



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

TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDICINA VETERINÁRIA – 2020/01



VOLUME 2

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

MATIPÓ, 2020

TRABALHOS PRESENTES NO VOLUME 2

ELETROCARDIOGRAMA PRÉ - OPERATÓRIO EM ANIMAIS DE COMPANHIA
ERLIQUIOSE CANINA - RELATO DE CASO
EVOLUÇÃO DA ATIVIDADE LEITEIRA NO ESTADO DE MINAS GERAIS NO PERÍODO DE 1997 A 2018
INFLUÊNCIA DO PROTOCOLO E DO TAMANHO DE CORPO LÚTEO SOBRE A TAXA DE PREENHEZ EM PROGRAMA DE TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES BOVINOS EM TEMPO FIXO
INQUÉRITO EPIDEMIOLÓGICO DAS PRINCIPAIS ENFERMIDADES RELACIONADAS AO MANEJO DE FELINOS DOMESTICOS: IMUNODEFICIÊNCIA FELINA, LEUCEMIA FELINA, CISTITE IDIOPÁTICA FELINA E OBSTRUÇÃO URETRAL
LEVANTAMENTO DE DADOS DAS FICHAS ANESTESICAS DE CÃES GERIÁTRICOS DO HOSPITAL ESCOLA DA FACULDADE VÉRTICE EM MATIPÓ – MINAS GERAIS
MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS UTILIZADOS COMO BIOINDICADORES AMBIENTAIS
OCORRÊNCIA DE HELMINTOSES COM POTENCIAL ZONÓTICO EM CÃES ERRANTES DO CANIL MUNICIPAL DE MANHUAÇU - MINAS GERAIS
OCORRÊNCIA DE LEPTOSPIROSE BOVINA NA MICRORREGIÃO DE MATIPÓ, MINAS GERAIS
OCORRÊNCIA DE LINA EM PROPRIEDADES LEITEIRAS DO MUNICÍPIO DE MATIPÓ-MG E ABRE CAMPO-MG
OSTEOMIELITE SECUNDÁRIA A IMPLANTE METÁLICO FEMORAL EM CADELA – RELATO DE CASO.
PERFIL HEMATOLÓGICO DOS ANIMAIS ALOCADOS EM ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL EM MATIPÓ-MG.
PESQUISA DE SALMONELLA SPP. EM UMA GRANJA AVICULA DE POSTURA LOCALIZADA EM MINAS GERAIS
PREVALÊNCIA DA TUBERCULOSE BOVINA NO ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL
PRINCIPAIS CAUSAS DE ÓBITO DE CÃES E GATOS NO HOSPITAL ESCOLA UNIVÉRTIX
RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICO EM LEITE CRU COMERCIALIZADO NA REGIÃO DE MANHUAÇU-MG
THEILERIOSE EQUINA -RELATO DE CASO

TRATAMENTO DE PATOLOGIAS ESPERMÁTICA EM GARANHÃO COM
LAMINITE CRÔNICA: RELATO DE CASO

USO DE ACUPUNTURA ASSOCIADA À MOXABUSTÃO NO
TRATAMENTO DE FERIDAS EM EQUINOS – RELATO DE CASO

USO DO GALLESIA INTEGRIFOLIA (SPRENG.) HARMS (PAU D' ALHO) NO
CONTROLE DOS PEQUENOS ESTRÔNGILOS

UTILIZAÇÃO DA *Gallesia integrifolia* NO CONTROLE DE VERMINOSES DE
BOVINOS

ELETROCARDIOGRAMA PRÉ-OPERATÓRIO EM ANIMAIS DE COMPANHIA

Acadêmicos: Eduardo de Melo Machado e Leticia Miranda Borel de Faria

Orientador: Mayara Cristini Ferreira Aguiar

Linha de Pesquisa: Estudoclínico-cirúrgico e de métodos terapêuticos e de diagnóstico.

RESUMO

O Eletrocardiograma (ECG) é um exame muito utilizado nas clínicas médicas como avaliação cardiovascular e identificação de arritmias. Foram selecionados 29 animais de companhia atendidos no período de 22 de agosto a 1º de dezembro de 2019, no Hospital Veterinário da Escola Gardingo, que passaram por procedimentos cirúrgicos, eletivos ou não, sendo eles 6 machos e 19 fêmeas da espécie canina e 2 machos e 2 fêmeas da espécie felina. Foi utilizado o aparelho eletrocardiógrafo veterinário portátil e cada exame durou em média 5 minutos. Foram avaliadas as derivações bipolares e unipolares e determinado o ritmo, a frequência cardíaca, o eixo cardíaco, a duração em milissegundos (ms) de P, PR, QRS, QT e a amplitude em milivolts (mV) de P, Q, R, T e desvio do segmento ST em relação à linha de base. Os animais que não constataram nenhuma alteração somam 6,89% (n=2), já os animais com alterações representaram um total de 93,11% (n=27). Dentre os 29 resultados, 75,86% (n=22) obtiveram alterações na onda P, e os 24,14% (n=7) não possuíram alterações. No intervalo PR, 55,17% (n=16) apresentaram alterações e 44,83% (n=13) não apresentaram alterações. No complexo QRS, somam um total de 17,24% (n=5) os que apresentaram alterações e os que não apresentaram alterações foram 82,76% (n=24). No intervalo QT, foram de 13,79% (n=4) os que apresentaram alterações e os que não apresentaram alterações foram 86,21% (n=25). Os pacientes com alterações de desvio no eixo foram num total de 17,24% (n=5), sendo três desses com desvio à direita e dois com desvio à esquerda, e 82,76% não possuíram alterações. As alterações na onda T foram de 6,89% (n=2), sendo um com onda T aumentada e o outro com a onda T diminuída, e 93,11% (n=27) não tiveram alterações. O total resultou em um percentual de alterações de 76,7%. As alterações na onda P foram as mais observadas nos exames. Assim, nota-se a importância do ECG como exame pré-cirúrgico.

PALAVRAS CHAVE: eletrocardiograma, arritmias, miocárdio, eletrofisiologia, avaliação cardiovascular.

INTRODUÇÃO

O eletrocardiograma (ECG) é um exame complementar na clínica, sendo ele prático e de baixo custo, não invasivo, através do qual se obtém um parâmetro atualizado das conduções elétricas cardíacas. Normalmente é utilizado na complementação da avaliação cardiovascular em animais domésticos, auxiliando na diferenciação de um diagnóstico, de modo a relatar distúrbios, patologias, afecções cardíacas e

identificar arritmias e sua gravidade que possam trazer sérios danos ao coração devido a complicações sistêmicas como a piometra, pancreatite, uremia e neoplasia entre outras, pelo efeito de certos tipos de fármacos e alterações eletrolíticas. O exame é realizado por meio da avaliação das ondas P, QRS, T e dos segmentos P, PR, QRS, QT (GAVA *et al.*, 2011). São registradas as conduções elétricas geradas pelas atividades cardíacas obtidas

pelos eletrodos fixados nos membros pélvicos e torácicos dos animais, sendo o amarelo fixado no membro anterior esquerdo e o verde no membro posterior esquerdo, o vermelho no membro anterior direito, o preto no membro posterior direito, e o branco no 5º espaço intercostal direito, próximo ao esterno. É transmitido pelas ondas a funcionalidade elétrica do coração, podendo avaliar precisamente e diagnosticar alterações encontradas (RAMOS, SOUZA, 2007).

O uso do ECG vem crescendo nas clínicas veterinárias tanto em exames complementares durante o atendimento, quanto em animais que necessitam ser submetidos a algum procedimento cirúrgico, sendo de extrema importância para realização da cirurgia com maior segurança para o paciente (OLIVEIRA *et al.*, 2013). Uma das vantagens do ECG é apontar alterações mesmo quando ainda estão subclínicas ou assintomáticos, revelando a severidade e a origem das arritmias, podendo, assim, conduzir melhor a situação do paciente, favorecendo a intervenção precoce, diminuindo os riscos cirúrgicos ou sua recuperação no pós-operatório, melhorando assim a qualidade de vida do paciente (CARVALHO *et al.*, 2009).

É de grande importância a realização do ECG principalmente em animais cardiopatas, para obtermos uma maior segurança na recomendação e utilização de fármacos que promovam efeitos cardiovasculares. Sendo assim, por sua praticidade, fácil manuseio e não promover nenhum risco à saúde do animal, é indicado sempre o uso do ECG em animais submetidos a procedimentos cirúrgicos. Objetivou-se com este trabalho avaliar os valores eletrocardiográficos pré-cirúrgicos de animais de companhia submetidos a procedimentos cirúrgicos eletivos ou não no Hospital Veterinário Gardingo no período de 22 de agosto de 2019 a 1º de dezembro de 2019.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Eletrofisiologia cardíaca

A eletrofisiologia cardíaca tem características que garantem a automaticidade e a manutenção do ritmo cardíaco. O processo se inicia com um impulso elétrico no nódulo sinoatrial (SA), formado por células marca-passo que desencadeiam a despolarização do miocárdio e conseqüente contração muscular. As ondas de contração percorrem o átrio e atingem o nódulo atrioventricular (AV). Nesse ponto, o impulso elétrico é retardado por alguns milissegundos. Em seguida, as fibras de His-Purkinje conduzem rapidamente o impulso elétrico despolarizando os ventrículos. Para que não ocorra a sobreposição de estímulos elétricos, durante todo o processo de ativação do potencial de ação, as células do miocárdio não são responsivas a estímulo elétrico (MAIA, SÁ, 1988).

O sistema cardiovascular é conduzido essencialmente pelo sistema nervoso autônomo (SNA) por meio das vias simpáticas e parassimpáticas que fazem chegar fibras nervosas aferentes e eferentes ao coração. As fibras nervosas aferentes fazem a modificação da frequência cardíaca, resultado da comunicação de um impulso e bloqueio das respostas das vias do SNA que vão conciliando os batimentos do coração nas exigências nos momentos certos. Quando há o aumento da frequência cardíaca é devido ao menor funcionamento da via parassimpática e maior funcionamento da via simpática (AUBERT *et al.*, 2003).

1.1 Exame eletrocardiográfico

No exame eletrocardiográfico, são registradas ocorrências elétricas durante o funcionamento cardíaco. O eletrocardiograma é realizado por meio de um aparelho chamado eletrocardiógrafo, que é um voltímetro que capta o potencial elétrico criado pela atividade cardíaca entre dois pontos e registra todo o ciclo cardíaco, abrangendo o potencial elétrico do miocárdio e suas pequenas variações, convertendo em um registro gráfico da amplitude em função do tempo e são coletados por meio de dois eletrodos

que são as placas metálicas conectadas em certos pontos do corpo do animal a um fio condutor (RAMOS *et al.*, 2007). Pode analisar, também, os efeitos positivos e negativos de fármacos que atuam diretamente no coração pelo fato de o exame medir as ocorrências de conduções cardíacas, possibilitando avaliar o aumento das câmaras do coração, doenças desde o nascimento ou obtidas com o passar do tempo, como presença de insuficiência cardíaca ou não, avaliação de miocardites, sendo amplas as funções do ECG (SARAIVA, 2007).

O impulso elétrico promove variações de voltagem produzidas pela despolarização (onda gradual de carga positiva) que, quando é direcionada a um eletrodo positivo, é registrado no ECG um pico positivo (para cima). A onda de despolarização pode também se afastar em sentido contrário ao eletrodo ocorrendo assim um pico negativo (para baixo) e repolarização das células cardíacas, fazendo com que a célula volte às suas circunstâncias de base. Quando não acontece a atuação elétrica, a linha do traçado fica isoelétrica, ou seja, nem positiva e nem negativa (FILIPPI, 2000; TILLEY, 2005).

As células marcapasso sofrem um potencial de ação, iniciando o batimento do coração e também determinam a frequência cardíaca. Sendo assim, no exame eletrocardiográfico, cada onda é a representação gráfica do perfil elétrico de uma área do coração, facilitando a interpretação do exame (FILIPPI, 2000; TILLEY, 2005).

A onda P reproduz a atividade elétrica que é captada pelos eletrodos e equivale à despolarização atrial, que passa pelos átrios e provoca uma onda de contração atrial, sendo a primeira onda a aparecer no eletrocardiograma. O complexo QRS representa a despolarização ventricular que forma várias ondas s e a onda T refere-se à repolarização ventricular e, em seguida, ao relaxamento do ventrículo que, assim como a onda P, pode ser positiva, negativa ou bifásica, a depender da derivação observada (FILIPPI, 2000; TILLEY, 2005; GUYTON, 2017).

O ECG possui 12 diferentes derivações vetoriais da atividade elétrica do coração, refletidas pelas diferenças de potencial elétrico entre eletrodos negativos e positivos colocados nos membros e parede torácica. Seis dessas derivações são verticais, denominadas derivações frontais (D1, D2 e D3) e derivações dos membros (aVR,

aVL e aVF) e seis são horizontais, conhecidas como derivações precordiais (V_1 , V_2 , V_3 , V_4 , V_5 e V_6). O ECG de 12 derivações é essencial para estabelecer muitos diagnósticos cardiológicos (NOGUEIRA, FARIA, SOUSA, 2010).

O aparelho eletrocardiógrafo registra a atividade cardíaca e seus fenômenos elétricos, que se desencadeiam a partir da despolarização e repolarização das células cardíacas (FELDMAN, GOLDWASSER, 2004).

Para analisar o eletrocardiograma, deve-se seguir uma sequência que ajuda no diagnóstico, de modo a se avaliar a frequência cardíaca, o ritmo cardíaco, duração e amplitude dos diversos segmentos eletrocardiográficos (GAVA *et al.*, 2011).

Para avaliação de frequência cardíaca, pode-se dividir 1500 pela quantidade de quadrados menores entre dois complexos QRS. São considerados normais valores de frequência de 60 a 120 batimentos por minuto. Valores abaixo de 60bpm são denominadas de bradicardia, podendo ser vista em uso de betabloqueadores, morfina, hipotireoidismo, disfunção do nódulo sinusal, entre outras. A taquicardia é caracterizada quando a frequência está acima de 120 bpm em pacientes cardiopatas ou não, podendo observada após atividades exageradas, ansiedade, hipertireoidismo, uso de substâncias com potencial excitatório, drogas vasodilatadoras, atropina e em casos de insuficiência cardíaca entre outras (FELDMAN, 2004; GOLDWASSER, 2004).

Analisa-se o ritmo cardíaco pelo tamanho dos espaços entre dois ciclos cardíacos, observando-se os intervalos dos QRS entre a onda R de um complexo e a onda R do complexo subsequente. Para serem estáveis, os intervalos devem ser iguais ou regulares; são chamados instáveis quando os intervalos estiverem desiguais ou irregulares. Considera-se que a amplitude da onda R deve ser maior do que 0,5mV para cães e menor do que 0,9 mV para gatos. Quando as variações tiverem poucas alterações, este exame pode estar dentro da normalidade (SANTILLI, PEREGO, 2009).

Todos os ciclos devem apontar uma onda P, seguida do complexo QRS, sendo P a primeira onda regular, e deve, portanto, ser convexa, regular, com amplitude menor do que 0,4mV em cães e 0,2mV em gatos, e com duração inferior a 40 ms em cães e 35ms em gatos (SANTILLI, PEREGO, 2009)

O ritmo sinusal é considerado normal, e sua ocorrência é representado pela onda P definitiva observada em D1, D2, aVF, V2, V3, V4, V5, V6. Em aVR, essa onda pode ser nula. A inexistência da onda P pode acontecer devido a arritmias, bloqueios atrioventriculares de 2º e 3º grau, fibrilação do átrio, onda P espaçada, irregular ou fibrilação atrial (GOLDWASSER, 2004; FELDMAN, 2004).

Segmento PR é um segmento isoelétrico que precisa estar no mesmo grau dos traços e liga a onda P ao complexo QRS. Esse segmento pode estar desnivelado nas pericardites agudas ou infarto atrial (GOLDWASSER, 2004; FELDMAN, 2004). O intervalo PR é o espaço no ECG que mede o tempo em começa a onda P até iniciar o complexo QRS; deve ser ininterrupto, podendo ter variações de duração em caso de bradicardia ou taquicardia. As alterações em PR podem indicar ocorrência de bloqueios. O bloqueio atrioventricular (BAV) de 1º grau tem o intervalo constante, já na síndrome de pré-excitação ventricular, o intervalo é reduzido (NETO *et al.*, 2016).

Complexos QRS são descritos no ECG em todos os ciclos cardíacos, sendo observada a segunda onda regular, representando a despolarização ventricular, como um conjunto de ondas pontiagudas, de amplitude variada. A primeira deflexão é negativa e é representada pela onda Q; a primeira deflexão positiva é representada pela onda R; a deflexão negativa seguida da onda R representa a onda S (GOLDWASSER, 2016; FELDMAN, 2016).

A onda T representa a repolarização ventricular quase completa, é a terceira linha no ECG regular; é uma onda meio convexa, sem assimetria, com fases que antecedem

mais lentas e as fases que descendem, rápidas. Sua amplitude varia, sendo menor que a do complexo QRS. Ondas T pontudas e simétricas podem estar relacionadas a mudanças na repolarização ventricular que sugerem isquemia do miocárdio. Ondas T apiculadas com a base maior e mais fina, excedendo tamanho do QRS podem indicar hiperpotassemia (ALBUQUERQUE *et al.*, 2004).

O intervalo QT é o Intervalo que representa a sístole elétrica completa do ventrículo e se dá pelo intervalo de tempo entre o começo do complexo QRS até o fim da onda T. Esse intervalo tem variações correspondentes às frequências cardíacas,

podendo ser menor o intervalo em frequências mais aceleradas e maior o intervalo em frequências mais demoradas. Quando o intervalo vem descrito com prolongamento na linha, pode indicar origem congênita ou adquirida, podendo ser causada pelo uso de antidepressivos, uso de antiarrítmicos dos grupos I e II, e por distúrbios eletrolíticos. Esse prolongamento do intervalo QT pode ser uma condição de ameaça para arritmias do ventrículo (JUNIOR *et al.*, 2004)

A onda U é representada eventualmente na linha do ECG, é a quarta onda regular. Quando aparece, essa onda vem após o término da onda T, e é descrita como uma onda convexa, com uma pequena duração e pequena amplitude, e de mesma polaridade da onda T anterior a ela (FELDMAN, 2004; GOLDWASSER, 2004). Há uma hipótese de que a onda U representa a repolarização atrasada em algumas regiões do miocárdio (RIBEIRO *et al.*, 2004).

Quando essa onda é representada de forma aumentada na linha do ECG pode ser constatada hipopotassemia e, quando negativa, pode constatar isquemia do miocárdio (REIS *et al.*, 2004).

Após a onda U (quando ou se não encontrada), é o defluxo que decorre após a onda T, o traçado continua com uma linha isoelétrica, com um traçado para esquerda, para baixo e para frente, quando normal, sendo a polaridade desta onda positiva, que é a linha de base do eletrocardiograma reproduzindo a diástole ou descanso elétrico que o coração faz; logo após esse descanso, é cessado ao iniciar um novo ciclo cardíaco e assim segue continuamente (RIBEIRO *et al.*, 2004).

O uso do ECG é de grande importância, pois o número de alterações assintomáticas encontradas é bem elevado, como relatado por DAMASCENO *et al.*, (2014), em um estudo com 469 animais no qual as alterações eletrocardiográficas foram observadas em 406 (86,58%) cães.

METODOLOGIA

Foram selecionados animais de companhia atendidos no período de 15 de outubro de 2019 a 15 de abril de 2020, que foram encaminhados para o departamento de cirurgia de Hospital Veterinário Gardingo, para realização de procedimentos

cirúrgicos eletivos ou não, independente de raça, idade ou sexo.

Os exames eletrocardiográficos pré-cirúrgicos foram realizados utilizando um equipamento eletrocardiográfico portátil computadorizado (ECG Veterinário Incardio CV2.1, Inpulse Animal Health, Brasil, 2018). Os animais foram posicionados em decúbito lateral direito e os eletrodos foram posicionados de acordo com recomendações de Tilley (1992). A monitorização eletrocardiográfica durou em média cinco minutos e o traçado foi arquivado no computador e analisado posteriormente. Foram avaliadas as derivações bipolares (I, II, III), unipolares de membros (aVR, aVF, aVL) e determinado o ritmo, a frequência cardíaca, o eixo cardíaco, as durações em milissegundos (ms) de P, PR, QRS, QT e as amplitudes em milivolts (mV) de P, Q, R, T e desvio do segmento ST em relação à linha de base, segundo as descrições de SANTILLI e PEREGO, (2009). Os dados obtidos foram avaliados individualmente e comparados aos valores de normalidade estabelecidos por SANTILLI e PEREGO, (2009), além da avaliação estatística descritiva e média aritmética dos valores obtidos, e então feita a avaliação.

Foi utilizado o Teste T de Student (Teste T para médias com variância populacional desconhecida).

Valores seguidos por FC: batimentos do coração por minuto. Frequência Mínima e Frequência Máxima. P (ms): duração de onda P em milissegundos; PR (ms): duração do segmento PR em milissegundos; QRS (ms): duração do complexo QRS em milissegundos; QT (ms): duração do segmento QT em milissegundos; P (mV): amplitude da onda P em milivolts; Q (mV): amplitude da onda Q em milivolts; R (mV): amplitude da onda R em milivolts; S (mV): amplitude da onda S em milivolts; T (mV): amplitude da onda T em milivolts; Eixo: posição do eixo cardíaco em graus.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ECG, além de ser um método recente na clínica médica de pequenos animais, é o método de primeira escolha relacionado à cardiologia, sendo necessário e fundamental para diagnósticos, não apenas de doenças cardiovasculares, mas em

várias circunstâncias clínicas.

No período de 22 de agosto a 1º de dezembro de 2019, foram realizados exames eletrocardiográficos (ECG) em 29 animais de companhia encaminhados para realização de cirurgia eletiva ou emergencial no Hospital Veterinário Gardingo, localizado em Matipó, Zona da Mata em Minas Gerais. Os resultados obtidos encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1: valores do ECG registrados em cães e gatos submetidos ao exame pré cirúrgicos no Hospital Veterinário Gardingo. Matipó -MG. 2019

RESULTADOS													
IDENTIFICAÇÃO	FC	FC Min	FC Max	P (ms)	PR (ms)	QRS (ms)	QT (ms)	P	Q	R	S	T	EIXO
A1	132	131	136	104	134	72	242	0,26mV	-0,26mV	1,98mV	-0,14mV	-0,49mV	63,28°
A2	95	70	139	44	22	56	226	0,2mV	0,19mV	0,99mV	-0,02mV	-0,09mV	50,2°
A3	117	58	909	46		56	276	0,22mV	0mV	0,18mV	-0,19mV	0,07mV	80,76°
A4	128	70	137	58	16	56	186	0,24mV	-0,25mV	1,52mV	0,02mV	-0,29mV	93,28°
A5	115	76	158	46	76	58	176	0,32mV	-0,09mV	1,19mV	-0,03mV	-0,19mV	64,03°
A6	63	46	132	52	42	60	228	0,11mV	-0,65mV	1,38mV	-0,09mV	-0,15mV	95,11°
A7	89	54	182	44	34	58	208	0,26mV	-0,18mV	1,21mV	-0,2mV	-0,21mV	65,87°
A8	153	128	169	42	78	58	180	0,22mV	-0,46mV	0,98mV	-0,12mV	-0,18mV	86,43°
A9	160	116	204	42	22	56	176	0,26mV	-0,43mV	1,25mV	-0,1mV	-0,45mV	39,7°
A10	81	47	158	44	86	54	216	0mV	-0,58mV	1,04mV	-0,15mV	-0,38mV	23,31°
A11	125	97	143	52	54	76	186	0,24mV	-0,16mV	0,52mV	-0,11mV	-0,1mV	59,92°
A12	165	86	238	38	24	50	162	0,11mV	-0,05mV	0,09mV	-0,01mV	0,13mV	-16,13°
A13	110	92	145	56	50	80	196	0,24mV	-0,06mV	0,94mV	0,07mV	0,14mV	78,66°
A14	77	58	434	38	60	52	224	0,24mV	-0,14mV	1,04mV	-0,03mV	-0,09mV	23,01°
A15	77	46	174	54	94	56	212	0,1mV	-0,57mV	0,83mV	-0,1mV	0,15mV	50,57°
A16	98	55	180	40	98	54	228	0,1mV	-0,2mV	1,29mV	-0,2mV	0,24mV	65,27°
A17	111	71	161	52	88	56	188	0,36mV	-0,25mV	1,36mV	0,04mV	0,07mV	54,36°
A18	101	51	167	68	108	56	196	0,21mV	-0,28mV	1,31mV	-0,09mV	-0,14mV	47,4°
A19	128	103	151	54	56	58	200	0,23mV	-0,08mV	1,26mV	-0,07mV	-0,27mV	80,01°
A20	133	78	212	54	80	56	184	0,29mV	-0,14mV	0,95mV	-0,17mV	0,19mV	90,09°
A21	111	75	172	46	92	56	276	0,22mV	0,03mV	0,18mV	-0,19mV	0,07mV	80,76°
A22	122	41	144	26	32	40	106	0,03mV	0mV	0,24mV	-0,03mV	-0,06mV	81,41°
A23	109	175	54	46	40	64	222	0,34mV	-0,11mV	1,44mV	0,06mV	0,08mV	79,65°
A24	107	63	139	42	42	64	220	0,13mV	-0,08mV	1,02mV	-0,07mV	-0,22mV	57,83°
A25	88	69	111	46	64	68	230	0,11mV	-0,53mV	1,19mV	0,01mV	-0,11mV	34,89°
A26	147	101	189	36	74	54	186	0,17mV	-0,11mV	0,72mV	-0,05mV	-0,23mV	92,56°
A27	235	189	291	44	10	54	172	0,08mV	-0,08mV	0,47mV	-0,02mV	0,11mV	72,72°
A28	127	90	154	44	46	56	184	0,23mV	-0,07mV	2,11mV	0mV	-0,23mV	83,55°
A29	209	172	267	26	18	40	108	0,03mV	0mV	0,12mV	-0,02mV	0,06mV	64,9°

Valores seguidos por FC: batimentos do coração por minuto. Frequência Mínima e Frequência Máxima. P (ms): duração de onda P em milissegundos; PR (ms): duração do segmento PR em milissegundos; QRS (ms): duração do complexo QRS em milissegundos; QT (ms): duração do segmento QT em milissegundos; P (mV): amplitude da onda P em milivolts; Q (mV): amplitude da onda Q em milivolts; R (mV): amplitude da onda R em milivolts (mV): amplitude da onda S em milivolts; T (mV): amplitude da onda T em milivolts; Eixo: posição do eixo cardíaco em graus.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Foram registrados todos os animais, independente das alterações existentes, Registrando assim a Frequência cardíaca (Batimentos por minuto), os valores de duração em MS da onda P, Complexo QRS, Onda T, Intervalo PR, QT, e as amplitudes em Milivolts (mV) das ondas P, Q, R, S e T. Foram registrados também os valores do eixo cardíaco em graus. Dentre os 29 pacientes que foram submetidos ao procedimento eletrocardiográfico, 6 deles eram machos e 19 eram fêmeas da espécie canina e 2 machos e 2 fêmeas da espécie felina. Vários deles apresentaram uma ou mais irregularidades clínicas, somente dois não tiveram nenhum tipo de alteração ao exame clínico realizado nos pacientes (ECG).

Entre os 29 animais avaliados, 27 (93,11%) indicaram uma alta ocorrência de alterações eletrocardiográficas.

Dentre os 29 resultados, 75,86% (n=22) obtiveram alterações na onda P, sendo todas alterações com onda P aumentada, e os 24,14% (n=7) não possuíam alterações, demonstrando que as alterações na onda P foram a mais observada nos exames.

Em relação à onda P, 22 animais tiveram alterações, essa ocorrência é relacionada com um alargamento atrial esquerdo segundo GOODWIN, 2002.

A ausência da onda P promove arritmias, por exemplo, bloqueio atrio ventricular (BAV), do 2 e 3º grau, fibrilação atrial e ritmo juncional. O aumento da amplitude ou duração da onda P, deve ser avaliado associadamente ao caso clínico, sendo sugestivo de crescimento atrial. Quando há aumento apenas da amplitude da onda P, relaciona-se com crescimento atrial direito; se houver aumento apenas da duração da onda P, correlaciona-se com crescimento atrial esquerdo (FELDMAN, GOLDWASSER, 2004). No intervalo PR, 55,17% (n=16) dos pacientes tiveram alterações, sendo 15 animais com intervalo PR diminuído e 1 animal com intervalo PR aumentado, e 44,83% (n=13) não apresentaram alterações. Quando há o aumento da duração do intervalo PR, é caracterizado pela bradicardia e quando tem diminuição na duração caracteriza-se pela taquicardia. O aumento é característico de BAV do 1º grau, e a diminuição é pela síndrome de pré-excitação ventricular (FELDMAN, GOLDWASSER, 2004).

Os pacientes com alterações no complexo QRS do estudo feito no Hospital

Veterinário Gardingo, somam um total de 17,24% (n=5), sendo todas as alterações com complexos QRS aumentados, os que não apresentaram alterações foram 82,76% (n=24).

Quando ocorre aumento entre o intervalo da onda P e complexo QRS, sugere-se a ocorrência de sobrecarga ventricular esquerda de acordo com TILLEY, (1992), KITTLESON (1998) e ABBOTT (2002) e pode estar ligada à degeneração mixomatosa da válvula mitral (ABBOTT, 2002).

Animais obesos podem desenvolver sobrecarga atrial esquerda, fibrilação atrial, devido à infiltração gordurosa no sistema elétrico cardíaco. Deve-se atentar ao peso do paciente para evitar diagnósticos errados, lembrando sempre de associar as alterações encontradas com o quadro clínico de cada paciente (MOTA, 2015).

Pacientes com idade entre 7 e 11 anos, são mais suscetíveis ao desenvolvimento da sobrecarga ventricular esquerda, sendo que, em 38 animais, encontraram-se Alterações; desses animais, 19 tinham idade entre 7 e 11 anos (GUERREIRO, JÚNIOR, 2019). Existem outras patologias que podem causar sobrecarga ventricular esquerda como a estenose aórtica, o que torna mais difícil a saída do sangue do ventrículo esquerdo, aumentando a pressão sanguínea na tentativa de esvaziar uma maior quantidade de sangue, levando a uma hipertrofia concêntrica e causando sobrecarga ventricular esquerda (VILELA, 2019).

Outra patologia que pode levar a uma sobrecarga ventricular esquerda, comum em cães, é a tetralogia de Fallot, que causa um desvio devido à alteração no ventrículo esquerdo para o direito, gerando um quadro de insuficiência cardíaca esquerda e, conseqüentemente, uma sobrecarga ventricular esquerda e direita. É importante ressaltar que essas patologias cardíacas têm predileção por animais jovens e são congênitas (FREITAS, STOPIGLIA, IRINO, LARSSON, 2003).

Foram 13,79% (n=4) de pacientes com alterações no intervalo QT e todas as alterações foram de aumento da duração da onda; os que não tiveram alterações, foram 86,21% (n=25). O aumento da duração do intervalo QT pode ocorrer por diversos motivos, tais como distúrbios eletrolíticos, drogas antiarrítmicas, antidepressivos tricíclicos, podendo ser um fator de risco para arritmias ventriculares.

Os pacientes com alterações de desvio no eixo foram num total de 17,24% (n=5), sendo três desses com desvio à direita e dois com desvio à esquerda e 82,76% não apresentaram alterações.

Os pacientes com alterações na onda T foram de 6,89% (n=2), sendo um com amplitude da onda T aumentada e o outro com amplitude da onda T diminuída, e 93,11% (n=27) não apresentaram alterações. O aumento na amplitude da onda T sugere dilatações ventriculares e hipóxia no miocárdio (GOODWIN, 2002). Pode ocorrer o aumento da amplitude da onda T em animais com Hiperpotassemia, animais idosos com hipoventilação pulmonar, levando ao caso de hipóxia. (MOTA, 2015).

No Hospital Veterinário Mário Dias Teixeira, foram avaliados 104 exames eletrocardiográficos sem predisposição de raça, sexo e idade. Foram encontrados 45 animais (43,26%) com hipóxia do miocárdio, que difere do estudo feito no Hospital Veterinário Gardingo, com percentual de 6,89% de animais com alterações na onda T, sugestivo de hipóxia do miocárdio. O aumento da onda P, sugestivo de aumento atrial direito e/ou esquerdo, foi encontrado em 43 animais (41,3%), aproximando-se dos valores encontrados no estudo feito no Hospital Veterinário Gardingo, onde encontraram-se 22 animais (75,86%) com alterações na onda P, tanto com aumento ou diminuição na amplitude. Dentro dos 45 animais com alterações, foi observado que os animais com idade entre 7 e 11 anos foram mais sugestivos a alterações na onda P (GUERREIRO, JÚNIOR, 2019).

Houve um grande percentual de alterações nos exames feitos no eletrocardiograma. De acordo com DAMASCENO, et al. (2014), em um estudo feito com 466 animais, foram observadas 406 alterações (86,58%), corroborando com os valores encontrados no estudo realizado em Matipó, no Hospital Veterinário Gardingo LTDA,2019. Com base nos estudos de SILVEIRA, SOLIMAR DUTRA, (2018); GHELLER, BRUNA GABRIELA, (2018); MEIRELLES, ANDRÉA CHRISTINA FERREIRA (2019), nota-se um percentual de alterações de 76,7%, sendo assim, é notória a importância do ECG como exame pré-cirúrgico.

Em um estudo feito com 474 cães, escolhidos aleatoriamente, do setor de cirurgia do Hospital Veterinário do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade

Federal Rural de Pernambuco, houve 292 animais com alterações, sendo as alterações mais significativas, o aumento da duração do complexo QRS (24,31%), o aumento na amplitude da onda T (20,55%), QRS com baixa voltagem (8,56%) e desvio do eixo para a esquerda (8,56%), divergindo do estudo feito, que teve como alterações mais significativas o aumento da onda P, diminuição na duração do segmento PR. As alterações obtidas no complexo QRS e na amplitude da onda T foram inferiores aos valores encontrados por (FERREIRA, 2007).

O Eletrocardiograma, apesar de ser um método recente na clínica médica de pequenos animais, é o método de primeira escolha relacionado à cardiologia, sendo necessário e fundamental para diagnósticos, não apenas de doenças cardiovasculares, mas em várias circunstâncias clínicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido ao grande percentual de animais com alterações deve-se sempre realizar o exame eletrocardiográfico antes de qualquer procedimento cirúrgico que necessite de sedação e anestesia, também como uso rotineiro nas clínicas para diagnósticos de alterações cardíacas e/ou eletrolíticas. Com isso, recomenda-se o ECG nas clínicas auxiliando nos diagnósticos precoces e reduzindo o número de óbitos durante procedimentos cirúrgicos, com a opção da troca dos fármacos de rotina para outros que possuem menores efeitos cardiovasculares.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, J. A. **Doença valvular adquirida**. In: TILLEY, L.P.; GOODWIN, J.K. **Manual de cardiologia para cães e gatos**. 3.ed. São Paulo: Roca, 2002. p.109-132.

AUBERT, André E.; SEPS, Aubert; BECKERS, Frank. **Heart rate variability in athletes**. Sports Med.; p. 889-919; 2013.

CARVALHO, C. F. *et al.* **Eletrocardiografia pré-operatória em 474 cães**, Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. V.61. N.3. A.2009.

DAMASCENO, A. K. T. *et al.* Levantamento Eletrocardiográfico De Cães E Gatos Atendidos No Hospital Veterinário Da Universidade Federal Rural Da Amazônia,

Belém-Pará. **ANAIS 35o ANCLIVEPA**, Belo Horizonte. Anclivepa. 2014.

FELDMAN, J; GOLDWASSER, G. P. **Eletrocardiograma: recomendações para sua interpretação**, Revista da SOCERJ, 2004.

FERREIRA, C. C. **Eletrocardiografia pré operatória em cães atendidos no hospital veterinário da UNiversidade Federal Rural de Pernambuco**. Orientador: Prof. Dr. Eduardo Alberto Tudury. 2007. 56 f. Dissertação (Pós graduação em Ciência Veterinária)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

FILIPPI, L. H. **O Eletrocardiograma na Medicina Veterinária**. Editora ROCA, 2000.

FREITAS, R. R; STOPIGLIA, A. J; IRINO, E. T; LARSSON, M. H. M. A. **Tetralogia de Fallot em cães**. Cienc. Rural, Santa Maria, V. 33, n. 6, Nov./Dez. 2003.

GAVA, F. N. *et al.* Eletrocardiografia Computadorizada Em Cães Da Raça Beagle. **Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 2, p. 317–321. 2011.

GOODWIN, John Karl. **Eletrocardiografia. In: Manual de Cardiologia para Cães e Gatos. 3a ed.** São Paulo: Editora ROCA, 2002.

GUERREIRO, A. C; JUNIOR, R. M. S. **Levantamento das alterações eletrocardiográficas em cães no Hospital Veterinário Mário Dias Teixeira em 2018**. Orientadora: Profa. Dra. Nazaré Fonseca de Souza. 2019. 60 f. Dissertação (conclusão de curso em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto da Saúde e Produção Animal, Belém, 2019.

GUYTON, A. C; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 13a edição. Rio de Janeiro. Elsevier, 2017.

JUNIOR, N. A. O. *et al.* O Eletrocardiograma e a Síndrome de QT Longo. **Revista da SOCERJ**, Vol 17 N 3, 2004.

MAIA, I. G; SÁ, R. M. S. Anatomia e eletrofisiologia do coração. **Journal of Cardiac Arrhythmias**. v.1, n. 1, p. 9-17. 1988.

MARTINELLO, L. M. **Eletrocardiograma em cães: revisão**. Clínica Veterinária.v. 91, p. 32-44, 2011.

MOFFA, P. J; Sanches, P. C. Eletrocardiograma normal e patológico. **Editora Roca, São Paulo**, 2001.

MOTA, A. C. **Avaliação eletrocardiográfica em cães obesos**. Orientadora: Profa. Dra. Glaucia Bueno Pereira Neto. 2015. 38 f. Dissertação (conclusão de curso em agronomia e medicina veterinária) -Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2015.

NOGUEIRA, S. S. S; FARIA, E. G; SOUSA, M. G. Avaliação Do Eletrocardiograma em Cães e Gatos Neonatos. **Medvep-Revista Científica de Medicina Veterinária- Pequenos Animais e Animais de Estimação**. v. 8, n. 24, p. 101-107. 2017.

OLIVEIRA, L. S; *et al.* Eletrocardiografia Computadorizada Em Cães: Estudo Comparativo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 7, p. 949–953. 2013.

OLIVEIRA, M.; MACHADO, S. B.; MENDES, F. F. **Análise do Eletrocardiograma pelo Anestesiologista**, Rev Bras Anestesiol 2012; 52: 5: 601 - 605.

PINHO, J. A. *et al.* **Diretriz de interpretação de eletrocardiograma de repouso**. Realização da Sociedade Brasileira de Cardiologia.

RAMOS, A. P; SOUSA, B. S. **Eletrocardiograma: princípios, conceitos e aplicações**. Centro de estudos de fisiologia do exercício, 2007.

RIBEIRO, R. L. *et al.* Antigos e Novos Conceitos sobre a Onda U do Eletrocardiograma. **Revista da SOCERJ**, Vol 17 No 3, 2004.

SANTILLI R. A; PEREGO M. **Elettrocardiografia del cane e del gatto: genesi e interpretazione del ritmo cardiaco**. Milano: Elsevier Masson, 2009, 276p.

SARAIVA, J. C. R. **Arritmias Cardíacas: Estudo Epidemiológico em Cães e Análise Laboratorial do Alfa-Terpineol como Opção Terapêutica**. Orientadora: Profa. Dra. Selene Maia de Moraes. 2007. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, UECE, Fortaleza, 2007.

TILLEY, L. P; BURTNICK, N. L. **Eletrocardiografia para o Clínico de Pequenos Animais**. 1a ed. Editora **ROCA**, 2005.

TILLEY, L. P. 1992. **Essentials of canine and feline electrocardiography: interpretation and treatment**. 3rd ed. Lea and Febiger, Philadelphia. 470p.

