semanas até 6 meses, podendo-se ainda atingir os cães no período perinatal com menos 2 semanas de idade, não importando a raça, sexo ou a idade (OLIVEIRA, 2007).

Os neonatos que possuem anticorpos maternos ao Parvovírus, caso a mãe tenha sido vacinada antes da gestação, vão possuir uma proteção em média de 10 dias. À medida que seus títulos de anticorpos maternos diminuem, os filhotes acabam se tornando suscetíveis à infecção conforme o passar dos dias (GODDARD; LEISEWITZ, 2010).

Após a confirmação do diagnóstico é importante fazer o isolamento do paciente em locais específicos, com boxes individuais e a higienização do ambiente deve ser realizada com formol a 5%, hipoclorito de sódio a 0,175% além de calor a 60°C durante 30 minutos (ROCHA, 2016).

Para o proprietário que teve o seu animal de estimação diagnosticado com a parvovirose canina deve-se esperar um período de no mínimo de dois anos para adquirir outro animal (ROCHA, 2016).

2.2 DIAGNÓSTICO

Cães diagnosticados com CPV-2 possuem respostas variadas, podendo ter quadros agudos fatais e até inaparentes, dependendo da gravidade da doença (WAGNER, 2019).

Entre 24 e 48 horas pode ser observada a viremia em razão da infecção que chega ao seu pico no quarto dia. Logo após o terceiro dia, o vírus fica isolado no timo, intestino delgado e em outros órgãos (WAGNER, 2019).

Para se obter um bom diagnóstico é necessário a realização da anamnese completa (histórico de exposição prévia) junto de um exame físico (ROCHA, 2016). Alguns exames são essenciais para o diagnóstico definitivo da CPV, que só é possível detectar através das fezes dos animais. Dentre eles pode-se mencionar o ensaio imunoenzimático (ELISA), o hemaglutinação (HA), a reação em cadeia da polimerase (PCR) e o isolamento viral (VI) (WAGNER, 2019).

O teste de ELISA facilita no diagnóstico pela rápida resposta, permitindo a ação de medidas preventivas e terapêuticas. Contudo, o custo desse teste é mais acessível em comparação com os outros testes (FERREIRA, 2011).

Através do teste PCR consegue-se diagnosticar observando as mutações do vírus CPV-2 nas fezes e o teste feito em tempo real ajuda na capacidade de diferenciar as cepas do campo e as cepas vacinais (VENÂNCIO, 2018).

Testes de imunoabsorção enzimática são disponíveis para os profissionais demonstrarem CPV nas fezes de filhotes infectados. Após 3 a 10 dias da vacinação os exames podem dar falso-positivo com o vírus vivo modificado. Vacinas contra o CPV, juntamente com resultados falso-negativo, podem acontecer pela ligação de anticorpos neutralizantes séricos ao antígeno na diarreia ou à interrupção da liberação viral fecal (GODDARD; LEISEWITZ, 2010).

2.3 TRATAMENTO

O tratamento da parvovirose se inicia com a restauração do equilíbrio hídrico e eletrolítico, sempre poupando o sistema digestório com a utilização de agentes antieméticos e antimicrobianos. Para evitar e controlar as bacterianas aeróbicas e anaeróbicas facultativas é necessário a utilização de medicamentos antimicrobianos de amplo espectro. Os antibióticos orais não são indicados pois podem interferir na microbiota intestinal dos patógenos entéricos (GONÇALVES, 2010).

Entretanto, os aminoglicosídeos são recomendados somente após a reidratação do paciente, pois pode provocar insuficiência renal aguda, bem como altas dosagens não são recomendadas em cães que estão desidratados. Ao utilizar aminoglicosídeos, é necessário a realização de exames para acompanhar a função renal do paciente (GONÇALVES, 2010).

No Brasil está sendo utilizado imunoglobulina Y (IgY) anti-CPV, que estão sendo obtidas do ovo de galinhas para o tratamento do CPV, sua eficiência e eficácia ao inativar os antígenos tem dado certo na proteção e ajudado no tratamento (AMARANTE; JUNIOR, 2017).

Foi realizada uma pesquisa em 2015, por Balvedi, na qual comparou-se protocolos terapêuticos utilizados na região norte do Rio Grande do Sul com a literatura nacional. Em ambos os protocolos foram observadas semelhanças entre os fármacos mais usados, tais como a associação de sulfametoxazol e trimetoprima, fluidoterapia cristalóide de ringer com lactato e o antiemético metoclopramida (VENÂNCIO, 2018).

Para o controle da dor é indicado o uso de buprenorfina (0,005-0,02 mg/kg IM ou IV com intervalos de 8 ou 12 horas), que age nos tecidos moles. Outra opção é a escopolamina (0,3- 1,5 mg/animal, IM ou VO), que diminui as secreções e a motilidade do trato digestório. Um dos mais utilizados na maioria das vezes no caso de gastroenterite infecciosa aguda é o butorfanol (0,2-0,3 mg/kg com 8 a 12 horas de intervalos, usadas IM ou IV) ou fentanil (0,4-0,07 µg/kg, IV), ambos devem ser administrados por infusão contínua (VENÂNCIO, 2018).

O uso de protetores da mucosa gástrica é essencial no tratamento de parvovirose por causa dos danos ao trato gastrointestinal, algumas drogas que são usadas sulcrafato, a ranitidina, omeprazol (WAGNER, 2019).

O suporte nutricional é um fator fundamental no tratamento. Um dos métodos mais utilizados é a nutrição enteral, que é um conjunto de procedimentos terapêuticos ajudando na manutenção ou recuperação do paciente. A nutrição enteral é realizada através de sondagem ou ostomia, por onde será administrado dietas ricas em proteínas intactas ou peptídeos (DAMETTO, 2019).

A prevenção mais eficaz contra a parvovirose canina é a vacinação. Vacinas mortas e vacinas atenuadas estão disponíveis no mercado, porém só existem vacinas contra o CPV-2 (AMARANTE JUNIOR, 2017).

Vacinas atenuadas servem para garantir a proteção dos cães, seu efeito começa a partir de três dias após a aplicação, no entanto existem chances de a vacina não ser cem por cento eficaz, por estarem ligadas à interferência dos anticorpos maternos (AMARANTE JUNIOR, 2017).

Vacinas frequentemente utilizadas são as vivas modificadas, que causam uma infecção assintomática produzindo um período de imunização maior. As

vacinas mortas não são indicas para raças consideradas de maior risco, em cachorros até as 5 semanas de idade, em fêmeas gestantes e em animais cuja imunidade se encontre diminuída (MARTINS *et al.*, 2017).

Fêmeas no período de gestação devem ser vacinadas mesmo que tenha sido imunizada no passado, pois assim terão sua imunidade aumentada; dando oportunidades dos seus filhotes terem uma imunidade passiva razoável (ZAPPA *et al.*, 2009).

Logo após o parto, a imunidade dos filhotes será mantida por conta do colostro mamado. Os anticorpos serão passados para sua cria através do leite da cadela, dando proteção contra a doença até que eles tenham idade suficiente para serem vacinados (ZAPPA *et al.*, 2009).

3 METODOLOGIA

Foi realizado um estudo transversal retrospectivo dos casos de parvovirose canina. Neste trabalho foram coletados dados como: idade, sexo, ambiente e a raça. Todos os animais desta pesquisa foram atendidos no Hospital “Escola Veterinária Univértix”, na cidade de Matipó, Minas Gerais.

Porém, os animais que foram utilizados nesse trabalho não necessariamente são da cidade, pois, o Hospital atende toda a região de Minas Gerais ou até mesmo qualquer cidade de outro estado.

Os dados foram coletados no período de 2017 a 2019. Nesses três anos foram atendidos trinta e quatro animais, de várias raças, idades, vários lugares e sexo diferentes. No presente trabalho foram analisados quase todos os dados através de gráficos que possibilitaram fazer comparações onde tivéssemos uma resposta, tais como: qual sexo é mais predisposto a contaminação, o local onde cada animal vivia e qual período do ano o índice da parvovirose canina era maior.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de 2017 a 2019 foram atendidos trinta e quatro caso de parvovirose canina no Hospital “Escola Veterinária Univértix”.

Em uma pesquisa realizada na universidade federal de Campina Grande, foi observado que a ocorrência maior entre os sexos foi dos cães machos (SOUZA, 2009)

Em 2017 foram atendidos seis casos em cães machos e cinco em fêmeas. No ano de 2018 foi observado que o número de atendimentos, tanto para machos quanto fêmeas, foram iguais. Em 2019 foram registrados sete casos positivos em machos e seis para as fêmeas (Figura 1).

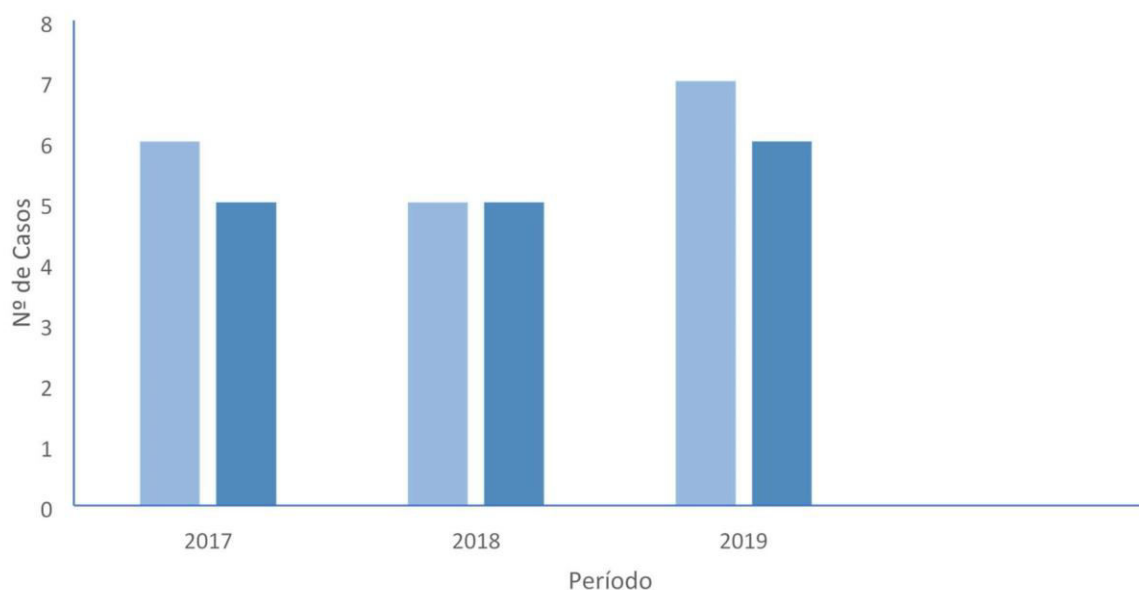


Figura 1: Prevalência por sexo, de casos de parvovirose atendida nos anos de 2017 a 2019 no Hospital Escola Veterinário Univértix, em Matipó.

Fonte: elaborado pelas autoras (2020).

Durante o período avaliado, foi observado que nos meses de julho até setembro concentram o maior número de casos de parvovirose na cidade de Matipó (Figura 3). Além dos meses citados, outros meses também tiveram casos ao longo dos anos.

Frequência de casos

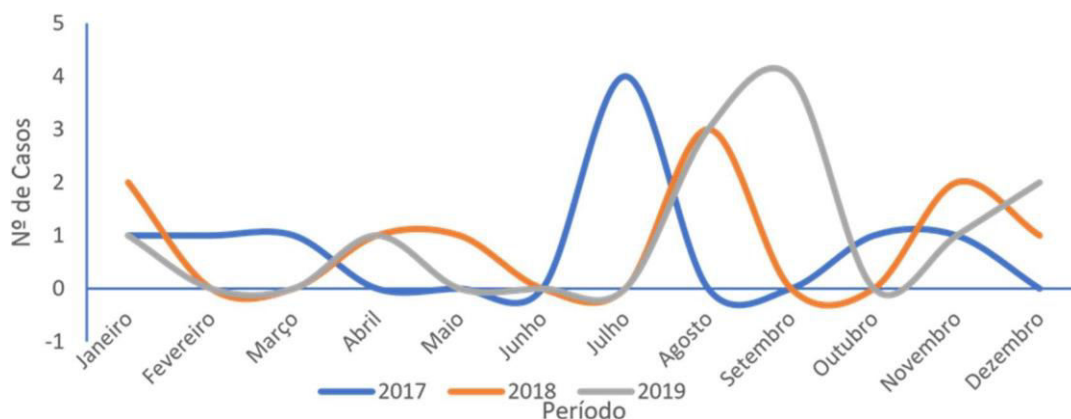


Figura 2: Frequência de casos de Parvovirose cada mês do ano, atendidos nos anos de 2017 a 2019 no Hospital Escola Veterinário Univértix.

Fonte: elaborado pelas autoras (2020).

Até o presente trabalho, não existe relatos em nenhum estudo que afirme a interferência do local onde o animal vive com o seu tutor (rural ou urbano). Foi constatado que os animais que vivem na cidade têm uma maior predisposição para a contaminação e subnotificação de pacientes de zona rural (Figura 3).

O vírus é capaz de sobreviver em qualquer local, desde objetos até pisos, sendo altamente resistente a maioria dos detergentes e desinfetantes, o único que se destaca é o hipoclorito de sódio (água sanitária), porém para obter uma excelente eficácia do produto é recomendado que o agente fique por um tempo prolongado (PAVAN, 2009).

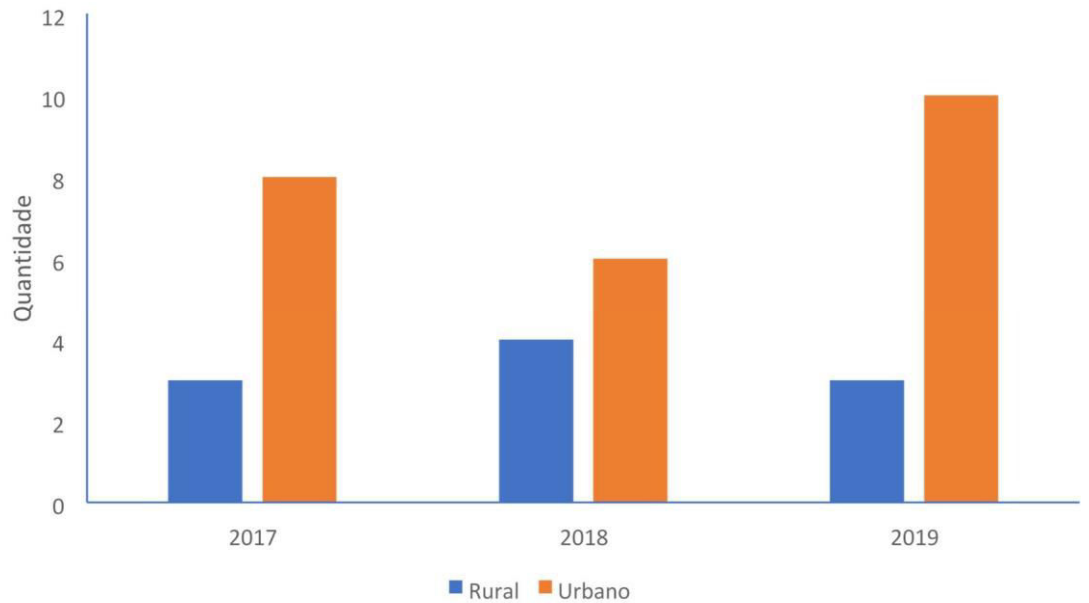


Figura 3: Comparação dos casos de parvovirose na zona urbana e rural, nos anos de 2017 a 2019.

Fonte: elaborado pelas autoras (2020).

Os animais que são diagnosticados com a parvovirose normalmente estão na faixa entre seis semanas até seis meses de idade (ALVES, 2018). Esses cachorros que se contaminam com o vírus não são vacinados na época certa e, com o passar do tempo, seus anticorpos acabam diminuindo e deixando o filhote suscetíveis ao CPV (FRAZÃO, 2008).