VILELA, C. O. **Avaliação da Estenose Aórtica em cães da Raça Bull Terrier**. Orientadora: Profa. Dra. Vanessa M. Fayad Milken. 2019. 29 f. Dissertação 1 (conclusão de curso em Medicina Veterinária)- Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia,

INSUFICIENCIA RENAL SECUNDARIA À ERLIQUIOSE CANINA -RELATO DE CASO

Acadêmicos: João Victor Martins Barroso e Mário Jorge Martins Barroso

Orientador: Rogerio Oliva Carvalho

Linha de pesquisa: Doenças parasitárias

RESUMO

A erliquiose canina é uma doença de caráter infectocontagiosa transmitida, comumente, por um carrapato chamado *Rhipicephalus sanguineus*. Essa, no entanto, não é a única forma de transmissão, uma vez que pode também ocorrer por meio da transfusão sanguínea. O presente trabalho tem os objetivos de mostrar a importância da pesquisa sobre a doença, levando em consideração seu potencial zoonótico, como também de fazer um relato de caso de um cão atendido no hospital escola da Faculdade Vértice- Univértix. Evidencia-se, assim, a relevância desse estudo, visto que a erliquiose canina é uma das doenças infectocontagiosas de maior ocorrência, representando cerca de 20% dos atendimentos nas clínicas veterinárias. O caso relatado é de um cão, Pastor Alemão, de 3 anos de idade, macho, que veio encaminhado para o hospital veterinário de Matipó já com suspeita de erliquiose canina. O animal, que apresentava apatia e anorexia, já estava sendo tratado com Doxiciclina. Foram realizados exames para confirmação diagnóstica, nos quais constataram-se anemia intensa, alterações bioquímicas e síndrome urêmica. Por meio do teste rápido, foi feita a confirmação da erliquiose. A partir dessa confirmação, manteve-se o tratamento com Doxiciclina. Foi feita também uma aplicação de Dipropionato de Imidocarb para prevenção de uma possível infecção simultânea de babesiose. O paciente, no entanto, continuou apresentando piora no seu caso clínico, sendo encaminhado para hemodiálise em Juiz de Fora-MG. Este trabalho permite concluir a importância de um diagnóstico precoce, ressaltando também a necessidade do controle de ectoparasitas no animal e no ambiente.

PALAVRAS-CHAVES: Erliquiose, cães, clínica, tratamento, carrapato

1. INTRODUÇÃO

A erliquiose canina é uma doença infectocontagiosa, tem como etiologia a bactéria *Ehrlichia canis*. A enfermidade é transmitida, mais comumente, pelo carrapato *Rhipicephalus sanguineus*, podendo também ocorrer a transmissão por transfusão sanguínea. Essa infecção se apresenta com uma sintomatologia variada e o período de incubação é de 20 dias (PICCOLI et al., 2018). Outra forma de se infectar, porém menos comum, dá-se pela transfusão sanguínea do cão infectado para o sadio (SILVA, 2015).

Sabe-se que a erliquiose é uma zoonose, doença capaz de ser transmitida aos humanos (FIGUEIREDO, 2011). A erliquiose canina é mais comumente causada pela *E. canis*, mas também, menos habitualmente, pela *E. chaffensis* (OLIVEIRA, 2019).

Nos últimos dez anos, a doença tem sido responsável pela mortalidade e morbidade de animais e de seres humanos. O primeiro caso relatado, no Brasil, ocorreu em Belo Horizonte-MG. Posteriormente, a doença foi relatada em aproximadamente 20% dos atendimentos nos hospitais e clínicas veterinárias em vários estados (SILVA, 2015). É uma das doenças infecciosas mais importantes em cães, tendo em vista sua grande prevalência (FIGUEIREDO, 2011). Além disso, estudo epidemiológico feito no país mostrou que cerca de 20% dos cães são infectados com a doença. Os números de animais infectados se destacam nas áreas urbanas, embora também existam evidências deles nas áreas rurais (CAXITO et al., 2018).

Várias doenças transmitidas por carrapatos são conhecidas mundialmente, destacando-se a erliquiose como a enfermidade parasitária com maior índice de transmissão aos canídeos (LEMOS *et al.*, 2017). Estudos apontam que apenas três horas, no hospedeiro, é suficiente para infectá-lo (CAXITO, 2017). A enfermidade é descrita mais comumente nos meses quentes por ter relação com o ciclo de vida do carrapato, que se desenvolve melhor em climas tropicais. É considerada endêmica nas cidades do Brasil onde é abundante a presença do vetor e sua ocorrência é muito comum nas zonas urbanas (FIGUEIREDO, 2011).

A doença manifesta-se de diversas formas: aguda, subclínica e crônica, com sintomatologias variadas como febre, perda de peso, apatia, linfadenopatia e vasculite devido à migração das células infectadas. Nos cães imunocompetentes, a doença pode ser autolimitante na fase subclínica, o que raramente acontece, pois há uma persistência da forma intracelular o que gera a fase crônica da doença (OLIVEIRA, 2019).

A doença deve ser base de pesquisas e estudos devido a seu grande predomínio no Brasil, por ter um vetor muito comum e de difícil eliminação e, também, por ser uma doença zoonótica de relevância na saúde pública (SOUZA e SILVA, 2019).

Diante desse contexto, o presente estudo teve o objetivo de mostrar a importância da investigação clínica da doença e seus impactos no paciente. Trabalhos como este são importantes para mostrar a necessidade no diagnóstico precoce diminuindo o agravamento da doença assim como sua mortalidade evitando que a infecção se torne ainda mais difundida no país. O trabalho é um relato de caso de um

cão atendido no hospital escola da Faculdade Vértice- Univértix, mostrando a relevância desse estudo.

2. FUNDAMENTAÇÃO

RETROSPECTIVA

A doença foi descrita pela primeira vez, em 1935, pelo Instituto Pasteur em Argélia, França, onde foram observados anemia e febre em cães expostos. Ao realizar exames, observaram microrganismo nunca descrito antes e foi nomeado, então, *Rickettsia canis*. Somente em 1945, foi descrita pela primeira vez como *Ehrlichia canis*, homenagem ao alemão Paul Ehrlich. Foi diagnosticada e investigada uma febre de *E. Canis*, na guerra do Vietnã, em 1968, quando os Estados Unidos enviaram cães ao território inimigo para auxiliar na guerra. Destes cães, 250 vieram a óbito com hemorragias graves (MOTA, RAMALDES e LEAL, 2019).

Somente em 1973, a erliquiose foi descrita no Brasil, fato que ocorreu em Belo Horizonte, capital de Minas Gerais. O diagnóstico foi confirmado por meio de esfregaços sanguíneos de cães infectados com a enfermidade (MOTA, RAMALDES e LEAL, 2019).

ETIOLOGIA

A erliquiose canina é causada por uma bactéria cujo gênero é a *Ehrlichia sp.*, faz parte do grupo *rickettsias*, da ordem *Rickettsiales* e da família *Anaplasmataceae* (DONIZETE, 2016).

O parasita foi descrito como coco Gram-negativo, sendo intracelular obrigatório e tem tropismo por leucócitos (SILVA, 2015). Existem cinco espécies catalogadas, que são: *Ehrlichia canis*, *E. ewingii*, *E. chaffeensis*, *E. ruminantium* e *E. muris*. Mas, dá-se maior importância a *E. canis*, pois é o principal gênero que acomete os cães, trazendo maiores e mais graves sinais clínicos. (DONIZETE, 2016).

A *E. canis* é uma bactéria pequena, medindo em torno de 0,2-0,4µm de diâmetro (SILVA, 2015). A bactéria se localiza nas células do fígado, baço e nódulos linfáticos, multiplica-se nos leucócitos e circula no hospedeiro, forma corpúsculos, faz exocitose ou rompe as células brancas parasitando novas células (REIS E PINTO, 2017).

TRANSMISSÃO

A transmissão da doença se dá por meio de um vetor, o artrópode *Rhipicephalus sanguineus*, um carrapato popularmente conhecido como carrapato marrom do cão (ISOLA, CADIOLI e NAKAGE, 2012).

O vetor é infectado ao ingerir leucócitos infectados pela *E. canis*. A bactéria se multiplica nas glândulas salivares do carrapato (ISOLA, CADIOLI e NAKAGE, 2012). A transmissão da doença ao cão sadio se dá com a picada do carrapato infectado pela bactéria ao realizar o repasto sanguíneo, inoculando no cão a *E. canis* junto a saliva. Não há comprovação científica da transmissão transovariana desta bactéria (FERREIRA, FILIPPI, PAES e LOURENÇO, 2017).

Pode ocorrer a transmissão por via transfusão sanguínea, porém, menos frequente (SOUZA e SILVA, 2019).

É possível que aconteça infecção simultânea de outros agentes no momento da transmissão da *Ehrlichia*, tais como *Babesia canis*, *Hepatozoon* e *Mycoplasma haemocanis* (SOUZA e SILVA, 2019).

O hospedeiro definitivo somente é infectante quando o animal se encontra na fase aguda da doença, devido à grande quantidade de bactéria no seu sangue e permanecerá infectante durante o período de aproximadamente um ano (REIS E PINTO, 2017).

EPIDEMIOLOGIA

A prevalência do vetor *R. sanguineus* está intimamente ligada à ocorrência da *E. canis*, e sua distribuição mundial afeta principalmente países de clima tropical, temperado e subtropical (SILVA, 2015). Sua prevalência se dá, nessas regiões, devido à comum frequência do carrapato (LEMOS et al., 2017). Sua disseminação tem grande poder, atingindo grandes regiões geográficas, tais como: Ásia, África, Europa, Índia, América Central e América do Norte (SILVA, 2015).

É uma doença considerada endêmica no Brasil, sendo comumente relatada nos grandes centros urbanos e vem sendo descrita em cerca de 20-30% dos cães atendidos nas clínicas veterinárias do país (LEMOS et al., 2017).

Um número maior de casos foi observado em centros urbanos, quando comparados a áreas rurais tendo a prevalência, respectivamente, de 37,9% e 24,8% em Rondônia-RO (MOTA, RAMALDES e LEAL, 2019).

O carrapato tem alta adaptação no clima brasileiro e a erliquiose monocítica tem maior destaque nos estados da Paraíba, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, apresentando, respectivamente, 72,5%, 50,2 % e 42,5% animais positivos para a enfermidade (SOUZA e SILVA, 2019). A prevalência da doença depende, diretamente, da região, tendo uma variação de 4,8% no extremo sul do Brasil e 70,9% nas regiões centro-oeste do país, tendo como interferência também a população canina das regiões (BORGES, 2019).

Em um estudo realizado em Belo-Horizonte, foi observado que a *E. canis* teve um aumento considerável do ano 2000 em diante devido à distribuição da doença no país onde atingiu a prevalência de 35,9% (MOTA, RAMALDES e LEAL, 2019).

O aumento dos casos da doença pode também estar ligado ao uso indiscriminado da Doxiciclina, nos últimos anos, o que favorece a bactéria *E. canis* a obter maior resistência (MOTA, RAMALDES e LEAL, 2019).

POTENCIAL ZONÓTICO

A erliquiose, além do grande potencial infectocontagioso em animais, é uma potencial zoonose, tornando-se, por isso, de grande interesse para os médicos veterinários (FONSECA, HIRSCH e GUIMARAES, 2013).

Relatos da infecção por erliquiose canis, no ser humano, confirmam o potencial zoonótico dessa enfermidade. Foi mostrado, por meio de um estudo, que cerca de 70% das pessoas que tiveram contatos com cães em clínicas veterinárias já se depararam, ao menos uma vez, com carrapato em seu corpo (FERREIRA, FILHO, DIAS e MOREIRA, 2012).

Há duas doenças descritas em seres humanos: erliquiose monocítica humana (HME), causada pela *E. chaffeensis* e a erliquiose granulocítica humana, causada pela *E. ewingii* (LEMOS et al., 2017).

Na Venezuela, através de cultura sanguínea, foi encontrada a bactéria *E. canis* em uma pessoa cujo agente se apresentava de forma assintomática e há, também, relatos de DNA da *E. Canis* encontrado em seis humanos de forma sintomática, também na Venezuela. Fato esse que demonstra que a forma sintomática pode infectar seres humanos, mostrando sua importância zoonótica (LEMOS et al., 2017).

No Brasil, a relação entre humanos e o artrópode *R. sanguineus* é pouco reconhecida, mas certamente comum (LEMOS et al., 2017).

A manifestação clínica da erliquiose em seres humanos se dá através de febre, cefaleia, mialgia e mal-estar. Manifestações laboratoriais apresentam trombocitopenia, leucopenia e alterações hepáticas (LEMOS et al., 2017).

PATOGENIA

O animal é infectado através do repasto sanguíneo do carrapato contagiado (SILVA, 2015). O período de incubação da doença se dá entre 8 a 20 dias, dependendo do número de bactérias inoculadas (SOUZA e SILVA, 2019). Após a bactéria infectar o hospedeiro, a *E. canis* é fagocitada por macrófagos e se multiplica por fissão-binária (FERREIRA, FILIPPI, PAES e LOURENÇO, 2017). Sua multiplicação se dá nos órgãos do sistema mononuclear fagocítico, tais como: fígado, baço e linfonodo, onde acarreta uma hiperplasia do sistema linforreticular e, em seguida, inflamação (SILVA, 2015).

No início, dentro da célula, serão observados corpúsculos que, no decorrer da infecção, forma-se a mórula. Na maturação da mórula, haverá sua divisão, multiplicando-se em novos corpúsculos (DONIZETE, 2016). Pode haver mais de uma mórula dentro de uma mesma célula. As mórulas permanecem no animal por, aproximadamente, três a quatro dias e serão liberadas através de uma lise celular (ISOLA, CADIOLI e NAKAGE, 2012). Após ser liberada por lise ou exocitose, infectará outras células (DONIZETE, 2016).

As células infectadas são transportadas pelo sangue para outros órgãos, principalmente, pulmões, rins e meninges, em seguida, aderem-se ao endotélio vascular induzindo vasculite e infecções teciduais (SANCHES, 2015). Na fase aguda, a vasculite é consequência da migração de células mononucleadas infectadas para pequenos vasos (REIS e PINTO, 2017).

Animais com a imunidade responsiva, na fase aguda, podem eliminar o agente, mas podendo evoluir para uma aplasia medular que conseqüentemente leva a uma pancitopenia e eleva a mortalidade, em consequência de graves hemorragias e septicemia (MOTA, RAMALDES e LEAL, 2019).

Na fase aguda, após 10 a 20 dias de infecção, ocorrem a trombocitopenia e o aumento de plaquetas imaturas, tal sinal vai acompanhar a doença durante todo seu percurso, na maioria dos casos clínicos de erliquiose. Essa trombocitopenia acontece devido à redução de meia vida das plaquetas aumentando a destruição imunológica periférica plaquetária (DONIZETE, 2016). Essa destruição de plaquetas pode ocorrer devido a anticorpos antiplaquetários encontrados em animais positivos para *E. canis* podendo ser também pelas células infectadas que permanecem na corrente sanguínea aderindo ao endotélio de órgãos vitais (MOTA, RAMALDES e LEAL, 2019).

Os animais imunocompetentes, após apresentarem a fase aguda, podem eliminar a doença sem desenvolver a fase crônica ou podem também entrar na fase subclínica em que não apresentam sinais clínicos da doença. Entretanto, na fase subclínica, o agente continua infectando o organismo e, principalmente, o baço (SANCHES, 2015).

A fase aguda pode passar despercebida ao proprietário, não tendo os sinais evidentes e os poucos sinais que surgirem podem desaparecer sem serem tratados. Porém, o animal permanece infectado na fase subclínica (GARCIA, MARTINS, CORTEZI e GOMES, 2018). A persistência da fase aguda pode atingir até quatro semanas e é determinada pelo período em que as rickettsias se multiplicam nos leucócitos e disseminam-se para os órgãos linfóides (SOUZA e SILVA, 2019).

A fase subclínica se inicia após a fase aguda e dura em torno de quarenta a cento e vinte dias, segundo estudos. O animal pode persistir nessa fase por meses a anos. A fase subclínica é caracterizada pela ausência de sinais apesar de os animais apresentarem alterações hematológicas (SOUZA e SILVA, 2019).

A fase crônica se inicia ao final da fase subclínica devido à incompetência do sistema imunológico do animal, apresentando a forma mais severa da doença na qual o hospedeiro apresenta pancitopenia, glomerulonefrite, hemorragias e se torna mais susceptível a doenças secundárias (ISOLA, CADIOLI e NAKAGE, 2012).

A erliquiose, na fase crônica, tem como principal característica o aparecimento de hipoplasia medular, o que causa no animal uma anemia aplástica, com monocitose, linfocitose e leucopenia (FIGUEIREDO, 2011).

Durante a fase crônica os achados hematológicos são semelhantes aos da fase aguda, nos quais se destacam monocitose, linfocitose e trombocitopenia persistente associada à anemia arregenerativa (GARCIA, MARTINS, CORTEZI E GOMES, 2018). A anemia ocorre devido à coibição da eritropoiese na medula óssea, destruição das hemácias pelo sistema complemento e deslocamento destas células pelo sistema fagocítico mononuclear (DONIZETE, 2016).

SINAIS

Os cães infectados com *E. canis* apresentam sinais e alterações clínicas muito inespecíficas (FONSECA, HIRSCH e GUIMARÃES, 2013). Os sinais clínicos, de acordo com o estágio da doença, variam entre anemia, trombocitopenia, leucopenia, hemorragias, depressão, e pode levar a óbito se não se fizer o diagnóstico precoce (GUIMARAES, 2015).

Na fase aguda, o animal apresenta: perda de peso, febre de 39,5 a 41,5°C, anorexia. Também podem ser observados edema de membros, vômito, depressão e secreção nasal (DONIZETE, 2016).

Na fase subclínica, os sinais clínicos se apresentam de forma branda (OLIVEIRA, 2019). Nesta fase, geralmente, a doença se apresenta de forma assintomática, apesar disso podem ocorrer algumas complicações como depressão, hemorragias, edema de membro, perda de apetite e palidez de mucosa (SILVA, 2015).

Na fase crônica, os sinais clínicos apresentados podem ser semelhantes aos da fase subclínica, porém de forma mais intensa e assumem características de uma doença autoimune que torna o animal mais susceptível a infecções secundárias. Os sinais apresentados são glomerulonefrite, hemorragia, pancitopenia e hipoplasia medular, o principal sinal, que diminui a eritropoiese, mielopoese e trombopoese (GALERA, 2013). Também podem ser achados petéquias, epistaxe, uveíte, letargia e mucosas hipocoradas (MOTA, RAMALDES e LEAL, 2019).

As infecções por *E. canis*, possivelmente, estão associadas a lesões cardíacas em canídeos, havendo hemorragias no endocárdio e epicárdico (LIMA, 2018).

DIAGNÓSTICO

A confirmação da *E. canis* não deve ser somente baseada em diagnóstico clínico, mas também em exames complementares (SILVA, 2015).

Esse diagnóstico é de difícil execução, visto que os sinais clínicos são muito inespecíficos e semelhantes a outras doenças. A elevada mortalidade pela doença exige um diagnóstico precoce e preciso para uma terapia conveniente e o controle dos ectoparasitas (FONSECA, HIRSCH e GUIMARÃES, 2013). A *E. canis* pode ser diagnosticada de forma mais fácil, caso o animal se apresente na forma aguda da doença (SOUZA e SILVA, 2019).

O diagnóstico é feito por meio de um conjunto de eventos tais como histórico, sinais clínicos e alterações laboratoriais observadas no hemograma e sorologia (SILVA, 2015). O diagnóstico pode ser feito na realização de esfregaço sanguíneo, aspiração de medula óssea ou papa leucocitária em que será possível visualizar células infectadas com corpúsculos. O diagnóstico positivo por meio de visualização de corpúsculos é difícil, pois somente é possível sua visualização em 4% dos casos, já que não se apresenta em todas as fases da doença (OLIVEIRA, 2019). No histórico, regularmente, é relatado ectoparasitas compatíveis com o carrapato da *E. canis* (SILVA, 2015).

Exames que confirmem a suspeita desse diagnóstico podem ser usados como o bioquímico, Elisa, teste de imunofluorescência indireta e PCR (AMARAL, SAMPAIO e AKAMATSU, 2016). O PCR é uma opção de diagnóstico sendo considerado de grande eficácia (SILVA, 2015).

Existe o teste rápido 4Dx PLUS, que é considerado um Elisa rápido. Ele é um teste que, embora validado, não é de grande eficácia, já que é possível haver muitas reações cruzadas, uma vez que muitas espécies de ehrlichia dividem o mesmo antígeno (OLIVEIRA, 2019).

Existem alguns inconvenientes entre os testes de sorologia, pois eles apresentam um número grande de falso-positivos, já que é comum apresentarem resultados positivos em cães que já tiveram a doença. No caso de suspeita da doença, é importante realizar o diagnóstico diferencial para enfermidades como babesia, febre maculosa, leishmaniose e anaplasmose (OLIVEIRA, 2019).

ACHADOS HEMATOLÓGICOS

Os principais achados hematológicos, em animais positivos, são trombocitopenia, leucopenia, número de proteínas séricas alteradas e anemia. A diminuição das plaquetas também pode ser observada, em qualquer fase da doença, ocasionando sinais como hemorragias (SOUZA e SILVA, 2019).

No eritrograma, há uma anemia arregenerativa normocítica normocrômica, mas quando a doença se apresenta de forma simultânea à babesiose, a anemia se apresenta regenerativa. No leucograma, é observado leucopenia gerada pela vasculite de interleucina 1. Linfopenia e eosinopenia podem ser observadas na fase aguda devido à liberação de corticoesteroides e catecolaminas no período de estresse (SOUZA e SILVA, 2019).

No bioquímico, podem ser observadas alterações como hiperglobulinemia, hipergamaglobulineima, hipoalbuminemia, aumento da ALT e fosfatase alcalina (AMARAL, SAMPAIO e AKAMATSU, 2016).

No esfregaço sanguíneo, pode ser observada a presença de mórulas intracitoplasmáticas na confirmação da doença, mas sua ausência não descarta a infecção, já que se encontra em pequenos números na circulação (SANCHES, 2015).

TRATAMENTO

A ideia do tratamento é prevenir mutações da doença. Podem ser usados diversos medicamentos, no tratamento da *E. canis*, tais como: Oxitetraciclina, Cloranfenicol, Imidocarb, Tetraciclina (SILVA, 2015). O fármaco mais utilizado para o tratamento da doença é a Doxiciclina, tendo efeito em todas as fases da doença. A droga tem alta distribuição pelo organismo. Pode ser usado junto ao medicamento vitamina B como estimulante de apetite (LEMOS et al., 2017).

A Doxiciclina é indicada, na fase aguda, uma vez ao dia na dose de 5mg/kg/dia durante 7 a 10 dias. Nos casos crônicos, a indicação é de 10mg/kg SID sendo administrado durante 28 dias. O ideal é o que fármaco seja administrado duas a três horas antes ou após a alimentação para não ocorrerem alterações na absorção (LEMOS et al., 2017).

Sendo considerado um antibiótico bacteriostático de rápida absorção, o fármaco atinge concentrações desejadas de forma rápida e eficaz, sendo altamente satisfatório quando comparado a outros fármacos indicados também no tratamento da erliquiose (OLIVEIRA, 2019).

A Doxiciclina é uma droga que apresenta baixa taxa de reincidência da doença. Além disso, tem como via de eliminação a via fecal, sendo, portanto, o fármaco de preferência em relação às demais Tetraciclinas no tratamento de pacientes que têm como fator de risco a insuficiência renal (SILVA, 2015).

O Dipropionato de Imidocarb pode ser considerado eficaz no tratamento de *E. canis*, principalmente quando há infecção simultânea com babesia (REIS e PINTO, 2017). A dose é de 5mg/kg, devendo-se repetir essa dose após duas semanas, sendo eficaz também em tratamento da erliquiose grave e crônica (GALERA,2013).

Muitas vezes será necessário um tratamento suporte ao animal, tal como corrigir a desidratação com fluidoterapia, assim como corrigir hemorragias com transfusão sanguínea. Tratamentos suportes utilizando glicocorticoides associados a antibióticos são de suma importância no tratamento de infecções secundárias (SILVA, 2015). O corticoide também é indicado nas fases graves e crônicas para preservar a integridade vascular ou da função plaquetária (GALERA, 2013).

É preciso considerar que não há um padrão de tratamento suporte, deve ser feito de acordo com as necessidades do paciente e dos sinais apresentados (OLIVEIRA, 2019). A transfusão sanguínea é indicada em diversos tratamentos de distúrbio circulatório, sendo utilizada, muitas vezes, em pacientes com anemia em virtude de hemoparasitoses como a erliquiose (MAIA, SOUZA e MARTINS, 2019).

Para cães jovens, com menos de 6 meses, o ideal é a utilização de Cloranfenicol, na dose de 20mg/kg VO de oito em oito horas durante 14 dias. O medicamento traz benefícios ao filhote evitando descoloração dos dentes (GALERA, 2013).

É de suma importância também que o tutor do animal seja orientado em relação aos riscos de reinfecção, deve-se também explicar a não imunidade à doença e as medidas preventivas para evitar sua ocorrência (OLIVEIRA, 2019).

PROFILAXIA E CONTROLE

A erliquiose é uma doença que não traz imunidade definitiva ao animal, portanto tornam-se necessárias medidas de prevenção para evitar a reinfecção (OLIVEIRA, 2019).

As medidas preventivas para evitar a infecção da doença se baseiam no controle de ectoparasitas, mais especificadamente controle do carrapato com o uso

de carrapaticidas que contenham Propoxur, Carbaril, Diclorvós, Clorfenvilós entre outros (GALERA, 2013).

A diversidade de medicamentos para a prevenção do vetor permite uma variedade de produtos a serem utilizados com uso tópico tais como coleiras, *spot on* e *pour on* e medicamentos de uso oral. É indicada a troca de lençóis, cobertas e objetos de contato com o animal (OLIVEIRA, 2019).

É descrito que apenas 5% da população de carrapatos habitam os cães, os outros 95% encontram-se no ambiente, mostrando a importância do controle feito nesses locais. Os medicamentos à base de piretroides são os mais indicados para desinfecção dos ambientes sendo indicadas 4 aplicações, no intervalo de 14 dias, em todo o lugar em que o carrapato vive (SOUZA e SILVA, 2019).

3. RELATO DE CASO

HISTÓRICO E SINAIS CLÍNICOS

Paciente Baruque, canino, Pastor Alemão, 3 anos de idade, macho, peso 32,650kg, chegou ao Hospital Veterinário da faculdade Univértix Matipó-MG, encaminhado de Abre Campo-MG para atendimento clínico, no dia 09 agosto de 2019.

O paciente chegou ao Hospital Veterinário com suspeita de erliquiose canina. Foi relatado pela proprietária durante a anamnese que o animal apresentava apatia, falta de apetite, mas não apresentava vômito e estava sendo tratado com Doxiciclina 5mg/Kg uma vez ao dia, mas ainda sem diagnóstico.

Ao exame físico, foram observadas anorexia, temperatura retal de 38,5°C, frequência cardíaca de 116 batimentos por minutos (bpm), frequência respiratória de 40 movimentos por minuto (mpm). Foi feito também o teste rápido para erliquiose com resultado positivo para a doença.

O paciente foi submetido aos exames laboratoriais como hemograma, apresentando anemia intensa normocítica normocrômica com linfopenia, proteína plasmática levemente aumentada e, no bioquímico, apresentou ureia aumentada e creatinina aumentada (tabela 1).

TABELA 1. Valores hematológicos e bioquímicos séricos constatados no dia 09 de agosto de 2019

Eritrograma:	Valor:	Valor de referência:	
Hematócrito	18%	37-55%	↓
Eritrócitos totais	2.64	5.5-8 milhões/mm ³	↓
hemoglobina	65	110-190g/dl	↓
VCM	71.9	66-77 fl	
HCM	24.6	19.5-24.5 pg	↑
CHCM	343	300-380G/L	
Leucograma	mil/mm³	mil/mm³	
Leucócitos totais	6.100	6.000-17.000	
Segmentados	4.331	3.600-13.090	
Bastonetes	244	0-510	
linfócitos	427	720-5.100	↓
Monócitos	183	180-1.700	
Eosinófilo	915	120-1.700	
	Valor:	Valor de Referência:	
Plaquetas	326	117-460	
Proteína plasmática total	8.6	5.5-8 g/dl	↑
Bioquímico			
Ureia	261	21.4-59.92 mg/dL	↑
Creatinina	5.7	0.5-1.5 mg/dL	↑
ALT	7	4.8-24 I/L	
AST	22	23-66 U/L	↓

A partir dos resultados, ficou evidente um aumento da ureia e creatinina alterada, indicando uma possível falha renal. Foi administrado Dipropionato de Imidocarb por via subcutânea, na dose de 5mg/KG, com a próxima dose prevista para duas semanas, fármaco indicado para uma possível infecção por babesiose. O paciente foi para casa dando continuidade ao tratamento com a Doxiciclina comprimido, dose de 5mg/kg uma vez ao dia.

O animal retornou ao Hospital Veterinário no dia 11 de agosto de 2019, dois dias após a primeira consulta, apresentando gastroenterite, vômito, diarreia sanguinolenta e perda de peso. O proprietário relatou que o animal não estava alimentando. Foram realizados novos exames, hemograma e bioquímico, com agravamento dos resultados apresentando queda nos hematócritos, eritrócitos, uma linfopenia acentuada, além de aumento da creatinina (Tabela 2).

TABELA 2. Valores hematológicos e bioquímicos séricos constatados no dia 11 de agosto de 2019

Eritrograma:	Valor:	Valor de referência:	
Hematócrito	16%	37-55%	↓
Eritrócitos totais	2.32	5.5-8 milhões/mm ³	↓
hemoglobina	57	110-190g/dl	↓
VCM	71.0	66-77 fl	
HCM	24.5	19.5-24.5 pg	
CHCM	347	300-380G/L	
Leucograma	mil/mm³	mil/mm³	
Leucócitos totais	7.200	6.000-17.000	
Segmentados	5.616	3.600-13.090	
Bastonetes	144	0-510	
linfócitos	288	720-5.100	↓
Monócitos	0	180-1.700	
Eosinófilo	1.152	120-1.700	
	Valor:	Valor de Referência:	
Plaquetas	271	117-460	
Proteína plasmática total	7.9	5.5-8 g/dl	
Bioquímico			
Ureia	256	21.4-59.92 mg/dL	↑
Creatinina	17.1	0.5-1.5 mg/dL	↑
ALT	21	4.8-24 I/L	
AST	31	23-66 U/L	

Com os resultados dos exames, foi percebido um agravamento da síndrome urêmica indicando lesão renal e anemia intensa. A partir desses resultados, o veterinário optou pela transfusão sanguínea. Foram feitos três testes de compatibilidade para a realização de transfusão sanguínea, dando todos os resultados incompatíveis e, apesar desses resultados, foi feita a transfusão sanguínea sendo administrada, juntamente, a Dexametasona profilática.

Neste momento, também foi realizado um ultrassom o qual não apresentou nenhuma alteração significativa. O animal permaneceu internado no Hospital Veterinário de Matipó ficando sob observação, recebendo fluidoterapia.

O paciente persistiu em seu estado grave e foi encaminhado para o município de Juiz de Fora-MG para realização de hemodiálise e continuidade do tratamento, onde não obteve resultados positivos sendo necessário realizar a eutanásia.

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico foi feito, por meio do hemograma, bioquímico e teste rápido com os

resultados expressados nas tabelas 1 e 2 evidenciando as alterações hematológicas compatíveis com a doença.

Após os resultados dos exames complementares, a suspeita diagnóstica de erliquiose ficou ainda mais evidente com alguns sinais clássicos da afecção, além de apresentar lesão renal que comumente ocorre devido a deposição de imunocomplexos na corrente.

TRATAMENTO

A indicação, para dar continuidade ao tratamento, foi pela administração da Doxiciclina (10mg/kg SID) durante 28 dias. Foi prescrito, também, Dipropionato de Imidocarb (5mg/kg) por via subcutânea com uma segunda dose em duas semanas.

No retorno, foi realizado um novo hemograma que mostrou uma piora no quadro com a diminuição do hematócrito e um grande aumento da creatinina, tendo uma melhora somente na hidratação.

Com a piora no segundo exame, foi realizada transfusão sanguínea juntamente com a Dexametasona com objetivo de normalizar o quadro severo da anemia. Em seguida, o animal foi encaminhado para hemodiálise em Juiz de Fora na tentativa de estabilizar a disfunção renal do paciente.

4. DISCUSSÃO

Na anamnese, foi relatado que o animal apresentava apatia, falta de apetite além de anorexia, sinais que são compatíveis com a doença. Os cães infectados com a erliquiose canina, comumente, apresentam sinais agudos como a falta de apetite, anorexia, apatia, febre e anemia (FIGUEIREDO, 2011).

O animal apresentava frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal dentro dos parâmetros normais para a espécie. A doença pode se apresentar de três formas, sendo elas aguda, subclínica e crônica. Na fase aguda, ocorrem como principais alterações a anemia, trombocitopenia e leucopenia. Na fase subclínica, apresenta altos índices de anticorpo, leve alteração hematológica e assintomático (MENESES, SOUZA, TEIXEIRA E GUIMARÃES, 2008).

Ao exame hematológico, foram apresentadas alterações como: hematócrito baixo 18% (Ref. 37-55%), eritrócitos baixos 2.64 milhões/mm³ (Ref. 5.5-8), hemoglobina baixa 65g/dL (Ref. 110-190), linfopenia 427 (Ref. 720-5.100) e proteína

plasmática levemente elevada 8.6 g/dL (Ref. 5.5-8). Os achados mais comuns, nas fases aguda e subclínica, são anemia e leucopenia e existem evidências de que os eritrócitos são eliminados da corrente, por meio de uma lise celular causada pelo sistema complemento que é ocasionada por uma hipersensibilidade tipo II, junto com uma deficiência na eritropoiese (DOS SANTOS et al., 2019).

Com o resultado bioquímico do animal, constataram-se uma síndrome urêmica e creatinina elevada, relacionadas a uma falha renal que pode ser comum em qualquer fase da doença devido à deposição de imunocomplexos gerados pelo hemoparasita *Ehrlichia* Sp. Esses imunocomplexos se estabelecem nos capilares da parede glomerular levando a uma inflamação do glomérulo (COSTA et al., 2010). A erliquiose canina pode causar glomerulonefrite e, conseqüentemente, promover uma insuficiência renal (COSTA et al., 2015).

O animal foi tratado com Dipropionato de Imidocarb, fármaco geralmente utilizado quando há uma infecção simultânea, a babesia. O uso deste medicamento, apesar de não melhorar a eficácia do tratamento da erliquiose, é importante, pois deve-se levar em consideração a possibilidade de infecção simultânea de outras doenças como a babesiose canina, que geralmente é transmitida pelo mesmo carrapato (SOUSA et al., 2004).

O canídeo chegou utilizando a Doxiciclina e o tratamento foi mantido depois da confirmação da suspeita de erliquiose canina, por ser esse fármaco o mais utilizado, por agir em todas as fases da doença. O medicamento é indicado como a melhor Tetraciclina para o tratamento desta afecção sendo também indicado para pacientes com insuficiência renal. A droga tem alto índice de absorção por via oral com uma ampla distribuição pelo organismo e eliminação fecal, não tendo efeito acumulativo, sendo utilizada, sem restrições, em animais com deficiência renal (LEMOS et al., 2017). Além disso, a Tetraciclina, quando utilizada por via oral, em comparação a outros medicamentos da mesma classe, apresenta menor taxa de reincidência e uma menor taxa nefrotóxica sendo o fármaco de escolha nos pacientes com insuficiência renal (GENARO, 2009).

A Tetraciclina tem como mecanismo de ação inibição da síntese proteica de microrganismos sensíveis. A Doxiciclina, por ser mais lipofílica, tem melhor penetração nos tecidos, ocasionando maior volume distribuído, também tem uma alta ligação à proteína plasmática, aumentando a ação antimicrobiana (GENARO, 2009).

Devido à severa anemia, foi realizada a transfusão sanguínea do paciente, apesar de os testes de compatibilidade sanguínea terem dado incompatíveis. Foi administrada, juntamente à transfusão, a Dexametasona. O fármaco é utilizado para diminuir reações imunomediadas hemolíticas (FERREIRA, LOBO, GUIMARAES e DE MATOS, 2008).

O paciente permaneceu internado para receber tratamento suporte como transfusão sanguínea e fluidoterapia, que é de suma importância na fase crônica da doença. O tratamento suporte deve corrigir a desidratação, por meio da fluidoterapia e corrigir hemorragias graves, por meio da transfusão sanguínea (SILVA, 2015).

Com a insistência do estado grave, o animal foi transferido para Juiz de Fora-MG para realização da hemodiálise. Devido à grande perda das funções renais, foi necessária a utilização de hemodiálise para reparar os riscos ao organismo, fazendo a retirada de substâncias tóxicas e restaurando o volume e composição dos líquidos corporais (RUFATO, RESENDE- LAGO e MARCHI, 2011).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho permite concluir que a erliquiose canina apresenta uma variação muito grande nos resultados hematológicos e clínicos, sendo assim, é importante uma avaliação e uma investigação mais rigorosa. Além disso, é importante ter sempre orientação de um médico veterinário, visto que o diagnóstico precoce também é importante para um prognóstico favorável.

Também deve-se levar em consideração, como fator de diagnóstico, as regiões tropicais onde há um elevado número dos vetores. Ressalta-se também a importância do controle dos carrapatos, não somente no animal, mas também no ambiente, onde é encontrado a maior parte deles. Considera-se o controle dos carrapatos o principal método de prevenção da doença.

REFERÊNCIA

AMARAL, L. S.; SAMPAIO, L. M.; AKAMATSU, A. Diagnóstico da erliquiose canina por meio do teste sorológico e da pesquisa de hemoparasitas no esfregaço sanguíneo. **Revista científica da FEPI**, centro universitário de Itajubá, Itajubá-MG, 2016.

BORGES, C. E. **ASPECTOS CLÍNICOS-LABORATORIAIS E ESTUDO DE CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA DIAGNÓSTICO EM CÃES COM SUSPEITA DE ERLIQUIOSE E/OU ANAPLASMOSE CANINA**. Orientador: Prof. Dr. Eustáquio Resende Bittar. 2019. Tese de mestrado - Universidade de Uberaba, 2019.

CAXITO, M. S. **Estudo citológico da medula óssea de cães portadores de Ehrlichiose Monocítica Canina na fase aguda**. Orientador: Prof. Adj. Antônio Carlos Paes. 2017. Dissertação Pós-Graduação – UNESP, 2017.

CAXITO, M. S.; RODRIGUES, F. P.; TAQUES, I. I. G. G; DE AGUIAR, D. M. Alterações da medula óssea e a importância do mielograma no diagnóstico da ehrlichiose monocítica canina. **Veterinária e Zootecnia**, v. 25, n. 1, p. 61-66, 2018.

COSTA, Á. S.; MANTOVANI, M. M.; TSURUTA, S. A.; NOLETO, P. G.; GERARDI, M. Síndrome nefrótica em cão secundária a Ehrlichia sp. **PUBVET**, v. 4, p. 788-794, Londrina-PA, 2010.

COSTA, C. L.; CINTRA, C. A.; SOUZA, G. C.; RIBEIRO, G. F.; HEITOR, T. F.; NASCIMENTO, M. R.; CRIVELLENTI, L. Z. Alterações glomérulo-tubulares em cães infectados por Ehrlichia Canis. **INVESTIGAÇÃO**, v. 14, n. 6, Franca-SP, 2015.

DONIZETE, J. C. Ocorrência de erliquiose em cães atendidos em clínica médico veterinária da cidade de Arcos-MG. **Trabalho de conclusão de curso**, Centro Universitario de Formigas-UNIFOR, Formigas, MG, 2016, 34f.

DOS SANTOS, M. A. D. M.; MARÇOLA, T. G.; MEDEIROS, M.; TOGNOLI, G. K.; VOLKWEIS, F. S. Estudo retrospectivo das alterações hematológicas nos casos de erliquiose em cães atendidos no Distrito Federal. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, v. 5, n. 1, p. 59-73, Brasília-DF, 2019.

FERREIRA, G. B.; FILIPPI, M. G.; PAES, A. C.; LOURENÇO, M. L. G. Avaliação eletrocardiográfica em cães com erliquiose monocítica. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 15, n. 2, p. 38-44, São Paulo-SP, 2017.

FERREIRA, M. R. A.; FILHO, E. G. F.; DIAS, M.; MOREIRA, S. N. Prevalência, fatores de risco e associações laboratoriais para erliquiose monocítica canina. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 1345-1356, Goiania-GO, 2012.

FERREIRA, R.; LOBO, L.; GUIMARÃES, A.; DE MATOS, D. A. J. Transfusões sanguíneas em animais de companhia: reações transfusionais. **Veterinary Medicine**, v. 10, n. 57, p. 57-64, 2008.

FIGUEIREDO, M. R. Babesiose e erliquiose caninas. Trabalho monográfico do curso de pós-graduação, clínica médica de pequenos animais, Rio de Janeiro-RJ, 2011

FONSECA, J. P.; HIRSCH, C.; GUIMARÃES, A. M. Erliquiose monocítica canina: epidemiologia, imunopatogênese e diagnóstico. **PUBVET**, v. 7, p. 619-706, Londrina-PR, 2013.