Na avaliação dos anos de 2017 a 2019, foi constatado uma diferença na prevalência da idade em cada ano (Figuras 4 e 5). Porém predominou na faixa entre seis semanas até seis meses de idade nos anos de 2017 e 2018, concordando com Alves (2018). Em 2019, houve maior ocorrência em cão com idade entre 6 e 12 meses (Figura 06).

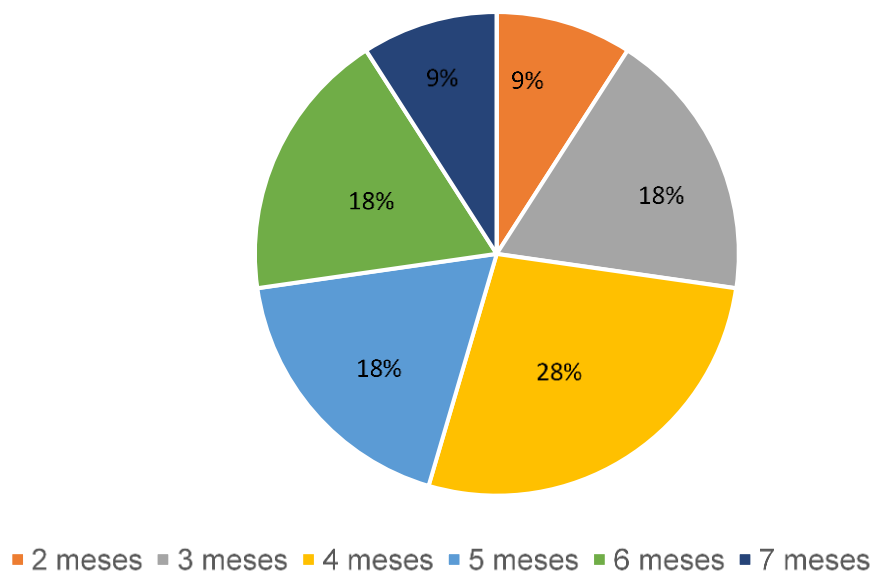
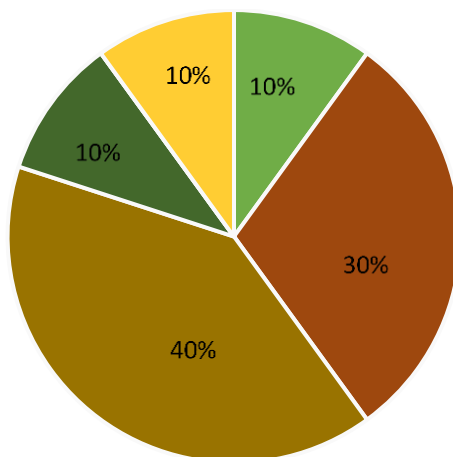


Figura 4: Diferença entre as idades positivas para parvovirose no ano de 2017. Fonte: elaborado pelas autoras (2020).

No ano de 2017 a incidência maior foi entre três meses a seis meses de idade. Ao avaliar a idade dos cachorros foi observado uma incidência por faixa etária de 9% para animais com 2 e 7 meses, 18% para cães com 3, 5 e 6 meses de idade, predominando nos cachorros com 4 meses, com incidência de 28%.

2018



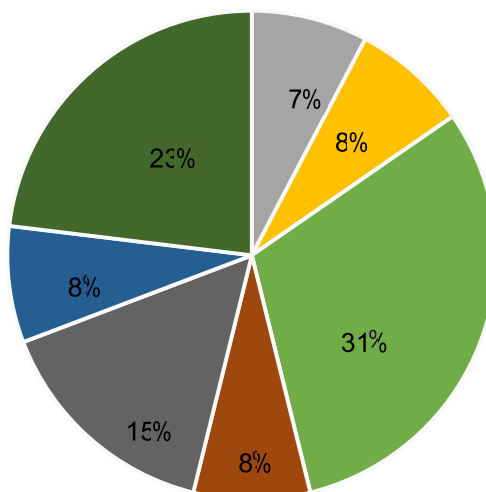
■ 3 meses ■ 4 meses ■ 5 meses ■ 6 meses ■ 8 meses

Figura 5: Diferença entre as idades positivas para parvovirose no ano de 2018.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

No ano de 2018 a incidência maior foi entre quatro meses a cinco meses de idade. Com distribuição percentual por faixa etária de 10% para 3, 6 e 8 meses de idade, 30% para 4 meses, predominando com 40% nos cães com 5 meses.

2019



■ 3 meses ■ 4 meses ■ 6 meses ■ 8 meses ■ 9 meses ■ 11 meses ■ 12 meses

Figura 6: Diferença entre as idades positivas para parvovirose no ano de 2019. Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

No ano de 2019, a incidência maior foi entre seis meses a um ano de idade. Apresentando predomínio em animais com 6 meses representando 31% dos casos, seguido por cães com 12 meses com 23%, 9 meses com 15%, animais com 4, 8 e 11 meses 8% e 3 meses que ocorreu em apenas 7% dos casos.

Avaliando as raças que foram diagnosticadas como positivo para parvovirose no período de 2017 a 2019 foi observado que os cães SRD (sem raça definida) são os que mais apresentaram o vírus, seguindo a escala das raças atendidas no Hospital Escola Veterinária vem a raça Poodle e logo após os Labradores e os Pitbulls com a mesma quantidade de casos (Figura 7).

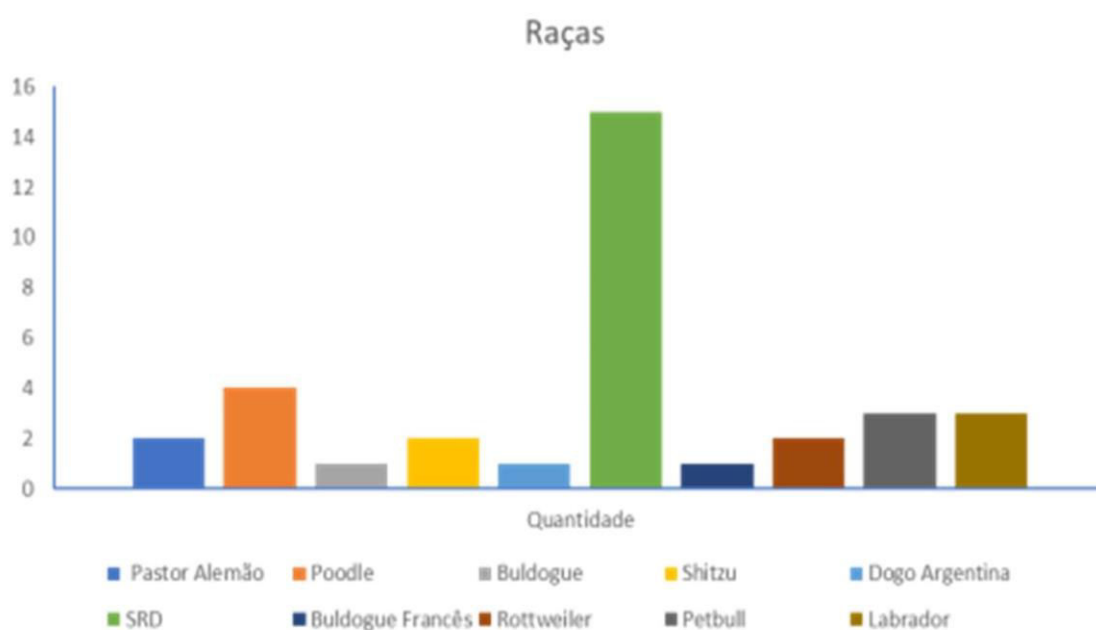


Figura 7: Número de casos positivos para CPV por raças atendidos no Hospital Escola Veterinário Univértix.

Fonte: elaborado pelas autoras (2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos neste trabalho que a parvovirose canina ainda permanece como um importante patógeno entre os animais. A doença acomete mais os filhotes com algumas semanas de vida até um ano de idade, isso acontece porque os anticorpos vão diminuindo o que acaba deixando os filhotes vulneráveis, e em casos graves os animais podem vir a óbito. Alguns fatores são favoráveis para a contaminação, como: idade e algumas raças.

Notamos que a prevalência entre os cães machos e fêmeas teve uma diferença. Cães do sexo macho teve uma diferença maior entre os números de casos atendidos no período de 2017 a 2019.

Observamos que no durante os meses de julho a setembro teve mais casos que no decorrer do ano e esse pico aconteceu durante os três anos da pesquisa.

Na comparação de ambientes onde os animais moravam com seus donos percebemos que, a zona urbana teve mais incidência de casos do que na zona rural.

A idade dos animais interfere muito na doença parvovirose, durante o presente trabalho teve algumas idades que prevaleceram nos três anos, que foi 4, 5 e 6 meses.

Cães da raça SRD (Sem raça definida) tiveram um índice maior do que as outras raças que são mais predispostas.

REFERÊNCIAS

AMARANTE JR., Adalberto de. **Utilização da hemaglutinação para mensurar título de parvovírus em fezes de cães naturalmente infectados**. Orientador: Prof. Dr. Daniel Moura de Aguiar. 19 p. Mestrado (Residência Uniprofissional em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Residência Uniprofissional em Medicina Veterinária, Cuiabá, 2017.

DAMETTO, Jéssica Severo. **A Importância Da Nutrição No Tratamento Da Parvovirose Canina: Revisão de Literatura**. Orientador: Profa. Dra. Anelise B. Trindade Gerardi. 2019. 35 F. Monografia (Medicina Veterinária) - Faculdade De Veterinária Da Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre, 2019.

ELIAS, Marta Alexandra Ochoa De Pereira. **Influência Do Tratamento Quimioterápico Para Linfoma Na Dinâmica De Infecção Pelo Parvovírus Canino**. Orientador: Doutora Ana Mafalda Gonçalves. 2013. 131 F. Dissertação De Mestrado (Medicina Veterinária) - Universidade Técnica De Lisboa Faculdade De Medicina Veterinária, Lisboa, 2013.

FERREIRA, MARIANA ORNELAS. **Diferentes abordagens terapêuticas em cães com parvovirose: caracterização do uso de antibióticos**. Orientador: Doutora Maria Manuela Grave Rodeia Espada Niza. 2011. 110 p. Mestrado (dissertação de mestrado integrado em medicina veterinária) - Universidade Técnica de Lisboa Faculdade De Medicina Veterinária, Lisboa, 2011.

FRAZÃO, Pedro Saraiva Gonçalves Dos Santos. **Alterações Leucocitárias Como Factor De Prognóstico Na Evolução Clínica Da Parvovirose Canina: 191 Casos.** Orientador: Doutora Maria Manuela Grave Rodeia Espada Niza. 2008. 107 f. Mestrado (Medicina veterinária) - UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2008.

GODDARD, A.; LEISEWITZ, A. L. Canine Parvovirus. University of Pretoria. África do Sul. 7 julho, 2010.

GONÇALVES, Karla Rathje. **Deteção e Tipagem de parvovírus canino (cpv).** Orientador: Prof. Dr. Cláudio Wageck Canal. 36 p. Monografia (medicina veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 2010.

MARTINS, Arilene Pereira; SIMON, Andressa Beatriz; SOUSA, Dâmaris Sant'ana; BORGES, Karla Irigaray Nogueira; RAMOS, Dirceu Guilherme De Souza; BRAGA, Ísis Assis. **Deteção do parvovírus canino em cães do município de Mineiros, Goiás, Brasil.** Centro universitário de mineiros – Unifimes, 31 maio 2017.

MOLINARI, Bruna Letícia Domingues; RODRIGUES, Bruna. **Diagnóstico e tratamento de parvovirose canina: revisão de literatura.** Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research, v.21, n.2, p.127-134, 2017.

OLIVEIRA, Eduardo Conceição de. **Achados patológicos e avaliação imunoistoquímica em cães com parvovirose canina.** Orientador: David Driemeier. 68 p. Mestrado (medicina veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 2007.

PAVAN, Tatiana. Rohde. **Parvovirose canina.** 28f. Monografia (especialista em análises clínicas veterinárias) -Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017.

RISTOW, Luiz Eduardo; JUNIOR, Afonso Alvarez Perez. **Gastroenterites: parvovirose e coronavirose em cães e gatos.** Alergologia veterinária, Belo Horizonte, ano 01, n. 02, Revista VetScience, p. 1/42, 1 julho 2014.

ROCHA, Fabricio Aparecido Balisa. **Parvovirose Canina: Revisão de literatura.** 2016. 17 f. Monografia de conclusão do Curso de Pós-Graduação, Especialização em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais, do Centro de Estudos Superiores de Maceió, a Equalis, 2016.

RODRIGUES, Bruna; MOLINARI, Bruna Letícia Domingues. **Diagnóstico e tratamento de parvovirose canina: revisão de literatura.** Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research -. Paraná. Fevereiro 2018, vol. 21, n. 02, Revista BJSCR, p.1/134, 24 de novembro 2017.

SOUTO, Erick P.F.; OLINDA, Roberio G.; ALMEIDA, Dilane B.B.; ROLIM, Verônica

M.; DRIEMEIER, David; NOBRE, Verônica M.T.; CORRÊA, Franklin Riet; DANTAS, Antônio F.M. **Surto de parvovirose cardíaca em filhotes de cães no Brasil**, Campina Grande, Pesquisa Veterinária Brasileira. v.38, n.1, p.94-98, 2018.

SOUZA, Almir Pereira et Al., **Incidência de Cinomose e Parvovirose em cães acometidos por gastroenterite diagnosticados pelo método de imunocromatografia**, PIBIC,CNPq,UFCG, Campina Grande-SP, 2009.

STROTTMAN, Daisy Maria; SCORTEGAGNA, Gabriela; KREUTZ, Luiz Carlos; BARCELLOS, Leonardo José Gil; FRANDOLOSO, Rafael; ANZILIERO, Deniz. **Diagnóstico e estudo sorológico da infecção pelo parvovírus canino em cães de passo fundo**, Rio Grande do Sul, Brasil. Ciência Rural. Curitiba, vol.38, n. 02, p. 1/405 Revista do Centro de Ciências Rurais. Março 2008.

VENÂNCIO, Francisca Lázara Chagas Reinaldo. **Protocolos utilizados no tratamento da parvovirose canina revisão de literatura**. Orientador: Prof.^a Esp. Amanda Fonseca Meneghin. 2018. 40 f. Conclusão de curso (MEDICINA VETERINÁRIA) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS CURSO BACHAREL EM MEDICINA VETERINÁRIA, [S. l.], Boa Vista 2018.

VIEIRA, Maria João Nobre De Matos Pereira. **Parvovirose canina**. Orientador: Professora Doutora Gertrude Averil Thompson. 266 p. Tese (doutor em ciências veterinárias) - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do porto, Vila do Conde, Portugal, 2011.

WAGNER, Iara Souza. **Levantamento de dados em testes diagnósticos e protocolos terapêuticos utilizados no tratamento da parvovirose canina em cidades da região da Amurel**. Orientador: Me. Jairo Nunes Balsini. 35p. TCC (Bacharel em medicina veterinária) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Santa Catarina, 2019.

ZAPPA, Vanessa; CICOTI Cesar Augusto Ramos; ANGELO Gabriel. **Parvovirose canina–revisão de literatura**. Revista científica eletrônica de medicina veterinária, ano VII, n.12, Vila Labienópolis, Garça. janeiro 2009.

PRODUÇÃO EMBRIONÁRIA DE VACAS GIROLANDAS SUBMETIDAS A PROTOCOLO DE SUPEROVULAÇÃO

Acadêmicos: Henrique Mendes Ferreira e Jéssica Danúbia de Jesus Gonçalves
Orientador: Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro.