FONSECA, J. P.; HIRSCH, C.; GUIMARÃES, A. M. Erliquiose monocítica canina: epidemiologia, imunopatogênese e diagnóstico. **PUBVET**, v. 7, p. 619-706, Londrina-PR, 2013.

GALERA, L. R. **Erliquiose canina: Relato de caso**. Trabalho monográfico do curso de pós-graduação, Centro de Estudo Superiores de Maceió da Fundação Educacional Jayme de Altavila, Curitiba-PR, 2013.

GARCIA, D. A.; MARTINS, K. P.; CORTEZI, A. M.; GOMES, D. E. Erliquiose e anaplasma canina- revisão de literatura. São Jose do Rio Preto-RJ. **Revista científica da União das Faculdades dos Grandes Lagos**, v.1, n.1, 9p. 2018.

GENARO, F. F. **Ação da doxiciclina e Artemisia annua L. em cultura de células DH82 infectadas com Ehrlichia canis: estudo ultraestrutural**. Orientador: Prof. Dr. Marcelo Emilio Beletti. 2009. Tese mestrado – Universidade Federal de Uberlândia, 2009.

GUIMARÃES, F. B. **Estudo retrospectivo da ocorrência de Ehrlichia canis da cidade de Ribeirão preto dos anos de 2014 à 2015**. Orientador: Mozart Marins. 2015. Tese de doutorado – Universidade de Ribeirão Preto, 2015.

ISOLA, J. G. M. P.; CADIOLI, F. A.; NAKAGE, A. P. Erliquiose canina–revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, p. 1-11, Garças – SP, 2012.

LEMOS, M.; VILELA, D. C.; ALMEIDA, S. J.; Braga, Í. A.; CATARINO, E. M. ERLIQUIOSE CANINA: UMA ABORDAGEM GERAL. In: **Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar**. 2017.

LIMA, M. D. C. F. **Avaliação eletrocardiográfica na ehrlichiose monocítica canina aguda**. Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Paes. 2018. Tese mestrado – Universidade Estadual Paulista, 2018

MAIA, J.; SOUSA, A.; MARTINS, R. R. Importância dos cuidados de enfermagem na transfusão de cães e gatos. **Ciência Veterinária UniFil**, v. 1, n. 3, p. 66-68, 2019.

MENESES, I. D. S.; SOUZA, B. M. P. D. S.; TEIXEIRA, C. M. M.; GUIMARÃES, J. E. Perfil clínico-laboratorial da erliquiose monocítica canina em cães de Salvador e região metropolitana, Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 4, Salvador-BA, 2008.

MOTA, N. M.; RAMALDES, F. M.; LEAL, D. R. Estudo retrospectivo de casos de erlichiose canina atendidos no centro universitário ICESP de Brasília. **Revista ciência e saúde animal**, v. 1, v. 1, Brasília-DF, 2019.

OLIVEIRA, B. F. S. D. **Existe concordância entre o nested PCR e o 4DX plus no diagnóstico de erliquiose canina?** Orientador: Prof. Dr. Karina Preising. 2019. 45f Dissertação de Mestre em Ciências Veterinárias - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2019.

PICCOLI, V. H. M.; DE OLIVEIRA, M. T.; DA EXALTAÇÃO PASCON, J. P.; STREY, F. W.; PILOTTO, M. B. Erliquiose canina na fronteira oeste relato de caso. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 9, n. 4, 2018.

REIS, C. M. M. D.; PINTO, L. C. Erliquiose Monocítica Canina: Relato de caso. **Revista Científica de Medicina Veterinária-UNORP**, v. 1, n. 1, p. 01-11 São José do Rio Preto – SP, 2017.

RUFATO, F. H. F.; REZENDE-LAGO, N. C. M.; MARCHI, P. G. F. Insuficiência renal em cães e gatos. **Revista Eletrônica da Univar, Barra do Garças**, v. 6, p. 167-173, 2011.

SANCHES, C. D. C. **Estudo histopatológico das lesões viscerais da erliquiose monocítica canina na fase crônica**. Orientador: Prof. Adj. Dr. Antonio Carlos Paes. Tese apresentada junto ao programa de pós-graduação em medicina veterinária para obtenção do título de doutor - Universidade estadual paulista, Botucatu-SP, 2015.

SILVA, I. P. M. Erliquiose canina- Revisão de literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, Ano XIII, n.24, Vassouras- RJ, 2015.

SOUSA, M. G.; HIGA, A. C.; GERARDI, D. G.; TINUCCI-COSTA, M.; MACHADO, R. Z. Tratamento da erliquiose canina de ocorrência natural com doxiciclina, precedida ou não pelo dipropionato de imidocarb. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 3, n. 2, p. 126-130, Jaboticabal-SP 2004.

SOUZA, M. M. M.; SILVA, W. A. C. **Alterações hematológicas causadas pela ehrlichiose canina**. Trabalho de conclusão de curso, Centro Universitário ICESP, Aguas Claras-DF, 2019.

EVOLUÇÃO DA ATIVIDADE LEITEIRA NO ESTADO DE MINAS GERAIS NO PERÍODO DE 1997 A 2018

Acadêmicos: Igor Moreira De Andrade e Thauany Gabriely Miranda

Orientador: Ítalo Stoupa Vieira

Linha de Pesquisa: Produção e Reprodução Animal.

RESUMO

A pecuária leiteira é considerada uma das atividades de maior importância para o setor agropecuário em Minas Gerais e está presente em 216,4 mil propriedades rurais, representando 36% do total do estado. Atualmente, Minas Gerais é líder na produção de leite no Brasil, representando 27% do total nacional. A evolução da atividade leiteira é resultado da ação da pesquisa agropecuária e da transferência de tecnologia para os sistemas de produção. Para analisar a evolução da produção total de leite, do número de vacas ordenhadas, da produtividade (kg de leite/vaca/ano) e do volume de leite cru adquirido nos laticínios do estado de Minas Gerais, realizou-se um estudo quantitativo descritivo do período de 1997 a 2018, utilizando análises de regressão linear e polinomial. Os resultados obtidos foram: alta tendência crescimento de produção total de leite (R^2 : 0,9268); alta tendência de crescimento do número de vacas ordenhadas (R^2 : 0,9425) e alta tendência de crescimento de produtividade (R^2 : 0,9466). Portanto, conclui-se que houve tendência de crescimento da atividade leiteira no estado de Minas Gerais entre os anos de 1997 e 2018.

PALAVRAS-CHAVE: Pecuária Leiteira; Minas Gerais; Produtividade; Leite; Produção.

1. INTRODUÇÃO

A produção de leite e a produtividade do rebanho de vacas de leite no Brasil apresenta tendência de crescimento no decorrer dos anos. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), dentre os dez maiores países produtores de leite em 2016, o Brasil ocupou a quarta posição, produzindo 33,62 bilhões de litros e representando 3,8% da produção mundial de leite (BACCHI, 2019). Em 2017, o agronegócio contribuiu com 23,7% do PIB nacional e dentro desse setor, a bovinocultura de leite representou 4,36% do PIB com valor estimado de 69,4 bilhões de reais (CEPEA/ESALQ, 2020).

O mercado nacional em 2019 encontrava-se equilibrado em termos de oferta e demanda do produto devido à relativa estabilidade da produção de leite em 2018, com aumento de apenas 0,5% em relação a 2017. Outros fatores que favoreceram o equilíbrio em 2019 foram o menor volume de importação, menor consumo da população e falta de excedente de produção (BACCHI, 2019; CARVALHO & ROCHA, 2019a).

O total de leite cru adquirido sob inspeção sanitária federal, estadual ou municipal, no Brasil, no quarto trimestre de 2018, foi de 6,70 bilhões de litros, representando a maior captação de leite acumulada em um quarto trimestre da série histórica de 1997 a 2018, disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), comprovando perspectivas positivas para os próximos anos.

O leite é um dos seis produtos mais importantes da agropecuária nacional e é considerado um alimento completo já que possui alto valor nutritivo para a saúde humana. Além disso, o agronegócio do leite e seus derivados desempenha um papel relevante na geração de empregos e renda para a população brasileira (CARVALHO *et al.*, 2002a).

Em Minas Gerais, a pecuária leiteira é uma das atividades mais tradicionais do meio rural e está presente em 216,4 mil propriedades rurais, representando 36% do total (EMATER/MG, 2019). Atualmente, o preço médio do leite pago ao produtor rural mineiro é de aproximadamente R\$ 1,39 (CEPEA/ESALQ, 2020). A Embrapa (2017) relatou cerca de 1,2 milhões de trabalhadores envolvidos com a atividade leiteira no estado, enfatizando a importância social da mesma. O estado também se destaca, pois é responsável por 26% da produção total de leite do Brasil, finalizando o ano de 2018 com o total de 8939159 mil litros de leite (IBGE, 2018). A evolução da atividade leiteira é resultado da ação da pesquisa agropecuária e da transferência de tecnologia para os sistemas de produção. No decorrer dos anos os avanços tecnológicos aplicados nos sistemas de produção de leite, como registro de informações, mecanização, inseminação artificial, melhoramento genético do rebanho e refrigeração do leite, foram capazes de manter ou melhorar a rentabilidade da atividade (ROCHA, RESENDE e MARTINS, 2018).

Considerando a importância nutricional, econômica e social do leite bem como a importância da produção de leite no estado de Minas Gerais, o objetivo deste trabalho foi analisar a evolução da produção total de leite, do número de vacas ordenhadas, da produtividade (kg de leite/vaca/ano) e do volume de leite cru adquirido pelos laticínios do estado de Minas Gerais no período de 1997 a 2018, utilizando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. O leite no Brasil e em Minas Gerais

De acordo com o Decreto 9013 de 29 de março de 2017 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA, define-se por leite “o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas” (BRASIL, 2017). O Brasil possui grande potencial de exportação de leite e derivados, o que se deve à abundância de recursos produtivos, como extensão territorial, capital, mão de obra e tecnologia, além de ter um agronegócio forte e muito dinâmico (LEITE, RESENDE e STOCK, 2019). A produção de leite no Brasil em 2018 foi de 24,46 bilhões de litros. Representando 0,5% de aumento na produção em relação a 2017, e cerca de 16,35 milhões de vacas foram ordenhadas (IBGE, 2018; CARVALHO & ROCHA, 2019a).

O leite representa uma boa opção de ocupação e renda para a população rural, visto que pode ser explorado em pequenas áreas, apresenta baixo risco comercial, reduzido risco tecnológico em sistemas a pasto, o fluxo de caixa mensal é chamativo, além de gerar emprego, inclusive para a mão de obra familiar (CARVALHO, HOTT, OLIVEIRA, 2007).

Além de possuir o maior volume de produção do país, é no estado de Minas Gerais que se encontram as maiores fazendas produtoras de leite. Em 2018, 40 das 100 maiores fazendas em termos de quantidade produzida estavam localizadas no estado (MILKPOINT, 2018).

Minas Gerais possui uma grande cadeia leiteira e geradora de empregos no setor privado, com cerca de 1 milhão de vagas, representando 25% do total no país. Aproximadamente 70% são pequenos produtores, mas eles respondem por 30% da produção estadual (SIMÕES, 2012), sugerindo que a maior produção de leite do estado mineiro esteja ligada a um número menor de produtores, ou seja, aos grandes produtores.

2.2. A produção de leite

Para que o animal tenha um bom rendimento na produção de leite, existem três fatores determinantes: genética, manejo e nutrição, esses fatores quando analisados isoladamente não possuem a mesma eficiência do que em conjunto (MILKPOINT, 2015). Para o sucesso da bovinocultura de leite, são necessários conhecimentos

específicos sobre reprodução, características raciais, comportamento animal, necessidades nutricionais e doenças que podem acometer os bovinos e como preveni-las. Outro fator importante é conhecer as construções e instalações para o manejo adequado (SARCINELLI, VENTURINI e SILVA, 2007). Espírito Santo *et al.*, (2018) relatam que a qualidade e produtividade do leite bovino estão relacionadas com os fatores genéticos, ambientais, climáticos, edáficos (do solo) e de manejo, ressaltando a importância do conhecimento desses fatores, pois podem afetar diretamente ou indiretamente o desenvolvimento da produção.

2.3. Nutrição

A alimentação adequada dos bovinos é de grande importância, pois abrange tanto pontos nutricionais quanto econômicos. Em um sistema de produção de leite, por exemplo, a alimentação pode representar até 70% do custo total da atividade (CARVALHO *et al.*, 2002b).

Os nutrientes necessários na dieta dos bovinos são utilizados para manutenção, crescimento, reprodução e produção, portanto, quando se trata de alimentação de vacas leiteiras, é preciso que a dieta seja composta por água, concentrados, volumosos, suplementos vitamínicos e minerais. O leite produzido por uma vaca é considerado subproduto de sua função reprodutiva, que é altamente relacionada a uma boa nutrição. Esta, uma vez inadequada, interfere no desempenho reprodutivo de vacas de alta produção, dessa forma, somente com uma alimentação equilibrada os animais poderão expressar seu potencial genético e se reproduzirem regularmente (CARVALHO *et al.*, 2002b; NOVO & SHIFFLER, 2006; LEIRA *et al.*, 2018).

Para os produtores, o maior desafio é a produção de volumosos com baixo custo em quantidade e qualidade suficientes, pois quanto maior for o valor nutritivo do volumoso, menor será o gasto com alimento concentrado, possibilitando maior produção de leite com redução significativa do custo de alimentação do rebanho (NOVO & SHIFFLER, 2006).

Para a formulação da dieta é necessário conhecimento da idade do animal, ingestão diária de alimentos e considerar aspectos como o peso vivo da vaca, produção de leite esperada, estágio de lactação e tempo de gestação. Uma vaca de primeira cria, por exemplo, deve receber 20% a mais de nutrientes do que vacas de segunda cria, pois ainda se encontra em fase de crescimento e necessita ganhar peso

além de produzir leite. Portanto, também é necessária atenção no equilíbrio da dieta de vacas gestantes, considerando o estágio de lactação em que se encontram para evitar problemas por excesso ou falta de nutrientes (SALMAN, OSMARI e SANTOS, 2011; ESPIRITO SANTO *et al.*, 2018; LEIRA *et al.*, 2018).

Além da estimativa das exigências nutricionais do rebanho, é preciso realizar o cálculo dos nutrientes fornecidos pelos alimentos e modelagem de fatores para obter uma combinação de alimentos que possam melhorar o desempenho do animal a um custo equilibrado (SALMAN, OSMARI e SANTOS, 2011). Para a formulação da dieta, os produtores e técnicos utilizam dados de tabelas de exigências nutricionais de vacas leiteiras e tabelas de composição nutricional dos alimentos e a combinação ideal de alimentos pode ser realizada manualmente ou com ajuda de programas de computador (CARVALHO *et al.*, 2002b).

2.4. Genética

O conjunto de características consideradas para a seleção genética no rebanho leiteiro progrediu para atender às demandas da indústria e da sociedade (XIMENES & MARTINS, 2018). A utilização da genômica no sistema de produção de leite é considerada um instrumento revolucionário ao processo de seleção genética de bovinos leiteiros, pois garante vantagens como a identificação de animais geneticamente superiores, possibilidade de utilização de animais jovens, aumento da intensidade de seleção e aumento da acurácia dos valores genéticos (PEDROSA, 2018).

A implementação de estratégias de seleção baseadas em teorias genético-quantitativas influencia no aumento da eficiência da produção e garantem elevados indicadores da produtividade leiteira. Há mais de um século, o interesse no melhoramento genético do gado leiteiro levou os criadores a se reunirem em associações de raças para desenvolverem a produtividade de seus rebanhos, pois considerar o genótipo do animal como componente dos custos é fundamental no sistema de produção de leite (PEDROSA, 2018; XIMENES & MARTINS, 2018).

A maior preocupação do produtor é saber qual é a melhor vaca para a produção de leite. Geralmente considera-se boa a vaca que possui maior produção no pico de lactação, no entanto, para visar a maior lucratividade e eficiência da produção, outros fatores devem ser analisados, como a reprodução eficiente e longa persistência de

lactação. Contudo, substituir o rebanho original por outro mais produtivo é inútil se as condições básicas de manejo e sanidade não estiverem adequadas na propriedade (NOVO & SHIFFLER, 2006).

A eficiência de um programa de melhoramento genético consiste em estabelecer os objetivos econômicos da propriedade. Para melhorar um rebanho para a produção leiteira é necessário selecionar corretamente animais geneticamente superiores, e para isso, critérios básicos devem ser adotados, sendo definidos através de características que se desejam melhorar dentro do rebanho (MEOTTI, 2013). Essas características são classificadas em: produtivas (produção de leite e sólidos do leite), funcionais (saúde, fertilidade e longevidade) e de conformação/tipo (aspectos anatômicos).

As características produtivas são de grande importância para a atividade leiteira, visto que o volume de leite e os componentes do leite são as principais fontes de renda e objetivo da atividade (THALER NETO, 2014). Entretanto, a inexistência de uma uniformidade quanto ao pagamento e bonificação em relação às características produtivas, em especial à produção de proteína (PP) e de gordura (PG), faz com que os produtores não se sintam motivados a praticar a seleção desse critério (MEOTTI, 2013). Além disso, a melhoria do potencial produtivo dos animais deve ser acompanhada de avanços nas condições ambientais, principalmente na alimentação, pois as vacas com elevado potencial genético para produção apresentam maior exigência nutricional e, caso esta não seja cumprida, poderão perder em saúde e fertilidade (THALER NETO, 2014).

As características funcionais possuem influência direta na longevidade dos animais e conseqüentemente na lucratividade dos rebanhos leiteiros. Quanto maior o tempo de permanência das vacas no rebanho, menor será o número de novilhas de reposição necessárias para substituir vacas por descartes involuntários (fatores não produtivos), como por exemplo, ligamentos de úbere, aprumos, doenças, infertilidade e baixa velocidade de ordenha (LAGROTTA *et al.*, 2010). Portanto, as características de conformação/tipo merecem atenção quando o objetivo é maximizar a vida da vaca leiteira (MEOTTI, 2013).

Além de selecionar os aprumos, a seleção de aspectos anatômicos de conformação de úbere também é de grande importância para o aumento da produção de leite. Úberes volumosos podem significar maior produção de leite, entretanto,

quando os ligamentos do úbere e o formato anatômico dos tetos são inadequados, pode-se aumentar a ocorrência de mastite, que é uma das principais causas de descarte, redução da produção, descarte de leite, gasto com medicamentos e redução na qualidade (PORCIONATO & SANTOS, 2009; FRANZO, 2010; MEOTTI, 2013).

Antes da evolução da genômica, quase a totalidade dos esforços de seleção eram voltados para a escolha de touros geneticamente superiores, isto é, via linha paterna. No entanto, atualmente, a fêmea ganha destaque em cenários de programas de melhoramento animal. Bem como, o número de fêmeas genotipadas e a seleção efetiva com base em valores genéticos vem aumentando consideravelmente (PEDROSA, 2018).

No Brasil, os recursos genéticos são diversos para a produção de leite, consistem em uma raça ou diversos grupos genéticos obtidos a partir de cruzamentos entre duas ou mais raças, sendo esses animais adaptados ao ambiente tropical, o que possibilita a produção de leite com custo equilibrado e rentabilidade adequada (XIMENES & MARTINS, 2018).

2.5. Raças de vacas leiteiras

A escolha da raça de vaca leiteira é o primeiro passo do produtor que irá trabalhar no campo da produção de leite. No Brasil, as duas principais opções são as raças puras ou cruzamentos. As raças europeias mais destacadas são as Holandesas e Jersey, já dentre as raças zebuínas estão Gir e Guzerá. (ESPÍRITO SANTO *et al.*, 2018).

Carvalho *et al.*, (2002c) afirmam que a escolha da melhor raça depende do sistema de produção, clima, localização da propriedade e considera-se também a preferência pessoal do produtor, além disso, sugerem opções que melhor se adequam a alta, média e baixa produção: as raças europeias especializadas (Holandesas), os cruzamentos alternados com repetição do europeu (uso de fêmeas F1 ou vacas $\frac{3}{4}$ Holandês x Zebu) e cruzamentos alternados simples entre Europeu e Zebu (Girolando e Zebu leiteiras), respectivamente.

2.5.1. Holandesa

A introdução do gado Holandês no Brasil não tem uma data estabelecida, porém acredita-se que foi trazido ao país nos anos de 1530 e 1535 por ocasião da criação das capitanias hereditárias (ABCBRH, 2017). Atualmente, a Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (ABCBRH) tem como padrão racial: peso a idade adulta (60 meses) em média de 680 kg para fêmeas e 950 kg para machos, a idade à primeira cobertura de 16 a 18 meses, o primeiro parto de 25 a 27 meses, gestação em média de 280 dias e intervalo de partos de 15 a 17 meses. Entretanto, considera-se um intervalo de partos ideal entre 12 e 14 meses, pois, com intervalos curtos de partos, as vacas podem ter maior número de crias e conseqüentemente, produzem mais leite durante a vida útil, gerando maior retorno econômico à atividade leiteira (TERTO *et al.*, 2012; PRATA *et al.*, 2014).

A maior qualidade da raça Holandesa é a sua capacidade de produzir grandes volumes de leite, além da notável produção em volume dos componentes gordura e proteína, visto que, para a indústria, o que importa mais são os volumes de componentes e não seus percentuais (ALMEIDA, 2007).

No Brasil, especificamente no cerrado, foi observado que em questões de adaptabilidade a raça Holandesa sofria com as variações climáticas e com as temperaturas mais elevadas, interferindo no seu desenvolvimento, produtividade e fertilidade. Por isso, foi dado início a busca por animais mais adaptados as condições climáticas do país a fim de estabelecer cruzamentos com a raça Holandesa para manter a alta produtividade. Os principais cruzamentos foram feitos com a raça Gir, formando o Girolando, e com o Guzerá, formando o Guzolando (SANTOS, 2015).

2.5.2. Gir Leiteiro

O Gir é uma raça zebuína originária da Índia. Como o próprio nome sugere, o gir leiteiro foi adaptado para maior produção de leite (SARCINELLI, VENTURINI e SILVA, 2007). Os primeiros exemplares da raça provavelmente foram introduzidos no Brasil por volta de 1906 em uma das importações feitas por Teófilo Godoy. Entretanto, o Sr. Wirmondés Machado Borges, criador no Triângulo Mineiro, afirmou ter sido ele quem introduziu a raça no país em 1919. O registro genealógico dos animais é realizado pela Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ, 2012).

Visando o clima brasileiro e condições de criação, os níveis de produção do Gir leiteiro demonstram produtividade adequada e a raça é amplamente utilizada em

cruzamentos com a raça Holandesa (LEÃO *et al.*, 2013). A genética zebuína oferece vantagens quanto à maior tolerância ao calor, resistência a ectoparasitas e maior capacidade de digerir forragens com alto teor de fibra. Entretanto, Costa, Sant'anna e Silva (2015) relatam que a raça zebuína apresenta maturidade sexual da raça tardia, maior dificuldade de ordenha e pior temperamento quando comparada a de raças europeias especializadas.

Segundo a ACGZ (2020), o gir leiteiro ganha destaque por suas características de rusticidade, longevidade produtiva e reprodutiva, baixo custo de manutenção, facilidade de parto, produção de leite a pasto e versatilidade de cruzamentos. Porém, ainda há muitas características indesejáveis de conformação da raça, como por exemplo, cabeça muito pesada e assimétrica, problemas com prognatismo, defeitos de aprumos, vulva despigmentada e/ou atrofiada (LEÃO *et al.*, 2013), o que torna os programas de melhoramento da raça Gir essenciais para que a pecuária leiteira se desenvolva.

No Brasil, em 1985, o Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro (PNMGL) foi criado pela Embrapa Gado de Leite juntamente com a Associação Brasileira dos Criadores de Gir Leiteiro (ABCGIL) e Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ). O programa tem como objetivo promover o melhoramento genético da raça por meio da identificação e seleção de touros genericamente superiores para as características de produção (leite, gordura, proteína e sólidos totais), de conformação e manejo (ABCGIL, 2020).

2.5.3. Jersey

A raça Jersey é originária da Inglaterra, mais especificamente da Ilha Jersey. No Brasil, a raça foi introduzida em 1896, no Rio Grande do Sul, pelo grande pecuarista e embaixador J. E. de Assis Brasil, e em 1938, a Associação dos Criadores de Gado Jersey do Brasil (ACGJB) foi fundada, favorecendo a expansão da raça no país (SARCINELLI, VENTURINI e SILVA, 2007).

Segundo a ACGJB (2020), com a escolha do gado Jersey, o produtor pode aumentar a carga de animal por hectare devido a seu menor tamanho corporal e peso, fator esse que também propicia menos desgaste em pastagens bem manejadas. Além disso, a vaca Jersey apresenta alta precocidade sexual, docilidade e possui grande capacidade de adaptação aos diversos sistemas de produção (SANTOS, 2015). Ainda

de acordo com a ACGJB (2020), a raça Jersey possui grande facilidade de parto, poucas distocias e apresentam menor tempo de intervalo de parto.

O leite da vaca Jersey contém grande quantidade de proteína, gordura, lactose, vitaminas e minerais, tornando um leite mais rico em matéria gorda, superior ao da raça Holandesa (SARCINELLI, VENTURINI e SILVA, 2007; SANTOS, 2015). O colostro da vaca Jersey possui maior concentração de cálcio, o que pode predispor a uma hipocalcemia (febre do leite), além disso, pesquisadores alertaram que vacas Jersey estariam mais suscetíveis a desordens metabólicas e infertilidades devido ao estresse causado pela busca de alto desempenho individual para produção de leite (MARTINEZ, 2008).

A raça Jersey está se destacando por suas características reprodutivas, apresentando retorno mais rápido do investimento, mais novilhas no pasto e maior vida produtiva, fatores esses que justificam a sua posição como a segunda raça mais difundida no mundo depois da holandesa (SANTOS, 2015).

2.5.4. Girolando

O primeiro Girolando surgiu na década de 40 no Brasil. A raça é resultado do cruzamento do Gir com Holandês, em que a rusticidade do Gir e a produtividade de leite da raça holandesa foram priorizados e mantidos. O Girolando é responsável por aproximadamente 80% do leite produzido no Brasil e pode ser encontrado em todo país, sendo mais utilizado na região Sudeste, principalmente em Minas Gerais. (SARCINELLI, VENTURINI e SILVA, 2007; GIROLANDO, 2020).

A vida produtiva da vaca Girolando se inicia normalmente aos 36 meses de idade, o pico de produção de leite chega até os 10 anos e pode produzir até os 15 anos. De acordo com a Associação Brasileira dos Criadores de Girolando (2020), uma das principais características dessa raça é a grande capacidade de adaptação a diferentes tipos de manejo e clima, devido a sua auto regulação do calor corporal, conformação muscular e esquelética e capacidade ruminal. Além disso, com o melhoramento do gado Girolando, a evolução dos índices zootécnicos continua, obtendo-se não somente aumento da produção de leite, mas também melhoria nas características de funcionalidade como a rusticidade, precocidade, longevidade e fertilidade. Vale ressaltar que mesmo com a evolução da produção de leite da raça

Girolando, a raça Holandesa permanece sendo mundialmente conhecida como a maior produtora de leite dentro da espécie bovina.

2.6. Manejo

O uso de técnicas de manejo racional podem assegurar o bem-estar dos bovinos e gerar ganhos diretos e indiretos de produtividade e na qualidade do produto final, entretanto, se o manejo for inadequado, o estresse e o sofrimento desnecessário dos animais afetam diretamente a produtividade e qualidade do leite (FLORIÃO, 2013). Se os animais são submetidos a condições de estresse, a perda da produção de leite pode ser maior que 30% e em termos econômicos isso é muito desfavorável para a produção (LEIRA *et al.*, 2018). É de fundamental importância observar o comportamento do rebanho leiteiro para avaliar as condições ambientais da propriedade (ESPÍRITO SANTO *et al.*, 2018).

Leira *et al.*, (2018), relatam que os fatores que afetam o bem-estar animal estão relacionados com instalações inadequadas, sujas e mal ventiladas, pois são problemas que causam dor, desconforto e estresse aos animais. Instalações seguras, plantação de árvores no pasto, água fresca disponível em bebedouros e manutenção e limpeza do local propiciam saúde e bem-estar ao rebanho, resultando em maior produção de leite (FLORIÃO, 2013; ESPÍRITO SANTO *et al.*, 2018).

Além do manejo ambiental, o manejo de ordenha é de grande valia na questão de bem-estar das vacas leiteiras, momento em que o estresse também deve ser evitado. Maus tratos, isolamento e pressa na condução dos animais que se direcionam para a ordenha são exemplos causadores de redução na produção leiteira e predispõe quedas de imunidade nos animais. Diante disso, o responsável pela ordenha deve mostrar paciência, habilidade e sensibilidade no manejo das vacas (FLORIÃO, 2013). O manejo correto da ordenha auxilia na prevenção de doenças como a mastite e melhoram a qualidade do leite, dessa forma o produtor pode aumentar o preço de venda do produto, melhorando a renda e as condições de vida da família rural (ZANELLA, RIBEIRO e KOLLING, 2011).

A procura por melhorar os índices produtivos do rebanho muitas vezes submete os animais a condições de estresse, o que leva a redução da imunidade do animal, tornando-o mais vulnerável às doenças infecciosas, metabólicas, parasitárias, imunológicas ou comportamentais (FLORIÃO, 2013). Doenças como brucelose,

leptospirose e rinotraqueíte infecciosa podem resultar em reprodução irregular e abortos, causando prejuízo para a produção de leite e número de animais comercializáveis. Portanto, um calendário de vacinações deve ser estabelecido para prevenir as principais enfermidades, além de conter programa de controle de endoparasitas e ectoparasitas (NOVO & SHIFFLER, 2006).

Carvalho Filho *et al.*, (2002) ressaltam que quando os animais são bem alimentados e manejados, tendo conforto e bem estar, os problemas com as principais doenças do rebanho leiteiro tornam-se secundários e podem ser resolvidos apenas com as medidas preventivas.

2.7. Reprodução

A eficiência reprodutiva do rebanho leiteiro é um dos fatores que mais afeta a produtividade e lucratividade do sistema de produção (BERGARNASCHI, MACHADO e BARBOSA, 2010). Para manter um bom desempenho produtivo e reprodutivo é necessária a redução do intervalo de partos (IP) através da inseminação artificial ou monta natural (MN) de vacas o mais cedo possível após o período voluntário de espera (PVE) no pós-parto (SARTORI, 2007).

Sartori (2007) relata que independente das novilhas serem taurinas ou mestiças, existe diversas opções de manejo que melhoram a situação reprodutiva do rebanho, tais como acasalamento com touros, observação diária de cio e inseminação artificial (IA), sincronização de cio e inseminação artificial em tempo fixo (IATF) ou mesmo a transferência de embriões.

O uso da IATF se destaca, pois tem o objetivo de facilitar a utilização da IA nas propriedades rurais. A IATF possibilita que vacas em anestro sejam inseminadas, podendo aumentar a eficiência reprodutiva das matrizes. Além disso, a IATF antecipa e concentra a concepção no início da estação de monta, o que também pode aumentar a eficiência reprodutiva das propriedades leiteiras (BARUSSELI *et al.*, 2019).

Lucy (2001) cita que ao longo dos anos tem-se notado aumento gradativo em problemas reprodutivos nas vacas leiteiras, principalmente nas de elevada produção, problemas esses devido a múltiplas causas como retenções de placenta, infecções uterinas, cistos ovarianos e doenças reprodutivas. Além disso, Bergarnaschi, Machado e Barbosa (2010) relatam que um sistema com reprodução ineficiente ocorre aumento de descarte involuntário, diminuição da longevidade e do número de animais

para reposição, menor progresso genético, maior gasto com inseminação e medicamentos, redução na produção de leite, aumento do intervalo de parto e prolongamento do período seco das vacas.

Quando um programa reprodutivo é bem conduzido em uma propriedade leiteira, os efeitos são: aumento do número de novilhas para reposição, redução de custo com tratamentos reprodutivos, redução de custo com descarte e reposição, redução de dias improdutivos e aumento do ganho genético (SANTOS & VASCONCELOS, 2005).

Portanto, manter um controle reprodutivo no rebanho leiteiro é fundamental, pois permite a identificação de possíveis problemas que estejam causando perdas e a correção dos mesmos antes que se tornem prejuízos irreparáveis. O “status” reprodutivo adequado de vacas leiteiras permite que o produtor obtenha máxima lucratividade, pois a eficiência reprodutiva representa um importante fator na exploração comercial (BERGARNASCHI, MACHADO e BARBOSA, 2010).

3. METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma análise quantitativa descritiva que, de acordo com Fontelles, Simões, Farias e Fontelles (2009), é uma abordagem que trabalha com variáveis numéricas e emprega recursos matemáticos para observar, registrar e descrever características de determinados fenômenos. Foi realizada uma análise da série histórica de dados referentes à pecuária leiteira de Minas Gerais, abrangendo produção total de leite, número de vacas ordenhadas, produtividade (kg leite/vaca/ano) e volume de leite cru adquirido por laticínios no período de 1997 a 2018. Os dados utilizados foram disponibilizados pela Pesquisa Trimestral do Leite e pela Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), ambas pertencentes ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados foram compilados, tabulados e submetidos à análise de regressão utilizando o software Microsoft Excel 2010. De acordo com Miguel Filho (2002), a análise de regressão descreve através de modelo matemático as relações existentes entre as variáveis a partir da observação das mesmas. Dessa forma, a regressão linear foi utilizada nos dados de produção total de leite e a regressão polinomial foi utilizada nos dados de número de vacas ordenhadas e produtividade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pecuária leiteira é considerada uma das atividades de maior importância para o setor agropecuário em Minas Gerais. O estado é líder na produção de leite do Brasil, representando 27% do total nacional, seguido pelo Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (EMBRAPA, 2018). Analisando a série histórica, o Estado de Minas Gerais sempre foi destaque em relação aos altos volumes de leite produzidos, conforme demonstrado na Figura 1.

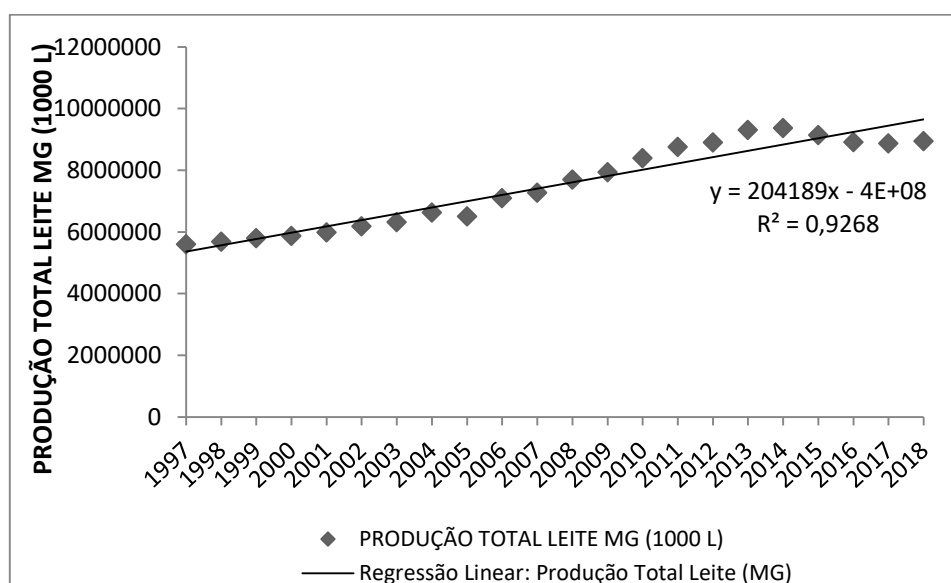


Figura 1: Regressão linear da produção total de leite do Estado de Minas Gerais durante os anos de 1997 a 2018.

Fonte: Elaborada pelos autores.

O modelo de regressão envolvendo os valores da produção total de leite apresentou coeficiente de determinação (R^2) de 0,9268, o que representa alta tendência de crescimento no período de 1997 a 2018. Exemplo disso é a produção dos anos iniciais do período estudado, entre 1997 e 2001, onde o estado obteve média anual de produção de 5.787.559 mil litros de leite, e o grande avanço observado no ano de 2014, em que a produção atingiu um total de 9.370.470 mil litros de leite, o que representa um aumento de aproximadamente 61%. Um fator que interfere nos valores de produção nos anos anteriores a 2000 é a precária coleta de dados obtidos sobre a produção leiteira.

Fonseca (2001) relata a falta de estatísticas adequadas, atualizadas e confiáveis, o que causava problemas para fazer análise do setor lácteo. Nos anos 90, o Brasil passou por transformações associadas a impactos econômicos, como importações internacionais e mudanças no padrão de consumo de lácteos da

população, motivos esses que exigiram dos produtores recorrentes adaptações no sentido de se modernizarem para melhorar a competitividade e conseqüentemente, aumentar a produção (GOMES, 1999). Ainda na Figura 1, é observado que até 2014 a produção de leite apresentava crescimento contínuo.

A grande produção de leite em 2014 foi resultado de investimentos estimulados pelos bons preços pagos ao leite em 2013 (FONSECA, 2015). Entretanto, a partir de 2015 a produção de leite reduziu e, segundo Fonseca (2015), o consumo de lácteos em 2015 não acompanhou o vigor da oferta e as indústrias retardaram a captação de leite por estarem com estoques saturados. Já Carvalho & Rocha (2019b) informam que o motivo da queda da produção a partir dos anos de 2015 e 2016 foi a crise econômica do Brasil nesses anos, pois as quedas de taxas de crescimento da economia afetaram as rendas das famílias e como resultado, a produção e o consumo de lácteos diminuíram. Fonseca (2016) relata que o impacto da alta dos custos de produção relacionados ao aumento do preço de componentes do concentrado para ração afligiu os produtores e afetou a produção mineira.

No ano de 2018 a produção de leite teve um aumento de apenas 0,8% em relação a 2017. A tendência de aumento da pecuária de leite em Minas Gerais também está associada à variação do número de rebanho, conforme apresentado na Figura 2.

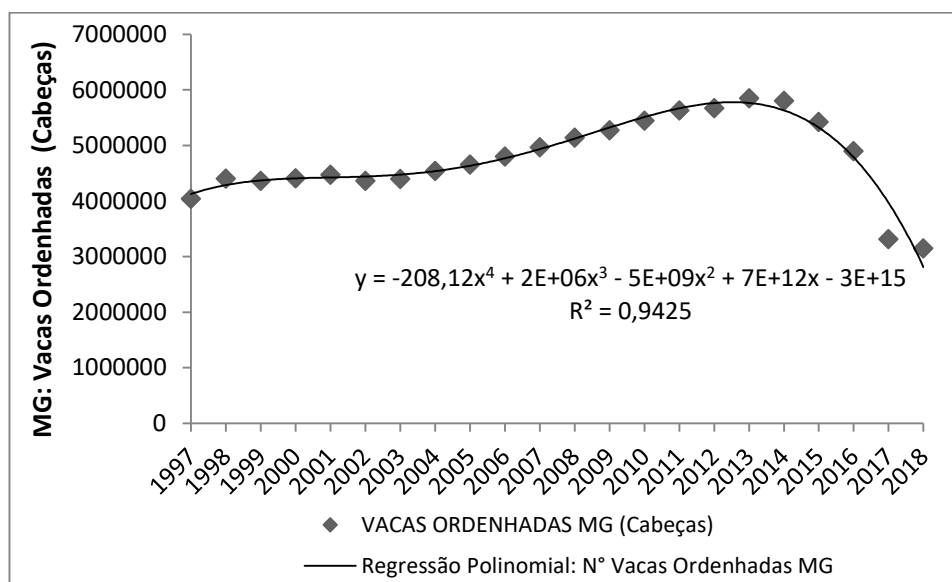


Figura 2: Regressão polinomial do número de vacas ordenhadas do estado de Minas Gerais durante o período de 1997 a 2018

Fonte: elaborada pelos autores

O modelo de regressão envolvendo o número de vacas ordenhadas (Figura 2) apresentou coeficiente de determinação (R^2) de 0,9425, indicando tendência de

crescimento no período de 1997 a 2013 e tendência de redução a partir de 2014. Bastos & Veggiano, (2014) informaram que o crescimento do número de vacas ordenhadas desde 1997 facilitou o aumento de produção em Minas Gerais. É observado na Figura 2 o crescimento contínuo do rebanho de 1997 até o ano de 2013, sendo que a porcentagem do crescimento nesse período foi de aproximadamente 44%. Com o decorrer do período, os produtores implantaram em seus rebanhos diversidades de raças buscando incrementar a produtividade (CARVALHO, HOTT e OLIVEIRA, 2007). Entretanto, a partir de 2014 o número de vacas ordenhadas reduziu no estado de Minas Gerais. Uma possível causa para a redução é o aumento do preço da arroba do boi naquele ano. Fonseca, (2014) informa que em Minas Gerais houve escassez do boi gordo e pecuaristas diminuíram seus rebanhos vendendo matrizes para honrar seus compromissos.

Outro motivo para a redução é a adoção de um dos elementos que contribuem para o aumento da produtividade: o melhoramento genético, citado por Vilela & Resende (2014), que acrescentam também fatores como automatização do sistema de produção, avanços na reprodução animal e alimentos funcionais para produzir efeitos metabólicos e fisiológicos benéficos à saúde do animal além da nutrição básica. A produtividade de leite das vacas do estado de Minas Gerais também apresentou grande tendência de crescimento no período estudado (1997-2018). O modelo de regressão envolvendo os valores de produtividade (Kg de leite/vaca/ano) apresentou coeficiente de determinação (R^2) de 0,9466, conforme apresentado na Figura 3.

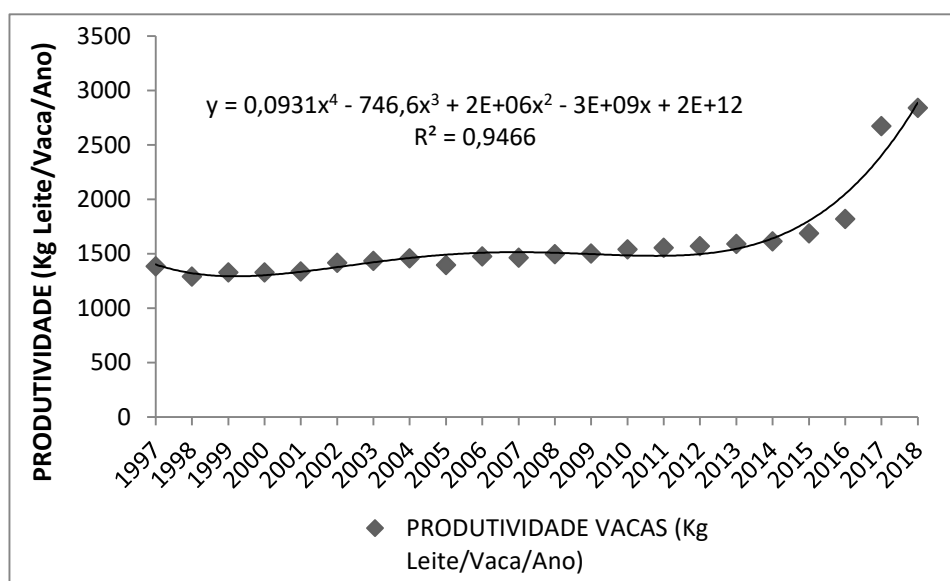


Figura 3: Regressão polinomial da produtividade de leite das vacas no período de 1997 a 2018 em Minas Gerais.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Lemos *et al.*, (2003) relataram que a melhoria significativa da produtividade do rebanho leiteiro está relacionada a métodos modernos e a utilização dos mesmos de forma correta, como silagem, ordenha mecanizada e resfriamento do leite, venda do leite a granel e melhoria genética do rebanho. Perobelli, Araújo Junior E Castro (2018) demonstraram que o crescimento maior de produtividade em Minas Gerais foi em municípios que adotaram mudanças tecnológicas e possuem maior capacidade instalada para produção variável de oferta, ou seja, onde os fatores de produção como máquinas, insumos, matéria-prima e funcionários estariam funcionando de forma adequada.

Na figura 3 é possível observar que no final do período estudado houve um grande aumento da produtividade das vacas, correspondente a aproximadamente 56% de 2016 a 2018. Esse aumento pode ser explicado pelo fato de Minas Gerais contar com diversos sistemas de produção de leite e programas de assistência técnica rural e capacitação de produtores que visavam a adoção de práticas voltadas a qualidade do leite dadas pela Instrução Normativa 62 do MAPA, ainda ativa nos respectivos anos. Para aderir aos parâmetros, tanto a produção quanto a indústria demandaram investimentos, e ao conquistarem qualidade favorecem toda a cadeia de leite. Além disso, a captação do leite cru refrigerado pela indústria em Minas Gerais também apresentou variação durante os anos, conforme apresentado na Figura 4.

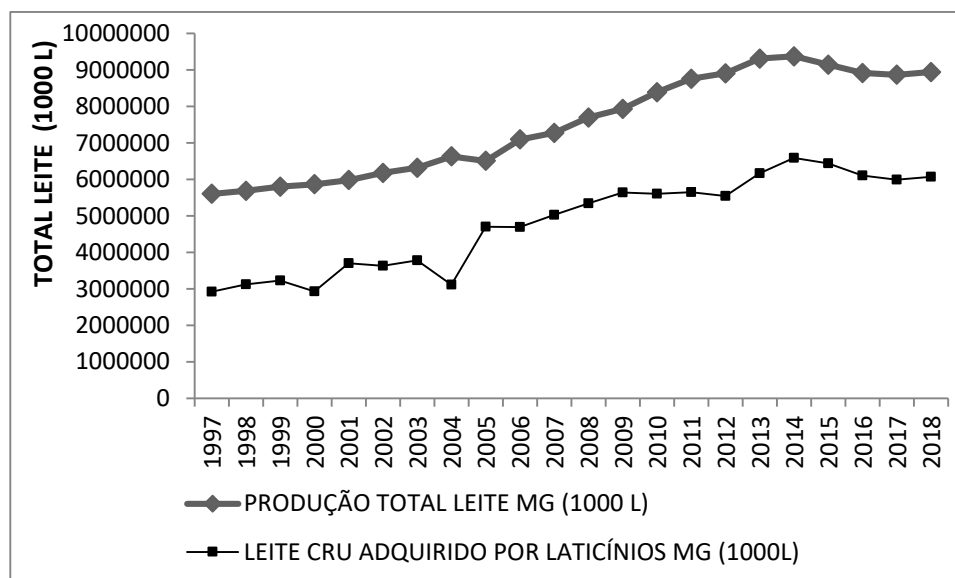


Figura 4: Produção total de Leite no estado de Minas Gerais e volume de Leite Cru Adquirido por laticínios de Minas Gerais entre os anos de 1997 a 2018.

O volume de leite cru refrigerado adquirido pela indústria nos anos iniciais (1997 a 1999) correspondia a aproximadamente 54% da produção total de Minas Gerais. Já nos anos finais (2016 a 2018), 68% da produção total de leite de Minas Gerais eram captados por laticínios. Entretanto, nota-se também o percentual de leite cru refrigerado que não foi adquirido pela indústria, com média percentual do período completo (1997 a 2018) de 36,6%. Esse valor sugere que grande parte da produção de leite em Minas Gerais era utilizada para produção de derivados lácteos nas propriedades e comércio informal dos mesmos ou do próprio leite cru, ato que é irregular tendo em vista o decreto-lei nº 923 de 10 de Outubro de 1969, artigo 1º, que proíbe a venda do leite cru, para consumo direto da população, em todo território nacional.

Nero, Maziero e Bezerra (2003) relataram que o consumo e compra do leite cru pelas pessoas continua devido a maioria não saber que a venda é proibida, e Soares, Pereira, e Pereira (2016) completam dizendo que os órgãos competentes de fiscalização da vigilância sanitária enfrentam dificuldades na promoção, conscientização e proteção à saúde das pessoas em relação ao consumo do leite cru, já que o mesmo está envolvido com surtos de doenças transmitidas por alimentos, cuidado esse que também deve ser mais assistido pelos governantes.

5. CONCLUSÃO

A partir dos resultados apresentados no presente estudo, conclui-se que houve tendência de crescimento da atividade leiteira no estado de Minas Gerais entre os anos de 1997 e 2018, o que, conseqüentemente, levou à melhoria de fatores econômicos, produtivos e sociais.

Durante o período analisado houve o aumento da captação de leite por laticínios inspecionados, o que revela uma diminuição da comercialização informal do leite cru, fator que contribui para redução da ocorrência de doenças transmitidas pelo consumo de leite.

Para que o crescimento na produção e produtividade dos rebanhos leiteiros continue, é necessário que os produtores de leite mineiros produzam leite com competitividade, investindo em tecnologia e capacitação da mão de obra, melhoria da qualidade do leite e novas alternativas de nutrição.

6. REFERÊNCIAS

ABCBRH - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BOVINOS DA RAÇA HOLANDESA. **A raça - no Brasil**, 2020. Disponível em: <https://gadoholandes.com.br/?page_id=156>. Acesso em: 27 de jun. 2020.

ACGZ - ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES GAÚCHOS DE ZEBU. **Gir leiteiro**, 2020. Disponível em: <http://www.acgz.com.br/secao_racas.php?pagina=5>. Acesso em: 27 de jun. 2020

ABCGIL - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE GIR LEITEIRO. **Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro**, 2020. Disponível em: <<http://girleiteiro.org.br/?conteudo/170>>. Acesso em 27 de jun. 2020.

ACGJB - ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DE GADO JERSEY DO BRASIL - **A Raça Jersey**. Disponível em: <<https://www.gadojerseybr.com.br/paginas/a-raca-jersey/>>. Acesso em: 27 jun. de 2020.

ALMEIDA, R. Raça Holandesa: pontos fortes, limitações de hoje e oportunidades no futuro. **MilkPoint**, v. 12, 2007. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/raca-holandesa-pontos-fortes-limitacoes-de-hoje-e-oportunidades-no-futuro-36674n.aspx>>.

BACCHI, M. D. **Análise espacial da produção de leite no Brasil**. Alexandre Nunes de Almeida, 2019. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências: Economia aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2019.

BASTOS, S. Q. A.; VEGGIANO, L. C. F. Fontes de crescimento da pecuária leiteira: uma análise para o estado de Minas Gerais. **Revista de Economia Aplicada**, 2014.

BARUSELLI, P. S.; CATUSSI, B. L. C.; ABREU, L. Â.; ELLIFF, F. M.; SILVA, L. G.; BATISTA, E. S.; CREPALDI, G. A. Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim**, v. 43, n. 2, p. 308-314, 2019.

BERGARNASCHI, M. A. C. M.; MACHADO, R.; BARBOSA, R. T. Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras. **Circular Técnica 64 – EMBRAPA**, São Carlos – SP, ISSN 1981-2086, novembro de 2010.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Decreto nº 9.013 de 29 de Março de 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm>. Acesso em: 26 nov. 2019.

CAMPOS, R. V. **Parâmetros genéticos para características lineares de tipo e produtivas em vacas da raça holandesa no Brasil**. 109 f. 2012. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2012.

CARVALHO FILHO, O. M.; ARAÚJO, G. G. L.; LANGUIDEY, P. H.; SÁ, J. L.; LIMA, V. M. B. Manejo Sanitário. **Embrapa Gado de Leite – Sistema de Produção 6**. 2002. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSemiArido/manejo.html>>. Acesso em: 07 de jun. 2020.

CARVALHO, G. R.; ROCHA, D. T. O leite em 2018 e perspectivas para 2019. **Anuário de Leite 2019 - EMBRAPA**, Juiz de Fora – MG 2019a.

CARVALHO, G. R.; ROCHA, D. T. Mercado do leite: fatores que afetam os indicadores. **Anuário de Leite 2019 - EMBRAPA**, Juiz de Fora – MG 2019b.

CARVALHO, G. R.; HOTT, M. C.; OLIVEIRA, A. F. Análise espacial da produção de leite no estado de Minas Gerais em base microrregional. **XLV Congresso da Sober**, Londrina – PR, 22 a 25 de julho de 2007. Londrina – PR, 2007.

CARVALHO, L. A.; NOVAES, L. P.; MARTINS, C. E.; ZOCCAL, R.; MOREIRA, P.; RIBEIRO, A. C. C. L.; LIMA, V. M. B. Importância econômica. **Embrapa Gado de Leite – Sistema de Produção 2**. 2002a, Embrapa. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.htm>>. Acesso em: 07 de jun. 2020.

CARVALHO, L. A.; NOVAES, L. P.; MARTINS, C. E.; ZOCCAL, R.; MOREIRA, P.; RIBEIRO, A. C. C. L.; LIMA, V. M. B. Alimentação. **Embrapa Gado de Leite – Sistema de Produção 2**. 2002b. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/alimentacao.html>>. Acesso em: 07 de jun. 2020.

CARVALHO, L. A.; NOVAES, L. P.; MARTINS, C. E.; ZOCCAL, R.; MOREIRA, P.; RIBEIRO, A. C. C. L.; LIMA, V. M. B. Raças. **Embrapa Gado de Leite – Sistema de Produção 2**. 2002c. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/racas.html>>. Acesso em: 07 de jun. 2020.

CEPEA/ESALQ – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **LEITE AO PRODUTOR CEPEA/ESALQ - Líquido**, 2020. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/leite.aspx>>. Acesso em: 27 de jun. 2020.

CEPEA/ESALQ - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **PIB DE CADEIAS AGROPECUÁRIAS**, 2020. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-de-cadeias-agropecuarias.aspx>>. Acesso em: 27 de jun. 2020.

COSTA, M. J. R. P.; SANT'ANNA, A. C.; SILVA, L. C. M. Temperamento de bovinos Gir e Girolando: efeitos genéticos e de manejo. **Inf. Agropecuário (Belo Horizonte)**, v. 36, p. 100-107, 2015.

DIAS, R. O. S. Monitore a febre do leite. **MilkPoint**, 09 de agosto de 2002. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/monitore-a-febre-do-leite-16703n.aspx#:~:text=Dentre>>. Acesso em: 27 de jun. 2020

EMATER - EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Dia mundial do leite: minas gerais faz parte desta história**, dia 03 de junho de 2019. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/dia-mundial-do-leite-minas-gerais-faz-parte-desta-historia/?flagweb=novosite_pagina_interna&id=23622>. Acesso em: 30 de jun 2020.

EMBRAPA. **Anuário do leite 2018**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094149/anuario-leite-2018-indicadores-tendencias-e-oportunidades-para-quem-vive-no-setor-leiteiro>> Acesso em: 26 jun 20.

EMBRAPA. Dados Zootécnicos, Econômicos e de uso de Tecnologia. **Programa Balde Cheio - Relatório 2017**, São Carlos – SP, 2018.

ESPIRITO SANTO, R. S.; SANTOS, A. C.; AFFONSO, G. S.; GROFF, A. M.; BASSETTO, P. Fatores e técnicas de produção e sua influência na produtividade e qualidade do leite bovino. **XI Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial – XI EEP**, Campos de Mourão – PR, anais ISSN 2176-3097, 12 a 14 de setembro de 2017.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Dairy production and products**. Disponível em: <<http://www.fao.org/dairy-production-products/production/es/>>. Acesso em: 22 de jun. 2020.

FLORIÃO, M. M. Boas práticas em bovinocultura leiteira com ênfase em sanidade preventiva. **Manual Técnico 38 – Rio Rural**, Niterói – RJ, ISSN 1983 5671, 2013.

FONSECA, L. F. L. Produção, importação e consumo de leite em 2000: um balanço parcial. **MilkPoint**, 05 de janeiro de 2001. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/panorama-mercado/producao-importacao-e-consumo-de-leite-em-2000-um-balanco-parcial-8072n.aspx>>. Acesso em: 08 de mai. de 2020.

FONSECA, W. L. Cenário nebuloso. **Agropecuária Mineira**, Belo Horizonte – MG, ano 12, nº 72, outubro 2016.

FONSECA, W. L. Cenário positivo. **Agropecuária Mineira**, Belo Horizonte – MG, ano 9, nº 55, março/abril 2014.

FONSECA, W. L. Diagnósticos e perspectivas. **Agropecuária Mineira**, Belo Horizonte – MG, ano 10, nº 61, fevereiro/março 2015.

FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista paraense de medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.

FRANZO, V. S. Aspectos morfológicos relacionados com o controle da mastite. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 8, n. 15, p. 1-11, 2010.

GIROLANDO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE GIROLANDO. **Girolando - a raça mais versátil do mundo tropical**, 2020. Disponível em: <<http://www.girolando.com.br/index.php?paginasSite/girolando,3,pt>>. Acesso em: 20 de mai. 2020

GOMES, S. T. Diagnóstico e perspectivas da produção de leite no Brasil. Restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil. **Brasília: MCT/CNPQ/PADCT**, p. 19-35, 1999.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM**, 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2018>>. Acesso em: 01 de mai. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa trimestral do leite, 2018**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html#:~:text=A%20Pesquisa%20Trimestral%20do%20Leite,sanit%C3%A1ria%20federal%2C%20estadual%20ou%20municipal>>. Acesso em: 02 de mai. 2020.

JERSEY BRASIL. **A raça Jersey**. Disponível em: <<https://www.gadojerseybr.com.br/paginas/a-raca-jersey/>>. Acesso em: 16 de jun. 2020.

LAGROTTA, M. R.; EUCLYDES, R. F.; VERNEQUE, R. D. S.; SANTANA JÚNIOR, M. L.; PEREIRA, R. J.; TORRES, R. D. A. Relação entre características morfológicas e produção de leite em vacas da raça Gir. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 4, p. 423-429, 2010.

LEÃO, G. F. M.; PIVATTO, D. R. D.; CARNIEL, H.; RODRIGUES, M. G. K.; BRAGA, R. A.; SILVA, M. R. H.; TEIXEIRA, P. P. M. Melhoramento genético em zebuínos leiteiros: uma revisão. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 4, 2013.

LEIRA, M. H.; BOTELHO, H. A.; BARRETO, B. B.; BOTELHO, J. H. V.; PESSOA, G. O. Fatores que alteram a produção e a qualidade do leite: Revisão. **PUBVET**, v.12, n.5, a85, p.1-13, maio de 2018.

LEITE, J. L. B.; RESENDE, J. C.; STOCK, L. A. Desempenho do mercado brasileiro de lácteos. **Anuário de Leite 2019 - EMBRAPA**, Juiz de Fora – MG 2019.

LEMONS, M. B.; GALINARI, R.; CAMPOS, B.; BIASI, E.; SANTOS, F. Tecnologia, especialização regional e produtividade: um estudo da pecuária leiteira em Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 41, n. 3, p. 117-138, 2003.

LUCY, M. C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end?. **Journal of dairy science**, v. 84, n. 6, p. 1277-1293, 2001.

MARTINEZ, J. C. Holandês vs Jersey, um comparativo entre raças. **MilkPoint**, 23 de abril de 2008. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/holandes-vs-jersey-um-comparativo-entre-racas-44485n.aspx>>.

MEOTTI, C. **Avaliação de sumários e interpretação dos critérios a serem adotados para a aquisição de sêmen de bovinos leiteiros visando o melhoramento genético dos rebanhos**. Diego de Córdova Cucco, 2013. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Zootecnia) - Centro de Educação Superior do Oeste, da Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó – SC, 2013.

MIGUEL FILHO, L. O. A Utilização da Regressão Linear Como Ferramenta Estratégica Para a Projeção dos Custos Produção. **IX Congresso Brasileiro de Custos – São Paulo, SP, Brasil, 13 a 15 de outubro de 2002**. São Paulo – SP, 2002, trabalho nº 278, outubro de 2002.

MILKPOINT. **Genética, manejo e nutrição são fatores determinantes para uma boa produção leiteira**, 2015. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/qiro-noticias/genetica-manejo-e-nutricao-sao-fatores-determinantes-para-uma-boua-producao-leiteira-95851n.aspx#:~:text=Gen%C3%A9tica%2C>>. Acesso em: 16 de jun. de 2020.

MILKPOINT. Levantamento top 100 2018 – **Os maiores produtores de leite do Brasil**, 2018. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/top100-2018-lp/>>. Acesso em: 22 de jun. de 2020.

NERO, L. A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. MS. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão–PR. **Semina: Ciências Agrárias**, 2003.

NOVO, A. L. M.; SCHIFFLER, E. A. Princípios básicos para produção econômica de leite. **Documentos 49 - EMBRAPA**, São Paulo – SP, ISSN 1980-6841, dezembro de 2006.

PEDROSA, V. B. Aplicação prática da genômica na pecuária leiteira. **ANAIS DO 8º SIMPÓSIO BRASIL SUL DE BOVINOCULTURA DE LEITE E 3º BRASIL SUL MILK FAIR**, v. 89, p. 43., 06 a 08 de nov. de 2018.

PEROBELLI, F. S.; ARAÚJO JUNIOR, I. F.; CASTRO, L. S. As dimensões espaciais da cadeia produtiva do leite em Minas Gerais. **Nova Economia**, v. 28, n. 1, p. 297-337, 2018.

PORCIONATO, M. A. F.; SANTOS, M. V. A anatomia do úbere e tetos pode afetar a CCS e ocorrência de mastites. **MilkPoint**, 30 de novembro de 2009. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/a-anatomia-do-ubere-e-tetos-pode-afetar-a-ccs-e-ocorrencia-de-mastites-58860n.aspx#:~:text=QUEM>>.

PRATA, M. A.; PEREIRA, M. C.; EI FARO, L.; CARDOSO, V. L.; VERCESI FILHO, A. E.; SILVA VERNEQUE, R.; PEIXOTO, M. G. C. D. Efeito do intervalo de partos sobre

a eficiência produtiva e econômica em rebanhos gir leiteiro. **Boletim de Indústria Animal**, v. 71, n. 1, p. 1-7, 2014.

ROCHA, D. T.; RESENDE, J. C.; MARTINS, P. C. Evolução Tecnológica da Atividade Leiteira no Brasil: Uma Visão a Partir do Sistema de Produção da Embrapa Gado de Leite. **Documentos 212 – EMBRAPA**, Juiz de Fora – MG, 2018, ISSN 1516-7453. Fevereiro de 2018.

SALMAN, A. K. D.; OSMARI, E. K.; SANTOS, M. G. R. Manual prático para formulação de ração para vacas leiteiras. **Documentos 145 – EMBRAPA**, Porto Velho – RO, ISSN 0103-9865, outubro de 2011.

SANTOS, L. V. M. A. **Características das raças holandesa e jersey e seus cruzamentos: revisão**. Sérgio Lúcio Salomon Cabral Filho, 2015. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2015.

SANTOS, R. M.; VASCONCELOS, J. L. M. Manejo reprodutivo do rebanho leiteiro. **MilkPoint**, 04 de nov. de 2005. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/jose-luiz-moraes-vasconcelos-ricarda-santos/manejo-reprodutivo-do-rebanho-leiteiro-26245n.aspx>>. Acesso em: 28 de mai. de 2020.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. Produção de Bovinos – Tipo Leite. **Boletim Técnico - PIE-UFES**. Pró - Reitoria de Extensão - Programa Institucional de Extensão, 2007.

SARTORI, R. Manejo reprodutivo da fêmea leiteira. In: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - Artigo em anais de congresso (ALICE)**. Reprodução Animal, Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p. 153-159, 2007., 2007.

SIMÕES, R. O leite é nosso. **Jornal do Estado de Minas**, 30 de abril de 2012. Disponível em: <<http://www.faemg.org.br/Conteudo.aspx?Code=1132&Portal=2&ParentCode=335&ParentPath=None&ContentVersion=C>>. Acesso em: 25 de mai. de 2020.

SOARES, N. R.; PEREIRA, S. G.; PEREIRA, W. A. Papel da vigilância sanitária na fiscalização do leite in natura comercializado: uma abordagem educacional. **Psicologia e Saúde em debate**, v. 2, n. 1, p. 55-73, 2016.

TERTO, G. G.; MAGALHÃES, N. A.; GOMES, L. A.; CORREIA, H. S.; SOUSA JÚNIOR, S. C.; SANTOS, K. R.; GUIMARÃES, J. E. C. Intervalo de parto e período de serviço em bovinos de leite. **PUBVET**, v. 6, p. Art. 1393-1398, 2016.

THALER NETO, A. O que vamos selecionar em nossos rebanhos: I - Características produtivas. **MilkPoint**, 11 de nov. de 2014. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/andre-thaler-neto/o-que-vamos-selecionar-em-nossos-rebanhos-i-caracteristicas-produtivas-205469n.aspx>>. Acesso em: 27 de jun. de 2020.

VILELA, D. RESENDE, J. C. Cenário para a produção de leite no Brasil na próxima década. **VI Sul Leite – Perspectivas para a Produção de Leite no Brasil - II Seminário dos Centros Mesorregionais de Excelência em Tecnologia do Leite**, 2014, Maringá. Universidade Estadual de Maringá, 2014.

XIMENES, L. J. F.; MARTINS, G. A. Bovinocultura leiteira: melhoramento genético-econômico. **Caderno Setorial ETENE**, ano 3, nº 52, novembro de 2018.

ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R.; KOLLING, G. J. Manejo de ordenha. **Documentos 342 – EMBRAPA**, Pelotas – RS, 2011, p. 1-21, dezembro, 2011. Disponível em:
Acesso em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/67059/1/Documento-342.pdf> 03
out. 2019.

INFLUÊNCIA DO PROTOCOLO E DO TAMANHO DE CORPO LÚTEO SOBRE A TAXA DE PREENHEZ EM PROGRAMA DE TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES BOVINOS EM TEMPO FIXO

Acadêmicos: Felipe Peres De Cristo e Thulio Guilherme Moreira Batista

Orientadora: Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro

Linha pesquisa: Produção e Reprodução Animal - Biotécnicas da Reprodução

RESUMO

Objetivou-se avaliar a interferência da administração do benzoato de estradiol em momentos distintos do protocolo e o tamanho do corpo lúteo no momento da inovulação sobre a taxa de prenhez na transferência de embrião em tempo fixo. Utilizaram-se 599 vacas mestiças, as quais foram submetidas no (D0) à introdução de um implante intravaginal de progesterona e 2 mL de benzoato de estradiol. Após oitos dias, retiraram-se todos os implantes e os animais foram divididos, aleatoriamente, em dois grupos: no grupo BE (D8): foram administrados 2 mL de prostaglandina 2 α , 1,5 mL de gonadotrofina coriônica equina e 1 mL de benzoato de estradiol. Neste mesmo dia, o outro grupo, BE (D10), recebeu 2 mL de prostaglandina 2 α e 1,5 mL de gonadotrofina coriônica equina. Somente no D(10) foi administrado 1 mL de benzoato de estradiol. Em ambos os grupos, a inovulação dos embriões ocorreu no D(18). No momento da transferência, o corpo lúteo de cada receptora foi avaliado pelo tamanho e classificado em qualidade por meio de atribuição em graus: Grau I (grande: ≥ 16 mm); Grau II (médio: entre 12,1 e 15,9 mm) e Grau III (pequeno: ≤ 12 mm). As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) e os graus de corpo lúteo foram comparados em tabelas de contingência e analisados pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade. A administração do benzoato de estradiol, no dia da retirada do implante de progesterona ou 48 horas após, não influenciou as taxas de prenhez. No entanto, o tamanho do corpo lúteo no momento da inovulação se relacionou positivamente com a taxa de prenhez em receptoras mestiças em programa de transferência de embrião em tempo fixo.

PALAVRAS-CHAVE: prenhez, progesterona, receptoras, transferência de embriões

1. INTRODUÇÃO

É indispensável o aprimoramento e desenvolvimento de biotécnicas na reprodução animal, visando assim, aumentar a eficácia reprodutiva (FIGUEIREDO *et al.*, 2007). Contudo, quanto mais maximizada for a produção, através de técnicas como a inseminação artificial, sincronização do ciclo estral, transferências de embriões e fecundação *in vitro*, maior será a exigência de uma ótima eficiência reprodutiva (NEVEZ *et al.*, 2000).

Na pecuária nacional, a evolução da produtividade está associada aos desenvolvimentos tecnológicos e científicos, através de biotecnologias com a intenção de garantir o aumento reprodutivo, potencializando a produção de animais

geneticamente superiores e objetivando o desenvolvimento de um maior número de prole em um menor período de tempo (RENESTO & COELHO, 2004).

A transferência de embriões (TE) é a agregação dos empregos necessários para remoção de embriões do útero de vacas doadoras, ou embriões produzidos *in vitro*, inovulados no útero de fêmeas denominadas receptoras (MORAES *et al.*, 2002). Essa biotecnologia apresenta grande importância na reprodução animal, sendo conhecida, mundialmente, como uma forma eficiente para a rápida multiplicação do rebanho (FILHO, 2011). Desse modo, exerce um papel fulcral nos setores econômico e social e instiga interesse nacional e internacional na aquisição e multiplicação de animais de alto valor genético (BARIONI *et al.*, 2011). O comércio de embriões vem apresentando grande desenvolvimento nos últimos anos (FONSECA *et al.*, 2001).

A inovulação do embrião se dá no corno uterino ipsilateral ao ovário que ovulou e por conseguinte, apresenta o corpo lúteo. As receptoras são avaliadas antes da inovulação, sendo que somente aquelas que responderam ao tratamento hormonal com a presença de um corpo lúteo são utilizadas (GOUVEIA, 2011).

Os principais hormônios esteroides envolvidos nos processos reprodutivos das fêmeas, são os progestágenos e estrógenos, sendo a progesterona (P4) o progestágeno mais importante, o qual é produzido pelo corpo lúteo (STANBENFELDT & EDQVIST, 1996). A P4 tem como principal função manter o ambiente útero-tubárico adequado ao desenvolvimento embrionário e se mantém em altas concentrações durante a implantação, quando ocorre o reconhecimento materno da 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).

Nesse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar a interferência da administração do benzoato de estradiol em momentos diferentes do protocolo e o tamanho do corpo lúteo no momento da inovulação sobre a taxa de prenhez em um programa de transferência de embrião em tempo fixo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e Transferência de Embriões (TE)

A eficiência reprodutiva dos rebanhos bovinos está diretamente relacionada à produção de bezerros. Em rebanhos comerciais, para obter excelência em

produtividade, o ideal seria cada vaca produzir um bezerro por ano. Para propriedades com intervalos de partos de 12 meses é fundamental o emprego da IATF proporcionando alta taxa de serviço, além de dispensar a detecção de estros (BARUSELLI *et al.*, 2004).

Na IATF, a ovulação das vacas é induzida e a IA pode ser realizada com data e hora marcada, facilitando assim a técnica. Além disso, permite programar o nascimento dos bezerros para a melhor época de oferta de alimento para as vacas. Dessa forma, a IATF pode aumentar a produção leiteira, planejar o nascimento dos bezerros, elevar a eficiência reprodutiva do rebanho e diminuir o intervalo entre os partos (EMBRAPA, 2002).

Quando realizada de forma adequada, essa biotécnica reprodutiva promove a prenhez de aproximadamente 50% das fêmeas sincronizadas com apenas uma inseminação realizada no período recente do pós-parto, aproximadamente, 80 dias. Ademais, as vacas que não conceberem nessa inseminação podem ser sincronizadas novamente ou colocadas com um touro para repasse (BARUSELLI & MARQUES, 2008).

No Brasil, os protocolos mais utilizados para a IATF têm sido realizados à base de estradiol (E2) e progesterona (P4) (BARUSELLI *et al.*, 2004; SÁ FILHO *et al.*, 2009). O período de permanência do dispositivo intravaginal de P4 pode variar entre 5 e 9 dias (BARUSELLI *et al.*, 2017a). Há estudos que indicam a necessidade de 3 ou 4 manejos para realizar a sincronização para IATF. O objetivo do manejo adicional é administrar prostaglandina 2 α (PGF 2 α), a fim de promover a luteólise, diminuindo as concentrações séricas de P4 e favorecendo o desenvolvimento do folículo dominante (MANTOVANI *et al.*, 2010).

Alguns trabalhos demonstraram que, possivelmente, o tratamento com PGF 2 α no D0 do protocolo acarreta a luteólise nos animais que possuem um corpo lúteo (CL) no início da sincronização, reduzindo a P4 no sangue durante o protocolo (CARVALHO *et al.*, 2008).

A fim de melhorar as taxas de serviço e reduzir o intervalo entre as inseminações sem que se comprometa a viabilidade da gestação (SÁ FILHO *et al.*, 2014), foram desenvolvidos protocolos de ressincronização da ovulação das fêmeas que não se tornaram gestantes. Nesse protocolo, identificam-se de forma rápida as fêmeas não gestantes no protocolo de IATF anterior, inseminando-as novamente (BARUSELLI *et al.*, 2017).

Com o método da ressincronização, é possível realizar três inseminações em um intervalo de 80 dias, (28 a 32 dias após o início do protocolo anterior) (MARQUES *et al.*, 2012). Posteriormente, foi desenvolvida a técnica de ressincronização precoce, a qual é realizada em todas as fêmeas, 22 dias após a IA, independente do diagnóstico gestacional. No dia 30, todas as fêmeas são examinadas e somente as vazias serão inseminadas no dia 32. Por meio desse método, é possível realizar três inseminações com 64 dias de intervalo (SÁ FILHO *et al.*, 2014).

Há também a técnica de ressincronização super-precoce que possibilita realizar três inseminações em 48 dias. Nesse método, as fêmeas são ressincronizadas 14 dias após a IA. No dia 22, as fêmeas vazias são diagnosticadas através do exame ultrassonográfico com Doppler (VIEIRA *et al.*, 2014), observando-se a presença e o fluxo vascular do CL (PUGLIESI *et al.*, 2017).

Outra biotecnologia que pode ser associada a IATF é a TE, ou seja, a receptora recebe um embrião produzido *in vitro* originado de um pai e uma mãe de genética superior. Essa técnica propicia vantagens como multiplicação de um genótipo superior em curto período, facilidade no transporte e estocagem de material genético, controle de doenças e, principalmente, a grande quantidade de descendentes que uma única doadora pode gerar. Devem-se considerar, antes de iniciar esse método, condições como genética superior das doadoras, aspecto sanitário do rebanho e a nutrição das doadoras assim como das receptoras (FERNANDES, 2001).

2.2 Produção *in vitro* de embriões (PIVE)

Atualmente, a PIVE é considerada uma técnica estabilizada, podendo-se obter 50 bezerros a partir de uma única doadora, graças a OPU, o que supera a superovulação e recuperação de embriões do útero de uma doadora (RUMPF *et al.*, 2000).

No Brasil, muitas vezes a PIVE é a primeira opção para a multiplicação de animais de alto valor zootécnico e comercial e isso é diretamente associado à predominância da raça Nelore no país (SENEDA *et al.*, 2006), já que esses animais apresentam maior número de folículos recrutados por onda folicular. Essa técnica tem predomínio em laboratórios privados (SENEDA & BLASCHI, 2004). Apesar dos avanços obtidos por essa técnica, há alguns fatores limitantes como: baixos índices de blastocistos, dificuldade na criopreservação dos embriões, menor viabilidade dos oócitos obtidos de novilhas em relação aos de vacas e o custo do embrião. Devido a

esses fatores, tem sido melhor estudada cada etapa relacionada ao procedimento de PIV, com o objetivo de ajustar e melhorar suas variáveis envolvidas (MINGOT, 2005).

2.2 1. Obtenção de oócitos imaturos

A obtenção de oócitos a partir de ovários de animais vivos por meio da OPU ou por meio de ovários de animais abatidos ou ovariectomizados é a primeira etapa da PIVE. Após a obtenção dos oócitos, há mais três etapas, todas interligadas e realizadas em laboratório: *maturação in vitro*, fertilização *in vitro* e cultivo *in vitro* (DODE *et al.*, 2001).

Na OPU, a obtenção de oócitos é feita através da punção folicular com o uso de uma agulha acoplada a uma sonda transvaginal permitindo que os folículos a serem puncionados sejam visualizados na tela do ultrassom. Um sistema de bomba a vácuo é conectado na agulha para que haja recuperação dos oócitos e do líquido folicular para dentro de um tubo coletor. Os oócitos são levados até o laboratório para que se faça seu rastreo e classificação e que sejam preparados para a maturação *in vitro* (GOODHAND *et al.*, 1999). Independente da estratégia, é esperada pelo menos uma gestação por semana por doadora (BOUSQUET *et al.*, 2000). Outra fonte de oócitos é a partir de ovários de animais de abatedouro, os quais não possuem alto valor econômico. A aspiração é feita da mesma maneira que é realizada na técnica *in vivo*. A média de oócitos recuperados por ovários está entre seis e dez, sendo a quantidade e qualidade influenciada pela época do ano, estado fisiológico do animal e tamanho do folículo aspirado (DODE *et al.*, 2001).

Quando se trata de ovários isolados de vacas de alto valor zootécnico, além da punção dos folículos visíveis, pode-se fazer a dissecação dos ovários, melhorando seu aproveitamento. A temperatura durante o transporte e o tempo entre a obtenção dos ovários no matadouro e o início da punção folicular, são muito importantes para um bom desempenho da técnica (GONÇALVES *et al.*, 2002). Após a coleta, os oócitos, são selecionados através da ajuda de um estereomicroscópio, levando em conta o número de camadas de células *cumulus* e o aspecto do citoplasma do oócito. Os oócitos podem ser classificados de acordo com sua qualidade em uma escala de 1 a 4, conforme a Sociedade Internacional de Transferência de Embriões - IETS (GONÇALVES *et al.*, 2002).

2.2 2. Maturação *in vitro* (MIV)

Os oócitos, após retirados dos folículos ovarianos, inicialmente não estão totalmente desenvolvidos para que haja a fecundação normal e o desenvolvimento

embrionário, necessitando passar por maturação nuclear e citoplasmática *in vitro* (GONÇALVES *et al.*, 2002).

Na maturação, as mudanças nucleares e citoplasmáticas ocorrem de maneira simultânea, permitindo que os oócitos se tornem competentes para que sejam fecundados (DODE *et al.*, 2000).

A presença das células *cumulus* são essenciais nas primeiras horas de maturação (MERTON *et al.*, 2003), protegendo os oócitos do estresse oxidativo durante esse processo (YUAN *et al.*, 2003). Durante essa fase de maturação, são secretados hormônios endógenos e fatores promotores produzidos pelos oócitos que estimulam a produção de ácido hialurônico pelas células do *cumulus*, levando à sua expansão (GONÇALVES *et al.*, 2002).

É necessário que o meio esteja com o pH, a osmolaridade, a composição iônica, a temperatura da estufa de maturação (38,5 a 39°C) e a tensão de CO₂ e O₂ adequados para que haja sucesso na fase de maturação (GONÇALVES *et al.*, 2002).

2.2 3. Fecundação *in vitro* (FIV)

Para a FIV, os espermatozoides e oócitos maduros são co-incubados em um meio específico, por cerca de 18 horas, sendo possível co-incubar por períodos menores sem alterar taxas de produção de embriões (DODE *et al.*, 2002). Para se obter sucesso nessa etapa, é necessário que os oócitos tenham passado pela maturação e os espermatozoides tenham sido devidamente capacitados (DODE *et al.*, 2000).

Para a separação dos espermatozoides dos demais componentes do sêmen e dos crioprotetores podem ser utilizadas as técnicas de swim-up, gradiente percoll ou lavado espermático. O ideal é que a técnica de separação seja rápida, simples, de baixo custo e capaz de recuperar a maioria dos espermatozoides móveis, além de não resultar em alterações espermáticas, excluindo espermatozoides mortos e outros tipos celulares, remover substâncias tóxicas e bioativas, permitir o processamento de grandes volumes de sêmen e ainda permitir o controle da concentração e volume final da suspensão (GONÇALVES *et al.*, 2002).

Outros fatores podem afetar a taxa de fecundação, como: a dose inseminante, a interação touro-vaca e a diferença entre touros quanto à capacidade de fecundar e produzir embriões. A individualidade dos touros é um dos fatores principais que interferem na FIV (WATANABE *et al.*, 1999).

A fecundação do oócito envolve um processo bioquímico complexo, iniciando-se no aumento da motilidade do espermatozoide, o qual deve sofrer capacitação, reconhecer receptores na zona pelúcida do oócito, sofrer reação acrossômica, ligar-se na membrana plasmática e, no final, incorporar o seu pronúcleo ao citoplasma do oócito (DODE *et al.*, 2002).

2.2.4. Cultivo *in vitro* de embriões (CIV)

O CIV ocorre logo após o procedimento de FIV. Essa etapa deve proporcionar condições adequadas para as primeiras clivagens, ativação do genoma embrionário e, conseqüente desenvolvimento até o estágio de blastocisto, o qual será inovulado na receptora. Os meios utilizados mimetizam ao máximo as condições do ambiente uterino. Entretanto, o útero e tuba uterina apresentam diversas variações durante o desenvolvimento embrionário, tornando o sistema bastante complexo e de difícil reprodução *in vitro* (DODE *et al.*, 1999).

Essa etapa apresenta duração de sete dias até o desenvolvimento de blastocisto, quando então, podem ser transferidos para o útero de fêmeas receptoras que levarão a gestação a termo (DODE & RUMPF, 2002).