RESUMO

Na busca pela eficiência e competitividade de mercado surgiram biotecnologias aplicadas a reprodução, como a superovulação. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade dos embriões bovinos oriundos de um protocolo de superovulação realizado em duas vacas girolandas. O experimento foi conduzido em uma propriedade localizada em Aquidauana - MS. Foram utilizadas duas vacas doadoras e cinco receptoras, todas da raça girolando com Escore de Condição Corporal - ECC de 3,5. As fêmeas foram mantidas em pastagem de *Brachiaria Brizantha*, água e mistura mineral em cocho disponibilizada “*ad libitum*”. As doadoras foram submetidas ao protocolo de superovulação, com doses repetidas de hormônio folículo estimulante e as receptoras ao protocolo de sincronização. As duas doadoras submetidas ao protocolo de superovulação responderam a aplicação hormonal com a presença de vários corpos lúteos no momento da coleta dos embriões, indicando a eficiência do protocolo de superovulação. Do total das estruturas recuperadas (n=11), 72,7% eram embriões (62,5% dos embriões apresentaram-se viáveis e 37,5% degenerados). Ademais, 27,3% constituía-se de ovócitos não fertilizados. Os embriões viáveis foram classificados sendo três no estágio de blastocisto inicial, um blastocisto expandido e uma mórula compacta. De acordo com a qualidade morfológica apresentaram-se com qualidade excelente e boa (grau I e II). As receptoras sincronizadas apresentaram corpo lúteo e foram inovuladas. Após 30 dias foi realizado o diagnóstico de gestação por meio da palpação transretal aliada a ultrassonografia e 60% estavam gestantes. Conclui-se que o protocolo de superovulação utilizado foi eficiente, dando origem a uma percentagem satisfatória de embriões viáveis e de taxa de prenhez.

PALAVRAS - CHAVE: embriões; bovino; hormônios; superovulação; reprodução.

LINHA DE PESQUISA: Produção e reprodução animal - Biotécnicas da reprodução animal.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca no cenário mundial com cerca de 213,5 milhões de cabeças de gado, o maior rebanho comercial do mundo (IBGE, 2018). Em relação a produção leiteira, houve um aumento significativo de 271% entre os anos de 1974 e 2017, em que o país avançou da 10ª para a 3ª posição de maior produtor de leite, sendo destaque também na exportação (EMBRAPA, 2019).

Contribuindo assim, de forma relevante para o desenvolvimento financeiro do setor de agronegócio. No mercado exportador de proteína animal o Brasil segue liderando como o maior produtor de carne mundial (FIGUEIREDO, 2019).

Na busca pela eficiência e competitividade de mercado surgiram biotecnologias aplicadas a reprodução, como a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), a Superovulação (SOV), Aspiração Folicular Guiada por Ultrassonografia (OPU), Produção *in vitro* de Embriões (PIVE) e a Transferência de Embriões (TE); as quais modificaram paradigmas tradicionais de manejo reprodutivo dos rebanhos, tornando mais eficientes e competitivos os sistemas de produção da pecuária de corte brasileira (PINHEIRO, 2019).

Foram realizados diversos estudos relacionados ao uso de hormônios exógenos visando o aumento da taxa de ovulação, com consequente aumento no número de embriões viáveis. A superovulação é uma técnica fundamental no programa de transferência de embriões e tem como finalidade estimular o crescimento de um grande número de folículos, os quais serão ovulados e se fecundados, formarão embriões que poderão ser recuperados e inovulados em receptoras previamente sincronizadas. Esta biotécnica permite que uma doadora de alto potencial genético, a cada ciclo estral, possa produzir vários filhotes, o que fisiologicamente, não seria possível (PRADO, 2006).

A resposta das doadoras a superovulação apresenta grande variabilidade tanto em relação a taxa de ovulação como na quantidade de embriões viáveis. A idade da doadora, como a ordem de colheita, a dose do hormônio exógeno e o número de inseminações refletem os diferentes resultados obtidos (PEIXOTO *et al.*, 2002).

O uso de Hormônio Folículo-Estimulante - FSH exógeno induz a superovulação, já que estimula o crescimento dos folículos antrais. A estimulação pode ser iniciada antes da emergência da onda folicular, antes dos folículos subordinados iniciarem seu processo de atresia. Este hormônio apresenta meia-vida curta existindo a necessidade de injeções repetidas com intervalo de 12 horas para que ocorra a superovulação (RENESTO, 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade dos embriões bovinos oriundos de um protocolo de superovulação realizado em duas vacas girolandas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CICLO ESTRAL

O ciclo estral na vaca se dá devido a diversas mudanças cíclicas e morfológicas que ocorrem em seu sistema reprodutivo, bem como seu comportamento sexual. São animais poliéstricos anuais, isto é, que ciclam durante todo o ano, desde o início da puberdade. A duração do ciclo varia de 18 a 24 dias, tendo uma média de 21 dias (TORTORELLA, 2014).

O ciclo estral bovino é o período compreendido entre dois estros consecutivos e é dividido em duas fases distintas, a fase folicular e a luteínica. A fase folicular compreende-se da regressão do corpo lúteo (CL) até a ovulação, sendo o estrógeno o hormônio predominante. A fase luteínica inicia-se na ovulação e estende-se até a regressão do corpo lúteo, sendo que nesta fase há atividade do corpo lúteo secretando progesterona (P4) (MARTINI, 2015).

A fase folicular que ocorre após a luteólise, pode ser dividida em proestro e estro, no qual irá ocorrer a liberação de gonadotrofinas pela hipófise anterior, crescimento folicular e preparação para ovulação. Nesta fase observa-se a receptividade sexual e a ovulação. Ademais, na fase do proestro ocorre a liberação do Hormônio Liberador de Gonadotrofina - GnRH pelo hipotálamo, que irá estimular a hipófise anterior a liberar as gonadotrofinas FSH e LH. Altos níveis de FSH na corrente sanguínea, irão induzir o desenvolvimento folicular e sua associação com LH irá estimular a maturação dos folículos (MADELLA *et al.*, 2014).

Os níveis de estrógeno estarão elevados no estro, hormônio que será responsável pela manifestação do cio e diversas outras funções, como a dilatação da cérvix, produção de muco o qual auxilia o transporte dos espermatozoides nos órgãos genitais da fêmea. Essa fase folicular é considerada curta, com média de 3 a 6 dias de duração (MADELLA *et al.*, 2014).

As vacas em período de estro, apresentaram comportamento homossexual, receptividade sexual pelo touro, mugidos frequentes, vulva edemaciada, exteriorização de muco vaginal translúcido, hiperemia da mucosa vestibular e vaginal. Durante a palpação retal observamos útero túrgido e presença de folículos com até 25 mm de diâmetro e este período do estro, dura em média de 12 a 18

horas, podendo ser influenciado por vários fatores, dentre eles, a raça (SOARES *et al.*, 2019).

A fase considerada progesterônica ou luteínica inclui o metaestro e o diestro, sendo caracterizada pela formação do corpo lúteo que é uma glândula endócrina temporária, na qual produz e secreta o hormônio P4, que é responsável pela manutenção da gestação. No metaestro ocorre o desenvolvimento inicial do CL, enquanto o diestro é o maior período do ciclo estral, sendo este estágio caracterizado pela intensa atividade do CL, secretando altas concentrações de progesterona. O término dessa fase é caracterizado pela luteólise (FERREIRA, 2012).

2.2 DINÂMICA FOLICULAR

Compreende-se por foliculogênese o processo de formação, crescimento e maturação dos folículos, tendo seu início com a formação do folículo primordial e evoluindo até o estágio pré-ovulatório. É um processo que ocorre através da passagem dos folículos do *pool* de reserva, para o *pool* de folículos em crescimento, onde em sua maioria sofrem atresia (JIMENEZ, 2010).

Sabe-se que em determinados períodos do ciclo estral, ocorre um desenvolvimento sincrônico de um grupo de folículos e esse evento chama-se onda de crescimento folicular em que um folículo se tornará dominante, atingindo o diâmetro ideal para ovular, suprimindo o crescimento dos demais folículos. O número de ondas foliculares pode variar de uma a quatro. Entretanto, é mais comum as fêmeas bovinas apresentarem de duas a três (MABA, 2018).

Podemos dividir a onda folicular em três etapas, sendo a primeira etapa chamada de recrutamento, no qual um grupo de folículos primordiais irá dar início ao crescimento, independente de gonadotrofinas. Será selecionado apenas um folículo deste grupo que foi recrutado, sendo que ele vai se sobressair para continuar seu crescimento, desta forma os demais folículos entrarão em atresia. Esta etapa em que apenas um folículo continua o crescimento é definida como divergência folicular, no qual o folículo se tornar dominante (SILVA *et al.*, 2011).

Uma das causas que define o crescimento desse folículo selecionado, é sua dependência por gonadotrofinas, já que o folículo que se torna dominante é aquele que expressa um maior número de receptores para LH nas células da granulosa. As

concentrações de estrógeno e inibina também estarão mais elevadas e isso promove uma retroalimentação negativa na adenohipófise (SILVA, 2017).

Em decorrência da regressão do corpo lúteo, o folículo que tornou dominante, avança em seu desenvolvimento e ovula, resultado do pico de LH que ocorre na pré-ovulação. A alta concentração de LH, irá promover a liberação do ovócito além de ajudar na luteinização das células foliculares, formando o corpo lúteo. Pode ocorrer de duas a três ondas foliculares, durante todo período do ciclo estral, vacas no qual tem até três ondas foliculares, a fase luteal delas é mais longa, de modo que o ciclo estral delas também seja mais longo, sendo de 22 a 23 dias, ao passo que as vacas que apresentam duas ondas, o ciclo estral varia de 18 a 21 dias, cerca de 70% das vacas leiteiras apresentam duas ondas foliculares e 30% apontam três ondas (SILVA, 2019).

2.3 MANIPULAÇÃO DA ONDA FOLICULAR PARA SUPEROVULAÇÃO

A superovulação é caracterizada pelo aumento no número fisiológico de ovulações natural da espécie, sendo ocasionada pela administração de gonadotrofinas. Nos bovinos, a partir de duas ovulações, já podemos considerar que houve uma resposta ao tratamento, com isso, deve-se complementar a superovulação com uma excelente inseminação artificial e fazendo o uso de um bom sêmen (PRADO, 2005).

Há algumas condições muito significativas que favorecem a variação da resposta ovariana, como o tempo de tratamento e a ausência de patologias. Diversas fontes de hormônios estão sendo utilizadas, para estimular a superovulação em bovinos, tais como o FSH e ECG, recentemente a mais utilizada está sendo o FSH, por apresentar respostas mais consistentes (FERREIRA, 2012).

A sincronização da emergência folicular é uma opção para dar início ao tratamento superovulatório, com o objetivo de diminuir o efeito da variabilidade da resposta superovulatória, os protocolos que geralmente são utilizados para sincronizar a emergência na onda folicular são a base de estradiol e progestágenos. O estradiol apresenta a função de suprimir a liberação de FSH induzindo a atresia folicular, nestes protocolos, irá emergir uma nova onda em torno de 4 dias após o início do tratamento com FSH (MARTINI, 2015).

Tratamentos alternativos são uma saída para países em que o uso do estradiol é proibido, sendo uma alternativa o uso de GnRH. Neste tratamento a nova

onda emergencial, acontecerá entre um a dois após o procedimento. Contudo, apenas de 44-54% das vacas leiteiras ovulam quando sincronizadas com GnRH (MARTINI, 2015).

2.4 FATORES QUE INFLUENCIAM A RESPOSTA SUPEROVULATÓRIA

2.4.1 BOS TAURUS TAURUS X BOS TAURUS INDICUS

O conhecimento das diferenças fisiológicas entre estas duas raças, impulsiona para um aumento da criação bovina na implantação de qualquer biotecnologia. Embora sejam do mesmo gênero, as fêmeas zebuínas (*bos taurus indicus*) e bovinas taurinas (*bos taurus taurus*), demonstram alguns aspectos que podemos ressaltar, principalmente na dinâmica folicular (VIEIRA, 2013).

No que diz respeito ao número de ondas de crescimento folicular por ciclo estral, estudos descrevem que nas raças zebuínas ocorre uma incidência maior de três ondas foliculares por ciclo estral. Já nas vacas da raça holandesa, observa-se uma incidência de duas e três ondas de crescimento folicular por ciclo estral (VIEIRA, 2013).

Outro dado que podemos mencionar e que os diâmetros foliculares de *bos taurus indicus* são inferiores aos de *bos taurus taurus*, como também o diâmetro do corpo lúteo. Nas raças zebuínas o diâmetro comumente varia de 17 a 21 mm e o de vacas taurinas de 20 a 30 mm, o que vai acarretar a formação de um menor CL em fêmeas zebuínas, levando a uma menor concentração plasmática de progesterona. Desta forma, o conhecimento da dinâmica folicular nos leva a desenvolver uma melhor estratégia para obtenção e desenvolvimento de protocolos para um resultado que potencializa a produção de embriões (MINARÉ, 2013).

2.5 ESTRESSE TÉRMICO

A associação de altas temperaturas como em países de clima tropical, com uma grande incidência de radiação e umidade, dificulta consideravelmente a perda de calor, gerando assim um desconforto térmico. Fato que em se tratando de reprodução animal causa um desbalanço fisiológico e baixo desempenho reprodutivo no rebanho. Desta forma, o ambiente ideal seria quando o animal está em equilíbrio, em que o calor produzido pelo seu metabolismo é dissipado no ambiente. A genética de cada raça traz um diferencial de adaptação, ou seja, cada

uma possui um nível de rusticidade diferente, como as raças zebuínas, as quais apresentam uma melhor eficiência térmica corporal em comparação com as raças de origem europeias (HONORATO *et al.*, 2013).

Alguns dos parâmetros biológicos que o estresse térmico, causa é a disfunção hormonal, pois a elevação da temperatura corporal irá influenciar na degeneração ovariana, principalmente nas células da teca e da granulosa, reduzindo assim a qualidade oocitária, logo teremos baixas taxas de fertilização e concepção. Uma leve interferência de cerca de 0,5°C na temperatura média corporal que é de 38,3°C no útero é capaz de promover uma perda de cerca de 6,9% na taxa de fertilidade (CRUZ *et al.*, 2011).

2.6 BALANÇO ENERGÉTICO NEGATIVO

Para definirmos o balanço energético negativo (BEN), podemos dizer que durante o terço final da prenhez e terço final do aleitamento, a fêmea apresenta um déficit energético em relação ao seu consumo alimentar (CRUVINEL, 2019).

Normalmente ocorre no período compreendido entre três semanas antes do parto e três semanas após o parto, onde uma extrema mudança fisiológica acontece devido a alta demanda energética (SARTORI *et al.*, 2016).

Alterações endócrinas e metabólicas provocadas devido o balanço energético negativo, refletem diretamente nas funções ovarianas de diferentes maneiras, como na qualidade dos folículos, tamanho e número (EUSTAQUIO, 2010).

Perceber se a dieta do rebanho está sendo feita de forma eficiente e verificar se a totalidade de vacas que não retornarem a ciclicidade ovariana até a 6ª semana pós-parto (45 dias), é fundamental no manejo reprodutivo de uma propriedade. Se mais de 25% apresentarem o anestro após este período, indica que a alimentação desses animais necessita de uma nova avaliação. No período do BEN, os níveis de glicose, insulina e IGF-I estarão reduzidos, com isso irá alterar a frequência dos picos de GnRH e LH, afetando assim a foliculogênese, ovulação e a produção de esteroides levando assim a prejuízos reprodutivos (MELLO, 2014).

2.7 BIOTÉCNICAS

O uso eficiente de recursos como a técnica de superovulação e transferência de embriões tem sido um recurso muito empregado ao longo dos anos em prol da melhoria do rebanho. Protocolos de superovulação têm sido aprimorados para um

resultado eficiente em diversas propriedades. Contudo, fatores ambientais e características individuais podem interferir nos resultados.

Um dos problemas encontrados na técnica de TE é a variação genética individual no tratamento superovulatório, onde na literatura descreve diferenças significativas de doadoras quanto ao número de corpos lúteos no dia da colheita, influenciando na taxa de recuperação de embriões transferíveis. Sendo assim, o uso das biotecnologias de forma correta e o conhecimento da fisiologia das fêmeas é fundamental para garantir uma excelência do rebanho e avanço nos sistemas de produção (SANTOS *et al.*, 2012).

3. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em uma propriedade localizada em Aquidauana - MS. Foram utilizadas duas vacas doadoras e cinco receptoras, todas da raça girolando com escore corporal de 3,5. As fêmeas foram mantidas em pastagem de *Brachiaria Brizantha*, água e mistura mineral em cocho disponibilizada “*ad libitum*”. As doadoras foram submetidas ao protocolo de superovulação e as receptoras ao protocolo de sincronização de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1: Protocolo de superovulação com inseminação artificial em tempo fixo em doadoras e protocolo de sincronização para transferência de embrião nas receptoras.