Os embriões são capazes de se desenvolver em diferentes meios de cultivo, tais como soluções simples de sais balanceadas e sistemas complexos envolvendo co-cultivo e soro. O TCM 199 é um meio de cultivo complexo feito para o cultivo celular em geral, enquanto o fluido sintético de oviduto (SOF) é classificado como um meio simples, desenvolvido e direcionado para a produção de embriões (GONÇALVES *et al.*, 2002).

2.3 Corpo lúteo

O corpo lúteo (CL) é uma glândula endócrina temporária que se desenvolve a partir das células da teca e células das granulosas presentes no folículo ovulado (DAVIS & RUEDA, 2002). Essas células sofrem um processo chamado luteinização, que as tornam aptas a secretarem a progesterona (LUIZ & QUINTERO, 1998).

A luteinização inicia-se antes da ovulação com mudança na quantidade de receptores de gonadotrofinas (MOURA, 2003), que se localizam na membrana plasmática pertencentes à família dos receptores acoplados à proteína de ligação ao nucleotídeo guanina; a proteína G (KOHEK & LATRONICO, 2001). O hormônio luteinizante (LH) é a gonadotrofina mais atuante nesses receptores, levando à ruptura

do folículo e sua posterior transformação em estrutura lútea (SALLES & ARAÚJO, 2010).

Após a ovulação, o espaço antes ocupado pelo líquido folicular é invadido por fibroblastos e as células musculares lisas, células do sistema imune (WEBB *et al.*, 2002), células do endotélio, célula da teca interna e células da granulosa sofrem hiperplasia ou hipertrofia (BERTAN, 2004). Esse conjunto de células promove, primeiro, a formação de uma estrutura chamada de corpo hemorrágico (DIAZ, 2002) que se reorganiza para, então, formar o corpo lúteo (SALLES & ARAÚJO, 2010).

A regulação da função do corpo lúteo é feita por um complexo grupo de agentes que interagem na busca do equilíbrio fisiológico da glândula (LA PAZ *et al.*, 2007), portanto, as células que vão originar o corpo lúteo sofrem influências de vários fatores angiogênicos e mitogênicos (SCHAMS & BERISHA, 2004). O desenvolvimento normal do corpo lúteo e sua capacidade de produzir a progesterona, fatores de crescimento, fatores angiogênicos e substâncias vasoativas dependem de sua vascularização e demanda do fluxo sanguíneo (ACOSTA & MIYAMOTO, 2004).

A transformação do corpo lúteo cíclico em corpo lúteo gestacional ocorre por meio da inibição da luteólise e a manutenção do estímulo hormonal luteotrófico, com níveis de progesterona sérica elevada (THIBAUT & LEVASSEUR, 2001). A cada ciclo estral, as células luteínicas esteroideogênicas produzem e liberam progesterona na circulação sistêmica, levando à quiescência do miométrio, estimulando o desenvolvimento glandular e favorecendo o ambiente uterino para o desenvolvimento do embrião (SALLES e ARAÚJO, 2010).

2.4 Progesterona

No ciclo estral, o crescimento dos folículos ovarianos dos bovinos ocorre de forma padronizada, sendo denominado de ondas de crescimento folicular. Esse crescimento folicular, ocorre sob baixas concentrações plasmáticas de progesterona e alta pulsatilidade de LH (ALBUQUERQUE, 2004). As concentrações de progesterona diminuem no momento em que ocorre a lise do CL, favorecendo, então, o aumento temporário de FSH, caracterizando a fase de recrutamento ou emergência (ADAMNS *et al.*, 1992) e, posteriormente, ocorre o crescimento folicular (MORAES *et al.*, 2002; ALBUQUERQUE *et al.*, 2004).

Em contrapartida, as altas concentrações de P4 durante a fase presente do corpo lúteo, acarreta retroalimentação negativa no hipotálamo e, conseqüentemente, atresia dos folículos ovarianos pela diminuição da pulsatilidade e ausência do pico de

LH, mas há aumentos periódicos de FSH, estimulando a emergência de ondas foliculares (MORAES *et al.*, 2002; ALBUQUERQUE *et al.*, 2004; KLAYTO, 2010).

No diestro, o corpo lúteo atinge o máximo de seu crescimento e secreção de progesterona, impedindo a onda gonadotrófica de finalizar a maturação nuclear e citoplasmática do folículo dominante, acarretando atresia. O útero apresenta-se relaxado, o endométrio espessado devido a hipertrofia das glândulas endometriais e a cérvix apresenta-se fechada com muco denso e viscoso. Já a vagina aparenta coloração de mucosa pálida e seca (ALBUQUERQUE *et al.*, 2004).

A progesterona continua a ser secretada para que a gestação seja mantida, desde que o concepto esteja presente entre os dias 14 e 17 com liberação da substância anti-luteolítica (JAINUDEEN & HAFEZ, 2004). Caso não ocorra a fecundação e/ou o reconhecimento materno seja prejudicado, a prostaglandina 2 α será liberada pelo endométrio para luteólise, com conseqüente queda da P4 levando a condições favoráveis para um novo crescimento folicular e ovulação (OKUDA *et al.*, 2002).

2.5 Fase luteínica ou progesterônica

O ciclo estral dos bovinos dura em média 21 dias e está intercalado entre dois estros, ocorrendo as diversas alterações hormonais, morfológicas e comportamentais (ALBUQUERQUE *et al.*, 2004). As duas fases distintas são: a fase folicular ou estrogênica, caracterizada pelo pró-estro e estro atingindo a ovulação, e a fase luteínica ou progesterônica constituída pelo metaestro e diestro, terminando com a luteólise (MORAES *et al.*, 2002).

A fase progesterônica é caracterizada pela formação do CL ovariano resultante do rompimento de um folículo ovulatório, com conseqüente elevação das concentrações de progesterona. Esse hormônio acarreta atresia dos folículos ovarianos devido à queda da pulsabilidade e à ausência do pico de LH (ALBUQUERQUE *et al.*, 2004).

À medida que vai ocorrendo a luteinização das células foliculares e a formação do CL (metaestro), as estruturas foliculares, que antes secretavam estrógeno, passam a secretar progesterona (BÓ *et al.*, 2000). Nessa fase, a fêmea se recusa à monta, a cérvix se encontra fechada, o muco produzido é viscoso e não é mais exteriorizado pela comissura vulvar. No primeiro e segundo dias do metaestro, pode ocorrer sangramento uterino devido ao rompido de capilares vasodilatados devido à alta

concentração de estrógeno previamente. Durante o período de secreção de progesterona, ocorre aumentos periódicos de FSH, estimulando a emergência de ondas foliculares.

O diestro, que tem início no sexto dia do ciclo estral, é a fase mais longa do ciclo da vaca, durando cerca de 10 a 14 dias. Nessa fase, o CL continua em desenvolvimento, atingindo o pico máximo de crescimento e a produção de progesterona, que impede a onda gonadotrófica de finalizar a maturação dos folículos presentes no ovário. O útero continua relaxado, com endométrio espessado e as glândulas hipertrofiadas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2004).

Se houver fecundação, o concepto, entre os dias 14 e 17, libera interferon para que não haja a luteólise, e a progesterona continuará a ser secretada para manter a gestação (ALBUQUERQUE *et al.*, 2004). Caso não haja fecundação ou a produção de interferon pelo embrião, a PGF2 α será liberada pelo endométrio, levando a luteólise, conseqüentemente a queda dos níveis plasmáticos de progesterona proporcionando condições favoráveis para um novo crescimento folicular e ovulação (OKUDA *et al.*, 2002).

2.6 Útero

O útero da vaca é bipartido, dividido em dois cornos uterinos (direito e esquerdo), corpo e cérvix. Em sua fase não gestacional, apresenta comprimento de, aproximadamente, 40 cm para os cornos, 3 a 4 cm para o corpo e 10 cm para a cérvix. Localiza-se quase em sua totalidade na cavidade abdominal em bovinos adultos (SISSON, 1986).

Histologicamente, é dividido em três camadas teciduais: perimétrio (serosa), miométrio (muscular) e endométrio (mucosa) (HAFEZ, JAINUDEEN, 1995). O perimétrio é a camada mais externa, constituída em sua maior parte por tecido conjuntivo frouxo. O miométrio tem uma espessa camada de células musculares lisas e o endométrio é formado por células epiteliais secretoras e tecido conjuntivo. Nesta camada, há também regiões chamadas de carúnculas, as quais são proeminências ovais (15 mm de comprimento), formadas por espessamentos circulares de tecido conjuntivo, ricos em fibroblastos e suprimento sanguíneo (SISSON, 1986).

No período gestacional, o útero aumenta seu tamanho e espessura. Há hipertrofia e hiperplasia das células musculares lisas miometriais e aumento do calibre vascular uterino. Há desenvolvimento das carúnculas maternas, medindo de 10 a 12

cm de comprimento, responsáveis pela fixação da placenta, por meio da interdigitação com os cotilédones placentários (SENGER, 2003. SISSON, 1986).

A placentação da vaca, é do tipo adeciado (JAINUDEEN & HAFEZ, 1995), sendo eliminada algumas horas após o nascimento. Depois do parto, as carúnculas e o restante da parede uterina começam uma atividade semelhante a um processo inflamatório (BENCHARIF *et al.*, 2000). Para que ocorra o restabelecimento do endométrio, é preciso ocorrer o descolamento fisiológico da placenta. Assim, inicia-se o processo no qual as criptas endometriais (profundas) tornam-se mais planas, as vilosidades coriônicas reduzem de tamanho devido à redução do fluxo de sangue pelo corte do cordão umbilical, ocorrendo também a colagenização dos espaços nos placentomas (GRUNERT; BIRGEL, 1982).

No momento fisiológico de separação e expulsão da placenta nos bovinos, a PGF2 α é liberada antes do início do parto e leva a luteólise pré-parto. Depois do parto, no período de puerpério precoce, a alteração endócrina principal é a liberação de grande quantidade de prostaglandina, devido à alta incidência de contaminação bacteriana. Os níveis elevados de PGF2 α impedem que os ovários tenham atividade cíclica (HAFEZ,1995) e, além disso, intensifica a atividade de involução uterina (FERNANDES *et al.*, 2003). O período de maior liberação de prostaglandina pelo útero coincide com a fase de involução uterina, comprovando assim ser a principal substância envolvida nesse processo (TORIBIO *et al.*, 1994).

Logo após o parto, ocorre um processo chamado involução uterina, o qual inclui um conjunto de alterações que ocorrem no útero da fêmea para a recuperação das transformações ocorridas durante a gestação, a fim de atingir o volume, tamanho, posicionamento e reepitelização do endométrio para uma futura gestação (KOZICKI, 1998). A involução uterina da vaca ocorre de forma lenta, durando cerca de 30 a 120 dias (LANDIM-ALVARENGA, 2006).

Durante o processo de involução, o miométrio apresenta contrações musculares, auxiliando na redução volumétrica. A contração das células musculares é dependente do cálcio, o qual tem sua liberação estimulada por ação hormonal (HERTELENDY; ZAKAR, 2004). O intervalo das contrações aumenta com o avanço do puerpério, ocorrendo em intervalos de 3-4 minutos na primeira semana pós-parto (SENGER, 2003).

Nos primeiros quatro dias após o parto, a involução uterina é rápida, tornando-se mais lenta do quarto ao nono dia. Essa fase é chamada de período refratário do

útero, no qual o órgão permanece inerte não respondendo a estímulos hormonais que provocam a contratilidade. A partir do décimo dia, a involução uterina é retomada, com presença de alguns folículos ovarianos atuando na produção de quantidades significativas de 17β -estradiol, o qual irá favorecer este processo (KOZICKI, 1998).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

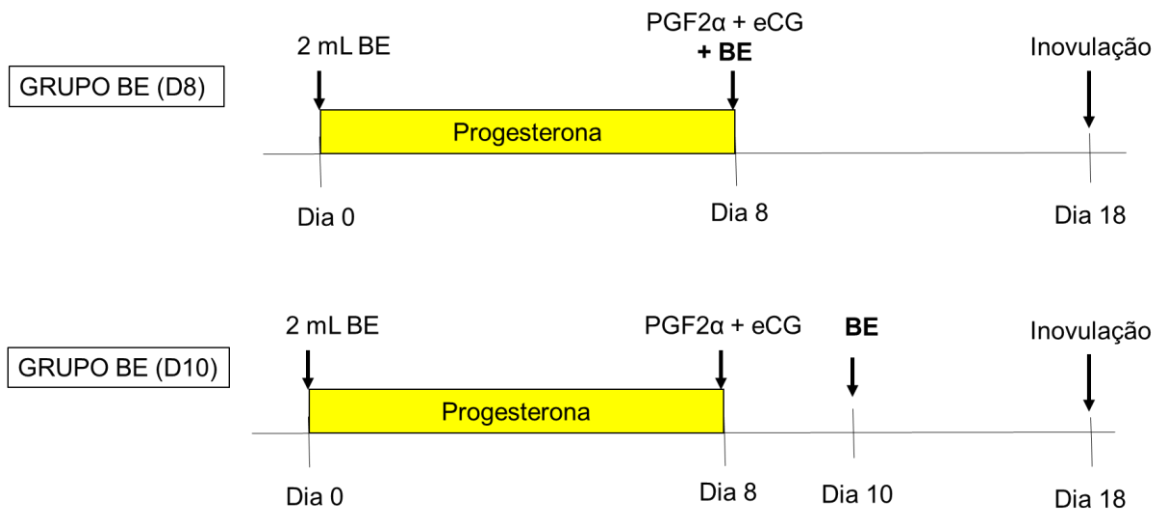
O experimento ocorreu na Fazenda Azul, localizada no município de São João do Oriente (Minas Gerais), no mês de dezembro de 2019. Foram utilizadas 599 vacas mestiças, as quais foram mantidas em um pasto de *Brachiaria brizantha*, com água *ad libitum*. Os animais passaram por exames físicos e ginecológico, sendo avaliados com escore corporal entre 3 e 4, considerados então, aptos ao procedimento de TETF.

Delineamento experimental

Todas as vacas foram submetidas a um protocolo de TETF, com a introdução de um implante intravaginal de progesterona e 2 mL de benzoato de estradiol (BE), no primeiro dia D(0). Após oitos dias, retiraram-se todos os implantes de progesterona e as vacas foram divididas, aleatoriamente, em dois grupos: no grupo BE (D8): foram administrados 2 mL de PGF 2 α , 1,5 mL de gonadotrofina coriônica equina (eCG) e 1 mL de BE. Neste mesmo dia, o outro grupo, BE (D10), recebeu 2 mL de PGF 2 α e 1,5 mL de gonadotrofina coriônica equina (eCG). Somente no D(10) foi administrado 1 mL de BE.

Em ambos os grupos, a involução dos embriões ocorreu no D(18) - (Figura 1). No momento da transferência, o corpo lúteo de cada receptora foi avaliado pelo tamanho e classificado em qualidade por meio de atribuição em graus: Grau I (grande: ≥ 16 mm); Grau II (médio: entre 12,1 e 15,9 mm) e Grau III (pequeno: ≤ 12 mm).

As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) e os graus de corpo lúteo foram comparadas em tabelas de contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade (SAMPAIO, 2002).



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o diagnóstico de gestação, foi realizado o exame de ultrassonografia após 60 dias do dia 18. Não houve diferença estatística na taxa de prenhez entre os grupos submetidos a dois protocolos de TETF, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Taxa de prenhez de vacas mestiças comparando dois protocolos de transferência de embriões em tempo fixo

Grupo	N	Prenhez (%)
BE (8)	324	57,7 ^a
BE (10)	275	61,1 ^a

Valores com letras sobrescritas iguais indicam que não houve diferença ($P > 0,05$) pelo teste de qui-quadrado.

De forma diferente, maiores taxas significativas de prenhez foram observadas em receptoras que apresentaram grau I para corpo lúteo pertencentes ao grupo BE (8) e grau II e III para aquelas do grupo BE (10), Tabela 2.

Tabela 2. Taxa de prenhez de vacas mestiças comparando o tamanho do corpo lúteo em dois protocolos de transferência de embriões em tempo fixo.

Qualidade do CL	N	Prenhez (%)
BE (8)		
Grau I (grande: ≥ 16 mm)	86	75,6 ^a
Grau II (médio: 12,1 e 15,9 mm)	133	68,4 ^b
Grau III (pequeno: ≤ 12 mm)	89	34,8 ^c
BE (10)		
Grau I (grande: ≥ 16 mm)	43	74,4 ^a
Grau II (médio: 12,1 e 15,9 mm)	92	78,3 ^b
Grau III (pequeno: ≤ 12 mm)	132	48,5 ^b

Valores com letras sobrescritas iguais para cada grupo indicam que não houve diferença ($P > 0,05$) e letras diferentes houve diferença ($P < 0,01$) pelo teste de qui-quadrado.

O BE tem sido amplamente empregado como indutor da ovulação, comumente 24 horas após a remoção do implante intravaginal de progesterona, induzindo o pico de LH em 16 horas e as ovulações em 40 horas após a sua administração (ANDRADE *et al.*, 2012). No presente estudo, não houve diferença nas taxas de prenhez em relação aos dias de administração do BE. Ambos os grupos apresentaram taxas de prenhez satisfatórias, condizente com os índices nacionais.

ALMEIDA *et al.*, (2006) ressaltaram que doses de 0,7 a 1mg de BE administradas 24 horas após a remoção dos implantes de progestágenos, promoveram um rápido aumento na concentração plasmática de estradiol. A concentração máxima ocorreu na quarta hora pós administração e permaneceu elevada até 24 horas. A dosagem de 1 mg, assim como no presente trabalho, foi capaz de induzir um pico pré-ovulatório de LH e ocasionar a ovulação.

Na pesquisa conduzida por VOGG *et al.*, (2004), a administração de 0,5 mg de BE, 24 horas após a remoção do implante vaginal com progesterona (D9), potencializou a taxa de sincronização e de prenhez em novilhas. Em contrapartida, um estudo utilizando vacas Nelore mostrou que o uso do BE no dia 9 não trouxe alterações significativas na taxa de prenhez.

Já o uso do eCG foi relacionado ao maior tamanho do CL, além de níveis circulantes mais elevados de progesterona no momento da inovulação dos embriões. Essa maior concentração sérica de progesterona foi apontada como provável motivo do aumento de mais de 15% na taxa de prenhez em receptoras que receberam eCG (MATOS, 2010). De forma semelhante, no presente estudo, foi observado que o tamanho do CL se correlacionou positivamente com a taxa de prenhez.

VEDANA *et al.*, (2008) mencionaram que o aumento na taxa de aproveitamento dos animais pode estar relacionado ao maior número de folículos em

desenvolvimento, visto que o eCG apresenta ação, principalmente, de FSH. Ademais, a parte que mimetiza o LH é responsável pela luteogênese.

Esses autores também salientaram que o tratamento com eCG na retirada do implante de progestágeno aumentou o diâmetro máximo do folículo dominante, formando CLs maiores. DOROTEU, FONSECA OLIVEIRA & PIVATO (2015) corroboram esse achado, já que observaram maiores taxas de ovulação em vacas de corte em anestro, com conseqüente maior CL após administração de eCG no momento da retirada do dispositivo. Sendo assim, o uso do eCG tem sido apto a melhorar a eficiência reprodutiva em animais no período pós-parto ou em anestro.

No estudo de JIMENEZ *et al.*, (2009), utilizando fêmeas mestiças, os autores relataram que as receptoras que apresentaram os CLs entre 18 e 20 mm de diâmetro, apresentaram taxas de prenhez satisfatórias (~60%). Contudo, aquelas inovuladas em que o CL era < 18 mm, a taxa de prenhez foi relativamente baixa.

A gestação envolve uma complexa relação entre o ambiente uterino, o embrião e o CL. A progesterona acarreta alterações fulcrais para a implantação e desenvolvimento do concepto. Dessa forma, concentrações plasmáticas de progesterona elevadas auxiliam no reconhecimento materno, visando o incremento nas taxas de gestação (PESSOA *et al.*, 2014; LOIOLA *et al.*, 2014).

,DA inovulação para que sejam produzidas concentrações de progesterona suficientes para a preparação do endométrio. Esse hormônio é o principal responsável pela manutenção da prenhez (MARIANI *et al.*, 2013).

Para que ocorra o desenvolvimento embrionário com sucesso, há aumento na secreção de vários fatores voltados para a sobrevivência do embrião, graças a altas concentrações séricas de progesterona. Sobretudo, o tamanho do CL afetará diretamente a sobrevivência do embrião (PESSOA *et al.*, 2014).

LOIOLA *et al.*, (2014) reforçaram que receptoras com maiores CL apresentam maiores taxas de prenhez, o que está de acordo com os achados do presente trabalho. A habilidade de produção de progesterona é encargo do CL. O tamanho do folículo pré-ovulatório prediz o tamanho do CL e esse folículo é dependente das concentrações de LH para a maturação final do ovócito, ovulação e luteinização das células foliculares (VEDANA *et al.*, 2008).

5. CONCLUSÃO

A administração do benzoato de estradiol no dia da retirada do implante de progesterona, ou 48 horas após, não influenciou as taxas de prenhez. No entanto, o tamanho do corpo lúteo no momento da involução se relacionou positivamente com a taxa de prenhez em receptoras mestiças em programa de TETF

REFERÊNCIAS

ACOSTA T.J., MIYAMOTO A. Vascular control of ovarian function: ovulation, corpus luteum formation and regression. **AnimReprodSci**, v. 82/83, p.127-140, 2004.

ANDRADE, B. H. A.; FERRAZ, P. A.; RODRIGUES, A. S.; LOIOLA, M. V. G.; CHALHOUB, M.; RIBEIRO FILHO, A. L. Eficiência do ciplonato de estradiol e do benzoato de estradiol em protocolos de indução da ovulação sobre a dinâmica ovariana e taxa de concepção de fêmeas nelore inseminadas em diferentes momentos. **ArchivesofVeterinary Science**. v.17, n.4, p.70-82. Agosto, 2012.

ALBUQUERQUE, F. T.; FILHO, J. B. B.; VIANA, J. H. M. Manipulação do ciclo estral em bovinos de corte: bases anatômicas fisiológicas e histológicas da reprodução da fêmea. Lavras (MG): UFL – **Departamento de Medicina Veterinária**, 2004.

ALMEIDA, A. B.; BERTAN, C. M.; ROSSA, L. A. F.; GASPAR, P. S.; BINELLI, M.; MADUREIRA, E. H. Avaliação da reutilização de implantes auriculares contendo norgestomet associados ao valerato ou ao benzoato de estradiol em vacas nelore inseminadas em tempo fixo. **Brazilian journal of veterinary research and animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 456-465, 2006.

BARIONI, L. G.; BELTRAME, R. T.; QUIRINO, C. R. e FERNANDES, D. R. **Modelos determinista e estocástico em programas de transferência de embriões em bovinos**. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Renato_Beltrame/publication/27799931_Deterministic_and_stochastic_models_to_embryo_transfer_programs_in_bovine/links/0fcfd51473c330bdfb000000/Deterministic-and-stochastic-models-to-embryotransferprograms-in-bovine.pdf. Julho, 2011. Acesso em: 14/09/2019.

BARUSELLI, P. S., *et al.* Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA**, 1, Anais Londrina.... Londrina: (sn). p. 155-165. 2004.

BARUSELLI P.S., REIS E.L., MARQUES M.O., NASSER L.F., BÓ G.A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates. **AnimReprodSci**, v.82, p.479-486. 2004.

BARUSELLI P.S., FERREIRA R.M., COLLI M.H.A.; ELLIFF F.M.; FREITAS B.G. Timed artificial insemination: current challenges and recent quests for improving the efficiency in the field. **AnimReprod**, v. 14, n.3, p.558-571, 2017a.

BENCHARIF, D.; TAINURIER, D.; SLAMA, H.; BRUYAS, J. F.; BATTUT, I.; FIENI, F. Prostaglandin in the post-partum period in the cow. **Revista de Medicina Veterinária**, v.151, n.5, p.401-408, 2000.

BERTAN, C.M. Mecanismos endócrinos e moleculares pelos quais o estradiol estimula a síntese de prostaglandina F_{2α} no endométrio de fêmeas bovinas. 2004.

185f. **Tese (Doutorado)** - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S.; MORENO, D.; CUTAIA, L.; CACCIA, M.; TRÍBULO, R.; TRÍBULO, H.; MAPLETOFT, R. J. The control of follicular wave development for self-appointed embryo transfer programs in cattle. **Theriogenology**, New York, v. 57, n. 1, p. 53-72, 2002.

BOUSQUET, D.; TWAGIRAMUNGU, H.; DUROCHER, J.; BARNES, F. L.; SIRARD, M. A. Effect of LH injection before ovum pick-up on in vitro embryo production with oocytes collected at different intervals after the last FSH injection. **Theriogenology**, Stoneham, v. 53, n. 1, p. 347, 2000.

CARVALHO, *et al.* Effect of early luteolysis in progesterone-based timed AI protocols in Bos indicus, Bos indicus x Bos taurus, and Bos taurus heifers. **Theriogenology**, v. 69, p. 167-175, 2008.

DAVIS J.S., RUEDA B.R. The corpus luteum: an ovarian structure with maternal instincts and suicidal tendencies. **Front Biosci**, v. 7, p. 1949-1978, 2002.

DIAZ F.J., ANDERSON L.E., WU Y.L., RABOT A., TSAI S.J., WILTBANK M.C. Regulation of progesterone and prostaglandin F₂ α production in the CL. **Mol Cell Endocrinol**, v. 191, p. 65-68, 2002.

DODE, M. A. N.; GODOY, K.; ADONA, P. R.; FERNANDES, C. Inibição da meiose em ovócitos bovinos cultivados na presença de meios folículos e folículos inteiros. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, Porto Alegre, v. 27, n. 1, p. 229, 1999.

DODE, M. A. N.; RODOVALHO, N. C. M.; UENO, V. G.; ALVES, R. G. O. Efeito do tamanho do folículo na maturação nuclear e citoplasmática de ovócitos de fêmeas zebuínas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 207-217, 2000.

DODE, M. A. N.; RODOVALHO, N. C.; UENO, V. G.; ALVES, R. G. A. Number and morphology of oocytes obtained from ovaries of zebu cows according to follicle size, physiological status and season. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v. 50, p. 415-418, 2001.

DOROTEU, E. M.; OLIVEIRA, R. A.; PIVATO, I. Avaliação de diferentes doses de eCG na resincronização da ovulação em vacas nelore lactantes submetidas à IATF. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 2, Salvador, Abril-Junho, 2015.

FERNANDES, C. A. C. Eficiência reprodutiva em gado leiteiro. **Milkbizz Tecnologia**, São Paulo - SP, v. 5, p. 4 - 11, 10 out. 2001.

FERNANDES, C. A. C.; OLIVEIRA, E. R.; VASCONCELOS, T. D. Melhoria da performance reprodutiva em vacas de corte com a aplicação de cloprostenol no pós-parto. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 27, n. 3, 2003.

FILHO, J, M, P, **Produção de embriões bovinos**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Jurandy_PenitenteFilho/publication/236943702_

Producao_de_embrioes_bovinos_in_vivo_e_in_vitro/links/0deec51a4ba5cf15c000000.pdf. Julho, 2011. Acesso em: 14/09/2019.

FONSECA, J, F; SILVA FILHO, J, M; PINTO NETO, A; PALHARES, M.S. Superovulated zebu cows embryonic develop mental stages. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** vol. 53, nº 6, p. 671-676. ISSN 01020935. Dec. 2001.

GONÇALVES, P. B. D.; VISINTIN, J. A.; OLIVEIRA, M. A. L.; MONTAGNER, M. M.; COSTA, L. F. S. Produção in vitro de embriões. In: GONSALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo: Varela, p. 195-226, 2002.

GOODHAND, K. L.; WATT, R. G.; STAINES, M. E.; HUTCHINSON, J. S. M. In vivo oocyte recovery and in vitro embryo production from bovine donors spirate]d at different requeenciasor following FSH treatment. **Theriogenology, Stoneham**, v. 51, n. 5, p. 951-961, 1999.

GOUVEIA, F, F, **A produção in vitro de embriões bovinos (Monografia)**. Medicina Veterinária da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1802/1/2011_FernandaFerreiraGouveia.pdf. Julho de 2011. Acesso em: 14/09/2019.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E. H. **Obstetrícia Veterinária**. Ed. Sulina, Porto Alegre, p.106-138, 1982.

GUERREIRO B.M. *et al.* P4 serum concentration at the time of TAI in Nelore female streated with 50 vs. 100 mg ofinjectable P4 (short orlongaction) in the super precocious resynchronization protocol. **AnimReprod**, v.15, n.3, p.317, 2018.

HERTELENDY, F.; ZAKAR, T. Regulation of myometrial smooth muscle functions. **Current Pharmaceutical Design**, n. 10, v. 20, p. 2499-2517, 2004. <https://doi.org/10.2174/1381612043383926>. 2004.

JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, S. E. Gestação, fisiologia pré-natal e parto. In: HAFEZ, E.S.E. **Reprodução Animal**, 6ª ed., Ed. Manole, p.217-240, 1995.

JIMENEZ, C. R.; TORRES, C. A. A.; NASCIMENTO, V. A.; SEPULVEDAD, E. C. Taxa de prenhez em relação ao tamanho do corpo lúteo de receptoras mestiças na transferência de embrião bovino. **ABZ- Associação brasileira de zootecnistas**. SP. Maio, 2009.

KOHEK M.B.F., LATRONICO A.C. O papel dos receptores das gonadotrofinas na reprodução feminina. Revisão. **ArqBrasEndocrinolMetabol**, v.45 p.369-374, 2001.

KOZICKI, L. E. Aspectos fisiológicos e patológicos do puerpério em bovinos. **Archive of Veterinary Science**, v.3, n.1, p. 9-19, 1998. <https://doi.org/10.5380/avs.v3i1.3733>. 1998.

JAINUDEEN, M. R & HAFEZ, E. S. E. Ciclos reprodutivos: Bovinos e Bubalinos. In: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7.ed. São Paulo: Manole, Cap.11, p.159-171, 2004.

KLAYTO, J. G. S. Efeito da progesterona exógena na produção de embriões em novilhas gir e girolando. Universidade federal de Goiás Escola de Veterinária. **Programa de pós-graduação em ciência animal**. Goiânia. 2010.

LANDIM-ALVARENGA, F. C. Parto normal. In: **Obstetrícia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 82-96. 2006.

LA PAZ M.N., FONSECA V.U., CAMPOS D.B., ARTONI L.P., SOUSA L.M.M.C., PAPA P.C. Produção de progesterona in vitro pelas células do corpo lúteo bovino ao longo da gestação. **PesqVetBras**, v.27, p.370-376, 2007.

LOIOLA, M. V. G.; PEREIRA, D. F. C.; VASCONCELOS, L. V.; LIMA, M. C. C.; FERRAZ, P. A.; RODRIGUES, A. S.; BITTENCOURT, R. F.; JESUS, E. O.; RIBEIRO FILHO, A. L. Taxa de gestação de receptoras de embriões bovinos tratadas com um análogo do GnRH no momento da inovulação. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim**, Salvador, v.15, n.3, p.782-789, Julho -Setembro, 2014.

MANTOVANI, *et al.* Follicular growth and plasma progesterone patterns in Bos indicus x Bostaurus heifers submitted to different PGF2 α / progesterone-based synchronization protocols, **AnimReprod**, v.7, p.91-96, 2010.

MARQUES M.O. *et al.* Ressincronização em bovinos de corte. In: **5o Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada (SIRAA)**, 2012, Londrina, PR, Brazil. Londrina: UEL. p.82-92, 2012.

MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H.; GONSALVES, P. B. D. Controle do estro e da ovulação em bovinos e ovinos. In: GONSALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo: Varela. cap.3, p.25-55. 2002.

MOURA, C.E.B. Expressão do VEGF e vascularização do corpo lúteo em búfalos. 2003. 123f. **Dissertação (Mestrado)** - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2003.

MATOS, A. P. A. **Avaliação De Vacas Nelore (BosTaurusIndicus) Como Receptoras Em Programas De Transferência De Embrião Em Tempo Fixo (TETF)**. Orientador: Prof. Dr. Marcos Barbosa Ferreira, 2010. 32 f. Tese - Universidade Anhanguera- Uniderp Programa De Mestrado Profissional Em Produção E Gestão Agroindustrial. Campo Grande -MS, 2010.

MARIANI, A. C. B.; LOPES, F. B.; SOUZA, J. F.; DIAS, F. E. F.; ARRIVABENE, M.; SOUSA, J. A. T.; VIANA, G. E. N.; CAVALCANTE, T. V. Influência do protocolo de sincronização de estro e do tamanho de corpo lúteo sobre a taxa de prenhez em receptoras inovuladas com embriões produzidos in vitro. **ComunicataScientiae**, v.4, n.3, p. 224-230, 2013.

OKUDA, K.; MIYAMOTO, Y.; SKARZYNSKI, D. J. Regulation of endometrial prostaglandin F2 synthesis during luteolysis early pregnancy cattle. **Domestic Animal Endocrinology, Auburn**, v.23, p.255-264. 2002.

PESSOA, A.B.C.M.; PEREIRA, E.T.N.; MELO, M.I. V. Influência do local de inovulação e do tamanho de corpo lúteo sobre a taxa de prenhez em programa de transferência de embriões bovinos em tempo fixo. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.38, n.4, p.237-241, Out/ Dez, 2014.

PUGLIESI G. *et al.* Uso da ultrassonografia Doppler em programas de IATF e TETF em bovinos. **RevBrasReprodAnim**, v.41, n.1, p.140-150, 2017.

RENESTO, A; COELHO, L.A. **Associação das biotécnicas: aspiração folicular guiada por ultrassonografia e superovulação na produção in vitro e in vivo de embriões bovinos. Tese (Mestrado)**. Arquivos da Faculdade de Ciências Agrárias UNESP. P 17-31, 2004.

RUMPF, R.; DODE, M. A. N.; SILVA, A. E. D. F. Avanços na biotecnologia da reprodução dos bovinos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 3, 2000, Belo Horizonte: Anais... **Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal**. p. 248-253. 2000.

SÁ FILHO OG, MENEGHETTI, M; PERES RFG, LAMB, GC; VASCONCELOS, JLM. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows II: Strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**, v.72, p.210-218, 2009.

SÁ FILHO M.F. *et al.* Resynchronization with unknown pregnancy status using progestin- based timed artificial insemination protocol in beef cattle. **Theriogenology**, v.81, p.284-290, 2014.

SALLES, M.G.F., ARAÚJO, A.A. Corpo lúteo cíclico e gestacional: revisão. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.34, n.3, p.185-194, jul./set. Disponível em www.cbra.org.br. 2010

SAMPAIO I.B.M. Statistics applied to animal experimentation. Belo Horizonte: **Foundation for Teaching and Research in Veterinary Medicine and Animal Science**; 2002.

SCHAMS D., BERISHA B. Regulation of corpus luteum functions in cattle: an overview. **ReprodDomestAnim**, v.39, p.241-251, 2004.

SENEDA, M. M.; BLASCHI, W. Ovum pickup em bovinos: considerações técnicas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO APLICADA, 1, 2004, Londrina. **Anais... Londrina**, p. 231-237, 2004.

SENEDA, M. M.; SANTOS, G. M. G.; SILVA, K. C. F.; SPEGIORIN, M. R.; BLASCHI, W.; PONTES, J. H. F. Situação atual da aspiração folicular e da fecundação in vitro. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 1, 2006, Londrina. **Anais... Londrina**, p. 172-180, 2006.

SENGER, P. L. Path ways to pregnancy and parturition. **Pullman: Current conceptions**, second edition. 2003.

THIBAUT C., LEVASSEUR M.C. La reproduction chez les mammifères et l'homme. In: **Du corps jaune cyclique au corps jaune gestatif**. Paris: INRA Editions, 2001. p.479-504. 2001.

TORIBIO, J. Blood levels of the prostaglandin F2 alpha metabolite during the post partum period in *Bos indicus* cows in the humid tropics. **Journal of Veterinary Medicine**, v. 41, n. 8, p. 630-639, 1994. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0442.1994.tb00130.x>. 1994.

VEDANA, C.H.; BALESTRIN, R. A.; CAVALIERI, F. L. B.; RIGOLON, L. P.; LOURENÇO, F. J.; SEKO, M. B.; PICADA, I.; TIBURCIO, M.; RAMOS, F. S. Efeito da aplicação do eCG na taxa de aproveitamento e de prenhez em receptoras de embriões. **Iniciação Científica CESUMAR**, v. 10, n.02, p. 141-143, Jul /Dez. 2008.

VOGG,G.; SOUZA,C.J.G.; JAUME,C.M.; MORAES, J.C.F.. Utilidade do benzoato de estradiol após a suplementação com gestágeno na sincronização de cios de novilhas de corte. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.32, p. 41-46, Janeiro, 2004.

VIEIRA L.M. *et al.* Resynchronization in dairy cows 13 days after TAI followed by pregnancy diagnosis based on corpus luteum vascularization by color doppler. **AnimReprod**, v.11, p.378, 2014.

WEBB R., WOAD K.J., ARMSTRONG D.J. Corpus luteum function: local control mechanisms. **DomestAnimEndocrinol**, v.23, p.277-285, 2002.

WATANABE, Y. F.; WATANABE, M. R.; DAYAN, A.; VILA, R. A. The effect of bullon OPU-IVP in zebu cattle. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, Porto Alegre, v. 27, n.1, p. 297, 1999.

YUAN, Y. Q.; VAN SSOM, A. COOPMAN, F. O. J.; MINTIENS, K.; BOEJAN, M. L.; VAN ZEVEREN, A.; DE KRUIF, A.; PEELMAN, L. J. Influence of oxygen tension on apoptosis and hatching in bovine embryo scultured in vitro. **Theriogenology**, Stoneham, v. 59, n. 7, p. 1585-1596, 2003.

INQUÉRITO EPIDEMIOLÓGICO DAS PRINCIPAIS ENFERMIDADES RELACIONADAS AO MANEJO DE FELINOS DOMÉSTICOS: IMUNODEFICIÊNCIA FELINA, LEUCEMIA FELINA, CISTITE IDIOPÁTICA FELINA E OBSTRUÇÃO URETRAL

Acadêmicas: Luana Leles De Oliveira e Rayssa Bifano De Oliveira Silva

Orientador: Vanessa Guedes Pereira.

Linha de Pesquisa: Clínica e Cirurgia Animal

RESUMO

A imunodeficiência viral felina (FIV) e a leucemia viral felina (FeLV) são doenças infecciosas de gatos de extrema importância que gera grande morbidade e mortalidade entre os felinos. A Cistite Idiopática Felina (CIF) e problemas obstrutivos também acometem constantemente os gatos e correspondem, respectivamente, a inflamação intersticial da bexiga e o impedimento da passagem do fluxo urinário. O manejo correto dos felinos é fundamental para prevenir essas afecções. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é identificar falhas no manejo que podem colocar em risco a saúde do animal, incluindo a ocorrência de FIV, FeLV, CIF e problemas obstrutivos. Para isso, foi aplicado um questionário com 22 perguntas objetivas, onde foram abordadas questões sobre manejo dos felinos, ocorrência de sinais de CIF e obstruções, assim como a realização de testes para doenças infectocontagiosas para proprietários de felinos nas cidades de Matipó, Manhumirim, Manhuaçu e Santa Margarida, entre Janeiro a Março de 2020. A vacinação incorreta, a ausência de vacinação anual, somado a não castração dos felinos, apresentaram correlação positiva e significativa com diagnóstico de FeLV. Os animais que apresentaram os sinais clínicos de hematúria, polaciúria e anúria, manifestaram correlação positiva e significativa com diagnóstico de CIF e/ou problemas obstrutivos. Sendo assim, a vacinação, a vermifugação e a castração são fatores que diminuem a incidência de FeLV e FIV em gatos domésticos. Os sinais clínicos como hematúria, polaciúria e anúria, estão frequentemente associados a CIF. Por esse motivo, deve-se informar aos proprietários a importância do manejo ambiental na prevenção dessas enfermidades nos animais.

PALAVRAS-CHAVE: Manejo; FIV; FeLV; CIF; Obstrução uretral.

1. INTRODUÇÃO

A interação entre humanos e gatos tem evoluído ao longo do tempo. No Egito, os gatos eram usados para controle de roedores, depois passaram a ser usados na pesca e na caça. Viveram como deuses e já foram associados com feitiçaria, o que levou a morte em massa. São importantes os benefícios que os gatos trazem para a saúde mental, física e no comportamento humano. Além de seus hábitos de higiene, o que ajuda na conquista com os humanos (GARCIA, 2009).

Estima-se que a população mundial de gatos se encontra em torno de 400 milhões (KANZAKI e LOONEY, 2004). O índice populacional dos felinos no Brasil está crescendo, sendo a segunda maior população em todo mundo, se equiparando ao índice populacional dos cães (REVISTA CFMV, 2014).

Porém, quando se trata de cuidados veterinários, os gatos são menos assistidos que os cães. Isso ocorre devido uma concepção errônea de que os gatos são independentes, além disso, os sinais clínicos são menos evidentes, o que dificulta a observação, incluindo o medo e o estresse gerado pelo transporte até o médico veterinário (BUFFINGTON, 2012).

O manejo correto de animais de estimação, como esterilização, vacinação, alimentação, higiene, etc, são responsabilidades que cabem aos seus tutores e devem ser levados em conta quando se decide adquirir um animal, garantido o bem-estar do mesmo (CARDOSO *et al*, 2016).

O manejo adequado é importante fator que ajuda na diminuição da disseminação de doenças infecciosas, como a Imunodeficiência Viral Felina e Leucemia Viral Felina, que são importantes patologias de origem infecciosa que acometem os felinos (LOPES, 2013).

As afecções do trato urinário inferior dos felinos são também constantemente diagnosticadas em clínicas e hospitais veterinários, dentre elas está a Cistite Idiopática Felina (CIF) que pode se apresentar em sua forma obstrutiva ou não obstrutiva. A ocorrência da CIF também pode estar relacionada às falhas no manejo do felino (MILANI, 2018).

Sendo assim, o objetivo do trabalho é identificar falhas no manejo que podem colocar em risco a saúde do animal, incluindo a ocorrência da Imunodeficiência Viral Felina, Leucemia Viral Felina, Cistite Idiopática Felina e problemas obstrutivos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Manejo dos felinos

As doenças infecciosas originadas por vírus são as mais comuns nos felinos. Isso ocorre devido ao baixo índice de vacinação, correlacionado ao acesso livre à rua e ao contato direto com felinos errantes (BIEZUS *et al.*, 2018).

As vacinas essenciais para os felinos são: raiva, panleucopenia felina, herpesvirus felino e o calicivirus felino. As não essenciais disponíveis são: leucemia

felina (FeLV), *Chlamydomphila felis* e a *Bordetella bronchiseptica* (VASCONCELOS, 2011).

Ainda não existe uma vacina eficaz para FIV, pois o vírus possui uma grande variedade genética e capacidade de sofrer mutação no hospedeiro. Existem vacinas experimentais para um determinado subtipo, porém, ela não protege a infecção por outros subtipos (GONÇALVES, 2019).

Para a FeLV a vacinação é imprescindível para a profilaxia e controle da doença. As vacinas são desenvolvidas com o vírus inativado de recombinação genética ou subunidades proteicas derivadas de células infectadas pelo vírus. Somente gatos não infectados deverão ser vacinados. A vacinação deve ser realizada a partir de oito semanas de vida, mais reforço com intervalo de 3 a 4 semanas, depois apenas revacinação anual (GONÇALVES, 2019). É fundamental que todos os felinos antes de serem vacinados sejam submetidos a realização de testes, pois o vírus é transmitido da mãe para o feto (SILVA, 2017b).

O bem-estar dos felinos é de extrema importância para a saúde mental, física e social. O reconhecimento do estresse é imprescindível para eliminar fatores que contribuem para o seu desenvolvimento (SILVA, 2017a).

O estresse também está relacionado à ocorrência de obstrução uretral e outras predisposições, nas quais podemos citar: obesidade, gatos que não praticam atividade física constante possuem maior probabilidade de desenvolvimento; alimentação unicamente seca, devido a menor composição de água; alimentação em porções divididas ao longo do dia em comparação aqueles que comem à vontade são mais susceptíveis; gatos domiciliados que não possuem enriquecimento ambiental, pois não terão refúgio em momentos de estresse e entendem que não possuem controle sobre o local; Gatos semidomiciliados possui menor risco de desenvolverem obstrução uretral (SOZINHO, 2019).

O estresse e a ansiedade são fatores que se relacionam com a CIF e mudanças ambientais são necessárias para se evitar tal doença. É preciso avaliar as condições em que o animal vive e o comportamento que ele manifesta, podendo ser medroso, agressivo ou tímido e o número de vezes em que isso é desencadeado ao longo do dia (SILVA *et al.*, 2013).

Fatores como o aumento da interação entre o gato e os demais animais da casa, aumento da interação entre gato e tutor, caixas de areia constantemente limpas

e em áreas tranquilas, alimentação úmida ao invés da seca, estimulação da ingestão de água por meio de fontes e disponibilização de estruturas para o gato escalar, como arranhadores, tocas e prateleiras, são propostas para reduzir o estresse e consequentemente suas reações (SILVA *et al.*, 2013).

A alimentação proposta tem a finalidade de aumentar a ingestão de água, pois a ração úmida reduz a densidade urinária e, por consequência, a concentração de substâncias deletérias da urina em que entram em contato com o urotélio debilitado (XAVIER JUNIOR *et al.*, 2019). A ingestão hídrica reduzida resulta em uma urina mais concentrada, aumentando o nível de saturação de componentes minerais e possibilitando a produção de cálculos e cristais. Pode-se, então, observar que dietas secas possuem uma maior incidência de cálculos (ROSA e QUITZAN, 2011).

As caixas de areia devem ser colocadas em diferentes locais da casa, onde seja calmo e seguro. Desse modo, podemos identificar o local preferido de cada felino. É essencial a manutenção das caixas de areia, mantendo sempre limpas, pois quando sujas os gatos não a utilizam (PEREIRA, 2009). A recomendação de quantidade de caixas de areia é de uma para cada felino e uma extra, isso se aplica também aos comedouros e bebedouros, especialmente quando habitam muitos gatos juntos, com o intuito de diminuir a competição e por consequência diminuir o estresse (PEREIRA, 2009; MILANI, 2018; XAVIER JUNIOR *et al.*, 2019).

Os feromônios são compostos bioativos expelidos e identificados por animais de sua mesma espécie. Existe um análogo sintético de feromônio facial felino que diminui o comportamento de ansiedade em situações não habituais. Ao ser associado com outros tratamentos contribui para a redução de recidivas da CIF e os episódios tornam-se mais brandos, comprovando que seu uso de forma complementar deve ser utilizado para o tratamento (MILANI, 2018; XAVIER JUNIOR *et al.*, 2019).

O manejo correto dos felinos ainda não é muito conhecido, devido a isso os gatos são tratados igualmente aos cães. Entretanto, eles possuem particularidades específicas, incluindo o estresse, associado ou não ao manejo incorreto, que favorece a ocorrência de doenças. (MARÇO, 2016).

As falhas no manejo podem predispor o animal a ocorrência de doenças importantes nos felinos, como a CIF obstrutiva ou não obstrutiva (MILANI, 2018) e a Imunodeficiência viral felina (FIV) e Leucemia viral felina (FeLV) (LOPES, 2013).

2.2. Imunodeficiência viral felina (FIV) e Leucemia viral felina (FeLV)

A imunodeficiência viral felina (FIV) e a leucemia viral felina (FeLV) são doenças infecciosas de gatos de extrema importância. As duas são causadas pelo vírus da Família *Retroviridae* e geram uma perda gradativa de linfócitos CD4+ e CD8+, por conta de sua afinidade por linfócitos e macrófagos. Dessa maneira, permitem episódios de infecções crônicas e recorrentes, o que gera grande morbidade e mortalidade entre os felinos (VICENTE SOBRINHO *et al.*, 2011).

Tais agentes etiológicos são causadores da imunossupressão e de efeito enfraquecedor, deixando o felino susceptível a diversas doenças secundárias, como infecções bacterianas e fúngicas. Devido a isso, é imprescindível a detecção desses patógenos na clínica de felinos (BARROS *et al.*, 2017).

O FIV é um lentivírus que tem como transmissão, frequentemente, a saliva, além das transmissões intrauterina, perinatal, leite ou o sêmen de machos infectados. Animais soropositivos podem desenvolver alterações hematológicas e deficiência imunológica, deixando-os mais susceptíveis as infecções secundárias. O maior número encontrado é em gatos machos, adultos e semi-domiciliados ou de rua, dos quais normalmente possuem um comportamento agressivo (TEIXEIRA *et al.*, 2007).

A FeLV é um gammaretrovírus que tem como transmissão o contato direto e frequente ou prolongado com o foco da infecção, seja ele outro felino ou pelo consumo de água e comida infectada. Pode ser transmitido por secreção respiratória, lacrimal, leite, urina e fezes. Também é possível ser transmitido durante o coito e a gestação. Podemos encontrar manifestações como leucemias, linfossarcomas, síndromes mieloproliferativas e imunossupressão. Gatos jovens, não castrados, são mais predispostos para a ocorrência da doença (TEIXEIRA *et al.*, 2007).

2.3. Cistite idiopática felina e problemas obstrutivos

A Cistite Idiopática Felina (CIF) corresponde a inflamação intersticial da bexiga, porém, possui origem desconhecida (OLIVEIRA *et al.*, 2017). Pode ocorrer de forma obstrutiva ou não obstrutiva, ulcerativa ou não ulcerativa (SANTOS, 2018).

A CIF é uma doença que constantemente acomete os gatos. Contudo, ainda se considera um desafio, uma vez que sua etiologia é desconhecida. Portanto, seu diagnóstico é por meio de eliminação de outras doenças que acometem o trato urinário inferior. Acredita-se que o estresse é um dos principais fatores predisponentes para

sua ocorrência, em vista disso, o enriquecimento ambiental é a principal terapêutica para gatos domiciliados. Dessa forma, o proprietário é um agente essencial para êxito do tratamento (SILVA *et al.*, 2013).

O estresse é o fator que desencadeia as síndromes. Ele envolve interações complexas entre os principais ramos do sistema nervoso e endócrino. O sistema nervoso simpático libera catecolaminas (norepinefrina e epinefrina) e o endócrino libera o cortisol por meios das glândulas adrenais. Essas modificações associadas com as outras desordens do organismo sugestionam que a síndrome que afeta a bexiga seja mais uma das consequências da origem da cistite (VALUTO, 2016).

Epidemiologicamente a CIF pode acometer gatos de qualquer idade, raça e sexo, porém, é mais frequente em animais entre 2 a 6 anos, obesos, que possuem baixa atividade física, domiciliados, que detêm caixas de areia no interior da casa e que se alimentam somente de ração seca. Estudos se controvertem em relação a predisposição sexual e racial, mas observa-se que em gatos machos castrados e gatos da raça persa, possuem um maior predomínio (ALHO, PONTES e POMBA, 2016).

Os sinais clínicos observados são: periúria - micção em locais inapropriados, hematúria - presença de sangue na urina, disúria - desconforto durante a micção, estrangúria - micção lenta e dolorosa, polaciúria - aumento na frequência de micção, anúria - baixa produção de urina, anorexia, hiporexia, vômito, apatia, diarreia, alterações comportamentais, lambedura excessiva do pênis e extração dos pelos da cauda (XAVIER JUNIOR *et al.*, 2019).

Para o tratamento é necessário identificar e corrigir a causa base, isso inclui o manejo alimentar correto, o aumento na ingestão hídrica, o fornecimento de alimentação úmida, enriquecimento ambiental, exclusão das condições desfavoráveis, ministrar ansiolíticos, anti-inflamatórios e feromônios sintéticos (VALUTO, 2016).

Nos casos em que a CIF não é obstrutiva ela é autolimitante. Entretanto, é indicado o tratamento, pois é um processo que causa dor e estresse ao animal, sendo capaz até de gerar obstrução uretral, contusão por lambedura excessiva no pênis e alterações de alimentação (COSTA, 2009).

Devido as características anatômicas e comportamentais dos felinos, essa espécie é mais predisposta a obstrução uretral, que consiste na cessação da

passagem da urina e pode ocorrer em qualquer parte do trato urinário, tendo como resultante a interrupção da filtração renal. Os principais acometidos são os machos em virtude das características anatômicas da uretra, sendo mais alongada, estreita e com menor elasticidade (ROSA, 2010).

As ocorrências das obstruções uretrais se dão devido ao fechamento mecânico por meio de restos celulares, denominada de obstrução intramural. Também há oclusão anatômica por lesão no foco da obstrução que pode ser classificada como mural ou extramural e a obstrução por oclusão funcional (GALVÃO, ONDANI, FRAZÍLIO e FERREIRA, 2010). Nesta, o músculo detrusor contrai, mas a contração inadequada da uretra ou do colo vesical impossibilita a micção íntegra. As obstruções funcionais devido aos espasmos são de maior ocorrência quando o felino é sujeito a um procedimento de desobstrução, pois a irritação advinda da obstrução combinada com o procedimento de cateterização resulta em uma uretra muito contrátil. Outro fator que também compromete o reflexo do esfíncter uretral são os traumatismos na coluna vertebral nas regiões lombar ou sacrococcígea, envolvendo a medula espinhal (ROSA, 2010).

Os principais fatores das obstruções intramurais são os tampões uretrais que podem ser formados através de cristais e/ou mucoproteínas, restos de tecidos, coágulos, corpo estranho. Além dos urólitos e das neoplasias. Entre as afecções murais ou extramurais mais frequentes, podemos citar as estenoses uretrais que são causadas por edema e/ou fibrose e também, em baixa ocorrência, neoplasias e lesões na glândula prostática (GALVÃO, ONDANI, FRAZÍLIO e FERREIRA, 2010).

3.METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional, do tipo seccional, onde foi realizada uma entrevista com proprietários de felinos sem predileção por sexo, raça e idade, selecionados aleatoriamente nas cidades de Matipó, Manhumirim, Manhuaçu e Santa Margarida, no período de Janeiro de 2020 a Março de 2020.

O questionário utilizado na entrevista continha 22 perguntas objetivas. Foram abordadas questões sobre vacinação, vermifugação, alimentação, convívio com outros animais, quantidades de caixas de areia, acesso à rua, castração, ocorrência de sinais de Cistite Idiopática Felina, obstrução e realização de testes para doenças infectocontagiosas (ANEXO1).

Essas perguntas foram realizadas com o intuito de se obter informações sobre possíveis fatores de risco para Imunodeficiência Felina, Leucemia Felina e Cistite Idiopática Felina obstrutiva ou não-obstrutiva. As perguntas foram lidas pelo entrevistador e, quando necessário, especificadas as alternativas para a resposta.

Os dados foram analisados no programa estatístico Sigma Plot 12.5, sendo os fatores de risco correlacionados com os casos de Imunodeficiência Viral Felina, Leucemia Viral Felina, Cistite Idiopática Felina e problemas obstrutivos, utilizando o Coeficiente de Correlação de *Spearman*, com nível de significância de 0,05.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No total foram entrevistados 51 proprietários que responderam 80 questionários, levando em conta que cada questionário corresponde às informações individuais de cada felino e alguns tutores possuem mais de um felino. Sendo assim, a média foi de 1,57 animais por tutor.

De acordo com Gaedtke (2017), as mulheres comportam-se como mães dos animais, sendo protetoras e cuidadosas como seriam com seus filhos, enquanto os homens os consideram como amigos e/ou companheiros. Dos proprietários entrevistados 82,3% (n=42) são mulheres e destas 23,8% (n=10) relataram que seus animais já obtiveram diagnósticos positivos para FeLV ou CIF e/ou problemas obstrutivos. Em relação aos homens, que correspondem a 17,7% (n=9) dos proprietários entrevistados, 22,2% (n=2) já tiveram os seus animais diagnosticados para FeLV ou CIF e/ou problemas obstrutivos.

4.1. Características gerais dos animais: Idade, Peso, Raça e Sexo

No estudo realizado 10% (n=8) dos gatos possuem menos de um ano de idade e 5% (n=4) possuem mais que dez anos de acordo com a figura 1. Segundo Costa (2009) e Nogueira (2018) as obstruções normalmente acometem gatos entre 1 a 10 anos, sendo assim, 85% (n=68) dos felinos se encontram dentro do fator de risco relacionado à idade. Nessa faixa etária, o mais comum de ser encontrado é a Cistite Idiopática Felina (CIF) com formação de obstrução uretral e as urolitíases (HORTA, 2006). Todos os animais desse estudo, diagnosticados com CIF ou problemas

obstrutivos possuíam entre 1,5 ano e 9 anos de idade, estando de acordo com os estudos de Costa (2009), Nogueira (2018) e Horta (2016).

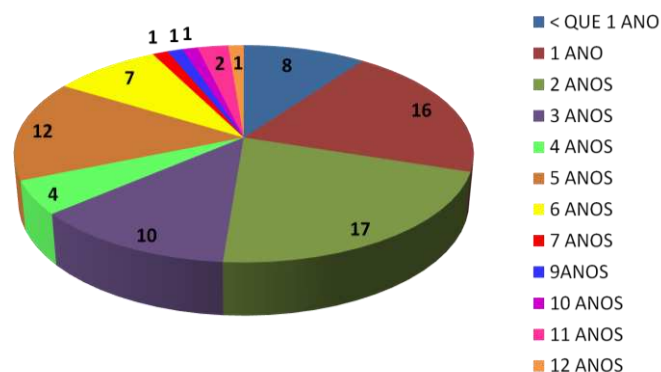


Figura 1. Distribuição das idades dos felinos referidos pelos entrevistados no estudo realizado nas cidades de Matipó, Manhumirim, Manhuaçu e Santa Margarida, de Janeiro a Março de 2020.

Em relação ao peso 17,5% (n=14) dos felinos possuem menos de 3 kg, 66,25% (n=53) possuem entre 3 e 5 kg, 8,75% (n=7) possuem 6 kg, 1,25% (n=1) possui 7 kg e 1,25% (n=1) possui 9 kg, sendo que 5% (n=4) não souberam informar o peso. Segundo Sozinho (2019), gatos obesos, que não praticam atividades físicas, são mais predispostos a desenvolverem doenças no trato urinário. No presente estudo 28,5% (n=2) dos animais diagnosticados com CIF e/ou problemas obstrutivos possuem peso igual a 6 kg.

A grande maioria dos felinos do referente estudo eram SRD, correspondendo a 92,5% (n=74), sendo o restante 3,75% (n=3) Persas e 3,75% (n=3) Siameses. De acordo com Freitas (2019) felinos da raça Persa possuem predisposição para obstrução. Isso ocorre provavelmente pelas características da raça, como a letargia e obesidade (MARTINS *et al.*, 2013). Sozinho (2019) ainda cita que entre outras raças, os Persas possuem um maior risco de desenvolverem urólitos de oxalato de cálcio. Dos animais diagnosticados com problemas no trato urinário 14,3% (n=1) são da raça Persa e 85,7% (n=6) são SRD e dentre os animais diagnosticados com FeLV 20% (n=1) são Persa e 80% (n=4) são SRD.

De acordo com os questionários respondidos, 53,75% (n=43) dos felinos são fêmeas e 46,25% (n=37) são machos. Estudos se controvertem em relação à predisposição sexual e racial para o desenvolvimento da CIF, porém, observa-se que os gatos machos castrados possuem um maior predomínio (ALHO, PONTES e

POMBA, 2016). As obstruções uretrais também são mais frequentes nos machos em virtude das características anatômicas da uretra, sendo mais alongada, estreita e com menor elasticidade (ROSA, 2010). Nesse estudo 85,7% (n=6) dos felinos diagnosticados com CIF e/ou problemas obstrutivos eram machos, sendo 14,3% (n=1) fêmeas.

4.2. Vacinação Polivalente

Do questionário realizado apenas 35% (n=28) dos gatos foram vacinados quando filhotes com a vacina polivalente (proteção contra vários vírus). Sendo que 79% (n= 22) desses animais foram vermifugados antes da vacina e apenas 50% (n=14) receberam as três doses indicadas, conforme demonstra as Figuras 2 e 3.

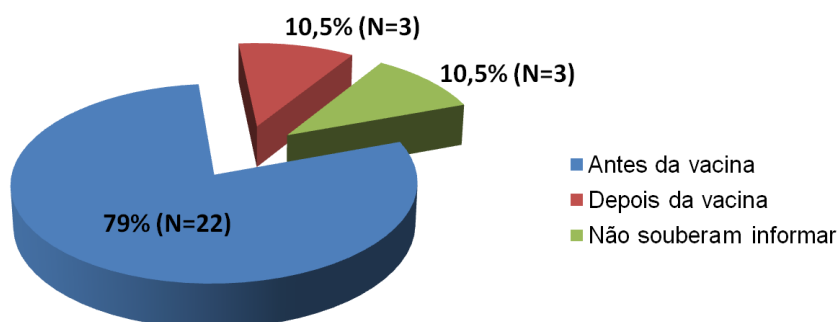


Figura 2. Percentual do momento da vermifugação dos felinos referidos pelos entrevistados no estudo realizado nas cidades de Matipó, Manhuaçu, Manhumirim e Santa Margarida, entre os meses de Janeiro a Março de 2020.

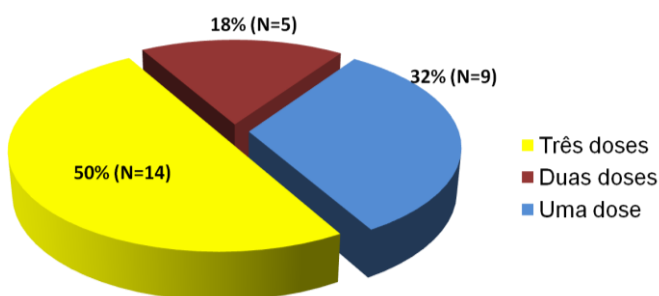


Figura 3. Percentual do número de doses da vacina que os felinos receberam, referidos pelos entrevistados no estudo realizado nas cidades de Matipó, Manhuaçu, Manhumirim e Santa Margarida, entre os meses de Janeiro a Março de 2020.

Os filhotes possuem respostas imunológicas, entretanto, por ser primária possui baixos níveis de concentração de anticorpos. É necessário um tempo para que o sistema imune comece a se tornar funcional e seu desenvolvimento completo da

capacidade imune depende de estimulação antigênica. Os anticorpos que as mães passam para os filhotes são degradados e a partir desse momento os filhotes produzem anticorpos próprios perante as situações necessárias. Porém, existe um determinado tempo em que a quantidade de ambos está baixa, o que ocasiona um espaço de tempo de susceptibilidade, sendo ideal a vacinação nesse período. É indicado três doses da vacina para filhotes, pois a primeira dose produz uma resposta menor que a necessária tendo um efeito maior em baixar os níveis de anticorpos maternos, pois estes não são suficientes para proteger o filhote e dificulta a resposta à vacina. Na segunda dose a produção de anticorpos é maior, se ainda possuir anticorpos maternos irá ter pouca interferência. A terceira dose gera uma boa resposta humoral e celular, desenvolvendo uma memória suficiente para quando necessário (AMARO, MACZUGA e CARON, 2016).

A vacinação é necessária a partir de 6-8 semanas de idade e vai se repetindo a vacinação a cada 2-4 semanas até a idade de 16 semanas ou mais (DAY, HORZINEK, SCHULTZ e SQUIRES, 2016).

O Grupo de Diretrizes de Vacinação (VGG) da WSAVA estabeleceu que vacinas essenciais são aquelas em que todos os cães e gatos precisam receber. São vacinas que resguardam os animais de doenças graves a fatais de disseminação mundial. Sendo as vacinas essenciais para os gatos as que protege contra Panleucopenia, Calicivírus e Herpesvírus Tipo-1 (VASCONCELOS, 2011; APTEKMANN *et al.*, 2013; DAY, HORZINEK, SCHULTZ e SQUIRES, 2016).

Segundo Day, Horzinek, Schultz e Squires (2016) é essencial a vacinação de reforço que é realizada aos 12 meses de idade ou 12 meses após a última vacina. A pesquisa realizada revelou que de 80 gatos apenas 21,25% (n=17) são vacinados anualmente contra essas doenças, o que de acordo com Andrade (2017) não gera resposta imune apropriada.

4.3. Diagnóstico FIV e FeLV

Em felinos de proprietários da Zona da Mata Mineira, conforme o demonstrado nas tabelas 1 e 2, a vacinação incorreta dos felinos enquanto filhotes, a ausência de vacinação anual, somado a não castração dos felinos, apresentaram correlação positiva e significativa com o diagnóstico de FELV, assim como a infecção concomitante com FIV. De maneira semelhante, a falha na vacinação e a não

castração dos animais, apresentaram correlação positiva e significativa com o diagnóstico de FIV.

Tabela 1: Coeficiente de correlação e “valor p” para a Imunodeficiência viral felina (FIV) em gatos da Zona da Mata Mineira.

Categorias	Coeficiente de correlação	Valor de p
FELV	0,990	0,000000200
Vacina polivalente	0,287	0,0101
Doses	0,361	0,00105
Castração	0,393	0,000336

Tabela 2: Coeficiente de correlação e “valor p” para a Leucemia viral felina (FeLV) em gatos da Zona da Mata Mineira.

Categorias	Coeficiente de correlação	Valor de p
FIV	0,990	0,000000200
Vacina polivalente	0,314	0,00470
Doses	0,389	0,000389
Revacinação	0,222	0,0476
Vermifugação	0,227	0,0433
Castração	0,395	0,000315

O diagnóstico da FIV e da FeLV é por meio do exame clínico, que sozinho não é suficiente, portanto, deve-se realizar exames laboratoriais complementares (TEIXEIRA *et al.*, 2007).

Em resposta ao questionário apenas 29% (n=23) dos gatos realizaram o teste de FeLV e FIV, destes, 28% (n=5) deram positivos para FeLV e nenhum positivo para FIV. Sendo que 71% (n=57) dos animais não foram testados. Portanto, não é possível identificar se esses animais estão ou não infectados, pois não realizaram o teste para identificação das doenças.

ELISA é um teste sorológico muito utilizado para diagnosticar o FeLV, pois quando o animal possui células infectadas pelo vírus, elas produzem, em altos níveis, um antígeno viral p27 livre que pode ser detectado pelo teste, no soro ou no plasma sanguíneo (GONÇALVES, 2019). Esse teste identifica animais infectados a partir da quarta semana após o contato com o vírus e é indicado como teste triagem (FIGUEIREDO e ARAUJO JUNIOR, 2011).

Para o diagnóstico de FIV, o método mais utilizado também é o ELISA, sendo detectado anticorpos do antígeno p24. Esses testes são encontrados em kits

comerciais e são mais utilizados na rotina devido a sua facilidade e praticidade (GONÇALVES, 2019). São identificados pelo teste animais infectados no segundo, terceiro e quarto estágio da infecção. Portanto, gatos que se encontram no primeiro e quinto estágio podem apresentar um falso negativo (FERREIRA *et al.*, 2011).

4.4. Vermifugação

De acordo com o estudo, do total de animais da pesquisa 61% (n=49) são vermifugados a cada seis meses, 19% (n=15) são vermifugados anualmente e 20% (n=16) estão entre os que foram vermifugados apenas quando filhotes ou nunca foram vermifugados. A parasitose é um fator que deprime o sistema imunológico, sendo o mais comum encontrado na prática veterinária (AMARO, MACZUGA e CARON, 2016), já que os nutrientes e energia são essenciais para um bom funcionamento do sistema imune. Portanto, o estado nutricional do animal interfere na efetividade da vacinação (AMARO, MACZUGA e CARON, 2016).

Segundo Campos (2014) a prática de vermifugar o animal mais de uma vez ao ano diminui as chances de predispor ao parasitismo do trato gastrointestinal. Sendo assim, no nosso estudo os 49 animais que são vermifugados a cada seis meses estão mais protegidos contra o desenvolvimento de infecções parasitárias que os demais.

4.5. Vacinação antirrábica

No presente estudo revelou-se que 27,5% (n=22) dos gatos não são vacinados para raiva anualmente. A vacina antirrábica pode ser considerada essencial apenas em alguns países, pois irá depender se a infecção é endêmica, já em outros, a vacinação antirrábica pode ser obrigatória. Essas diretrizes não são proibitórias, pois pode acontecer em que uma vacina considerada não essencial em diversos países seja usada como vacina essencial em outros (VASCONCELOS, 2011; DAY, HORZINEK, SCHULTZ e SQUIRES, 2016). No Brasil não é obrigatório, porém, é recomendado (VASCONCELOS, 2011).

4.6. Castração

Gatos não castrados com acesso à rua são mais susceptíveis à infecção por FIV e/ou FeLV. Na pesquisa realizada 46,25% (n=37) dos gatos possuem acesso à rua e desses 67,5% (n=25) não são castrados. Essa susceptibilidade ocorre devido

ao comportamento territorialista do felino, sendo normalmente defendido com agressividade através de mordidas, facilitando o contato com o vírus presente na saliva (FINOKETTI, 2011). O predomínio dessas afecções se encontra nesses animais inteiros e com acessos à rua, por isso devem ser testados regularmente, principalmente em casas que possuem vários gatos e nenhuma medida de prevenção. Portanto, a castração desses gatos é fundamental para a prevenção dessas afecções, devido à redução em participações de lutas (TURRAS, 2014). De acordo com os questionários 56,25% (n=45) do total de gatos desse estudo são castrados; e em relação aos animais diagnosticados com FeLV 80% (n=4) são castrados, sendo 20% (n=1) não castrado.

Por outro lado, de acordo com Nogueira (2018) a castração aumenta o risco de obstrução em relação aos gatos inteiros em decorrência das alterações metabólicas que acontecem após o procedimento. A castração por si só não tem evidência experimental ou clínica de variar o diâmetro uretral, porém, associada aos seus efeitos colaterais que são o sedentarismo e a obesidade, favorecem a ocorrência da obstrução urinária (FREITAS, 2019). Galvão, Ondani, Frazílio e Ferreira (2010) explicam que em decorrência da castração os gatos diminuem suas atividades físicas, o que leva a obesidade e o sedentarismo. Ambos contribuem para a diminuição da ingestão de água e pela procura da caixa de areia, o que gera uma concentração maior de urina predispondo a formação de urólitos.

Nesse estudo, do total de 5 animais diagnosticados com obstrução uretral, todos são castrados, estando de acordo com os estudos de Nogueira (2018) e Freitas (2019).

4.7. Quantidade de Animais

No presente estudo, 31,25% (n=25) dos animais vivem sozinhos na casa dos tutores, 27,5% (n=22) possuem a companhia de mais um gato, 13,75% (n=11) possuem a companhia de dois gatos e 27,5% (n=22) convivem com um número igual ou maior que três gatos, conforme demonstrado na figura 4.

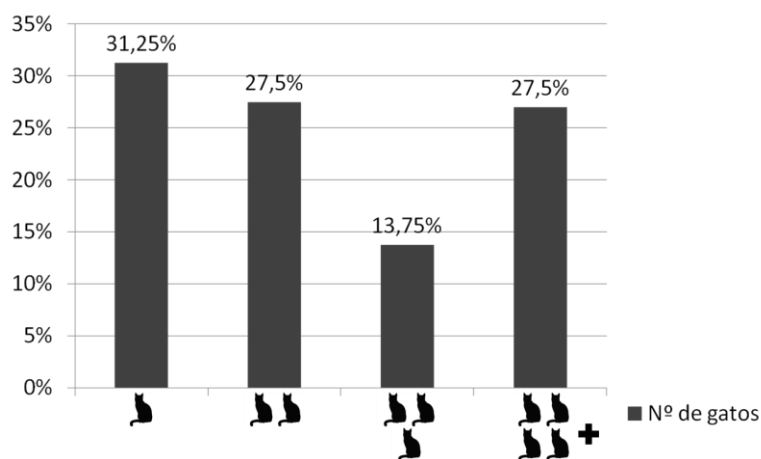


Figura 4. Percentual do número de felinos que vivem na mesma casa, referidos pelos entrevistados no estudo realizado nas cidades de Matipó, Manhuaçu, Manhumirim e Santa Margarida, entre os meses de Janeiro a Março de 2020.

Segundo Freitas (2012) o comportamento natural do felino de forma geral é não aceitar a presença de outros indivíduos em seu território, até da mesma espécie, sendo afastados com agressividade. Isso ocorre de acordo com a disponibilidade de recursos como alimentos e abrigo. Portanto, esse sistema social é flexível, podendo viver sozinhos ou em grupos. Com a domesticação cabe ao tutor controlar esses recursos, ficando comprometido o comportamento natural da espécie.

De acordo com Lopes (2013) a habitação em grupo para alguns felinos pode reduzir o estresse, porém, em felinos menos sociáveis isso pode aumentar. O estresse pode ser estabelecido como uma causa proveniente do ambiente em que o indivíduo vive, excedendo o autocontrole (MACHADO e GENARO, 2010). A habitação em grupo pode gerar conflitos entre gatos da mesma casa, causando um aumento do estresse que é um fator predisponente para desencadear a CIF e problemas obstrutivos (FREITAS, 2012; SILVA *et al.*, 2013).

Dos animais diagnosticados com CIF e/ou problemas obstrutivos no presente estudo, 43% (n=3) vivem sozinhos, 28,5% (n=2) possuem a companhia de um felino, 14,25% (n=1) possui a companhia de dois felinos e 14,25% (n=1) possui a companhia de quatro felinos.

4.8. Manejo das caixas de areia

Segundo nosso estudo, em apenas 17,5 % (n=14) dos questionários respondidos o número de caixas de areia é maior que o número de gatos na casa,

34% (n=27) possuem número de caixas de areia igual ao número de gatos, 21% (n=17) possuem número de caixas menor que o número de gatos e 27,5% (n=22) não possuem caixa de areia. De acordo com Freitas (2012), as caixas de areia fornecidas devem ser de um tamanho maior para que o felino possa virar dentro dela. O indicado é que se tenha uma caixa de areia por gato e uma adicional e que as fezes e urina sejam retiradas pelo menos 2 vezes ao dia e a areia deva ser repostada 1 vez na semana. A limpeza da caixa de areia é crucial, pois os felinos recusam utilizá-la quando sujas, segurando por maior tempo a urina. A localização deve ser em lugares calmos, longe da área de alimentação e repouso. Nesse estudo 86% (n=6) dos felinos diagnosticados com CIF e/ou problemas obstrutivos possuem número de caixas de areia menor ou igual ao número de felinos na casa.

4.9. Manejo dos bebedouros

Outro fator importante para o desenvolvimento da CIF e problemas obstrutivos é a ingestão de água. Dos questionários respondidos 28,75% (n=23) possuem o número de bebedouros maior que o número de gatos, em 36,25% (n=29) o número de bebedouros é igual ao número de gatos e em 35% (n=28) possuem bebedouros em número menor que dos gatos. Em relação ao tipo de bebedouro utilizado 36,25% (n=29) dos gatos possuem bebedouro com água corrente e 63,75% (n=51) somente com água parada. A ingestão de água deve ser estimulada com bebedores elétricos que disponibilizam água corrente, individuais e estar sempre fresca e disponível, principalmente em lugares calmos (FREITAS, 2012).

Dos animais que receberam diagnóstico para CIF e/ou problemas obstrutivos 43% (n=3) possuem bebedouros em número maior que o de felinos na residência, 43% (n=3) possuem bebedouros em número igual ao de felinos e 14% (n=1) possuem bebedouros em número menor do que o número de felinos.

4.10. Alimentação

De acordo com Rick *et al* (2017) existem vários fatores que favorecem a obstrução, como o pH da urina, baixo consumo de água e a dieta do felino. Nogueira (2018) ainda acrescenta que animais que se alimentam de ração seca, ingerem pouca água, convivem com mais gatos e que possuem entre 1 a 10 anos, são susceptíveis a desenvolverem obstrução. Em nosso estudo 82,5% (n=66) dos gatos consomem

uma dieta seca ou caseira, 17,5% (n=14) consomem ração seca associada a ração úmida e nenhum dos animais são alimentados apenas com ração úmida. Ainda em relação aos felinos desse estudo, 86% (n=6) dos diagnosticados com CIF e/ou obstrução uretral comem apenas ração seca.

Para a alimentação dos felinos o mais indicado é a dieta úmida, pois ela aumenta a ingestão de água e acaba dissolvendo qualquer componente presente na urina que possa ser prejudicial. A dieta associada ao manejo auxilia na prevenção da formação de urólitos, devido aos ingredientes dietéticos e os hábitos alimentares que influenciam o volume, o pH e a concentração de solutos na urina. A maioria dos felinos que são saudáveis, mas que são alimentados com dietas secas desenvolvem cristalúria, esses cristais podem ficar contidos na matriz proteica favorecendo para a obstrução uretral (COSTA, 2009). De acordo com Silva *et al* (2013), o número de vezes em que o animal se alimenta propicia a ingestão de água, portanto, alimentando-se mais vezes ao dia diminui a probabilidade de obstrução. A quantidade de comedouros também é importante, sendo o correto disponibilizar um comedouro por gato evitando, assim, brigas por monopólio da comida. O indicado também é fornecer a alimentação em diversas áreas da casa, em diferentes alturas e em lugares mais calmos, para realizarem uma alimentação tranquila e sem transtorno (FREITAS, 2012).

4.11. Acesso à rua

Existe outra causa que está relacionada com a obstrução que é o confinamento. No estudo realizado podemos notar que 46,25% (n=37) gatos possuem acesso à rua e 53,75% (n=43) não possuem. Gatos que não têm acesso à rua e não possuem manejo ambiental adequado vivem mais estressados e estão mais predispostos a desenvolverem algum tipo de afecção no trato urinário inferior. Isso concomitante ao sedentarismo, obesidade, baixa ingestão de água e alimentação seca é um agravante muito importante (COSTA, 2009). O estudo revelou que 57% (n=4) dos animais que foram diagnosticados com CIF e /ou problemas obstrutivos não tinham acesso à rua, sendo este um fator predisponente para essas afecções.

O acesso à rua também deixa os animais mais susceptíveis a infecções por FIV e/ou FeLV. Segundo Finoketti (2011) essa susceptibilidade ocorre devido ao comportamento territorialista do felino, sendo normalmente defendido com

agressividade através de mordidas, facilitando o contato com o vírus presente na saliva. De acordo com os questionários respondidos nesse estudo, todos os animais que tiveram diagnóstico positivo para FeLV não possuem acesso à rua, porém, alguns proprietários relataram que as medidas de confinamento foram tomadas após o diagnóstico da doença.

4.12. Manejo ambiental

No estudo 92,5% (n=74) dos animais possuem arranhadores ou algum tipo de brinquedo. Um ambiente que não estimula o animal contribui para a ansiedade. Por isso, o enriquecimento ambiental é tão importante e tem como objetivo reduzir a percepção de possíveis ameaças presentes no ambiente e por consequência reduzir a ativação da resposta ao estresse (FREITAS, 2012). Esse estudo ainda revelou que 20% (n=1) dos felinos diagnosticados com CIF e/ou problemas obstrutivos não possuem brinquedos ou arranhadores no local em que vivem.

Freitas (2012) sugere alguns artifícios utilizados no enriquecimento ambiental, sendo eles: brinquedos interativos para despertar o instinto natural de caçador, criação de esconderijos ou tocas sendo um local de fuga em situações que considere ameaçadoras, arranhadores para satisfazer a necessidade natural do felino de afiar as unhas e até para marcação de território. É essencial também sempre identificarmos outras situações de estresse, como a mudança na rotina, na alimentação, na moradia, introdução de um novo indivíduo, superlotação, conflitos entre indivíduos. Com o intuito de extinguir outros fatores causadores de estresse (COSTA, 2009).

4.13. Diagnóstico e sinais clínicos da CIF e Obstrução uretral

O estudo revelou que 6,25% (n=5) dos animais já tiveram diagnóstico de obstrução uretral e 3,75% (n=3) foram diagnosticados com CIF. Portanto, alguns animais apresentaram sinais característicos da CIF, porém, muitos deles não foram levados ao médico veterinário. Dessa forma, não receberam um diagnóstico adequado.

De acordo com o estudo 6,25% (n=5) dos animais apresentaram urina com sangue, 12,5% (n=10) apresentaram urina em pouca quantidade e 6,25% (n=5) já ficaram sem urinar, alguns tutores também relataram que seus animais fazem xixi em locais inadequados. Esses dados revelam que 22,5% (n=18) dos felinos apresentaram

sinais indicativos de afecções no trato urinário, porém, apenas seis foram examinados e obtiveram um diagnóstico. Sendo que 27,5% (n=22) dos felinos não possuem a caixa de areia e, desse modo, não tem a urina monitorada pelos seus tutores.

Com relação as obstruções urinárias, animais que apresentaram os sinais clínicos de hematúria, polaciúria e anúria, apresentaram correlação positiva e significativa com diagnóstico de cistite idiopática felina obstrutiva ou não obstrutiva, conforme o demonstrado na tabela 3.

Tabela 3: Coeficiente de correlação e “valor p” para as obstruções urinárias de felinos da Zona da Mata Mineira.