	DOADORA	RECEPTORA
D 0: manhã		Implante de Progesterona + 2mL de Benzoato de Estradiol
D1: manhã	Implante intravaginal de Progesterona + 2ml Benzoato de Estradiol	
D4: manhã	FSH 4MI	
D4: tarde	FSH 4mL	
D5: manhã	FSH 3mL	
D5: tarde	FSH 3mL	
D6: manhã	FSH 2mL + 2 ml de PGF2 α	
D6: tarde	FSH 2mL	
D7: manhã	FSH 1mL + 2ml de PGF2 α	Retirar Implante + 2mL de PGF2 α + 1,5 ml de eCG + 0,5 ml de Cipionato de Estradiol
D7: tarde	FSH 1mL	Retirar Implante de Progesterona
D8: manhã	5 ml de GnRH	
D8: tarde	Inseminar (Primeira IA)	
D9: manhã	Inseminar (Segunda IA)	
D15: tarde	Colheita dos embriões	Inovulação dos embriões

Fonte: Elaborado pelos autores

Os embriões recuperados foram colocados em placas de cultura de células contendo solução de manutenção e avaliados em estereoscópio (Nikon, Japão) com aumento de 50 vezes. Inicialmente, foram classificados em embriões viáveis ou degenerados, os últimos foram desprezados.

Os embriões viáveis foram classificados de acordo com o estágio de desenvolvimento (mórula, blastocisto, blastocisto inicial e blastocisto expandido) e sua qualidade (Grau I: massa celular esférica, simétrica, homogênea e com pelo menos 85% da massa intacta; Grau II: massa celular com moderadas irregularidades de conformação e cor e com pelo menos 50% da massa intacta e Grau III: massa celular com consideráveis irregularidades de conformação e cor e com pelo menos 25% da massa intacta) o que está de acordo com o Manual da Sociedade Internacional de Transferência de Embriões (ROBERTSON; NELSON, 1998). A análise estatística foi descritiva.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As duas doadoras submetidas ao protocolo de superovulação responderam a aplicação hormonal com a presença de vários corpos lúteos no momento da coleta dos embriões, indicando a eficiência do protocolo de superovulação.

Do total das estruturas recuperadas (n=11), 72,7% eram embriões (62,5% dos embriões apresentaram-se viáveis e 37,5% degenerados). Ademais, 27,3% constituía-se de ovócitos não fertilizados.

Os embriões viáveis foram classificados de acordo com o estágio de desenvolvimento sendo três no estágio de blastocisto inicial, um blastocisto expandido e uma mórula compacta. De acordo com a qualidade morfológica apresentaram-se com qualidade excelente e boa (grau I e II).

As receptoras sincronizadas apresentaram corpo lúteo e foram inovuladas. Após 30 dias foi realizado o diagnóstico de gestação por meio da palpação transretal aliada a ultrassonografia e 60% estavam gestantes.

A utilização de protocolos para o desenvolvimento folicular, controle e ovulação apresenta muitos benefícios para a eficiência reprodutiva. Os protocolos de superovulação aparentam resultar no recrutamento de folículos adicionais para a onda folicular devido a alta concentração de FSH (MAPLETOFT, 2013).

No experimento de Vieira (2013), do total de doadoras que foram submetidas ao protocolo de superovulação 88,7% responderam com dois ou mais corpos lúteos

e, de todas estruturas recuperadas, 64,4% tratava-se de estruturas fertilizadas, semelhante ao presente estudo. Estes autores também observaram que houve semelhança na taxa de superovulação entre novilhas e vacas em lactação. No entanto, as doadoras lactantes possuíam um maior número de corpos lúteos que as novilhas.

Algumas características individuais associadas ao tipo de hormônio utilizado são fatores significativos que influenciam na resposta superovulatória. A condição ovariana no momento do tratamento consiste em um fator determinante para se obter sucesso nos protocolos de superovulação com recuperação de embriões viáveis. No estudo realizado por Prado (2007), utilizando diferentes concentrações de FSH, foi observado diferença estatística entre os tratamentos, sendo a maior dose mais eficiente.

O FSH possui meia vida curta e por isso se faz necessária aplicações diárias em dias consecutivos para induzir a superovulação em fêmeas bovinas (BARUSELLI *et al.*, 2006). Este hormônio é responsável pelo crescimento folicular. A divergência folicular é o momento em que o folículo se torna dominante e causa a atresia dos demais folículos denominados subordinados (GINTHER *et al.*, 2001). Além disso, as altas concentrações séricas de estrógeno e inibina produzidos pelo folículo dominante provocam redução no nível sérico de FSH interrompendo o crescimento dos folículos subordinados, os quais, são FSH dependentes. No protocolo de superovulação o suporte exógeno de FSH promove o crescimento de vários folículos dominantes e, conseqüentemente, múltiplas ovulações (GARVERICK; ZOLLERS; SMITH, 1992).

O uso de progesterona e estrógeno no início do protocolo permite que a superovulação seja iniciada em qualquer fase do ciclo estral, uma vez que, a associação desses hormônios promove uma retroalimentação negativa no eixo hipotalâmico-hipofisário sincronizando o início da onda folicular como realizado no presente trabalho.

Doochio, Jillella e Lindsey (1999) em um estudo relataram que o número de folículos associado ao número de ovulações é influenciado pela resposta superovulatória. Em tratamentos realizados em novilhas com o FSH no início do protocolo, verificou-se uma falha na ovulação de alguns folículos (WEBB, 2016).

Pesquisas ressaltam que uma melhor resposta ao tratamento de superovulação ocorre quando o FSH é administrado na segunda onda de

crescimento folicular, na emergência da segunda onda folicular (NASSER *et al.*, 2011; RIVERA *et al.*, 2011). Como o folículo dominante secreta altas concentrações de estrógeno, o progestágeno evita que as doadoras antecipassem a expressão de estro (BÓ, 2004).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O protocolo de superovulação utilizado foi eficiente, dando origem a uma percentagem satisfatória de embriões viáveis e de taxa de prenhez.

REFERÊNCIAS

BARUSELLI, P. S. *et al.* Superovulation and embryo transfer in *Bos indicus* cattle. **Theriogenology**, v. 65, n. 1, p. 77-88, 2006.

Bó G.A., Moreno D., Cutaia L., Baruselli P.S. & Reis, E.L. Manipulação hormonal do ciclo estral em doadoras e receptoras de embrião bovino. **Acta Scientiae Veterinariae**, São Paulo, 32 (Supl), p.1-22, 2004.

CRUVINEL, M. L. **Recuperação de oócitos em doadoras Gir e Girolando**. Orientador: Profa. Dsc. Aline Sousa Camargos, 2019, f 29, Trabalho de curso de (graduação) Bacharel em Zootecnia do Instituto Federal Goiano –Campus Morrinhos Departamento reprodução animal, Morrinhos, 2019.

CRUZ, L. V. D., *et.al.* Efeitos do estresse térmico na produção leiteira: Revisão da literatura. Garça - SP, nº 16, **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, 2011. ISSN-1679-7353, 2011.

DÓCCHIO, M., J.; JILELLA, D.; LINDSEY, B. R., Factors that influence follicle recruitment, growth and ovulation during ovarian superstimulation in heifers: Opportunities to increase ovulation rate and embryo recovery by delaying the exposure of follicles to LH, **Theriogenology**, v. 51, n. 1, p. 9-351, 1999.

EUSTÁQUIO, F. A., *et al.* **Balço energético negativo**. PUBVET, Londrina, V. 4, N. 11, Ed.116, Art.785, 2010.

FERREIRA, E. J. **Efeito do método de sincronização da onda folicular na resposta superovulatória em bovinos**. Orientador: Marco Roberto Boug de Mello, 2012, f 33, Dissertação (mestrado), programa de pós-graduação em Zootecnia, Área de concentração em produção animal, Universidade Federal Rural de Rio de Janeiro - UFRRJ. Rio de Janeiro, 2012.

FIQUEIREDO, A. C. S. **Panorama da produção de embriões bovinos no Brasil 1995 a 2015**. Orientador: Dr. João Henrique Moreira Viana, 2019, 81f. Tese (Doutorado em Reprodução, Sanidade e Bem-estar animal) - Universidade José do Rosário Vellano – Alfenas, 2019.

GARVERICK, H. A.; ZOLLERS, W. G; SMITH, M. F. Mechanisms associated with corpus luteum lifespan in animals having normal or subnormal luteal function. **Animal Reproduction Science**, v. 28, n. 1-4, p. 111-124, 1992.

GINTHER, O. J.; BERGFELT, D. R.; BEG, M. A.; KOT, K. Follicle selection in cattle: role of luteinizing hormone. **Biology of Reproduction**, v. 64, Issue 1, p. 197-205, 2001.

HONORATO, M. T. *et al.* Importância da escolha de receptoras em um programa de transferência de embriões em bovinos. **PUBVET**, Londrina, v.7, n.19, ed. 242, Art.1601, 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rebanho bovino diminui e produtividade nacional de leite ultrapassa 2 mil litros por animal ao ano. Brasília, 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/25483-rebanho-bovino-reduz-em-2018-em-ano-de-crescimento-do-abate-e-exportacao> . Acesso em: 23 mar. 2020.

JIMENEZ, C. R. **Vitrificação de folículos ovarianos pré-antrais de fêmeas bovinas com dimetilsulfóxido e sacarose acrescido de a-tocoferol**, Orientador: Ciro Alexandre Alves Torres, 2010, 55 f., Dissertação (Pós-graduação em Zootecnia para obtenção do título de *Magister Scientiae*. Universidade Federal de Viçosa - MG, 2010.

LEITE, Anuário. Sua excelência, o consumidor: novos produtos e novas estratégias da cadeia do leite para ganhar competitividade e conquistar os clientes finais. **Embrapa Gado de Leite**, São Paulo: Texto Comunicação Corporativa, 104 p. jun./ago.2019. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198698/1/Anuario-LEITE-2019.pdf>. Acesso em: 11 maio 2020.

MABA, M. M. Revisão bibliográfica. **Bases fisiológicas e dados sobre a inseminação artificial em tempo fixo (IATF)**, Orientador: Giuliano Moraes Figueiró, 2018, 33 p., Dissertação (graduação, trabalho de conclusão de curso), Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2018.

MADELLA, O. A. D. F. *et al.* Principais hormônios que controlam o comportamento reprodutivo e social das fêmeas ruminantes – Revisão. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 3, Ed. 252, Art. 1668, 2014.

MAPLETOFT, R. J.; BÓ, G. A. Innovative strategies for superovulation in cattle, Córdoba, **Anim. Reprod.**, v.10, n.3, p.174-179, Jul./Sept. 2013.

MARTINI, A. P. **Resposta superovulatórias de vacas em lactação tratadas com diferentes concentrações de progesterona**, Orientadora: Mara Iolanda Batistella Rubin, 2015, p.39, Dissertação (mestrado na Área de concentração em sanidade e reprodução animal) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria - RS, 2015.

MELLO, R. R. C. Perdas reprodutivas bovinas, **Agropecuária Científica no Semiárido**, ISSN-1808-6845, Campus de Patos, v.10, n.4, p.07-23, out-dez. 2014.

MINARÉ, P. T. **Avaliação da eficiência e da superovulação em bovinos da raça Gir baseada na mobilização da População Folicular**. Orientador: Prof. Dr. João Henrique M. V. 2013, f 57, Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária) Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, 2013.

NASSER, L. F. *et al.* Exogenous progesterone enhances ova and embryo quality following superstimulation of the first follicular wave in Nelore (*Bos indicus*) donors. **Theriogenology**, v. 76, n. 2, p. 320-327, July. 2011.

PEIXOTO, M. G. C. D., *et al.* Análise multivariada de resultados da ovulação múltipla seguida de transferência de embriões de doadoras zebuínas. 2002. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Vol.54, no.5, Belo Horizonte, 2002.

PINHEIRO, A. K. **Parâmetros produtivos e genéticos da produção *in vitro* de embriões em Bovinos Nelore no Acre**, Orientador: Dr. José Marques Carneiro Junior, 2019, 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animal) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2019.

PRADO, F. R. D. A. **Técnicas de superovulação, colheita e transferência de embriões em bovinos**, Orientador: Prof. Dr. Rasi de Almeida Prado, 2005, p 27, Dissertação (mestrado na área de concentração em reprodução animal), Faculdade de medicina veterinária e zootecnia da UNESP, Botucatu - SP, 2005.

PRADO, F.R.A. **Protocolos de superovulação em vacas da raça Gir quanto ao número de estruturas totais, embriões viáveis e degenerados**. Orientador Prof. Dr. Gilson Hélio Toniollo, 2006. 51 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu - SP, 2006.

PRADO, F. R. A.; TONIOLLO, G. H.; OLIVEIRA, J. A., Superestimulação ovariana em vacas da raça gir leiteiro com uso de diferentes concentrações de FS, Jaboticabal -SP **Ars veterinaria**, v. 23, n. 3, p.172-177, 2007.

RENESTO, A. **Associação das biotécnicas: aspiração folicular guiada por ultrassonografia e superovulação na produção *in vitro* e *in vivo* de embriões bovinos**. Orientador Profa. Dra. Lia de Alencar Coelho, 2004. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita” - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal, Jaboticabal – SP, 2004.

RIVERA, F. A. *et al.* Reduced progesterone concentration during growth of the first follicular wave affects embryo quality but has no effect on embryo survival post transfer in lactating dairy cows. **Reproduction**, v. 141, n. 3, p. 333-342, December. 2011.

ROBERTSON, I.; NELSON, R. E. In: **Stringfellow, D.A., Seidel, S.M. (Eds.), Certification and Identification of the Embryo**. (Manual of the International Embryo Transfer Society), Urbana, IL, 1998.

SANTOS, K. J. G. *et al.* Biotecnologias reprodutivas e fisiologia reprodutiva da fêmea bovina conhecimento para o sucesso. **PUBVET**, Londrina, V.6, N.36, Ed.223, art.1483, 2012.

SARTORI, R., *et al.* **Problemas metabólicos que influenciam a reprodução**. 7º Simpósio Internacional de reprodução animal aplicada, Londrina, p 68-86, 2016.

SILVA, P. R. B. *et al.* Regulação farmacológica do ciclo estral de bovinos. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 39, Ed. 186, Art. 1254, 2011.

SILVA, E. I. C. **Reprodução animal: O ciclo estral de bovinos leiteiros**, 2019, p15, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019

SILVA, S. C. E. **Dinâmica folicular e qualidade de embriões de novilhas girolando submetidas a protocolos de inseminação artificial em tempo fixo**, Orientador: Prof. Álan Maia Borges, 2017, 56p, Dissertação (mestrado, requisito para obtenção de mestre em ciência animal), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

SOARES, P. H. A. *et al.* Particularidades reprodutivas da fêmea bovina: Revisão, **PUBVET**, Formiga – MG. v.13, n.1, a257, p.1-6, 2019.

TORTORELLA, R. D. **Fisiologia e manipulação do ciclo estral dos bovinos da raça curraleiro pé-duro**, Orientador: Prof. Dr. Jairo Pereira Neves, 2014, 102p Dissertação (Doutorado em ciências animal) Faculdade de agronomia e medicina veterinária da Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

VIEIRA, L. M. V. **Fatores Associados à produção e a sobrevivência embrionárias em programas de superovulação e transferência de embriões em fêmeas da raça holandesa em clima tropical**. Orientador Prof. Dr. Pietro Sampaio Baruselli, 2013, 74f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Área de concentração: Reprodução animal, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

WEBB, R. *et al.* Follicle development and selection: past, present and future. **Anim. Reprod**, v.13, n.3, p.234-249, Jul./Sep. 2016.