Categorias	Coeficiente de correlação	Valor de p
Hematúria	0,360	0,00110
Polaciúria	0,527	0,000000657
Anúria	1,000	0,000000200

Segundo Costa (2009), as afecções do trato urinário inferior dos felinos apresentam sinais clínicos característicos, como hematúria, disúria, estrangúria, polaciúria, periúria, alterações comportamentais e lambadura excessiva do pênis. Também podemos citar outros sinais clínicos associados, como vocalização ao urinar, redução ou ausência de apetite, êmese, diarreia, isolamento, apatia, arrancamento dos pelos na base da cauda e nos flancos (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

A diminuição da frequência a urinar e o baixo volume de urina contribuem para desenvolver essas afecções. Isso ocorre devido à falta de acesso a caixa de areia, seja por alguma dificuldade, pelo local em que se encontra a caixa, pelo tipo de areia e até pelo compartilhamento com outros indivíduos. Outro fator que contribui para a diminuição no volume de urina é o consumo de ração seca, pois seu uso induz uma produção maior de volume fecal juntamente com a perda de água, gerando uma redução no volume de urina. Essa redução acarreta em uma concentração de várias substâncias na urina, deixando-a supersaturada, o que favorece um processo inflamatório da bexiga e formações de cristais (PINHEIRO, 2009).

Quando o animal já não consegue mais urinar é necessário realizar a palpação da bexiga para poder constatar a obstrução e então realizar manobras para desobstrução, pois isso pode gerar o óbito do animal por injúria renal aguda (OLIVEIRA *et al.*, 2017). Quando há obstrução total ou parcial a urina mantém-se

contida, favorecendo a formação de urólitos, colonização bacteriana, desenvolvendo uma cistite por agressão do epitélio da vesícula urinária.

Todos esses sinais clínicos citados anteriormente são compatíveis com a obstrução, podendo apresentar simultaneamente infecção, inflamação e formação de urólitos (NEVES, WANDERLEY e PAZZINI, 2011).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vacinação, a vermifugação prévia do animal e a castração são fatores que diminuem a incidência de leucemia viral felina e imunodeficiência viral felina em gatos domésticos. A apresentação de sinais clínicos como hematúria, polaciúria e anúria, estão frequentemente associados a cistite idiopática felina. Por esse motivo, deve-se informar aos proprietários a importância do manejo ambiental na prevenção dessas enfermidades nos animais.

6. REFERÊNCIAS

ALHO, A.M.; PONTES, J.P.; POMBA, C. Epidemiologia, Diagnóstico e Terapêutica da Cistite Idiopática Felina. **REDVET Revista Electrónica de Veterinaria**, Málaga, v. 17, n. 11, p. 1-13, novembro. 2016.

AMARO, F. P. A.; MACZUGA, J. M.; CARON, L. F. A vacinologia em cães e gatos. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, 2016, v. 21, n. 1, p. 01-10, 2016.

ANDRADE, Jessica Thome. **Eficácia da imunização profilática na Leucemia Viral Felina: Revisão Sistemática**. Orientador: Marion Burkhardt de Koivisto, 2017. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Obtenção da graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2017.

APTEKMANN, K. P. *et al.* Práticas de vacinação em cães e gatos no Hospital Veterinário da UNESP - Jaboticabal/SP. **ARS Veterinaria**, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 018-022, 2013.

BARROS, V. R. *et al.* Epidemiology of feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus in a veterinary teaching hospital. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Rio Grande do Norte, v. 11, n. 2, p. 151-160, abril/junho. 2017.

BIEZUS, G. *et al.* Ocorrência de doenças infecciosas em gatos do Planalto Catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 17, n. 2, p. 235-240, maio. 2018.

BUFFINGTON, T. C. A. Conhece as recomendações da AAFP-AAHA para as diversas fases da vida dos felinos? **Veterinary Medicine**, Ohio, Maio/Junho, 2012.

CAMPOS, Diefrey Ribeiro. **Epidemiologia e controle dos principais endoparasitos de cães e gatos domiciliados no município de Alegre - ES**. Orientador: Isabella Vilhena Freire Martins. 2014. 86 f. Dissertação (Obtenção de título de mestre em Ciências Veterinárias) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre/ES, 2014.

CARDOSO, Dulcilany Pereira *et al.* Perfil de tutores de cão e gato no município de Bom Jesus-PI. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Piauí, v. 10, n. 8, p. 580-586, agosto. 2016.

COSTA, F. V. A. Contribuição ao estudo da doença do trato urinário inferior felino (DTUIF). **Medvep - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação**, Rio Grande do Sul, v. 7, n. 23, p. 448-463. 2009.

DAY, M. J.; HORZINEK, M. C.; SCHULTZ, R. D.; SQUIRES, R. A. Diretrizes para a vacinação de cães e gatos compiladas pelo Grupo de Diretrizes de Vacinação (VGG) da Associação Veterinária Mundial de Pequenos Animais (WSAVA). **Journal of Small Animal Practice**, Europa, v. 57, p. 01-50, janeiro. 2016.

FERREIRA, G. S. *et al.* Vírus da Imunodeficiência Felina: um desafio clínico. **Nucleus Animalium**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 85-98, maio. 2011.

FIGUEIREDO, Andreza Soriano; ARAUJO JUNIOR, João Pessoa. Vírus da leucemia felina: análise da classificação da infecção, das técnicas de diagnóstico e da eficácia da vacinação com o emprego de técnicas sensíveis de detecção viral. **Ciência Rural**, Botucatu/SP, v. 41, n. 11, p. 1952-1959, novembro. 2011.

FINOKETTI, Fernando. **Ocorrência dos vírus da imunodeficiência felina (FIV) e leucemia felina (FeLV) em felinos no município de Porto Alegre, RS**. Orientador: Ana Claudia Franco. 2011. 37 f. Trabalho de conclusão de curso (Obtenção do título de Bacharel em Biomedicina) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FREITAS, Natasha. **Relação entre factores ambientais causadores de stress e doença renal felina**. Orientador: Pedro Faísca. 2012. 62 f. Dissertação (Obtenção do título de mestre em Medicina Veterinária) – Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2012.

FREITAS, Sandra Natalia Fernandes. **Prevalência da obstrução urinária em gatos castrados**. Orientador: Sonia Campos. 2019. 75 f. Dissertação (Obtenção do título de mestre em Medicina Veterinária) – Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2019.

GAEDTKE, Kenia Mara. **"Quem não tem filho caça com cão": animais de estimação e as configurações sociais de cuidado e afeto**. Orientadora: Marcia Grisotti. 2017. 197 f. Tese (Obtenção do título de doutora em Sociologia Política) – Programa de Pós-Graduação em Sociologia Política do Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

GALVÃO, A. L. B.; ONDANI, A. C.; FRAZÍLIO, F. O.; FERREIRA, G. S. Obstrução uretral em gatos machos. **Acta Veterinaria Brasilica**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 1-6. 2010.

GARCIA, R. C. M. **Estudo da dinâmica populacional canina e felina e avaliação de ações para o equilíbrio dessas populações em área da cidade de São Paulo, SP, Brasil.** Orientador: Fernando Ferreira, 2009, 265 f. Tese Pós-graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

GONÇALVES, Rayane Jardim. **Vírus da imunodeficiência felina e vírus da leucemia felina.** Orientador: Fabiana Sperb Volkweis, 2019. 22 f. Monografia (Obtenção de graduação em Medicina Veterinária) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. Gama, 2019.

HORTA, Pedro Villela Pedroso. **Alterações clínicas, laboratoriais e eletrocardiográficas em gatos com obstrução uretral.** Orientador: Sílvia Regina Ricci Lucas. 2006. 88 f. Dissertação (Pós-graduação em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

KANZAKI, L. I. B.; LOONEY, D. J. Feline immunodeficiency vírus: a review. **Frontiers in Bioscience**, San Diego, v. 9, p. 370-377, Janeiro, 2004.

LOPES, Leticia Rodrigues. **Manejo de doenças infecciosas em gatos de abrigos.** Orientador: Fernanda Vieira Amorim da Costa. 2013/2. 59 f. Dissertação (Obtenção do título de graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

MACHADO, J. C.; GENARO, G. Comportamento exploratório em gatos domésticos (*Felis silvestres catus* Linnaeus, 1758): uma revisão. **Archives of Veterinary Science**, Juiz de Fora, v. 15, n. 2, p. 107-117, 2010.

MARÇO, Karen Santos. **Trabalho de Conclusão de Curso.** Supervisora: Luciana Del Rio Pinoti. 2016. 84 f. Monografia (Obtenção de graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Araçatuba, 2016.

MARTINS, *et al.* Avaliação clínica, laboratorial e ultrassonográfica de felinos com doença do trato urinário inferior. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 5, p. 2349-2356, set. /out. 2013.

MILANI, Guilherme Bohm. **Levantamento de dados epidemiológicos e laboratoriais de pacientes felinos com doença do trato urinário inferior atendidos no hospital veterinário Unisul de março de 2013 a abril de 2018.** Orientadora: Sílvia Resende Terra. 2018. 55 f. Monografia (Obtenção de graduação em Medicina Veterinária) - Universidade do Sul de Santa Catarina, UNISUL, Tubarão, 2018.

NEVES, L.; WANDERLEY, M. C.; PAZZINI, J. Doença do trato urinário em gatos (*Felis catus domesticus*, LINNAEUS 1758) atendidos em clínicas veterinárias da região de Ribeirão Preto – SP. **Nucleus Animalium**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 115-136, maio. 2011.

NOGUEIRA, Vivianny Matias. **Efeitos da orquiectomia sobre o comportamento e o surgimento de afecções urinárias em felinos domésticos.** Orientador: Luiz Eduardo Carvalho Buquera. 2018. 48 f. Trabalho de conclusão de curso (Obtenção do

título de bacharel em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

OLIVEIRA, *et al.* Diagnosticando a cistite idiopática felina: Revisão. **PUBVET Medicina Veterinária e Zootecnia**, Piauí, v. 11, n. 9, p. 864-876, setembro. 2017.

PEREIRA, Juliana Daniele Braga. **Doença do trato urinário inferior dos felinos (DTUIF): aspectos etiológicos, diagnósticos e terapêuticos**. Orientador: Archivaldo Reche Junior. 2009. 65 f. Monografia (Especialista em Clínica Médica de Pequenos Animais) – Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido UFRSA, Belém, 2009.

PINHEIRO, A. P. **Doença do Tracto Urinário Inferior Felino: um estudo retrospectivo**. Orientador: Carlos Viegas. 2009. 57 f. Dissertação (Obtenção do título de mestre em Medicina Veterinária) – Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2009.

REVISTA CFMV. População de gatos cresce em média 8% ao ano no Brasil e está perto de se igualar a de cães. 08 dezembro. 2014. Disponível em: <http://portal.cfmv.gov.br/noticia/4064>. Acesso em 12 outubro 2019.

RICK, G. W. *et al.* Urolitíase em cães e gatos. **PUBVET Medicina Veterinária e Zootecnia**, Paraná, v. 11, n. 7, p. 705-714, julho. 2017.

ROSA, Louise Souza de Santa. **Doença do trato urinário inferior felino**. Orientador: Veronica Jorge Babo Terra. 2010. 65 f. Monografia (Obtenção da graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

ROSA, Veruska Martins; QUITZAN, Juliany Gomes. Avaliação retrospectiva das variáveis etiológicas e clínicas envolvidas na doença do trato urinário inferior dos felinos (DTUIF). **Iniciação Científica CESUMAR**, v. 13, n. 2, p. 103-110, jul./dez. 2011.

SANTOS, Luana Garcia. **Abordagem clínica e anestésica de felinos machos com obstrução uretral**. Orientador: Eduardo Raposo Monteiro. 2018. 37 f. Monografia (Obtenção da graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

SILVA, A. C. *et al.* Cistite idiopática felina: revisão de literatura. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**. Umuarama, v. 16, n. 1, p. 93-96, jan./jun. 2013.

SILVA, Debora dos Santos. **Novas diretrizes para o manejo clínico do paciente felino**. Orientador: Fernanda Vieira Amorim da Costa. 2017. 45 f. Monografia (Obtenção da graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017a.

SILVA, Mariany Ribeiro. **Prevalência da leucemia viral felina (FeLV) em felinos atendidos o hospital veterinário zoológico em Divinópolis – MG**. Orientador: José Antônio Viana. 2017. 48 f. Monografia (Obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária) – Curso de Medicina Veterinária do UNIFOR, Centro Universitário de Formiga, Formiga, 2017b.

SOZINHO, Ana Catarina de Campos Figueiredo. **Frequência de infecção bacteriana do trato urinário inferior como causa de obstrução uretral felina – estudo retrospectivo de 60 casos clínicos**. Orientador: Ines Joana Torres Vouga Ribeiro. 2019. 72 f. Dissertação (Obtenção do título de mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019.

TEIXEIRA, B. M. *et al.* Ocorrência do vírus da imunodeficiência felina e do vírus da leucemia felina em gatos domésticos mantidos em abrigos no município de Belo Horizonte. **Arqs. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte/MG, v. 59, n. 4, p. 939-942, 2007.

TURRAS, Mariana Cabral Campello Duarte. **Estudo da prevalência de FIV/FeLV numa população de 88 gatos errantes da região metropolitana de Lisboa**. Orientador: Ana Godinho. 2014. 62 f. Dissertação (Obtenção de título de mestre em Medicina Veterinária) – Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2014.

VALUTO, Luciana Lopes. **Cistite Idiopática Felina: Relato de Caso**. Orientador: Pedro Horta. 2016. 21 f. Monografia (Pós-graduação em Clínica Médica de Felinos) – Centro Universitário CESMAC, São Paulo, 2016.

VASCONCELOS, Artur Vieira. **Imunização em cães e gatos: tendências atuais**. Orientador: Adriane Pimenta da Costa Val Bicalho. 2011. 35 f. Monografia (Especialização em Residência Médica Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

VICENTE SOBRINHO, L. *et al.* Sorofrequência de infecção pelo vírus da imunodeficiência felina e vírus da leucemia felina em gatos do município de Araçatuba, São Paulo. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 5, n. 48, p. 378-383, 2011.

XAVIER JÚNIOR, F. A. F. *et al.* A Cistite Idiopática Felina: O que devemos saber. **Ciência Animal**, Ceará, v. 29, n. 1, p. 63-82. 2019.

ANEXO

ANEXO 1: Questionário aplicado aos tutores de felinos domésticos nas cidades de Matipó, Manhuaçu, Manhumirim e Santa Margarida.



Questionário de Trabalho de Conclusão de Curso

Acadêmicas Luana Leles e Rayssa Bifano
Professora responsável: Vanessa Guedes Pereira

- 1) Qual a idade do seu gato?
- 2) Qual o peso do seu gato?
- 3) Qual a raça do seu animal?
- 4) Qual o sexo do seu gato?

Macho

Fêmea
- 5) Seu gato foi vacinado quando filhote com vacina polivalente?

SIM

NÃO
- 6) Quantas doses seu animal tomou quando filhote?

UMA	DUAS	TRÊS
- 7) Seu animal recebe esta mesma vacina anualmente?

SIM

NÃO
- 8) Seu animal foi vermifugado antes ou depois da vacina?

ANTES

DEPOIS
- 9) Seu animal já fez teste de FIV e FELV?

SIM	NÃO	FELV -	FELV +	FIV -	FIV +
- 10) Qual a frequência de vermifugação do seu gato?

Nunca vermifuguei	Só quando filhote	Anualmente	A cada 6 meses
- 11) Seu animal é vacinado para raiva anualmente?

SIM

NÃO
- 12) Seu animal é castrado?

SIM

NÃO

13) Quantos gatos você tem em casa?

1	2	3	Informar a quantidade se houver mais de 3 gatos

14) Quantas caixas de areia tem na sua casa?

1	2	3	Informar a quantidade se houver mais de 3 caixas

15) Quantas vasilhas de água tem na sua casa?

1	2	3	Informar a quantidade se houver mais de 3

16) Qual o tipo de bebedouro tem na sua casa?

Água parada	Água corrente

17) Como é a alimentação do seu gato?

Só ração seca	Só comida caseira	Só ração úmida	Ração seca + úmida	Ração seca + comida caseira

18) Seu gato tem acesso a rua?

SIM

NÃO

19) O ambiente que seu gato vive possui brinquedos ou arranhadores?

SIM

NÃO

20) Seu gato já foi diagnosticado com obstrução urinária?

SIM

NÃO

21) Seu animal já apresentou algum dos sinais clínicos descritos abaixo?

Urina com sangue	
Urina pouca quantidade	
Não consegue urinar	

22) Outras informações relevantes.

--

LEVANTAMENTO DE DADOS DAS FICHAS ANESTESICAS DE CÃES GERIÁTRICOS DO HOSPITAL ESCOLA DA FACULDADE VÉRTICE EM MATIPÓ – MINAS GERAIS

Acadêmicas: Jade Cerqueira De Oliveira e Josimar Felisbino Barbosa

Orientadora: Vanessa Guedes Pereira

Linha de Pesquisa: Clínica e Cirurgia Animal – Anestesiologia Veterinária

RESUMO

Avanços na medicina veterinária promoveu a longevidade de vida dos cães e, devido às particularidades na fisiologia e à prevalência de comorbidades, a anestesia desses pacientes deve ser especialmente criteriosa. O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo retrospectivo dos protocolos e das técnicas anestésicas em cães geriátricos que realizaram procedimentos cirúrgicos no Hospital Escola da Faculdade Vértice, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2019, buscando identificar os protocolos mais utilizados, bem como as complicações anestésicas, visando à melhoria da anestesia nesses pacientes. Durante esse período, foram anestesiados 50 cães geriátricos. Os fármacos mais utilizados foram: morfina, midazolam, propofol e isoflurano. Ademais, foram observadas a ocorrência de taquicardia, hipotensão, hipotermia, hipercapnia, hipo e hiperventilação. De acordo com os dados obtidos, conclui-se que, no Hospital Escola Gardingo, as técnicas anestésicas utilizadas nos cães geriátricos são indicadas para a idade dos animais e está de acordo com as possíveis comorbidades apresentadas por eles, demonstrando conhecimento por parte dos anestesistas. Além disso, as principais complicações apresentadas estão de acordo com as esperadas para esses animais, entretanto deve-se ter cuidado, pois essas alterações podem ser especialmente importantes em cães idosos e devem ser corrigidas rapidamente para aumentar a segurança anestésica dos animais anestesiados.

PALAVRAS-CHAVE: geriátricos, fármacos, anestésicos, cirurgia, idoso

1. INTRODUÇÃO

Devido aos avanços da medicina veterinária, a longevidade dos cães de companhia tem aumentado. Ao mesmo tempo em que aumenta a interação família-animal de estimação, os tutores têm apresentado maior interesse nos cuidados clínicos a serem aplicados aos animais idosos (ASSUMPÇÃO, 2010), que hoje representam 30% da população animal (GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017).

Existem vários critérios a serem avaliados quando o assunto é anestesia na geriatria, dentre eles exames físicos e complementares atualizados, histórico e alimentação são informações necessárias para o preparo do paciente para um procedimento. De acordo com os dados e exames coletados, é possível escolher de

maneira consciente qual o melhor protocolo anestésico a ser utilizado em um paciente geriátrico, que necessita de monitoração e de cuidados especiais. (FANTONI; CORTOPASSI, 2010).

O envelhecimento pode aumentar ou reduzir a sensibilidade a determinados fármacos, por isso é feita de forma atenciosa a monitoração anestésica para evitar alterações que coloquem em risco a vida do paciente e que possa causar futuros transtornos a esse animal, visto que uma das alterações com maior ocorrência no centro cirúrgico relacionados a pacientes idosos é a hipotensão (BAETGE & MATTHEWS, 2012).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é fazer um levantamento das fichas anestésicas de cães geriátricos anestesiados no Hospital Veterinário da Faculdade Vértice, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2019, buscando identificar os protocolos mais utilizados, bem como as complicações anestésicas, visando à melhoria da anestesia nestes pacientes.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS ASSOCIADAS A IDADE

O envelhecimento é um fator que ocasiona uma variedade de agentes físicos e metabólicos, resultante de uma diminuição na capacidade de adaptação e de funcionalidade dos sistemas orgânicos. Apesar de não ser considerado patológico, isso não é devido a sua complexidade e sim por ser um processo natural orgânico, mesmo trazendo consigo limitações relacionadas a idade e alterações na qualidade de vida dos cães. Dentro dos fatores metabólicos que estão envolvidos, inclui-se os cardiovasculares, respiratórios, hepáticos, renais e neuronais. São condições que requerem um monitoramento atencioso e que podem levar a um comprometimento à vida do paciente e afetar o protocolo anestésico a ser utilizado (HOSKINS, 2008).

2.2. SISTEMA CARDIOVASCULAR

As alterações no sistema cardiovascular não refletem apenas as alterações relacionadas à idade, mas também doenças relacionadas a ela e ao estilo de vida. Nos cães geriátricos pode ser observado um grau variável de atrofia miocárdica que

resulta em contrações e débito cardíaco reduzidos tornando-os susceptíveis à hipotensão, à hipóxia e às arritmias cardíacas por diminuição na troca de oxigênio. A diminuição no débito cardíaco, somado à perda de elasticidade do sistema cardiovascular, faz com que os mecanismos compensatórios do sistema cardiovascular desapareçam ou tornem-se limitados (FANTONI; CORTOPASSI, 2010, GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017).

Esses animais geralmente são incapazes de compensar alterações que ocorrem após a administração de agentes anestésicos, então é muito importante considerar doses menores, podendo reduzir a velocidade de infusão dos anestésicos. Além disso, com diminuição da resposta dos barorreceptores, há uma diminuição da pressão arterial, o que pode ser potencializada pela ação de alguns fármacos (FANTONI; CORTOPASSI, 2010, GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017).

2.3. SISTEMA RESPIRATÓRIO

Algumas das alterações consequentes do envelhecimento incluem uma diminuição do volume corrente e uma menor eficiência da troca gasosa, gerando diminuição da capacidade pulmonar. Isso ocorre devido a um estreitamento dos bronquíolos e à perda gradual da elasticidade dos fármacos, com tendência para o aparecimento de enfisema pulmonar e, conseqüentemente, a PaO₂ diminui com a idade. Somado a isso, há também uma diminuição da força da musculatura respiratória (GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017).

A anestesia, se feita de modo incorreto, pode provocar uma hipoventilação, aumentando assim o nível de gás carbônico no sangue, além disso doenças respiratórias preexistentes podem ser exacerbadas (GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017).

2.4. SISTEMA RENAL

Se durante uma anestesia o paciente sofrer um período nefrotóxico ou isquêmico, ocorrerá perda de massa renal, principalmente de tecido cortical, resultando em uma diminuição na filtração glomerular, tornando o paciente mais suscetível a sofrer de insuficiência renal aguda (FANTONI; CORTOPASSI, 2010).

O paciente idoso perde a capacidade de corrigir desequilíbrios ácido-base e de eletrólitos devido à função tubular diminuída e o comprometimento do sistema renina-angiotensina-aldosterona, fazendo com o que o animal tenha dificuldade em excretar o excesso de sódio e de água. Sendo assim, deve-se reduzir as doses administradas dos fármacos, pois estes apresentam meia-vida de eliminação maior em pacientes geriátricos e efeitos acentuados ou deletérios. Além disso, doenças que diminuem o fluxo sanguíneo renal podem ter um efeito profundo sobre a taxa de filtração glomerular de cães geriátricos (FANTONI; CORTOPASSI, 2010)

2.5. SISTEMA HEPÁTICO

Cerca de 40 a 50% dos pacientes geriátricos têm perda de massa hepática e redução do fluxo sanguíneo do fígado, o que torna o metabolismo e a depuração hepática de drogas solúveis menos eficientes. Isto, conjuntamente à diminuição da capacidade de filtração e excreção renal, resulta em uma meia-vida prolongada e no aumento da duração do efeito dos anestésicos (HOSKINS, 2008; GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017).

Com o envelhecimento, ocorrem mudanças na composição corporal que incluem a diminuição da massa muscular, aumento da gordura corporal e perda de água intracelular. Devido a esta perda de água intracelular, os anestésicos, ministrados por via intravenosa, têm um aumento na sua concentração plasmática, e o aumento da gordura corporal leva ao aumento do sequestro de drogas lipossolúveis, retardando sua eliminação (FANTONI; CORTOPASSI, 2010, GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017).

A ligação dos fármacos às proteínas plasmáticas é reduzida em animais geriátricos pela diminuição da concentração de albumina no sangue. Dessa forma, fármacos com alta afinidade às proteínas podem apresentar um efeito clínico aumentado. Os barbitúricos são fármacos que exigem uma redução nas doses quando usados em animais geriátricos. Apesar dos benzodiazepínicos e opiáceos possuírem doses iniciais e concentrações plasmáticas baixas, contudo em animais idosos, a sua meia-vida de eliminação é prolongada (FANTONI; CORTOPASSI, 2010, LAMB; JONES, 2017).

2.6. SISTEMA NERVOSO CENTRAL

Durante toda a vida do animal, há perda de neurônios, e isso faz com que ocorra redução no tamanho do cérebro. O volume de líquido cefalorraquidiano aumenta para manter a pressão intracraniana normal. Com a perda de tecido cerebral, o fluxo sanguíneo cerebral diminui, porém a autorregulação cerebral do fluxo sanguíneo é bem preservada (GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017).

Além da perda de neurônios funcionais em indivíduos idosos, ocorre depleção generalizada de neurotransmissores como a dopamina, norepinefrina, e serotonina, acresce que a afinidade dos receptores pelos neurotransmissores pode estar diminuída. Por esse motivo, indivíduos geriátricos geralmente têm a necessidade menor de agentes anestésicos devido às alterações anatômicas e funcionais do sistema nervoso (GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017).

2.7. AVALIAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA

A importância de realizar um exame completo que inclua história clínica do paciente e exames hematológicos, de imagem e cardiovasculares antes de se considerar um protocolo anestésico para o paciente, é de extrema importância quando se trata de um paciente geriátrico. Deve-se realizar um histórico detalhado dando especial atenção à anemia, aos distúrbios do equilíbrio ácido-base, ao diabetes, à doença cardiovascular, à desidratação e aos tratamentos médicos anteriores.

Além disso, a realização de exames físico, hematológico e bioquímico, e outros exames pré-operatórios como eletrocardiograma e radiografia, deve ser solicitada para determinar sua categoria de risco (ASA). A escolha do protocolo anestésico dependerá das condições do paciente, do tipo e da duração da intervenção cirúrgica à qual será submetido (FANTONI; CORTOPASSI, 2010; HOSKINS, 2008).

2.8. MEDICAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA

Deve-se evitar ao máximo o uso de tranquilizantes em pacientes idosos, pois eles têm efeitos depressivos sobre o sistema cardiovascular e em comparação com animais jovens nem é tão necessário (HOSKINS, 2008).

Os fenotiazínicos, como a acepromazina, podem levar à vasodilatação periférica, necessitam da função hepática íntegra e não devem ser empregados em animais com histórico de convulsões. Se for necessário o uso de medicamentos tranquilizantes antes da indução da anestesia, deve-se usar, preferencialmente, medicamentos pertencentes ao grupo das benzodiazepínicos (midazolam ou diazepam), associados ou não com opioides. Isso porque a mínima depressão cardiorrespiratória produzida pelos benzodiazepínicos torna-os apropriados para a utilização em animais geriátricos, e a combinação com opioides aumenta seu efeito ansiolítico (GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017).

São especialmente contraindicados para esses animais os α 2-agonistas, como a xilazina e dexmedetomidina, pois podem levar à ocorrência de bradiarritmias, hipertensão e depressão respiratória e, por este motivo, necessitam de muito cuidado quando de sua utilização (FANTONI; CORTOPASSI, 2010, GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017).

Os opioides têm sido utilizados em pacientes geriátricos isoladamente ou em associação com tranquilizantes como medicação pré-anestésica, uma vez que proporcionam uma analgesia e sedação com depressão cardíaca mínima. Após a administração de opioides pode ocorrer uma bradicardia vagal. A ação depressora respiratória dos opioides pode aumentar em pacientes geriátricos, entretanto, o risco de efeito respiratório não diminui a importância do uso desta classe de medicamentos em animais geriátricos (FANTONI; CORTOPASSI, 2010).

2.9. INDUÇÃO E MANUTENÇÃO ANESTÉSICA

Devido as alterações farmacocinéticas e farmacodinâmicas do animal geriátrico, os agentes anestésicos intravenosos podem ser usados, porém com cuidado. Deve-se atentar na velocidade de administração e respectivas doses, principalmente se for por via intravenosa (FANTONI; CORTOPASSI, 2010; HOSKINS, 2008).

Barbitúricos de ação ultracurta, como o tiopental, podem causar depressão do sistema cardiovascular e principalmente do sistema respiratório e requer cuidados na sua utilização, mas podem ser usados em pacientes saudáveis. Porém, alterações como ligação às proteínas plasmáticas, redução da água corpórea, disfunção hepática

e aumento da gordura corpórea, podem intensificar o efeito e a duração do fármaco administrado (FANTONI; CORTOPASSI, 2010)

O propofol tem sido utilizado para indução anestésica em muitos pacientes geriátricos, a sua dose necessária para induzir cães maiores de 8 anos é mais baixa do que a dose para cães jovens. Seus efeitos sobre os sistemas cardiovascular e respiratório são semelhantes aos observados com os barbitúricos, de modo que também deve ser usado, preferencialmente em pacientes hígidos, e com precaução em pacientes idosos com problemas cardíacos e pulmonares, apesar de apresentar recuperação rápida, no entanto, em cães idosos sua eliminação é mais lenta em relação a cães jovens (GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017; HOSKINS, 2008).

Os agentes anestésicos dissociativos, como a cetamina e a tiletamina, podem ser usados com bastante critério em cães idosos com alterações cardiovasculares ou pulmonares. Produzem taquicardia sinusal após a administração que pode ser deletéria por aumentar a demanda e o consumo de oxigênio do miocárdio (FANTONI; CORTOPASSI, 2010).

O etomidato, hipnótico de curta duração, é o fármaco mais indicado para animais idosos com alterações cardiovasculares, pois não altera a hemodinâmica destes pacientes. Previamente associado com tranquilizantes ou opioides e com aplicação lenta, evita a ocorrência de mioclônias e náuseas. Sua utilização requer cuidados em pacientes com disfunção hepática, pois sua recuperação completa deve-se à hidrólise hepática (FANTONI; CORTOPASSI, 2010).

Em pacientes geriátricos os fármacos de escolhas são os anestésicos inalatórios. Isoflurano e sevoflurano proporcionam uma rápida indução e recuperação anestésica em pacientes geriátricos. Contudo, apesar do halotano ser usado há vários anos, deve-se ter muito cuidado naqueles animais que sofrem de distúrbios de condução cardíaca ou outras arritmias, bem como sintomas de insuficiência cardíaca, pois este anestésico possui potencial arritmogênico (FANTONI; CORTOPASSI, 2010, GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017).

2.10. MONITORAÇÃO ANESTÉSICA

A anestesia visa promover um estado de inconsciência reversível, amnésia, analgesia e imobilidade com o menor risco para o paciente. No entanto, os

anestésicos afetam equilíbrio do animal por diferentes vias e em diferentes momentos. Sendo assim, a monitoração anestésica deve ser realizada sempre, independentemente do protocolo anestésico ou procedimento (ÉVORA, 2017).

A monitoração anestésica tem como objetivo obter informação para aumentar a segurança e controlar o funcionamento dos órgãos vitais, consistindo na vigilância, observação e verificação de valores das constantes vitais. Permitindo assim a avaliação contínua do funcionamento cardiovascular e respiratório, da profundidade anestésica, da temperatura e dor intraoperatória, de modo a prevenir e evitar possíveis complicações que se venham a desenvolver (ÉVORA, 2017).

Deve se levar em consideração os reflexos de proteção, a posição do globo ocular e os parâmetros cardiovasculares e respiratórios. Estes parâmetros podem ser controlados através da avaliação visual ou com equipamentos de monitorização próprios. Existem três planos de profundidade anestésica: superficial, médio e profundo. No plano superficial, normalmente, todos os reflexos encontram-se presentes (palpebral, conjuntival e corneal); à medida que se aprofunda o plano anestésico, os reflexos palpebral e conjuntival desaparecem. Quando o reflexo corneal desaparece, pode ser indicativo de uma anestesia demasiado profunda, principalmente se for acompanhado de depressão respiratória (hipoventilação e apneia) e cardiovascular (hipotensão e hipóxia). As alterações na frequência cardíaca, respiratória e pressão arterial também são úteis para a avaliação da profundidade anestésica. (ÉVORA, 2017).

Quanto ao sistema cardiovascular, avalia-se a frequência cardíaca, através de um estetoscópio, ou a frequência e ritmo cardíaco com o uso do eletrocardiógrafo. Através do eletrocardiograma também se avalia a atividade elétrica cardíaca, indicando a presença de excitação elétrica ou alteração na condução elétrica. A pressão arterial é o produto final da inter-relação entre o débito cardíaco, capacidade vascular e volume sanguíneo e pode ser avaliada por métodos invasivos e não invasivos (ÉVORA, 2017).

A anestesia modifica a respiração de duas formas. A primeira é pela diminuição da resposta dos quimiorreceptores sensíveis ao aumento dos níveis de CO₂, permitindo assim que diminua a respiração e aumente o CO₂ sanguíneo, com consequente diminuição do potencial hidrogeniônico (pH). Quanto maior a profundidade anestésica, maior a depressão dos receptores e maior o acúmulo de

CO₂. A segunda é pela diminuição do volume minuto, devido à redução do volume corrente e da frequência respiratória. Esta ocorre pela depressão dos músculos respiratórios (intercostais e diafragma) e à perda de elasticidade das vias aéreas. Por este motivo, a monitoração da função respiratória é indispensável para a realização de uma anestesia segura (ÉVORA, 2017).

A melhor forma de avaliar a eficácia da ventilação é a partir da gasometria, preferencialmente de uma amostra de sangue arterial. No entanto, na prática de uma anestesia de rotina, a invasão e custo desta tecnologia impede a sua utilização. Assim, a auscultação da frequência respiratória, observação dos movimentos torácicos e do balão respiratório, e a cor das mucosas são os parâmetros de maior importância, e que têm de ser sempre avaliados, além da oximetria de pulso e capnografia (ÉVORA, 2017).

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo retrospectivo e foi realizado uma análise das fichas anestésicas de cães geriátricos submetidos a procedimentos anestésicos no Hospital Escola da Faculdade Univértix, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2019.

Foram selecionadas as fichas anestésicas de cães idosos, de ambos os sexos, com idade superior a oito anos, onde foram observados os exames pré-operatórios solicitados, os protocolos anestésicos e analgésicos empregados, bem como, as complicações de maior ocorrência nesses animais, incluindo complicações cardiovasculares, da função respiratória e hipotermia.

Para isso, as complicações cardiovasculares foram avaliadas através alterações na frequência cardíaca (FC), eletrocardiograma e pressão arterial, utilizando-se do monitor multiparamétrico Infinity Vista (Dräger®). As alterações da função respiratória foram avaliadas por meio da frequência respiratória (FR), pressão parcial de dióxido de carbono ao final da expiração (ETCO₂) e saturação de oxihemoglobina (SpO₂), também aferidos por meio do monitor multiparamétrico Infinity Vista (Dräger®). A temperatura retal foi aferida por meio do termômetro digital transesofágico e mensurada também pelo mesmo monitor multiparamétrico.

Os dados foram posteriormente analisados através de estatísticas descritivas e apresentados em tabelas, identificando a frequência dos protocolos e a prevalência

das complicações durante este período, visando a melhoria da anestesia nestes pacientes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 01/01/2016 até 01/12/2019 foram anestesiados 50 cães considerados idosos no Hospital Escola da Faculdade Univértix. Os animais sem raça definida (SRD) correspondem à 38% dos animais anestesiados (TABELA 1). Com relação ao sexo foram anestesiados 10 machos (20%) e 40 fêmeas (80%). Avaliando-se a idade dos animais, foram anestesiados 30 animais de 6 a 10 anos (60%) e 20 animais com mais de 10 anos (40%). Entretanto, 11 fichas anestésicas não traziam a identificação das datas dos procedimentos, evidenciando uma falha neste setor.

Tabela 1: Raças de cães geriátricos anestesiados no Hospital Veterinário Gardingo no período de 01/01/2016 à 01/12/2019.

Raças	Número total	Porcentagem
Sem Raça Definida	19	38%
Poodle	13	26%
Pinscher	4	8%
Pastor Alemão	1	2%
Blue Heller	1	2%
Labrador	2	4%
Yorkshire	3	6%
Shi-tzu	2	4%
Pastor Suiço	1	2%
Fox Paulistinha	1	2%
Fila	1	2%
Pastor belga	1	2%
Akita	1	2%

Medicações pré-anestésicas usadas em animais idosos dependem muito das condições físicas do paciente, é de responsabilidade do anestesista optar por agentes,

anticolinérgicos, tranquilizantes ou sedativos, opioides ou agentes neuroleptanalgésicos (HOSKINS, 2008). Com relação aos protocolos anestésicos, os fármacos mais utilizados foram: morfina, como medicação pré-anestésica (44%), seguida do midazolam (16%) em cães idosos.

O uso de opioides em cães geriátricos tem sido com frequência, tanto em associação como isoladamente, pois, proporcionam uma sedação com depressão cardíaca mínima (ASSUMPÇÃO, 2010). Um analgésico potente da classe opioides é a morfina, e seus efeitos são atribuídos à sua ligação reversível com receptores opioides neuronais, pré e pós-sinápticos, localizados no corno dorsal da medula espinhal, promovendo a alteração da nocicepção e da percepção da dor (BELMONTE *et al.*, 2013).

A infusão contínua de fármacos analgésicos também foi utilizada como medicação pré-anestésica e analgesia intraoperatória, sendo que a associação de fentanil, lidocaína e cetamina foi utilizada em seis animais (12%) para a medicação pré-anestésica. A analgesia multimodal é muito utilizada na medicina veterinária, onde são associados bloqueadores de canal de sódio, anti-inflamatórios não esteroidais, agonistas de receptores α_2 , antagonistas de receptores NMDA e agonistas, buscando bloquear a transmissão nociceptiva e diminuir a necessidade de anestésico geral. Nesse sentido, o objetivo do emprego dessa técnica é inibir a sensibilização central durante a produção de estímulos dolorosos (BELMONTE *et al.*, 2013).

Todas as fichas avaliadas não traziam informações sobre o uso de técnicas de anestesia locorregional. Este fato pode ser atribuído à ficha anestésica adotada no Hospital Veterinário que não possui local para identificação destas técnicas, mostrando que deve ser modificada para melhor informação do protocolo anestésico utilizado.

Em relação a indução anestésica foi realizada com propofol em 86% dos cães, seguida da associação propofol + midazolam (10%) e a manutenção anestésica foi realizada com isoflurano diluído em 100% de oxigênio em todos os pacientes.

O propofol pode ser usado como indutor e também manutenção anestésica na forma de *bolus* intermitentes ou infusão contínua em cães idosos, entretanto, a dose para cães idosos é menor do que a recomendada para cães jovens e adultos (GRIMM, *et al.*, 2015), pois pode promover depressão respiratória, vasodilatação com consequente diminuição da pressão arterial e depressão do miocárdio (BERRY,

2017), sendo que estes efeitos cardiovasculares podem ser mais pronunciados em pacientes hipovolêmicos, cardiopatas e geriátricos, conforme a população do estudo.

Outro agente indutor que poderia ser utilizado nestes pacientes é o etomidato, pois este fármaco caracteriza-se por promover estabilidade cardiovascular, sem promover alterações na frequência cardíaca, débito cardíaco, volume sistólico, pressão arterial média e pressão venosa central, além de promover mínimos efeitos respiratórios e não alterar a função hepática e renal, sendo, portanto, indicada para pacientes idosos (BERRY, 2017). No entanto, o Hospital Veterinário não possui este fármaco, e por este motivo, este não esteve presente em nenhum protocolo anestésico realizado.

Segundo Assumpção (2010) o uso de isoflurano é indicado como anestésico inalatório em cães geriátricos, pois são pacientes mais sensíveis à ação dos fármacos, além disso, o fármaco proporciona uma rápida indução e recuperação anestésica.

Em nenhum animal do presente trabalho foi utilizado anestésicos dissociativos para a indução ou manutenção anestésica. Isto pode ser explicado pelo fato de que o uso de cetamina, requer um bom funcionamento hepático e renal, portanto, seus efeitos podem ser prolongados em pacientes com falha nesses sistemas. Se seu uso for necessário, recomenda-se a associação com benzodiazepínicos, pois a cetamina promover depressão respiratória, no entanto, promove pouco relaxamento muscular e salivação, não sendo recomendado o seu uso isolado e sim associado aos agonistas de receptores adrenérgicos alfa2 para promover relaxamento muscular e melhorar a anestesia (GRIMM, *et al.*, 2015).