RELATO DE CASO DE LINFOMA FELINO NO HOSPITAL VETERINÁRIO

Acadêmicos: Karla Santos Abreu e Oswaldo Nunes Coelho Neto

Orientador: Mayara Cristini Ferreira de Aguiar

RESUMO

Este trabalho objetiva relatar um caso de linfoma em um felino atendido no Hospital “Escola Veterinária Gardingo LTDA” em março de 2020. O felino apresentava perda dos movimentos pélvicos, ao realizar o exame físico foi observado linfonodo aumentado, sensibilidade abdominal, hiporexia, o animal encontrava-se moderadamente desidratado. Foram solicitados alguns exames complementares para poder fechar o diagnóstico. O diagnóstico para linfoma precisa ser cauteloso, por não ter uma localização específica da neoplasia deve-se tomar muito cuidado ao abordar um diagnóstico do linfoma em felinos domésticos, que possa entender em qual região do corpo está acometendo. A palpação dos linfonodos também é indispensável para avaliar onde está localizado, seu tamanho e sua evolução. A quimioterapia é um dos métodos mais utilizados para o tratamento de um linfoma, contendo protocolos com diferentes resultados, sendo os baseados na combinação da quimioterapia com a ciclofosfamida, vincristina, prednisolona/prednisona (COP) que apresenta uma ótima aceitação em gatos. Antes ou durante o tratamento quimioterápico, a cirurgia e a radioterapia são outros meios de tratamento utilizados para linfomas localizados.

PALAVRAS-CHAVE: linfonodo; linfócito; FIV; FeLV; neoplasia.

1 INTRODUÇÃO

O gato doméstico vem cada vez mais se tornando a primeira opção de escolha como animal de companhia devido a sua fácil adaptação em ambientes menores. Com a verticalização dos grandes centros um crescente número de pessoas vem adotando novos estilos de vida e optando por um animal mais independente. Em países como a China e Estados Unidos o número de gatos domésticos vem superando o de cães, devido ao fato de os gatos resultarem em menos despesas e não necessitarem tanta atenção de seus tutores (CARVALHO, 2018).

Com o aumento de número de gatos e devido a longevidade de animais de estimação, a incidência dos processos oncológicos vem sendo cada vez mais observada nas clínicas e em hospitais veterinários, sendo uma das principais causas de mortalidade dos animais domésticos. As neoplasias mais frequentes em gatos são tumores mamários, adenoma, linfoma, fibrossarcoma e carcinoma (SOUZA, 2016).

Objetiva-se com o presente trabalho relatar um caso de linfoma em um felino atendido no Hospital Veterinário em Matipó – MG, em março de 2020.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 LINFOMA

Linfoma é uma neoplasia maligna, hematopoiético, este tem como característica a proliferação clonal de linfócitos malignos que ocorre através da migração contínua dos linfócitos para tecidos distintos do corpo, fazendo com que ele se desenvolva em quase todos os órgãos onde as células predominantes são os linfócitos, que tem como função a produção de anticorpos e resposta imunológica. É um tumor que acomete cães e gatos, porém nos gatos afeta órgãos internos e principalmente os linfonodos (TEIXEIRA, 2018) (MACHADO, 2018).

Tumores hematopoiéticos vêm sendo mais observados em gatos domésticos, representando assim cerca de 33% de todos os tumores que acomete a espécie felina. É um tumor muito comum, acomete sobretudo animais de meia idade entre 10 a 13 anos, não tem predisposição sexual e nem racial (TEIXEIRA, 2018) (MACHADO, 2018).

O linfoma pode ser classificado quanto a sua associação à presença de retrovírus. Essa neoplasia tem a imunossupressão como fator predisponente, portanto, gatos com Vírus da Imunodeficiência Felina (FIV) e Vírus da Leucemia Felina (FeLV) tem mais riscos de desenvolver linfoma, chegando a ser 77 vezes maiores as chances. Normalmente, os animais contraem a FIV com média de 7 anos e FeLV de 2 a 3 anos. A imunodeficiência viral felina modifica o crescimento celular, ocasionando uma transformação maligna por consequência de sua integração ao DNA da célula hospedeira, já a leucemia viral felina ajuda indiretamente a oncogênese, comprometendo o sistema imune e sua habilidade de destruir as células malignas (ALVES, 2018).

Os linfonodos possuem função de reservatório para diversos tipos de células do sistema imunológico. Com isso, quando ocorrem infecções por vírus, fungos ou bactérias, estes passam pelo sistema linfático e por consequência circulam pelos linfonodos. A neoplasia em desenvolvimento ocorre quando os linfócitos se tornam células malignas, que ao invés de estar protegendo o organismo, multiplicam-se desacetadamente, acometendo os órgãos linfoides, como o timo, medula óssea,

fígado, linfonodos e baço, mas tem a possibilidade de afetar outros tecidos por consequência da migração de linfócitos pelo organismo. O linfoma é anatomicamente classificado de várias formas, sendo elas multicêntrico, mediastinal, alimentar e extranodal (MACHADO, 2018) (BOTELHO, 2019) (SOUZA, 2018).

2.2 LINFOMA ALIMENTAR

O linfoma alimentar se caracteriza pela infiltração do trato gastrointestinal, com ou sem envolvimento dos linfonodos mesentéricos, atingindo tanto animais idosos quanto animais não portadores do FeLV, sendo o de maior prevalência (SOUZA, 2018). Esse tipo de linfoma se localiza no intestino delgado, linfonodos regionais, estômago e em determinadas situações pode acometer fígado e baço; poucas vezes estão associadas a animais que possuem o vírus da FeLV. O linfoma alimentar possui duas formas de se manifestar: a linfoblástica, que apresenta células diferenciadas e grandes e; a forma linfocítica, que apresenta poucas células diferenciadas e células pequenas (CUNHA, 2018).

Os animais podem apresentar sinais gastrointestinais, perda de peso, vômito, diarreia, anorexia, esta podendo ser parcial ou completa; dificilmente apresentam polidipsia e letargia, os sinais geralmente são crônicos, podendo se manifestar um mês depois (TEIXEIRA, 2018).

2.3 LINFOMA MEDIASTINAL

Na região mediastinal, quando houver presença de massa tumoral pode indicar uma característica da forma mediastinal que afeta tanto animais jovens quanto animais FeLV positivos, e também podendo ocorrer compressão da traqueia. Esta doença tem também como característica a linfadenopatia mediastinal, havendo ou não infiltração na medula óssea, com sinais respiratórios que chamam muito a atenção do tutor, podendo apresentar também a síndrome da veia cava cranial, que tem como definição o edema e tumefação simétrica da cabeça, pescoço e membros torácicos, e, finalmente, pode apresentar também efusão pleural (CUNHA, 2018).

Os gatos com linfoma mediastinal apresentam como sinais clínicos a dispneia, regurgitação, polifagia e taquipneia. As anormalidades encontradas no exame físico são encontradas na cavidade torácica e consistem em deslocamento dos sons pulmonares normais para a cavidade torácica dorsocaudal, sons broncovesiculares

diminuídos, som do baço na percussão de cavidade torácica ventral e mediastinal anterior não compressível. É muito comum observar efusão pleural do tipo sanguinolenta ou quilosa, e células neoplásicas também podem ser identificadas, já a síndrome de Horner e a síndrome da vaia cava superior dificilmente é observada (SILVA, 2019).

2.4 LINFOMA EXTRANODAL

A forma extranodal acomete qualquer tecido do corpo ou órgão, com isso os sinais clínicos vão variar e vai depender da formação e localização do linfoma. Comumente, os sinais clínicos do paciente estarão associados a alguma alteração neoplásica ou compressão que levará a perda da função do órgão acometido (CUNHA, 2018).

O linfoma do sistema nervoso central é incomum, mas quando diagnosticado pode ser espinhal ou intracraniano, tornando-se o mais comum na sua forma espinhal. As apresentações dos sinais clínicos podem se manifestar de forma aguda, podendo ocorrer convulsões, irritabilidade, ataxia, paresia, nistagmo. Embora os fatores dos tumores de medula espinhal não indicarem uma etiologia precisa em gatos, a infecção por FeLV está constantemente associada ao linfoma, mesmo quando alguns gatos apresentarem negativos para FeLV. Entretanto, o linfoma extranodal ocorre com mais frequência em olhos, pele e sistema nervoso central, podendo acometer também os rins, os pulmões e a cavidade nasal (OLIVEIRA, 2019) (MACHADO, 2018).

2.5 LINFOMA MULTICENTRICO

O linfoma multicêntrico ou generalizado é caracterizado pelo aumento generalizado dos linfonodos superficiais, em que além dos sinais clínicos, as principais alterações observadas pelos tutores são perda de peso recorrente, febre, letargia, anorexia e possível envolvimento hepático, esplênico da medula óssea ou de uma combinação deles nos estágios mais avançados.

Permanecendo indolores com mobilidade e aumentando de 5 a 15 vezes em relação a seu tamanho normal, são alterações apresentadas pelos linfonodos afetadas por essa enfermidade. Uma síndrome de linfadenopatia reativa pode ocorrer aos felinos e muitas vezes esconde as características clínico-patológicas do

linfoma multicêntrico (CUNHA, 2018).

3 SINAIS CLÍNICOS E DIAGNÓSTICO

O diagnóstico para linfoma precisa ser cauteloso. Por não ter uma localização específica da neoplasia deve-se tomar muito cuidado ao abordar um diagnóstico do linfoma em felinos domésticos e dar a importância necessária à avaliação clínica para que possa entender em qual região do corpo está acometendo (SILVA, 2019).

A palpação dos linfonodos também é indispensável para avaliar onde está localizado, seu tamanho e sua evolução. Caso seja necessário, logo após a palpação dos linfonodos pode-se fazer uma palpação abdominal para identificação do aumento dos linfonodos mesentéricos e auscultação da região torácica para poder identificar a presença ou ausência de efusão pleural (MACHADO, 2018).

Existe uma gama de exames que devem ser feitas após o exame físico, conhecido como perfil oncológico, como hemograma completo, bioquímicos e urinalise. O hemograma ajuda a identificar em que grau a doença está e se há presença de linfócitos atípicos na circulação, que é indicativo do envolvimento da medula óssea ou leucemia. As alterações bioquímicas nos permitem examinar se possui infiltração das células tumorais ou em outros órgãos, como baço e fígado recorrente da atividade de enzimas hepáticas e infiltrado renal por meio da dosagem de ureia e creatinina com associação da urina.

Pode ser realizada também uma citologia aspirativa dos linfonodos que tiveram aumento de tamanho, este se constitui de método que, comparado a biopsia, é menos invasivo. Nos casos de linfoma alimentares, deve ser realizada a biopsia intestinal por meio da laparotomia; mas para ser realizado necessita de uma avaliação completa do paciente, para saber se ele está habilitado para o procedimento (MACHADO, 2018).

Os exames de imagem nos permitem avaliar se há anormalidades radiográficas em gatos com linfoma, e essas anormalidades variam com as formas anatômicas, sendo geralmente secundárias a linfadenopatia ou organomegalia; de modo especial á hepatomegalia, esplenomegalia e renomeglia. A ultrassonografia abdominal ajuda na avaliação do trato gastrointestinal, pela avaliação da espessura da parede, conteúdo luminal, camadas e motilidade.

Em casos de linfoma as alterações encontradas na ultrassonografia

abdominal são massas hipoeoicas da parede focal, intestinal ou gástrica, espessamento simétrico da parede intestinal e espessamento difuso da parede gástrica. Dificilmente se diagnostica linfoma felino apenas pela citologia, pelo fato de o aumento da prevalência de envolvimento de órgãos internos e morfologia de pequenas células quando comparada ao linfoma canino (SILVA, 2019).

A análise de histopatologia é mais invasiva e isso faz com seja necessário o uso de contenção química. Os resultados demoram, mas o nível de seu detalhamento é maior, resultando em uma avaliação mais aprimorada quanto ao grau e ao tipo do tumor (SOUZA, 2018).

Em alguns casos, quando é feita a citologia e por ela não se conclui o diagnóstico, opta-se então pela histopatologia, que é um método padrão ouro para confirmar diagnóstico. Esse exame consiste em observar a arquitetura do órgão afetado por anormalidades, como, por exemplo, a invasão capsular e infiltração das células neoplásicas (SILVA, 2019).

Na atualidade, a imuno-histoquímica se tornou um instrumento fundamental para avaliar a classificação de neoplasias linfoides e é peça chave para o diagnóstico, consiste em um método que tem como característica sua facilidade, simplicidade e eficácia em termos de tempo para avaliação da expressão de proteínas em tecidos. Trata-se de uma ferramenta indispensável e valiosa na pesquisa do câncer; vem também sendo utilizada em diversos linfomas felinos e foram aplicadas em estudos que foi declarado a sua atividade diagnóstica (SILVA, 2019).

Os animais podem apresentar uma série de alterações hematológicas em decorrência de distúrbios ocasionadas pela presença do tumor, podendo afetar diretamente ou indiretamente a produção de células sanguíneas, acarretar a destruição imunomediada das células e pode acontecer de ocorrer um sequestro pelo baço, sendo mais frequente observar a anemia, neutropenia, linfocitose, trombocitopenia ou a existência de linfócitos atípicos, indicando acometimento da medula óssea (ALVES, 2018).

4 TRATAMENTO E PROGNÓSTICO

A localização do tumor, classificação histológica, classificação

imunofenotípica e estadiamento são fatores que devem ser considerados ao escolher o tratamento correto, porque cada um apresenta informações da neoplasia e sua gravidade. A indução, intensificação, manutenção e resgate são divisões das fases do tratamento.

Quimioterapia é um dos métodos mais utilizados para o tratamento de um linfoma, contendo protocolos com diferentes resultados, sendo os baseados na combinação da quimioterapia com a ciclofosfamida, vincristina, prednisolona/prednisona (COP) que apresenta uma ótima aceitação em gatos. Antes ou durante o tratamento quimioterápico, a cirurgia e a radioterapia são outros meios de tratamento utilizados para linfomas localizados.

Síndrome paraneoplásica são complicações distantes do tumor, que se observam manifestações de sinais clínicos e alterações metabólicas ou endócrinas, isso devido ao envolvimento de diversos sistemas do organismo. Geralmente, é maligno ou indica certo tipo de tumor. A hipercalcemia, hipergamaglobulinemia, dor, desconforto, apatia e febre são alguns sinais da síndrome paraneoplásica no linfoma.

Identificação desses sinais clínicos e o tratamento imediato é de grande importância para se chegar a homeostasia. A lesão renal permanente pode ser consequência da hipercalcemia. No entanto, com a administração de fluidoterapia com cloreto de sódio (0,9%), em associação a diuréticos para que o animal elimine o cálcio pela urina e utilização de glicocorticoides, ela pode ser corrigida. Analgésicos e antitérmicos também podem ser utilizados (ALVES, 2018).

O prognóstico de linfoma está associado a localização, grau histológico, presença de distúrbios concomitantes relacionados à síndrome paraneoplásica e resposta à quimioterapia, estadiamento, classificação imunofenotípica.

O tempo de sobrevivência do felino com o linfoma é de cerca de 8 meses, para aqueles animais que tiveram remissão completa do tumor há um aumento considerável na expectativa de vida. Mas devido às afecções ocasionadas pela doença, os pacientes que são soropositivos para FIV e FeLV terão um prognóstico desfavorável, mesmo obtendo resposta a quimioterapia inicialmente (ALVES, 2018).

5 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de um relato de um felino que foi atendido no

Hospital “Escola Veterinário Gardingo LTDA”, localizado na cidade de Matipó, município brasileiro do estado de Minas Gerais.

Espécie felina, SRD, gênero masculino, idade não informada, deu entrada no hospital veterinário no dia 18/03/2020. Durante a anamnese a queixa principal do tutor foi que o animal há 15 dias parara de apoiar os membros pélvicos, apresentara aumento de volume abdominal e hiporexia.

O responsável pelo paciente não sabia informar se havia disquesia, tenesmo, polaciúria, poliúria, anúria ou qualquer outra alteração quanto a produção e eliminação de fezes ou urina. Ainda foi relatado que cerca de quatro dias antes da manifestação dos sinais clínicos, o paciente foi visto brincando com um porquinho da índia e depois foram encontrados somente os membros do porquinho (supõe-se logo que o animal o comeu).

O paciente vivia em casa, era alimentado com ração, não foi vacinado contra FIV e FeLV, não era vermifugado, não possuía ectoparasitas e não era castrado. Foi realizado o teste de FIV e FeLV, no qual o paciente apresentou positivo para FeLV e em seguida foi encaminhado para ultrassonografia.

No exame clínico, o animal apresentou taquicardia (182bpm), temperatura retal normal (38.8C°), mucosa ocular e oral normocoradas, sem alteração oftálmica significativa. O paciente se encontrava moderadamente desidratado (8%), com tempo de preenchimento capilar (TPC) maior do que três segundos.

O paciente manifestou dor intensa à palpação no abdome, além de repleção vesical intensa. Todos os linfonodos palpáveis estavam aumentados.

A avaliação neurológica do paciente demonstrou manutenção de estado mental normal, bem como de sensibilidade profunda, apesar da perda de sensibilidade superficial. Observou-se déficit de propriocepção bilateral em membros pélvicos, associada à falha nos testes de marcha e de reações posturais em membros pélvicos.

A avaliação ultrassonográfica demonstrou bexiga com repleção intensa, preenchida por conteúdo anecogênico com ecogenicidades flutuantes em grande quantidade. A parede vesical tinha textura e ecogenicidade preservada e ausência de cálculos. Observou-se a presença de estrutura ecogênica sugestiva de coágulo vesical. Na avaliação renal observou-se topografia habitual; contornos regulares, parênquima preservado. A textura e a ecogenicidade estavam preservadas, bem

como delimitação córtex medular preservada. Os ureteres se apresentavam dilatados (E: 1,87cm; D 0,54cm).

O fígado apresentou dimensões e contornos preservados. A textura e ecogenicidade hepáticas estavam preservadas. Vesícula biliar apresentou repleção aumentada, textura normal, ausência de cálculos. Não havia dilatação de vias biliares.

Na avaliação ultrassonográfica gastrointestinal, adrenal e pancreática não foram observadas alterações.

Os linfonodos mesentéricos estavam hipoeecogênicos e aumentados em comparação ao normal para a espécie (2,9 x 1,98cm). Aorta e veia cava preservada e ausência de líquido na cavidade abdominal.

Considerando a suspeita de linfoma, foi realizada a citologia aspirativa por agulha fina do linfonodo poplíteo direito. Na lâmina corada (Figura 1) identificou-se presença intensa de linfócitos, apresentando anisocitose intensa, nucléolos evidentes, cromatina densa, hiperchromasia nuclear e alta relação núcleo/citoplasma. Há predomínio de linfócitos grandes, por vezes apresentando contornos citoplasmáticos irregulares.

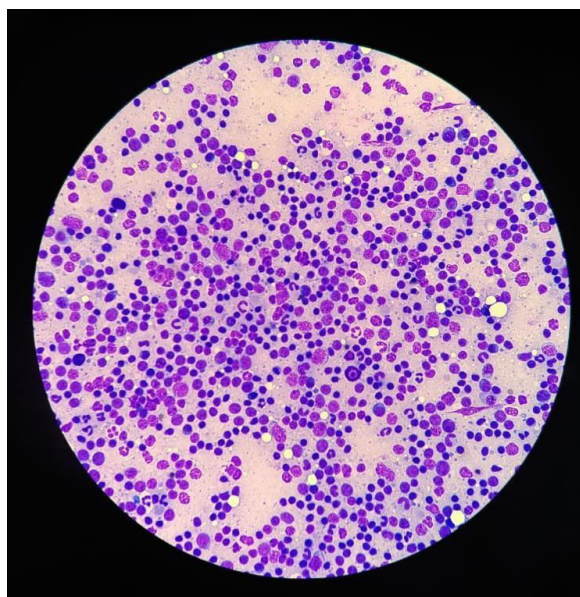


Figura 1: População heterogênea de células composta por plasmócitos, mastócitos, neutrófilos e linfócitos. Presença intensa de linfócitos, apresentando anisocitose intensa, nucléolos evidentes, cromatina densa, hiperchromasia nuclear e alta relação núcleo/ citoplasma. Há predomínio de linfócitos grandes, por vezes apresentando contornos citoplasmáticos irregulares. Sugestivo de linfoma em fase incipiente.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Baseando-se no histórico e exame clínico, a suspeita diagnóstica do paciente foi Linfoma. O tutor foi orientado sobre o tratamento necessário – o animal precisaria de sessões de quimioterapia – e ele optou pela eutanásia.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No presente caso, o paciente desenvolveu paresia de membros posteriores, o linfoma pode levar o animal a parar de se locomover por consequência de sua localização e sua classificação, e normalmente localiza-se na região entre a segunda vértebra torácica e a quarta vértebra lombar (TEIXEIRA, 2018).

O segundo tumor, considerado o mais comum em gatos positivos para leucemia felina, é o do sistema nervoso central, e na maioria dos casos pode estar associado ao linfoma renal, fazendo com que haja alterações neurológicas como paresia, convulsões e paralisia (TEIXEIRA, 2018).

O paciente descrito nesse relato apresentou aumento nos linfonodos tanto ao exame físico quanto ao exame ultrassonográfico. Dos gatos com linfoma, os que apresentam linfonodos aumentados são por consequência de acentuada quantidade de linfócitos, cromatina celular relativamente grosseira, nucléolo evidente, grande e arredondado, acentuada anisocariose, anisocitose (OLIVEIRA; RIBEIRO; ALBUQUERQUE, 2020).

O sistema linfoide é o principal alvo dos linfomas malignos, sua composição é constituída por células do sistema mononuclear fagocitário e órgãos linfoides primários e secundários que se encontram no tecido conjuntivo, sangue e linfa. O sistema imunitário promove a eliminação das células cancerígenas, defesa do microrganismo contra toxinas e invasores (FERREIRA, 2019).

O animal diagnosticado no Hospital Veterinário com linfoma era positivo para FeLV. Este dado é confirmado por estudos realizados sobre infecções retrovirais associadas ao desenvolvimento de linfoma felino desde antes a ampla vacinação contra FeLV. A incidência de viremia por linfoma felino varia de acordo com sua forma anatômica e apresentação.

Normalmente, gatos mais jovens com linfoma são FeLV positivos, já os gatos com a idade mais avançada apresentam resultados negativos. Gatos positivos para FeLV tem um risco relativo 60% maior de desenvolver linfoma do que os negativos para o vírus (LAGES, 2019).

Devido a sua patogenicidade, foi demonstrado que o vírus é a causa de ao menos um terço dos óbitos por neoplasia, por consequência de anemia e infecções secundárias geradas pela supressão da medula e dos órgãos linfoides (ALBUQUERQUE, 2017).

Para um bom prognóstico e para promover qualidade de vida ao animal, é através de uma boa resposta ao tratamento. A taxa de redução da qualidade de vida é alta devido à cura ser quase impossível, exceto em pacientes que tenha remissão clínica completa (SGARIONI, 2019).

Cuidados paliativos e opções de tratamento com baixas taxas de cura, por exemplo, através de tratamento que pode afetar a qualidade de vida do paciente, beneficia-se da avaliação contínua e cuidadosa de certos indicadores de qualidade de vida. A inexistência de cura e um prognóstico doloroso para o animal tem grande influência na decisão da eutanásia em pacientes em tratamento de câncer, como descrito no presente caso (SOUZA, 2016).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que no presente caso o animal foi diagnosticado com suspeita de linfoma medular, mas não foi realizado uma citopatologia da medula que comprovasse, e o animal apresentou positivo para FeLV. Para estabelecer um diagnóstico definitivo, a avaliação histopatológica da estrutura do linfonodo foi fundamental nesse caso. O tutor foi orientado sobre o tratamento baseado na quimioterapia, em que se optou pela eutanásia, devido ao já avançado grau da doença e à consequente redução da qualidade de vida do paciente.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Joana Jéssica Souza. **Diagnóstico sorológico e molecular do vírus da leucemia felina (FeLV) de animais procedentes de abrigo de São Luís.** Orientador: Dr. Ana Lúcia Abreu Silva. 2017. 67 f. Monografia (Graduação) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2017.

ALVES, Bárbara Gomes. **Linfoma conjuntival linfocítico de imunofenotípico T em um felino:** Relato de caso. Orientador: Gisele Castro Menezes. 2018. 45 f. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro de ciências agrárias – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

AZEVEDO, Ana Isabel Oliveira. **Linfoma canino e felino:** Revisão bibliográfica e

estudo de 3 casos clínicos. Orientador: Dr. Hugo Corte Real Vihena Ferreira. 2014. 72 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014.

BOTELHO, Laura Silveira. **Linfoma alimentar em gatos**. Orientador: Fernanda V. Amorim da Costa. 2019. 41 f. Monografia (Especialista em Clínica Médica de Felinos Domésticos) – Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

CARVALHO, Paloma Carla Fonte Boa, **Caracterização populacional e descrição do manejo de gatos errantes no Parque Municipal Américo Renné Giannetti**. Orientador: Danielle Ferreira de Magalhães Soares. 2018. 86 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2018.

CUNHA, Marcel Cristiano Rolim. **Linfoma alimentar em felino positivo para FIV: Relato de caso**. Orientador: Débora Monteiro Navarro Marques de Oliveira. 2018. 37 f. Dissertação (Bacharel em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

FERREIRA, Ana Paula dos Santos. **Linfoma extranodal primário em sistema nervoso central de canino: Relato de caso**. Orientador: Dr. Edna Michelly de Sá Santos. 2019. 55f. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

LAGES, Dayse Helena da Silva. **Classificação Imunofenotípica do linfoma de gatos domésticos e sua correlação com vírus da leucemia felina**. Orientador: Fabiola de Oliveira Paes Leme. 2019. 69 f. Dissertação (Pós-Graduação) – Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2019.

MACHADO, Natália Moreira. **Levantamento epidemiológico e clínico do linfoma em pacientes atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Santo Amaro no ano de 2017**. Orientador: Edilson Isídio Júnior. 2018. 50 f. Dissertação (Bacharel em Médico Veterinário) – Universidade Santo Amaro – UNISA, São Paulo, 2018.

OLIVEIRA, Igor Lima. **Exérese de linfoma espinhal em felino: Relato de caso**. Orientador: Dr. Malcon André Martinez Pereira 2019. 51 f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2019.

OLIVEIRA, Luany Adriane de Bruna Cardoso; RIBEIRO, Breno Salzedas; ALBUQUERQUE Victória Karina D'Elia. Linfoma multicêntrico em felino: Relato de caso. **Revista Pubvet**, Marigá, v. 14 No. 09 p. 1-13, setembro, 2020.

SGARIONI, Annelise Zabel. **Linfoma Mediastinal em um felino: relato de caso**. Orientador: Anelise Bonila Trindade Gerardi. 2019. 30 f. Dissertação (Graduação) – Faculdade do Rio Grande do Sul - Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

SILVA, Dayse Helena Lages. **Classificação Imunofenotípica do linfoma de gatos**

domésticos e sua correlação com o vírus da Leucemia Felina. Orientador: Fabiola de Oliveira Paes Leme. 2019. 69 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

SOUZA, Gabriela Santos. **Estudo retrospectivo da ocorrência de linfoma em felinos domésticos atendidos no Hospital Veterinário de Brasília entre os anos de 2017-2018.** Orientador: Christiane Souza Martins. 2018. 60 f. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária- Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

SOUZA, Pedro de Sousa Dâmaso da Silveira. **Efeitos secundários da quimioterapia antineoplásica e sua importância na qualidade de vida em cães e gatos com doença oncológica.** Orientador: José Henrique Duarte Correia. 2016. 91 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

TEIXEIRA, Marianne Azevedo. **Estudos dos tipos de linfomas em felinos domésticos (*Felis silvestris catus*) atendidos no Hospital de Pequenos Animais da Universidade de Brasília e suas alterações laboratoriais.** Orientador Giane Regina Paludo. 2018. 61 f. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária- Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

TUCARELLI, Luriane Galieti. **Relatório de estágio curricular obrigatório:** Área de clínica médica e cirurgia de cães e gatos. Orientador: Dr. André Felipe Streck. 2019. 51 f. Dissertação (Graduação) – Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, 2019.

VAIL, David; THAMM, Douglas; LIPTAK, Julius. **Stall animal clinical oncology.** Sixth edition. St. Louis: Elsevier, 2020.

SÍNDROME DO CÃO BRAQUICEFÁLICO: RELATO DE CASO

Acadêmicos: Bruno José Da Silva e Fernando Acácio e Silva

Orientadora: Gabriela Moreira Pinto

RESUMO

A síndrome do cão braquicefálico é um conjunto de sintomas clínicos que acomete os cães de conformação craniana mais curta. Sob a perspectiva do crânio, os animais podem apresentar três tipos de conformação, sendo o dolicocefálico o que se enquadra no grupo dos que possuem crânio mais alongado, o mesaticefálico aquele que possui a cabeça de comprimento intermediária e o braquicefálico o indivíduo com conformação craniana mais curta. Os cães braquicefálicos podem apresentar algumas anormalidades devido o estreitamento de seu crânio. São cães que estão em ascensão em todo País, o que culmina em maior número de animais com problemas respiratórios. As alterações primárias mais comumente observadas são a estenose das narinas e o prolongamento do palato mole, que pode culminar em patologias secundárias, sendo a dificuldade respiratória a mais perceptível. O objetivo do presente trabalho foi relatar o tratamento cirúrgico envolvendo as técnicas de estafilectomia e rinoplastia, bem como as etapas diagnósticas realizadas em um cão da Raça Bulldog Francês, macho, de 5 anos de idade, portador dos sintomas sindrômicos. Para o tratamento dessas enfermidades, geralmente são adotadas condutas cirúrgicas como no caso descrito, envolvendo técnicas de ressecção do palato mole (estafilectomia), aliada à rinoplastia. A retirada do excesso de palato mole, juntamente ao aumento do diâmetro das narinas, através da rinoplastia, culminou em visível melhora na respiração, na deglutição, no aporte físico e no aprumo do paciente.

PALAVRAS-CHAVE: Estafilectomia; Rinoplastia; Bulldog Francês; Braquicéfalo.

1 INTRODUÇÃO

A síndrome do cão braquicefálico se define para Pratschke (2014), como uma desordem respiratória presente nos cães cujos narizes são achatados ou curtos. Essa desordem ocorre devido a má formação congênita do crânio e consequentes alterações morfológicas e funcionais das vias aéreas superiores.

Os canídeos de raças braquicefálicas estão em ascensão no Brasil. Raças como Pug, Bulldog Francês e Bulldog Inglês tiveram um grande crescimento no número de registro junto à Confederação Brasileira de Cinofilia (CBKC). Destaca-se a raça Bulldog Francês, que em 2007 foram registrados 1.559 exemplares, ocupando a 13ª posição das raças mais registradas no Brasil, segundo Castro (2007), já no ano de 2017 foram registrados 22.481 animais dessa raça, o que a fez assumir a liderança do ranking de registros (CBKC, 2017). Tal fato demonstra uma

necessidade de maior entendimento das características patológicas presentes nesses animais.

Devido a essas alterações, muitos cães dessa raça precisam de cuidados específicos e/ou intervenção cirúrgica. De acordo com o grau sindrômico em que o animal se encontra e demais complicações secundárias, será escolhido o melhor protocolo de tratamento para aquele indivíduo.

O tratamento clínico geralmente é empregado em cães que não apresentam problemas graves, e de acordo com Lodato e Hedlund (2012) o controle de peso e prática de exercícios leves são indicados para aumentar a capacidade respiratória. Porém muitos dos casos são resolvidos através do tratamento cirúrgico, visto que grande parte desses animais demonstram sinais clínicos mais relevantes. Várias técnicas são empregadas quando se trata de procedimentos cirúrgicos.

A técnica de rinoplastia foi descrita através de vários métodos por Leal (2017), sendo eles de amputação/ressecção da cartilagem alar, ressecção com Punch, rinoplastia em cunha, podendo ser vertical ou horizontal, e a rinoplastia a laser com CO₂.

Planellas (2015) ressalta que a estafilectomia ou ressecção é a mais indicada, para prolongamento de palato mole, por mais que algumas outras possam ser empregadas, tais como eletrocauterização monopolar, laser de dióxido de carbono.

Packer e Tivers (2015), afirmam que todas as técnicas possibilitam bom resultado clínico, sendo que o laser reduz o tempo cirúrgico, comparado a técnicas tradicionais, envolvendo tesouras cirúrgicas.

O objetivo do presente trabalho foi relatar o tratamento cirúrgico envolvendo as técnicas de estafilectomia e rinoplastia, bem como as etapas diagnósticas realizadas em um cão da raça Bulldog Francês, atendido no Hospital Veterinário da Faculdade Vértice.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Como já observado por Flynn e Galiano (1982), o cão doméstico é a espécie dentre os mamíferos que apresenta maior variação morfológica. Isso é perceptível, por exemplo, quando se observa os distintos formatos do crânio presentes nos espécimes. Sob essa perspectiva, os animais podem se enquadrar em um dos três seguintes tipos de conformação craniana, sendo eles mesaticefálicos,

braquicefálicos ou dolicocefálico (STOCKARD, 1941). De acordo com Emily e Penman (1994), os dolicocefálicos, tendo como exemplo os indivíduos da raça Duschound, exibem a cabeça longa e estreita.

Cães pertencentes ao grupo dos mesaticefálicos, como os da raça Labrador, possuem o formato craniano intermediário, enquanto as raças braquicéfalas, tais como os Pugs e Bulldogs, são aqueles caninos que possuem formato craniano menor dentre as três morfologias citadas, além de demonstrarem, em sua maioria, a mandíbula sobressaindo-se rostralmente à maxila, ou seja, são prognatas.

Segundo Bannasch *et al.* (2010), os cães de raça que apresentam braquicefalismo supostamente foram selecionadas para luta, já que se acreditava que o formato de sua cabeça culminava em uma mordida mais potente e através de seleção de raças e melhoramento genético chegaram aos padrões encontrados atualmente.

Os cães denominados braquicéfalos são caracterizados por múltiplas anormalidades anatômicas, destacando-se a forma craniana incomum, o que culminou em uma desarmonia estrutural. Devido a essa desarmonia, ocorrem alterações anatômicas, fisiológicas, oftalmológicas, dermatológicas, vertebrais, disfunções gastrointestinais, cardiovasculares e, principalmente, no aparelho respiratório superior (COUTO; NELSON, 2001).

As anomalias mais frequentemente observadas nos animais com essas características incluem narinas estenóticas, as quais possuem ósteos nasais reduzidos em diversos graus (DUPREY; FOSSUM, 2005), o prolongamento do palato mole, sáculos laríngeos evertidos, colapso laríngeo e, em algumas raças, traqueia hipoplásica (MONET, 1993) (COUTO; NELSON, 2001).

De acordo com Meola (2013), essas alterações podem ser classificadas como primárias, sendo aquelas que contemplam estenose de narinas, prolongamento de palato mole, hipoplasia de traqueia, fatores esses que podem gerar alterações secundárias, como aumento da pressão negativa luminal na inspiração, edema de mucosa, além de colapso laríngeo e traqueal. O estado clínico do indivíduo braquicéfalo é classificado entre grau I e grau III. Essa classificação foi criada pelo parlamento "Boas Research" da Universidade de Cambridge, que analisou o padrão respiratório de cães braquicefálicos em um teste de intolerância ao exercício, em que os animais deveriam percorrer um trajeto de 6 a 8 quilômetros de distância.

Foram realizados testes antes e após os exercícios, para analisar a severidade do problema (LIU *et al.* 2015). Ainda segundo Liu, animais com grau I ou SB (síndrome braquicefálica) negativo (-), são aqueles que produzem ruído inspiratório leve ou esforço inspiratório zero ou suave após exercício. Já o grau II, ou SB moderada, se apresenta na forma dispnéia leve após exercício, sem presença de síncope ou cianose.

Os que são classificados SB moderada necessitam de acompanhamento médico veterinário, para controle de peso e/ou intervenção cirúrgica, ou seja, são aqueles animais que apresentam sinais clínicos relevantes. O grau III ou SB positivo (+) se apresenta como a forma clínica que necessita de intervenção cirúrgica emergencial, pois é aquele animal que após exercício apresentará dispnéia profunda, podendo ou não ser associada à síncope e cianose.

2.1 SÍNDROME OBSTRUTIVA DAS VIAS AÉREAS DO BRAQUICEFÁLICO: CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA

Fossum (2015), afirma que a síndrome braquicefálica se dá pela obstrução das vias respiratórias superiores, juntamente a uma combinação de anormalidades anatômicas. O formato de sua cabeça é resultado de um defeito no desenvolvimento dos ossos da base do crânio. Esses ossos quando totalmente formados exibem uma largura normal, mas têm um comprimento diminuído. Já o tecido mole da cabeça não se reduz de forma proporcional a esses ossos e frequentemente parece redundante.

Ainda de acordo com Fossum (2015), as narinas estenóticas são frutos de más formações congênicas das cartilagens nasais, fato esse que ocasiona no colapso medial e em oclusão parcial das narinas externas, diminuindo assim o fluxo de ar inspirado na cavidade nasal.

Dessa maneira, afirma Meola (2013), para que ocorra uma respiração satisfatória é necessário que haja maior esforço inspiratório, que comumente pode levar a quadros de respiração ruidosa, dispneia, intolerância ao exercício, intolerância ao calor, ronco noturno, desmaios, tosse e sinais gastrointestinais como vômitos, regurgitações e sialorréia. Oechtering *et al.* (2016) complementa ao dizer

que cães braquicefálicos possuem um trato respiratório superior anatomicamente anormal, que leva a uma conseqüente obstrução de suas vias aéreas.

A resistência ao fluxo de ar na cavidade nasal normal, afirma Fossum (2015), é de 76-80%, o que depende do volume do fluxo de ar. Como acontece um aumento da pressão negativa no momento inspiratório, devido às anormalidades anatômicas, a pressão intratraqueal e intrafaringeana pode se tornar alta o suficiente para levar ao colapso dos tecidos adjacentes. O palato mole alongado é o componente mais encontrado na síndrome Braquecefálica.

Ele é empurrado caudalmente durante a inspiração, obstruindo assim o aspecto dorsal da glote. Algumas vezes, ele pode ser sugado entre o processo corniculado das cartilagens aritenoides, aumentando assim o esforço inspiratório e gerando um fluxo de ar mais turbulento. Os cães acometidos com a síndrome podem apresentar dificuldade na deglutição, pois a oclusão que ocorre normalmente durante a deglutição compromete a ventilação, podendo gerar quadros de pneumonia por aspiração.

2.2 DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

De acordo com Trappler e Moore (2011), as radiografias do tórax são utilizadas a fim de descartar doenças cardíacas e pulmonares. Aliada às radiografias, a tomografia computadorizada de cabeça e pescoço é indicada para realização de uma avaliação detalhada das narinas, vestibulo, cavidade nasal, nasofaringe e orofaringe, segundo Dupré e Heidenreich (2016). Já a ultrassonografia é capaz de detectar alguma anomalia nos movimentos das cartilagens aritenóides, como observado por Rudolf *et al* (1999).

No presente estudo, a etapa de diagnóstico por imagem foi descartada, uma vez que à ausculta cardíaca não foi detectada nenhuma patologia que demandasse tais exames, tais como sopro ou arritmias.

2.3 TRATAMENTO CLÍNICO

O tratamento clínico só será instituído se o animal não apresentar SB+, sendo indicado controle de peso, boa alimentação, não exagerar nos exercícios e não expor o animal a altas temperatura (MEOLA, 2013) (PACKER, 2015).

2.4 TRATAMENTO CIRÚRGICO

Podem ser instituídos múltiplos procedimentos, tais como ressecção de narinas estenóticas, ressecção de palato mole, ressecção de sáculo laríngeo evertido, dependendo da natureza da patologia a ser corrigida.

O tratamento principal geralmente tem como objetivo a desobstrução causada pelo prolongamento do palato mole (HUPPES *et al.*, 2013). Segundo Fossum (2015), é melhor que seja realizada ressecção do palato mole alongado quando o animal ainda é jovem, entre quatro e vinte e quatro meses de idade, antes que as cartilagens laríngeas se degenerem e sofram colapso.

2.5 ESTAFILECTOMIA

A estafilectomia é a técnica mais utilizada para o tratamento do prolongamento de palato em cães braquicefálicos (EMMERSON, 2014) (PLANELLAS, 2012) (HEFFERNAN, 2016). A ressecção do palato mole pode ser feita com tesouras a laser de dióxido de carbono, eletrocirurgia ou, ainda, dispositivo de selagem bipolar. Segundo Riecks *et al.* (2007), o tempo do procedimento a laser é muito menor do que da técnica tradicional, porém não foi notado uma grande diferença em relação aos tempos de cicatrização e recuperação entre os dois métodos.

Fossum (2015) ressalta que essa técnica objetiva o encurtamento da margem caudal do palato mole à uma altura que não possibilite o contato com a ponta da epiglote, e, ao ser empurrada, contate o teto da nasofaringe. Caso não se excise uma porção insuficiente do tecido, a angústia respiratória não será aliviada de maneira efetiva.

O posicionamento cirúrgico visa a simetria facial, assim o procedimento deve ser realizado em decúbito esternal, com a cabeça ligeiramente elevada, utilizando-se de almofada ou toalhas cirúrgicas posicionadas abaixo da mandíbula do cão, com intuito de apoiar o queixo do paciente para obtenção de uma angulação favorável à visibilidade cirúrgica (HUCK *et al.*, 2008).

Para dar início a ressecção do palato mole, de acordo com a técnica citada por Roman *et al.* (2013), é feita uma marca na região de incisão, com um corte de bisturi ou via marcação estéril (MONNET, 2006). Para prender a ponta do palato

mole deve-se utilizar uma pinça *Allis* ou *Thumb* ou fazer uso das suturas de sustentação. As suturas de sustentação devem ser feitas com ajuda de um auxiliar dotado de uma pinça hemostática, o qual irá tracioná-las lateralmente (MACPHAIL, 2014). É feita a transecção de um terço do palato mole com uso de tesoura de *Metzenbaum* curva, juntamente com confecção de suturas de padrão simples contínuo, feitas com linha absorvível, monofilamentar 4-0, sobrepondo a mucosa nasofaríngea e orofaríngea (MONNET, 2006) (MACPHAIL, 2014).

De acordo com Fossum (2015), os portadores da síndrome braquicefálica apresentam alguns riscos anestésicos que devem ser levados em consideração, devido às particularidades encontradas ao longo de seu trato respiratório, o que compete ao médico veterinário algumas precauções ante a realização do protocolo anestésico adotado.

Dessa maneira, o monitoramento com relação à descompensação e à angústia respiratória deve ser rigorosamente executado no transoperatório, obrigando o anestesista a ser devidamente preparado para caso seja necessário algum tipo de intervenção emergencial, como a inserção de um tubo de traqueostomia ante uma piora aguda no quadro de dispneia.

A maior parte dos fármacos sedativos e agentes anestésicos, segundo Fossum (2015), relaxam as vias aéreas superiores, agindo a nível de sistema nervoso central para diminuir o estímulo respiratório, além de relaxarem as musculaturas utilizadas para facilitar a respiração. A junção dessas ações farmacológicas pode levar a queda brusca de saturação de oxigênio durante a anestesia ou sedação.

Devido a esse fato, a oximetria de pulso deve ser monitorada logo após a pré-medicação e durante a indução, ao exame oral, e, também, nos momentos de anestesia e sua recuperação. Sendo assim, a indução deve ser feita de maneira rápida, e o animal deve ser intubado o quanto antes.

Ainda de acordo com Fossum (2015), uma dose pré-operatória anti-inflamatória de corticosteroide, como por exemplo a dexametasona, pode reduzir o edema nasofaríngeo das vias superiores associados à manipulação cirúrgica, melhorando assim as condições de recuperação do paciente.

2.6 RINOPLASTIA

Na técnica vertical, que foi a adotada para o caso em questão, utilizando de pinça de Adson Brown para prender a margem da narina, o cirurgião realiza uma incisão em “V” com lâmina de número 11. No primeiro momento, a lâmina deve ser colocada no ápice da Cunha e voltada caudalmente à ponta do corte e orientada medialmente às bordas livres da asa da narina.

Para que as bordas da incisão se unam de maneira uniforme e sem tensão, o ápice da Cunha forma o ponto de sustentação. Introduzindo novamente a lâmina no ápice da Cunha, dessa vez direcionada ventrolateralmente, a ponta é empurrada caudalmente terminando no mesmo ponto da primeira incisão. Remove-se a Cunha após suturar as bordas com duas ou três suturas interrompidas feitas com material sintético absorvível 3.0 ou 4.0 como por exemplo o fio vicryl (MONNET, 2006).

3 RELATO DE CASO

No dia 23 de setembro de 2020, foi atendido no Hospital Veterinário Gardingo, da faculdade Vértice-Univértix, situado no município de Matipó, no estado de Minas Gerais, um cão macho da raça Bulldog francês, com 5 anos de idade, pesando 11 kg, com histórico de dispneia, intolerância ao exercício e estertor inspiratório. Ao exame físico foi evidenciado que este possuía narinas estenóticas (Figura 1) respiração ofegante e pouca tolerância a exercício físico, bem como estertores respiratórios durante ausculta pulmonar.



Figura 1: Aspecto pré-operatório de paciente portador de síndrome do cão braquicefálico. Notar estenose de narinas (seta vermelha).
Fonte: Autoria própria (2020).

Diante do quadro clínico, histórico do animal e dos sintomas, concluiu-se que se tratava de alterações anatômicas pertencentes a síndrome braquicefálica, e se optou pela realização da correção cirúrgica por estafilectomia e rinoplastia em cunha, antes do agravamento das complicações associadas à síndrome. Exames complementares laboratoriais como hemograma, pesquisa por hemoparasitas, função renal e hepática, bem como diagnóstico por imagem para descartar alterações sugestivas de hipoplasia traqueal foram realizadas e não foram constatadas alterações que demandassem modificações no planejamento cirúrgico e anestésico.

O paciente foi submetido a anestesia inalatória para avaliação do palato mole e laringe, em que se constatou que o animal apresentava palato mole alongado conforme diagnosticado clinicamente (Figura 2), sendo planejada a partir das referências anatômicas a quantidade excedente a ser removida.

A medicação pré-anestésica utilizada constitui-se de morfina 0,5 mg/kg por via intramuscular e pré-oxigenação com máscara de oxigênio nos 10 minutos antecedentes a indução. Após a indução anestésica realizada com propofol 6 mg/kg, foi administrada dexametasona por via intravenosa na dose 0,5 mg/kg, com o objetivo de reduzir o edema transoperatório advindo do trauma cirúrgico e cefalotina 25 mg/kg por via endovenosa visando antibioticoprofilaxia.



Figura 2: Avaliação pré-operatória de cão portador de síndrome braquicefálica. Notar prolongamento palatal (seta azul) e epiglote (seta vermelha) utilizada como referência anatômica para planejamento da estafilectomia. Quantidade excedente de palato (linha tracejada).

Fonte: A autoria própria (2020).

Para a realização do procedimento, o paciente foi posicionado em decúbito esternal com a maxila suspensa e a boca aberta. Posteriormente realizou-se o preparo asséptico do campo operatório com solução bucal de gluconato de clorexidina a 0,12% por toda a região de palato e cavidade oral.

Já se tratando da estafilectomia, seguindo a técnica de Roman (2003) com o animal devidamente posicionado, uma gaze embebida com solução fisiológica e Lidocaína 2% foi alocada no aspecto ventral do palato de forma a facilitar a exposição da estrutura anatômica bem como fornecer proteção contra aspiração de uma eventual hemorragia transoperatória.

Duas suturas de sustentação foram aplicadas no local proposto de ressecção do palato mole, tendo como referência a margem caudal das tonsilas e o ápice da epiglote. Em seguida, com auxílio de uma pinça de allys e das suturas de sustentação este foi tracionado e com uma tesoura de Metzenbaum foi feita a transecção do excesso de palato mole (Figura 3) e realizada sutura em padrão simples contínua com fio Poliglecaprone monofilamentar 3-0 de forma simultânea, promovendo hemostasia adequada com o alinhamento das etapas de diérese e síntese.



Figura 3: Excesso de palato mole removido cirurgicamente de paciente portador de síndrome do cão braquicefálico.
Fonte: A autoria própria (2020).

Terminada a estafilectomia, realizou-se a rinoplastia por ressecção em cunha vertical das narinas (Figura 4), descrita por Monnet (2006), assim prendeu-se a margem das mesmas com uma pinça auxiliar, e foi realizada uma incisão em cunha na prega alar com uma lâmina de Bisturi nº 11 e, em seguida, promoveu-se a

hemostasia com pressão digital, e cotonetes embebidos em solução vasoconstritora (adrenalina 0,1%) sobrepondo as bordas da incisão.

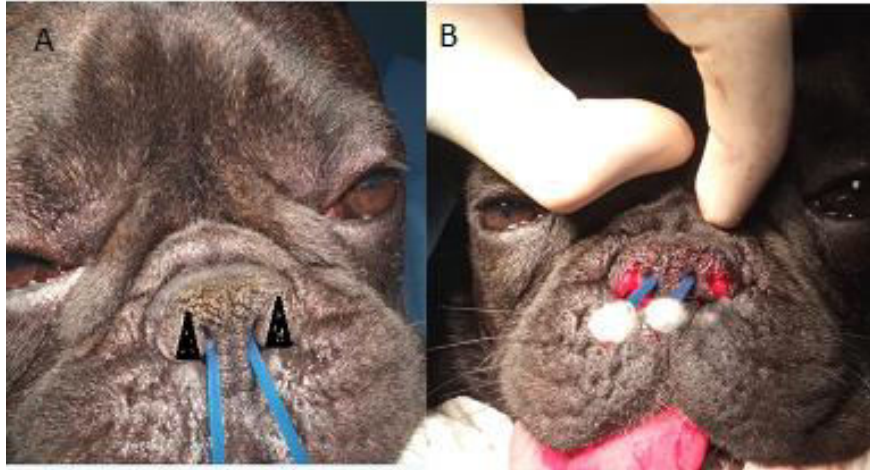


Figura 4: Planejamento das cunhas para realização rinoplastia em cunha (A). Aspecto transoperatório das cunhas (B).
Fonte: Autoria própria (2020).

Para síntese, realizou-se duas suturas simples interrompidas com fio mononylon 3-0 em cada narina obtendo amplificação importante do diâmetro das mesmas (Figura 5).



Figura 5. Aspecto pré (A) e pós (B) operatórios de rinoplastia em cunha em cão portador de síndrome braquicefálica.
Fonte: Autoria própria (2020).

Após o término do procedimento, o animal foi mantido em máscara de oxigênio por duas horas no pós- imediato antes de sua liberação para o setor de internamento, por onde passou mais vinte e quatro horas antes de sua liberação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O caso relatado trata-se de um cão da raça Bulldog Francês de 5 anos de idade, portador da síndrome braquicefálica. O animal apresentava quadros de dispnéia, baixa capacidade inspiratória, pouca resistência ao exercício, redução do aprumo e dificuldade ao deglutir, o que para Daniel et al (2003), são sinais clínicos observados em pacientes portadores da síndrome braquicefálica.

Tendo por base a gravidade dos sintomas observados durante a avaliação clínica, percebeu-se a necessidade de que o paciente fosse submetido à correção cirúrgica de estafilectomia e rinoplastia, no intuito de corrigir as alterações primárias características da síndrome.

A estafilectomia é a técnica mais utilizada para o tratamento do prolongamento de palato mole em cães braquicefálicos (EMMERSON, 2014) (PLANELLAS, 2012) (HEFFERNAN, 2016), e, segundo Daniel *et al.* (2003), a prática cirúrgica promove intervenção direta no caminho da passagem de ar das vias aéreas superiores e, ao remover o excesso de tecido do palato mole, proporciona uma desobstrução dessas vias, gerando melhora significativa na qualidade de vida do animal.

Ao fim do procedimento cirúrgico percebeu-se que um excesso de tecido de tamanho considerável estava presente no palato mole do animal estudado, fato esse que prejudicava sua deglutição, reduzia a capacidade de trocas gasosas, além de gerar o estertor inspiratório, que era de fácil audição, inclusive sem que o animal se encontrasse em estado de excitação.

A técnica de rinoplastia se dá através da abertura das narinas por meio de incisão cirúrgica. O paciente do estudo de caso era portador de narinas extremamente estenosadas, o que levava a pouca obtenção de oxigênio por parte do animal, justificando a necessidade da intervenção cirúrgica.

Existem algumas técnicas variadas para a prática de rinoplastia, porém todas possuem a mesma finalidade de corrigir a estenose das narinas através do aumento do diâmetro nasal, o que confere um adequado influxo de ar através de menor

resistência mecânica (ELLISON, 2004) (HUCK, *et al.*, 2008) (LODATO; HEDLUND, 2012).

Algumas técnicas a serem citadas são a amputação da cartilagem alar (ou Técnica de Trader), que consiste na amputação da asa alar ventral (TROSTEL; FRANKEL, 2010) (LODATO; HEDLUND, 2012) (LEAL, 2017), rinoplastia em cunha, podendo ser vertical ou horizontal. Na técnica vertical, a eleita para o tratamento do paciente, segundo Monnet (2006), utilizando-se de pinça Adson Brown para prender a margem das narinas, é realizada uma incisão em forma de “V” ou cunha no contorno da pinça, com auxílio de um ponto de sustentação criado no ápice da cunha.

Após a remoção do tecido é feita sutura das bordas com padrão interrompido utilizando-se de material sintético removível. O que determina o grau de abertura realizado nas narinas é a borda da cunha.

Ellison (2004) enfatiza que a desvantagem da técnica vertical é a possibilidade de que ocorra adução da asa e estenose, isso geralmente acontece em animais que possuem flacidez ou displasia da cartilagem nasal, porém, no caso relatado não foi observada essa estenose e sim uma abertura significativa e consequente cessão na angústia respiratória que antes se fazia presente no animal.

Bowl e Moore (2009) demonstram que a técnica horizontal parte do mesmo princípio da vertical, porém o material é retirado em forma de um meio círculo, feito com profundidade ao nível da cartilagem alar.

Já a ressecção com *punch*, instrumento de biópsia dermatológico, cria um tampão de tecido circular simétrico que se estende da ala nasal até a prega alar e com o auxílio de uma tesoura é excisado (TROSTEL; FRANKEL, 2010). Ainda de acordo com os autores, é utilizado um fórceps de pele para segurar a ala nasal, conferindo estabilidade à estrutura durante o procedimento.

Segundo Leal (2017), alguns locais utilizam de rinoplastia a laser com CO₂, porém essa última é menos comum, devido ao alto custo de investimento em equipamentos.

Fossum (2015), demonstra a importância de uma dose pré-operatória de um medicamento anti-inflamatório, que no caso relatado foi a dexametasona, com intuito de reduzir o inchaço e consequente obstrução da laringe no período pós-operatório. Ainda de acordo com o autor, a sedação e anestesia devem ser feitas de maneira

minunciosa nos portadores da síndrome, visto que a maioria desses agentes promovem relaxamento das vias aéreas superiores, o que leva a uma dilatação dos músculos respiratórios e a uma continuação dos movimentos diafragmáticos, fatos que facilitam o colapso dessas vias, ao reduzir o trajeto respiratório.

Já o propofol é indicado no momento anestésico, pois permite uma boa indução, mantendo a função laringiana ocorrendo normalmente, de acordo com Fossum (2008).

Fossum (2015) ainda relata que a monitoração em cirurgias dessa natureza devem ser feitas com rigor e a extubação deve ser retardada pelo maior tempo possível, para que qualquer adversidade que possa ocorrer seja prontamente revertida.

Como receita pós-operatória foi indicada dipirona na dose de 25mg/kg e tramadol na dose de 7mg/kg no período de 3 a 5 dias, de acordo com a recuperação do animal. A utilização de tais medicamentos se justificam, segundo Andrade (2017), uma vez que causam analgesia profunda em associação, abrangendo vísceras, além de comumente não causarem efeitos adversos, e o tramadol possui, também, efeito antitussígeno, sendo ideais para situações pós-operatórias envolvendo as técnicas citadas.

Ao seguir todo esse protocolo anestésico e cirúrgico, foi eliminada a necessidade de internação do animal por período que extrapolasse o de observação, de 24 horas, uma vez que a recuperação da anestesia não ocorreu de maneira problemática, além do que não foi observado nenhum fato inesperado no transoperatório e, caso ocorresse, o hospital estava dotado de equipe de monitoramento devidamente preparada para tais adversidades. O pós-cirúrgico do animal também ocorreu como deveria, sendo a dose de anti-inflamatório profilática bastante efetiva na redução do edema cirúrgico, facilitando a recuperação do animal.

Duas semanas após a realização do procedimento cirúrgico, o paciente compareceu novamente ao hospital veterinário para a retirada dos pontos, em que não foram constatadas complicações, conferindo após avaliação clínica efetividade do tratamento cirúrgico. Em um tempo tão curto já foi possível verificar grande melhora na deglutição, drástica redução no estertor inspiratório, que se encontrava praticamente imperceptível nesse momento, além de um visível aumento de performance na corrida a qual o animal foi submetido, demonstrando menos esforço

para realização da função respiratória. Outro fato importante a se destacar foi a redução da utilização da boca no momento de respiração, que ocorria devido à captação insuficiente de ar pelas narinas antes do tratamento cirúrgico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a execução do tratamento cirúrgico, o cão em estudo teve uma melhora significativa dos sintomas, que puderam ser observados poucos dias após os procedimentos. A retirada do excesso de palato mole, aliado ao aumento do diâmetro das narinas, através da rinoplastia, culminou em visível melhora na respiração, na deglutição, no aporte físico e aprumo do paciente, gerando assim uma significativa evolução em sua qualidade de vida e bem-estar, o que demonstra a necessidade e eficiência direta do tratamento cirúrgico no caso relatado.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Silvia Franco. **Manual de terapêutica veterinária: consulta rápida**. 1.ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.
- BANNASCH, D; *et al.* Localization of Canine Brachycephaly Using an Across Breed Mapping Approach. **PLoS ONE** v. 5, n. 3, 2010.
- BOWLT, Kelly; MOORE, Alasdair Hotston. Surgery of the upper respiratory tract Part 2: Brachycephalic obstructive airway syndrome (BOAS). **UK Vet Companion Animal**, v. 14, n. 8, p. 19-26, 2009.
- CASTRO, S. M. L. **Relatório Anual de Atividades Cinófilas**. Rio de Janeiro, 2017.
- COUTO, C. G; NELSON, R. W. Distúrbios da Laringe. **Medicina Interna de Pequenos Animais**, 2ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p.192-195, 2001.
- Daniel A. Koch, *et al.* Brachycephalic Syndrome in Dogs. **Compendium and Veterinary Technician**, v. 25, n 1, p.48-55, 2003.
- DUPRÉ, Gilles; HEIDENREICH, Dorothee. Brachycephalic syndrome. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 46, n. 4, p. 691-707, 2016.
- DUPREY L.P; FOSSUM T.W. Cirurgias do Trato Respiratório Superior. **Cirurgia de Pequenos Animais**, 3.ed. Roca, São Paulo, p.726-729, 2005.
- ELLISON, Gary W. Alapexy: an alternative technique for repair of stenotic nares in dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 40, n. 6, p. 484-489, 2004.

EMMERSON, Terry. Brachycephalic obstructive airway syndrome: a growing problem. **Journal of Small Animal Practice**, v. 55, n. 11, p. 543-544, 2014.

EMILY, P.; PENMAN, S. **Small animal dentistry**. 2.ed. Oxford: Pergamon Press, 1994. p.7-53.

FLYNN, J. M.; GALIANO, H. Phylogeny of early Tertiary Carnivora: with a description of a new species of Protictis from the Middle Eocene of northwestern Wyoming. **American Museum novitates**, v. 2, n. 2725, p. 1-64, 1982.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Mosby, 2008.

FOSSUM, T.W. **Cirurgia de pequenos animais**. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

FRANKEL, D.J; TROSTEL C.T. **Punch resection alaplasty technique in dogs and cats with stenotic nares:14 cases**. *J Am AnimHosp Assoc*. 2010; 46(1) p. 5-11.

HEFFERNAN, Ann E. et al. Simultaneous staphylectomy and unilateral arytenoid lateralization in dogs presenting for dyspnea: 23 cases (2010–2013). **The Canadian Veterinary Journal**, v. 57, n. 10, p. 1087, 2016.

HUCK, J. L. *et al*. Technique and outcome of nares amputation (Trader's technique) in immature shih tzus. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 44, n. 2, p. 82-85, 2008.

HUPPES, R. *et al*. Tratamento cirúrgico na correção de prolongamento de palato mole e estenose nasal em um cão. **Revista Colombiana de Ciência Animal, Sampedrés**, v. 5, n. 1, p. 234-242, jan. 2013.

LEAL, Maria Inês Sousa Teles Moura. **Abordagem ao braquicéfalo: correção cirúrgica dos defeitos anatómicos das vias aéreas superiores a laser CO2 e proposta de consulta adaptada**. Orientador: Elsa Maria Rodrigo Pereira.2017. 76 f. Dissertação (Mestrado integrado de Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017.

LIU, Nai-Chieh *et al*. Characterisation of brachycephalic obstructive airway syndrome in French bulldogs using whole-body barometric plethysmography. **PloS one**, v. 10, n. 6, p. 130-741, 2015.

LODATO, Dena L.; HEDLUND, Cheryl S. Brachycephalic airway syndrome: management. **Compend Contin Educ Vet**, v. 34, n. 8, p. E4, 2012.

MACPHAIL, Catriona. Laryngeal disease in dogs and cats. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 44, n. 1, p. 19-31, 2014.

MEOLA, S. D. Brachycephalic Airway Syndrome. **Topics Companion Animal Medicine**, Wheat Ridge, v. 28, n. 6, p. 91-96, 2013.

MONNET, E. SMALL ANIMAL. **NORTH AMERICAN VETERINARY CONFERENCE VOLUME 20**. ORLANDO, FLORIDA, p. 1429, 2006.

OECHTERING, Gerhard U. *et al.* A novel approach to brachycephalic syndrome.2. Laser-assisted turbinectomy (LATE). **Veterinary Surgery**, v. 45, n. 2, p. 173-181, 2016.

PACKER, Rowena MA; TIVERS, Michael S. Strategies for the management and prevention of conformation-related respiratory disorders in brachycephalic dogs. **Veterinary Medicine: Research and Reports**, v. 6, p. 219-232, 2015.

PLANELLAS, Marta *et al.* Evaluation of C-reactive protein, Haptoglobin and cardiac troponin 1 levels in brachycephalic dogs with upper airway obstructive syndrome. **BMC veterinary research**, v. 8, n. 1, p. 152, 2012.

PRATSCHKE, Kathryn. Current thinking about brachycephalic syndrome: more than just airways. **Companion Animal**, v. 19, n. 2, p. 70-78, 2014.

RIECKS, T. W. *et al.* Surgical correction of brachycephalic syndrome in dogs: 62 cases (1991–2004). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 230, n. 9, p. 1324-1328, 2007.

ROMAN, M. A. L., *et al.* Cirurgia de palato mole alongado em cães (estafilectomia). **Brazilian Journal of Veterinary Research**, v. 40, p. 161, 2003.

RUDORF, H. *et al.* Everted laryngeal sacculles: ultrasonographic findings in a young Lakeland terrier. **Journal of small animal practice**, v. 40, n. 7, p. 338- 339, 1999.

STOCKARD, C. R. The genetic and endocrinic basis for differences in form and behavior. **American Anatomy Memoir 19**. Philadelphia: Wistar Institute of Anatomy and Biology, p. 775, 1941.

TRAPPLER, Michelle; MOORE, K. Canine brachycephalic airway syndrome: pathophysiology, diagnosis, and nonsurgical management. **Compend Contin Educ Vet**, v. 33, n. 5, p. E1-4, 2011.

TROSTEL, C. Todd; FRANKEL, Daniel J. Punch resection alarplasty technique in dogs and cats with stenotic nares: 14 cases. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 46, n. 1, p. 5-11, 2010.