Além disso, por ser mínima a depressão cardiopulmonar causada pelos benzodiazepínicos, isso, os tornam apropriados para a utilização em geriátricos pois, não promovem efeitos periféricos importantes, sendo por este motivo, o midazolam utilizado em associação a cetamina, visando promover um adequado miorelaxamento, reduzindo, assim, a hipertonicidade muscular promovida pela cetamina. Sendo assim, promove tranquilização, hipnose, amnésia, além de possuir atividade anticonvulsivante (ASSUMPÇÃO, 2010; CHAGAS *et al.*, 2009;), sendo que esta associação resulta em protocolo de anestesia de grande importância para animais debilitados (SOUZA *et al.*, 2008).

As principais complicações anestésicas em cães idosos, destaca-se a taquicardia e hipotensão que ocorreu em 30 e 34% dos animais, além da hipotermia que resultou em 28% dos pacientes, respectivamente (TABELA 2).

Tabela 2: Complicações anestésicas em cães idosos anestesiados no Hospital Veterinário Gardingo no período de 01/01/2016 à 01/12/2019.

Complicações anestésicas	Número Total	Porcentagem em cães
Hipercapnia	1	2%
Bradycardia	3	6%
Taquicardia	15	30%
Hiperventilação	1	2%
Hipoventilação	1	2%
Hipotensão	17	34%
Hipertensão	3	6%
Hipotermia	14	28%

A hipotensão é uma importante complicação anestésica, que pode causar a diminuição da perfusão cerebral e a coronariana, comprometendo a função destes órgãos e foi a de maior ocorrência no presente estudo. Além disso, a hipotensão promovida pelos fármacos anestésicos resulta em baixa perfusão renal, estando associado à ocorrência de insuficiência renal aguda pós-operatória (ÉVORA, 2017). A hipotensão pode ser causada por hipovolemia, baixo débito cardíaco, vasodilatação, bradicardia, insuficiência cardíaca. Em geral, é preocupante quando a pressão arterial média (PAM) é menor que 60mmHg ou a pressão arterial sistólica (PAS) é menor que 80mmHg, em qualquer espécie, apesar de que em animais idosos debilitados pode haver alteração fisiológica crônica. Em situações ideais, a pressão arterial média deve ser mantida acima de 80mmHg e a sistólica acima de 100 mmHg e deve sempre ser corrigida. Para o tratamento da hipotensão em geriátricos é feita a correção da desidratação e reposição do volume circulatório, preferencialmente, antes da cirurgia (ÉVORA, 2017).

Um fator que pode ter contribuído para a ocorrência de hipotensão detectada em pequenos animais é o uso de método de monitoração não invasiva para mensuração da pressão arterial, utilizando-se o método oscilométrico. Este método depende da seleção adequada do manguito, que deve ser de 30-40% da circunferência do membro, sendo que manguitos pequenos para o membro do animal

estão relacionados a valores superestimados de pressão, enquanto que manguitos grandes, valores subestimados. Além disso, o posicionamento correto do manguito, a pressão que este aplica nos tecidos subjacentes e a localização das artérias, interferem na variação e imprecisão das medidas nos métodos indiretos (HASKINS, 2017), o que pode ter influenciado no aparecimento da hipotensão nestes animais.

Cerca de 30% desses cães sofreram taquicardia intraoperatória. As causas potenciais de taquicardia transanestésica incluem a utilização de agentes anestésicos, nível da cirurgia, causas metabólicas e cardiopatias (HASKINS, 2017).

Como agentes anestésicos os fármacos que comumente causam esta alteração são os agentes dissociativos, parassimpatolíticos e simpatomiméticos (HASKINS, 2017). Anestésicos dissociativos, como a cetamina, aumentam o consumo de oxigênio pelo miocárdio ao serem administrados, gerando taquicardia sinusal em animais idosos, além de causarem alterações respiratórias, e por isso devem ser usados com sensatez e monitoramento (ASSUMPÇÃO, 2010). Entretanto, quando utilizada em dose subanestésica, como no caso das infusões contínuas utilizadas em 12% dos animais do estudo, este fármaco promove mínimas alterações cardiovasculares (BELMONTE *et al.*, 2013) e provavelmente, não deve ser a causa da taquicardia nestes animais. Já a utilização de isoflurano pode promover esta alteração (BERRY, 2017).

O nível da cirurgia é outro fator que pode causar taquicardia, e inclui a resposta nociceptiva durante a cirurgia (HASKINS, 2017), entretanto, esta provavelmente não é a causa da taquicardia dos animais do presente trabalho, visto que a taquicardia ocorreu por tempo prolongado e os animais foram anestesiados por anestesistas experientes.

As causas metabólicas incluem hipovolemia, hipoxemia, hipercapnia e hipertermia (HASKINS, 2017). A hipercapnia ocorreu em 2% dos animais e pode ter contribuído para este resultado. A hipoxemia foi descartada como a causa da taquicardia, visto que a oximetria de pulso esteve dentro da normalidade em todos os animais. Por outro lado, não podemos descartar que a hipovolemia foi causa da taquicardia, pois especificamente, esta não foi citada na ficha anestésica.

As cardiopatias que comumente promovem taquicardia incluem a taquicardia supraventricular e taquicardia ventricular (HASKINS, 2017). Apesar de enfermidades cardíacas serem de alta incidência em animais idosos, no Hospital Veterinário, a

avaliação cardiológica faz parte dos exames pré-anestésicos nesta população e não havia relato destas doenças na ficha anestésica dos mesmos, bem como, de outras patologias que pudessem influenciar na função cardiovascular.

Animais geriátricos são altamente sujeitos a hipotermia, e no presente estudo, ocorreu em 28% dos animais. A hipotermia eleva a incidência de diversos eventos miocárdicos em pacientes de alto risco, como cães idosos, também, aumenta a incidência de infecção da ferida cirúrgica, afeta o sistema imunológico, altera a cinética e a ação de vários agentes anestésicos e paralisantes, aumenta o desconforto térmico, promove uma recuperação pós-anestésica tardia e pode contribuir para o aumento da mortalidade relacionada com anestesia. Portanto, o monitoramento vigilante é crucial durante todo o período anestésico, bem como durante a recuperação (GRUBB; JIMENEZ; PETTIFER, 2017). Além disso, muitos fatores podem aumentar a perda de calor corporal em pequenos animais, como a evaporação de soluções cirúrgicas usadas na escovação da superfície cutânea para antisepsia, pela infusão de líquidos à temperatura ambiente, pelo contato com superfícies frias não isoladas e pela evaporação do líquido superficial de uma cavidade corporal exposta. Temperaturas de 32 a 34°C estão associadas à diminuição do uso de fármacos anestésicos para a manutenção da anestesia e prolongando o tempo de recuperação anestésica. Temperaturas corporais de 28 a 30° C tem um efeito depressor acentuado sobre o SNC e podem ocorrer arritmias cardíacas. Nessas temperaturas, o consumo de oxigênio é reduzido para cerca de 50% do normal, a frequência cardíaca e o débito cardíaco para aproximadamente 35 a 40% do normal e a pressão arterial para cerca de 60% do normal (HASKINS, 2017).

Temperaturas corporais de 25 a 26°C estão associadas a prolongamento do intervalo PR com complexos QRS mais largos, aumento da automaticidade miocárdica, redução da viscosidade sanguínea em cerca de 20% do normal, menor aporte de oxigênio para os tecidos, resultando em metabolismo anaeróbico, acidose láctica e acidemia. Já temperaturas corporais de 22 a 23°C estão associadas a ocorrência de fibrilação ventricular (HASKINS, 2017). Por este motivo, o uso de métodos de aquecimento em pequenos animais, principalmente animais considerados sêniores e geriátricos devem ser revistos, como o uso de colchões térmicos e bolsas quentes, sendo que estes métodos foram utilizados em todos os animais avaliados, no entanto, estas técnicas não impediram a ocorrência de hipotermia intraoperatória.

Tanto hipoventilação quanto hiperventilação ocorreram em 2% dos animais, respectivamente. A capnografia é o método mais importante para monitoração do CO₂ respiratório durante a anestesia geral, que permite a monitoração do plano anestésico, bem como, o reconhecimento de alterações da função respiratória (HASKINS, 2017). A hipoventilação e a hipoperfusão são ocorrências comuns em pacientes anestesiados com consequente hipercapnia, que ocorreu em 2% dos animais. A hipercapnia pode levar a acidose respiratória, o que compromete a homeostase e a função celular se os valores de pH forem menores que 7,2 (TEIXEIRA NETO *et al.*, 2000), por este motivo, esta alteração deve ser corrigida o mais rápido possível. O tratamento da hipoventilação, hipercapnia e subsequente acidose respiratória são as indicações mais comuns para fornecer suporte ventilatório mecânico, o que é realizado normalmente nos animais anestesiados neste hospital. Além disso, outros fatores podem auxiliar na prevenção e correção da hipercapnia e incluem aumentar o volume corrente (por aumento do volume corrente no ventilador), adicionar pressão positiva expiratória final (PEEP) ou realizar manobras de recrutamento alveolar, além de aumentar a relação inspiração/expiração (I:E) e aumentar a pressão arterial para melhorar a perfusão (HASKINS, 2017).

Existe uma importante falha do setor de cirurgia/anestesiologia no Hospital Escola citado, e incluem a organização das fichas anestésicas e falta de informações nas mesmas. Além das fichas e termos de autorização serem documentos importantes, assim como fichas clínicas dos animais, não existe um local adequado para o arquivamento das fichas e algumas não estão preenchidas ou estão incompletas. Fatores como esses, implicam a realização de estudos semelhantes a este, como também, a identificação de complicações anestésicas e a melhoria nos setores.

5. CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos, conclui-se que no Hospital Escola Gardingo, as técnicas anestésicas utilizadas nos cães geriátricos são indicadas para a idade dos animais e está de acordo com as possíveis comorbidades apresentadas pelos mesmos, demonstrando conhecimento por parte dos anestesistas. Além disso, as principais complicações apresentadas estão de acordo com as esperadas para estes

animais, entretanto, deve-se ter cuidado pois estas alterações podem ser especialmente importantes em cães idosos, e devem ser corrigidas rapidamente para aumentar a segurança anestésica dos animais anestesiados.

REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO, A. L. K. **Introdução a Clínica Geriátrica do Cão**. Monografia de conclusão do curso de Graduação em Medicina Veterinária – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS, 2010.

BAETGE, C. L.; MATTHEWS, N. S. Anesthesia and analgesia for geriatric veterinary patients. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, Philadelphia, v.42, n. 4, p. 643-653, 2012.

BELMONTE, E. A.; NUNES, N.; THIESES, R.; LOPES, P.C. F; COSTA, P.F; BARBOSA, V.F; MORO J.V.; BATISTA, P.A.C.S.; BORGES, P.A. Infusão contínua de morfina ou fentanil, associados à lidocaína e cetamina, em cães anestesiados com isofluorano. **Arquivo brasileiro Medicina Veterinário e Zootecnia**,V.65,n.4, p.1071-1083,2013.

BERRY, S. H. Anestésicos Injetáveis. In: GRIMM, K.A.; LAMONT, L.A.; TRANQUILKI, W.J.; GREENES, S.A.; ROBERTSON, S.A.; **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5° ed. Rio de Janeiro. Editora Roca, 2017, p.271-290.

CHAGAS, J.A.B.; OLESKOVICZ, N.; MORAES, A.N.; FLORÊS, F.N.; CORRÊA, A. L.; JUNIOR, C.S.; SOARES, A.V.; COSTA, A.; Associação de cetamina S (+) e midazolam pelo método convencional de cálculo e pela extrapolação alométrica em bugios-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*): resposta clínica e cardiorrespiratória. **Ciência Rural**, v.40, Santa Maria, 2009.

FANTONI, D; CORTOPASSI, S; **ANESTESIA EM CÃES E GATOS**. 2. Ed. – São Paulo: Roca, 2009.

HASKINS, S.C; Monitoramento de pacientes anestesiados. In; GRIMM, K.A.; LAMONT, L.A.; TRANQUILKI, W.J.; GREENES, S.A.; ROBERTSON, S.A.; **Anestesiologia e analgesia em veterinária**. 5° Ed. Rio de Janeiro. Editora Roca, 2017, p. 81-108.

HOSKINS, J. D;**Geriatría e gerontologia do cão e do gato**. 2. Ed. São Paulo: Roca, 2008.

GRIMM, K.A; LAMONT, L.A; TRANQUILLI, WJ; GREENE, S.A; ROBERTSON, S.A; **VETERINARY ANESTHESIA AND ANALGESIA**. 5.ed. - John Wiley & Sons, Inc, 2015

GRUBB, T. L; JIMENEZ, T.E.P; PETTIFER, G.R;**ANESTESIOLOGIA E ANALGESIA EM VETERINÁRIA**. 5.ed. – Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017.

JUDAS, M.H.F; **MONITORIZAÇÃO EM PEQUENOS ANIMAIS: CAPNOGRAFIA E ESPIROMETRIA**. Relatório de mestrado – Universidade de Évora, Portugal, 2017.

LAMB, W; JONES, W; **ANESTESIOLOGIA E ANALGESIA EM VETERINÁRIA**. 5.ed. – Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017.

SOUZA, A.L.; PAULA, V.V.; CAVALCANTE, P.H.; OLIVEIRA, M. F.; Efeito da pré-medicação com acepromazina ou xilazina na indução da anestesia dissociativa com cetamina e diazepam em catetos; **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.4, 2008.

TEIXEIRA N. F. J.; LUNA, S. P. L.; MASSONE, F., THOMASSIAN, A.; VARGAS, J. L. R.; R.S. JUNIOR, J. R. S. VAZ, B. B. D.; CROCCI, A. J. The Effect of Changing the Mode of Ventilation on the Arterial-to-End-Tidal CO₂ Difference and Physiological Dead Space in Laterally and Dorsally Recumbent Horses During Halothane Anesthesia. **Veterinary Surgery**, v. 29, p. 200-2005, 2000.

MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS UTILIZADOS COMO BIOINDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA

Acadêmicos: Amanda Laboissière Del Sarto Sagmeister e Maikel De Souza Fioravante

Orientadora: Mariana de Faria Gardingo Diniz

RESUMO

Os macroinvertebrados bentônicos correspondem a um grupo de grande importância ecológica participando das cadeias alimentares e sendo um dos principais elos das estruturas tróficas do ecossistema. Atividades humanas alteram os ecossistemas, interferindo na disponibilidade e a qualidade dos recursos naturais, esse método se baseia na tolerância dos organismos ao impacto do meio, observando aqueles presentes, e assim, constituindo um índice de qualidade no local. Em função disso, esse trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de água através do uso de macroinvertebrados aquáticos como bioindicadores ambientais em um trecho do rio Matipó. Foram realizadas coletas utilizando uma peneira de malha 0,5mm, e as amostras foram fixadas a álcool 70%. Foram coletados um total de 198 exemplares e identificados com as seguintes ordens: Mollusca, Annelida, Diptera, Megaloptera, Odonata, Plecoptera, Gastropoda, Amphipoda e Hemiptera. As ordens Coleoptera e Odonatas foram as mais abundantes. Esse trabalho possibilita a avaliação de impactos ambientais e as interações entre as comunidades bióticas nos diferentes pontos do recurso hídrico.

Palavras-chave: Macroinvertebrados; qualidade; bioindicadores.

1. INTRODUÇÃO

A água de qualidade é um fator crítico de êxito para o bom desempenho da criação animal, intervindo em vários processos de produção como na nutrição, saúde e na qualidade dos subprodutos. O seu fornecimento aos animais deve ser potável (cabido nos aspectos físicos, químicos e microbiológicos) (PINTO *et al.*, 2010).

Os recursos hídricos são componentes relevantes do ecossistema, no qual mantêm comunidades biológicas múltiplas, sendo macroinvertebrados os componentes de maior afluência e riqueza dos ambientes (BRUNELLI, 2018).

Em resultado de ações antrópicas, como desmatamento, inserção de espécies exóticas, construção de barragens e represas, entre outras, os ambientes aquáticos tem sofrido alterações significativas na qualidade da água e, conseqüentemente, perda da biodiversidade que vive nesse sistema (RAMOS, ROSINI, VARGAS e AZEVEDO, 2018). No entanto, é a capacidade de características ópticas, como a

qualidade da água, que indicam se organismos podem ou não colonizar a água (BYLANK *et al.*, 2019).

No meio das formas de avaliação, controle, gestão e conservação destes ecossistemas, os projetos de biomonitoramento têm obtido respostas precisas e seguras (REZENDE, SANTOS e JUNIOR, 2012).

Vários bioindicadores são testados e utilizados para monitorar a qualidade dos recursos hídricos, bem como a intatibilidade dos ecossistemas aquáticos (HENTGES, 2019).

Os macroinvertebrados bentônicos são animais aquáticos de hábito bentônico, isto é, que habitam o fundo de ambientes lênticos e lóticos, presos às pedras, cascalhos, folhas, enterrados em sedimentos, lama ou areia. Constituem um dos grupos biológicos mais diversificados e abundantes dos ambientes aquáticos (BARBOSA *et al.*, 2016). Além disso, possui várias vantagens, dentre elas, a rapidez e eficácia na obtenção de resultados, baixo custo, maior susceptibilidade a variados agressores (REZENDE, SANTOS e JUNIOR, 2012).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de água através do uso de macroinvertebrados aquáticos como bioindicadores ambientais em um trecho do rio Matipó.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Bioindicadores ambientais

As pesquisas biológicas têm trazido ferramentas-chave para esclarecer os problemas que danificam o meio ambiente, que é o estudo do modo como os organismos contestam as interferências provocadas em seus habitats. Esses seres vivos tem o nome de bioindicadores, pois apresentam a predisposição de inferir sobre a qualidade ambiental, são facilmente perceptíveis e dão respostas pontuais de acordo com a sua presença ou ausência em uma área determinada (SOUSA & FREITAS 2018).

O termo “bioindicador” indica a existência de um causador de mudanças indefinido no ambiente, que altera a população de dada espécie, funcionando como um alerta extemporâneo de que medidas devem ser feitas para diminuir e restaurar da melhor forma possível o presente meio (MARTINHO, FERREIRA e BORGES, 2017).

Uma das formas de controle de qualidade, preservação e conservação dos recursos hídricos é a utilização destes organismos vivos ou comunidades, das quais suas finalidades indicam a presença, tipos de modificações ambientais e poluição que podem avariar o ecossistema (OLIVEIRA, SANTOS, ITAYA e CALIL, 2015).

Os organismos usados como bioindicadores precisam ser sensíveis às alterações ambientais, que podem influenciar a fisiologia, morfologia e comportamento de indivíduos ou mesmo a riqueza, diversidade e composição de comunidades biológicas (NEVES, 2016).

Espécie indicadora é aquela que apresenta baixa tolerância a variações ambientais e, quando presentes em certa área, aponta um conjunto de exigências particulares daquele ambiente. A base da bioindicação é a relação entre os seres vivos e os fatores ambientais. Assim, aceleradas mudanças do ambiente, gerada pelo homem, acarretam variações populacionais nos organismos. Cada espécie compreende um padrão de variação característico: algumas são mais tolerantes, outras menos. (PIMENTA, BOAVENTURA, PENÃ e RIBEIRO, 2016).

O benefício do uso de organismos vivos para identificar a toxicidade, baseia-se nas respostas dos organismos em proporção ao meio em que vivem, pois os efeitos são de fato, aqueles provocados pelas substâncias biodisponíveis (ALVES & COBO, 2013).

Além disso, são eficazes para informar o grau da influência humana sobre o ambiente aquático, sendo utilizados para caracterizar melhor a comunidade de macroinvertebrados bentônicos frente às respostas da degradação. Os estudos das circunstâncias do meio físico, como tipos de margens, sedimentos, presença de microhabitats e vegetação do entorno são fundamentais em pesquisas biológicas, pois a fauna aquática necessita de habitats específicos que são independentes da qualidade da água. (SANTOS, 2014).

2.2 Macroinvertebrados

Para as avaliações de impactos ambientais, o nível de comunidades é o mais recomendado e os macroinvertebrados (grupo de organismos invertebrados aquáticos visíveis a olho nu, como crustáceos, moluscos, insetos entre outros) são os mais utilizados em grupos de monitoramento mundialmente por expor respostas

identificáveis a impactos específicos ou múltiplos, difusos ou pontuais, podendo ser determinadas reações de causa-efeito entre os estressores ambientais, a composição e a estruturação dessa comunidade (BUSS *et al.*, 2016).

Macroinvertebrados bentônicos representam os invertebrados com 2 a 5 mm, que vivem nos substratos de fundos de todo tipo de ambiente aquático continental (CHAGAS *et al.*, 2017).

Relevam -se os macroinvertebrados em função do grande número de espécies permanecerem parte ou todo ciclo de vida no mesmo local e da sensibilidade de resposta a diferentes tipos e níveis de perturbação (QUEIROZ *et al.*, 2018).

São organismos de pouca motilidade, ou seja, são parcialmente sedentários, fáceis de serem amostrados e com custos um tanto baixos, são sensíveis a diferentes concentrações de poluentes no meio, oferecendo ampla faixa de respostas frente a diferentes níveis de contaminação ambiental (CALLISTO *et al.*, 2001).

A composição e disposição destes organismos aquáticos são influenciadas justamente pelo tipo de substrato, morfologia do ecossistema, quantidade e tipo de detritos orgânicos, presença de vegetação aquática, existência e tamanho da mata ciliar (RAMOS, ROSINI, VARGAS e AZEVEDO, 2018).

As comunidades bentônicas precisam de certo tempo para instaurar suas populações, que carecem de condições ambientais próprias para a sua permanência no meio. A partir deste ponto, agem como monitores constantes das condições ecológicas dos corpos d'água, apresentando tanto variações recentes quanto de efluentes industriais que tenham afetado a qualidade das águas e a diversidade de habitats (TEIXEIRA, 2016).

Os índices bióticos são ferramentas importantes para a avaliação da qualidade da água, já que as legislações que definem os montantes permitidos para cada contaminante que podem ser/ou não despejados nos rios, não levam em consideração os efeitos sinérgicos das diversas toxinas, além disso, procuram estabelecer critérios de qualidade ecológica, ou seja, conhecer os efeitos do contaminantes lançados sobre o ecossistema aquático. Estes índices são baseados, por exemplo, na estrutura das comunidades de macroinvertebrados bentônicos e no seu grau de tolerância aos diversos níveis de poluição (SANTOS, 2014).

Os organismos da comunidade bentônica podem ser classificados de acordo com sua resistência às atividades antrópicas em: sensíveis, tolerantes e resistentes; e à medida que ocorre degradação da qualidade da água, a predisposição é que

ocorra diminuição de espécies dos organismos sensíveis, seguidos pelos tolerantes, restando apenas os resistentes. Ou seja, um corpo hídrico com água de má qualidade apresentará, principalmente, organismos tolerantes. No entanto, quando a qualidade da água for boa, deverá ter uma grande variedade de espécies sensíveis, tolerantes e resistentes (PASSOS, 2016).

2.3 Importância da qualidade/ integridade ambiental para ecossistema

A integridade de um ecossistema indica a capacidade do sistema de suportar e manter um equilíbrio das propriedades físico-químicas, das características do habitat, bem como dos componentes bióticos, que pode ser comparado com o estado natural ou um estado livre de estresses antropogênicos. Um ecossistema pode ser determinado como “não saudável” se a organização das suas comunidades (riqueza de espécies, composição de espécies, teia alimentar) ou o funcionamento do mesmo (produtividade, dinâmica de nutrientes, decomposição) forem basicamente afetados por pressões humanas (FREIRE, 2013).

A população aquática é de suma importância no desempenho de ecossistemas. São fundamentais para a qualidade do meio, graças aos nutrientes, processamento de matéria e fluxo de energia. Os organismos bentônicos são autores da fragmentação da matéria orgânica originada da vegetação ripária, liberando nutrientes, sendo importantes para a preservação de ambientes aquáticos (NACFUR, FEBOLI e NOGUEIRA, 2016).

Corpos naturais de água são ecossistemas frequentemente ocupados pelo aumento da degradação ambiental causada por atividades humanas, especialmente relacionadas ao aumento populacional. Estes impactos aumentam a carga de afluentes industriais e domésticos, expansão de áreas agrícolas e a construção de barragens, que provocam perda de habitat, perturbação e introdução de espécies. (ABREU & CUNHA, 2015).

O conjunto biológico de um ambiente aquático é uma medida do nível de conservação das suas condições naturais com o mínimo de interferência humana, considerando três importantes elementos: a paisagem (incluindo a preservação da vegetação), a qualidade física e química da água e suas condições biológicas. Ambientes que se encontram sob o mínimo de influência são capazes de manter variedades de espécies, as quais proporcionam vários serviços ao meio ambiente

aquático. Sendo assim, estes ambientes são considerados área de referência e apresentam grande relevância na definição de ações para recuperação da integridade biológica do sistema (CORDEIRO, GUEDES, KISAKA e NARDOTO, 2016).

Visando este cenário, é gradativa a necessidade de se avaliar e acompanhar as alterações ambientais e seus erros sobre os recursos hídricos. O monitoramento de rios, além de ser uma ferramenta indispensável de avaliação da saúde dos ecossistemas fluviais, tem fornecido elementos de estudo para uma análise integralizada da qualidade destes ambientes (MORAIS *et al.*, 2015).

2.4 indicadores da qualidade e integridade ambiental

Impacto ambiental pode ser definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente resultante de atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (Resolução do CONAMA n.º 01 de 23/01/86).

Infelizmente, não existem soluções simples para os problemas ambientais, e é difícil que sejam amenizados. O monitoramento, a avaliação da integridade ecológica e o manejo de dados dependem do uso de indicadores ecológicos cautelosamente desenvolvidos para esse fim. O grande desafio é desenvolver indicadores que caracterizem efetivamente o estado de um determinado sistema ecológico e que sejam simples o suficiente para serem aplicados (MINATTI & BEAUMOARD, 2006).

A poluição dos ambientes aquáticos ocasiona graves problemas para o próprio ambiente, pois o mesmo perde sua diversidade biológica, sobrando somente os organismos tolerantes à poluição, o que acontece em água de má qualidade, causando condições desfavoráveis para a saúde dos seres vivos, como por exemplo, a proliferação de doenças (LUBINI, 2015).

A única maneira palpável de se garantir o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais empregados pelo homem é por meio da preservação das características naturais dos ecossistemas aquáticos. O monitoramento ambiental age como uma ferramenta fundamental da sociedade, avaliando o estado de preservação e/ou grau de degradação dos ecossistemas, fornecendo subsídios para a proposição

de estratégias de conservação das áreas naturais e planos de recuperação dos ecossistemas degradados (GOULART & CALLISTO, 2003).

3. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado no rio Matipó que encontra-se localizado no município de Matipó, no estado de Minas Gerais, Região Sudeste do Brasil, pertence à bacia do rio Doce. A área está localizada em região de clima subtropical úmido, segundo a classificação de Köppen (1931), as médias anuais de temperatura variam de 19 °C a 22 °C. O referido rio nasce na serra do Brigadeiro, na divisa entre os municípios de Abre Campo e Carangola, percorrendo 158,65 km até sua foz, no rio Doce, em Raul Soares. Algumas zonas urbanas são encontradas no limite da bacia, como as cidades de Raul Soares, Abre Campo, Matipó, Caputira, Santa Margarida, Sericita e Pedra Bonita.

A área está sujeita a grande passivo ambiental, proveniente de atividades antrópicas ligadas à agricultura, pecuária e a mineralização, além do despejo de esgoto doméstico ou industrial no corpo hídrico, que impactam diretamente na qualidade da água no trecho do rio e é afetada negativamente.

A escolha dos pontos fora baseada na variação das características ambientais de cada ponto, tais como pisoteio de animais, bebedouros, predominância de mata ciliar, profundidade do rio, características de sedimento, distanciamento da margem.

As coletas foram realizadas nos meses de março ao mês de maio, e considerados macroinvertebrados todos os organismos que ficaram retidos em peneiras de malha 0,5 mm.

A classificação dos animais foi realizada com auxílio de lupa e microscópio, utilizando a chave de identificação para macroinvertebrados bentônicos de água doce (BOUCHARD, 2004; LENCIONI, 2005; MUGNAI *et al.*, 2010).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 198 exemplares foram coletados e identificados, que pertenciam as ordens Mollusca, Annelida, Diptera, Megaloptera, Odonata, Plecoptera, Gastropoda, Amphipoda e Hemiptera e classificados em sensíveis, tolerantes ou resistentes.

Tabela 1: Descrição dos principais macroinvertebrados encontrados.

Família	Quantidade	Classificação
Coleoptera	90	Tolerantes
Odonata	50	Tolerantes
Diptera	16	Tolerantes
Megaloptera	14	Sensíveis
Annelida	8	Tolerantes
Amphipoda	2	Sensíveis
Hemiptera	1	Tolerantes
plecoptera	9	Sensíveis
Gastropoda	2	Tolerantes
Mollusca	6	Tolerantes

A área analisada possui algumas atividades como a agricultura, pecuária e a mineração, além do desmatamento e despejo de resíduos sólidos que impactam na poluição do rio.

Mesmo que alguns grupos de macroinvertebrados manifestem adaptações anatômicas e comportamentais para evitar que sejam arrastados pela correnteza, chuvas fortes também podem causar modificações no ambiente, fazendo com que a estrutura das comunidades bentônicas mude radicalmente em relação ao usual (CARVALHO e UIEDA, 2004).

Foram selecionados 15 pontos de coleta com características ambientais distintas.

No primeiro ponto de coleta, foram encontrados os seguintes indivíduos: 13 Coleópteras (Dytiscidae), 5 Coleópteras (Gyrinidae), 7 Dípteras (larvas de Quironomideo). Aproximadamente 60 cm de profundidade, presença de mata ciliar, água com correnteza, muita vegetação, ausência de resíduos sólidos no local e presença de atividade animal.

A família Dytiscidae é carnívora e pode manifestar-se nos mais diversificados ambientes aquáticos, entretanto, a maioria das espécies são encontradas em ambientes lânticos (HAMADA, 2014). Foram observados Dytiscidae também no segundo e terceiro ponto de coleta.

Segundo Callisto e Goulart (2003), os dípteros são organismos extremamente tolerantes, por isso chamados de resistentes. Frequentemente, a erosão do solo que é drenada para o leito dos rios, solidifica ainda mais o substrato e evita que os organismos consigam se locomover, criando uma barreira ecológica entre as comunidades bentônicas. Dessa maneira, acreditam que a ausência de alimento faça com que alguns grupos se dispersem. Estes organismos são aptos a viverem com pouco oxigênio por várias horas, além de serem detritívoros, que se sustentam de matéria orgânica depositada no sedimento, o que favorece o seu acomodamento aos mais diversos ambientes. Também obtivemos presença de dípteros no terceiro ponto de coleta.

No segundo ponto, foram coletados 2 sanguessugas (Hirudinea) ,11 Coleópteras (Dytiscidae adulto). Águas rasas, presença de poucas rochas e árvores de grande porte. Devido à enchente, possuía resíduos sólidos no local, não havia presença de animais. (FIGURA 1.)



Figura 1: primeiro ponto. Fonte: autoria própria.

Hirudínea apareceram somente em uma das quinze coletas feitas, isso demonstra que, provavelmente, esses organismos não conseguiram as condições ideais para sobreviver, já que alguns precisam de ambientes limpos para se

adaptarem (CALLISTO & GOULART, 2003). Os Hirudíneos, apareceram em pequena quantidade. Estes organismos apontam poluição e são achados em locais com elevados teores de poluentes orgânicos, mas se o ambiente estiver com o pH abaixo de 5,5, eles não são encontrados (DOUGHERTY e MORGAN, 1991).

No terceiro ponto, foram encontrados 3 Coleópteras (Dytiscidae adulto), 5 Odonatas (larvas de Anisóptera) e 4 Díptera (larva de Quironomídeo). Águas calmas, aproximadamente 1m de profundidade, presença de rochas e serapilheira, não havia presença de animais no local.

Odonatas e Coleopteras ocorreram neste ponto. As libélulas podem ter se verificado por dois motivos: o local possui água corrente e uma profundidade melhor para esses organismos, já que se nota que eles vivem nas bordas dos rios, e também a presença de Chironomidae, pois os indivíduos da ordem Odonata se alimentam dessa família. Os Coleopteros são organismos que ficam em ambientes limpos (CALLISTO; GOULART, 2003).

No quarto ponto, 2 Megalópteras (Corydalidae), 4 Odonatas (larva de zygoptera), 7 Coleópteras (Dryopidae) e 3 Coleópteras (Lutrochidae). Água corrente lenta, de pouca profundidade e presença de vegetação, não havia presença de animais no local.

As Megalópteras são insetos aquáticos raros e rigorosos com as condições ambientais, contudo, a sua presença, nas bacias hidrográficas, indica a presença de altas concentrações de oxigênio dissolvido na água, e baixos níveis de concentração de matéria orgânica. (COSTA *et al.*, 2011)

As ninfas de Odonata são constantemente achadas em corpos d'água, e são os invertebrados predadores mais numerosos nesses locais, tendo importante papel nas comunidades aquáticas. Também retratam uma grande especificidade por habitats dentro de ecossistemas aquáticos, funcionando como boas indicadoras biológicas (SILVA, 2006).

Quinto ponto, 2 Anfípodas, 4 Coleópteras (Dytiscidae), 3 Coleópteras (Dryopidae) e 5 Dípteras (larva de Quironomídeo). Águas lentas, rasas e presença de mata ciliar, ausência de resíduos sólidos no local e presença de atividade animal. Os Anfípodas são sensíveis, não toleram a poluição química, as Coleópteras são tolerantes assim como as Dípteras.

De acordo com MATSUMURATUNDISI (1999), a ordem Díptera é indicadora de elevados teores de matéria orgânica.

Como descreve Callisto *et al.* (2001): estes organismos podem colonizar tanto ambientes lóticos como lênticos, por serem tolerantes a diversas situações e possuírem grande capacidade competitiva. Frequentemente, são encontradas nas faixas média e inferior da zona entremarés dos manguezais. Possuem grande importância ecológica como produtores de oxigênio, além de serem indicadores de águas limpas. (SOUZA *et al.*, 2013).

Sexto ponto, 8 Odonatas (larva de Anisoptera), 4 Odonatas (larva de zygoptera), 1 Hemíptera (Gerridae). Água lenta, presença de rochas e de pouca profundidade, não havia presença de animais no local.

Hemípteras são conhecidas por possuírem um grau de tolerância à ambientes muito poluídos, embora algumas espécies destes grupos sejam habitantes típicos de ambientes não poluídos. A necessidade de concentrações elevadas de oxigênio dissolvido é menor, uma vez que os Hemipteras e adultos de Coleopteras utilizam o oxigênio atmosférico (COSTA *et al.*, 2011).

Sétimo ponto, 3 Coleópteras (Dryopidae), 1 Megaloptera (Corydalidae), 2 Coleópteras (Noteridae), 2 caracóis de água doce (Planorbidae). Água de fluxo lento, de pouca profundidade e presença de rochas e troncos, indicação de atividade animal no local.

Tanto larvas quanto adultas de Coleopteras são encontradas sob rochas, troncos, entre o folhigo e a areia. Podem estar tanto em áreas de correnteza como no remanso (DOS PASSOS *et al.*, 2009).

Planorbidae não necessita de muito oxigênio dissolvido para sobreviver. (SOUZA & LIMA, 1990).

Oitavo ponto, 3 Megalopteras (Chauliodinae) ,4 Coleópteras (Ptilodactylidae), 2 mexilhões, 2 Plecopteras (larvas de Plecóptero). Águas correntes, profundas, e muitas rochas. Lugar usado por turistas, ao lado direito possui reserva legal permanente e a lado esquerdo, estradas rurais. Não havia indicativos de presença animal. (FIGURA 2)

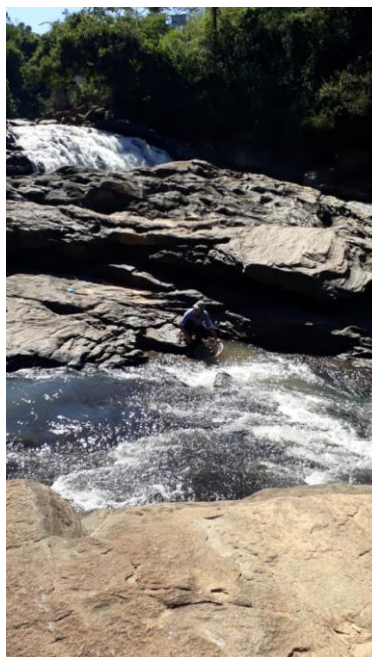


Figura 2: oitavo ponto. Fonte: autoria própria.

Estudos relacionados com as ordens Plecóptera e Coleóptera indicaram que esses insetos aquáticos são característicos de córregos com o nível de preservação baixo e com uma correnteza mais forte (ZARDO, 2011).

Nono ponto, 1 mexilhão, 4 Odonata (larva de zygoptera) ,7 Coleópteras (Dryopdae). Água corrente, rasa e serapilheira com inúmeras folhas, próximo ao local tinha poucas casas e indicativos de mínima atividade animal.

Espécies Odonata e Coleoptera são habitantes próprios de ambientes não poluídos (CALLISTO & GOULART, 2003).

Silva *et al.* (2006) aponta que a presença em quantidade do filo Mollusca é um indicativo do aumento da quantidade de matéria orgânica na água. Foi observado somente 1 mexilhão de água doce como no décimo ponto de coleta.

Décimo ponto, 1 mexilhão ,3 Coleópteras (Noteridae), 4 Odonatas (larvas de anisóptera), 2 Odonatas (larva de zygoptera). Águas de fluxo rápido, profundas, presença de vegetação, com indicação de atividade animal na margem do rio.

Vários grupos de coleópteros podem ser descobertos no ambiente aquático, tanto na forma larval, quanto na forma adulta. Em ecossistemas degradados, o número de indivíduos e sua riqueza tendem a reduzir (VASCONCELLOS-NETO *et al.*, 2012).

Décimo primeiro, 3 Odonatas (larva de zygoptera), 2 Megaloptera (Corydallidae), 2 Plecopteras (larvas de Plecóptero), 2 Odonatas (larvas de

anisóptera), 3 Coleópteras (Dryopdae). Águas com fluxo lento, presença de vegetação e animais na margem.

Larvas de Megaloptera são encontradas em cursos d'água limpos, em ambientes lênticos e lóticos, associados a trocos, pedras, folhiços, musgos, macrófitas e raízes submersas (AZEVEDO & HAMADA, 2008).

A ordem Plecoptera é tida como uma das mais sensíveis às alterações ambientais nos ambientes lóticos, sendo classificada como intolerante à poluição, ocorrendo em áreas preservadas. O índice biótico BMWP, classifica a ordem de alto valor na escala de sensibilidade. Alguns estudos realizados no Brasil confirmaram a alta sensibilidade desses insetos à poluição e contaminação orgânica (EGLER, 2002).

Os Odonatas são considerados como indicadores de conservação ambiental, tendo em vista que sejam encontradas em áreas de mata preservada (RODRIGUES *et al.*, 2015). Vivem geralmente em margens de rios e lagos que possuem vegetação abundante e águas limpas ou pouco poluídas. (BARBOSA *et al.*, 2016). Observada a presença de Odonatas também no décimo segundo ponto.

Décimo segundo, 1 Odonata (larva de zygoptera), 3 Megalopteras (Corydallidae), 5 coleópteras (Gyrinidae), 3 Plecopteras (larvas de Plecóptero) e 1 mexilhão de água doce. Águas com fluxo menor, muitas pedras, presença de mata ciliar, que sofreu mudanças com a enchente e atividade animal próximo ao local. (FIGURA 3)



FIGURA 3: décimo segundo ponto. Fonte: autoria própria.

Conforme Romero (2001), a ordem Plecoptera é altamente associada à águas limpas, sendo mais facilmente encontrada em ambientes lóticos, com águas conseqüentemente, altamente oxigenadas.

Normalmente coletadas em ambiente com fluxo de água contínuo, ainda que rasas. A preferência de Gyrinidae por ambientes de água corrente foi já descrita em outros trabalhos anteriores, mesmo as espécies desse gênero aparecem também em remansos destes cursos d'água (BENETTI *et al.*, 1998).

Décimo terceiro, 1 Coleóptera (Lutrochidae), 1 Odonata (larva de zygoptera), 3 Odonata (larva de anisóptera), 6 Oligochaeta (Tubificinae). Águas com fluxo mais lento, presença de lama, muita vegetação. Próximo ao local, possui uma represa onde tem atividade de muitos animais (FIGURA 4).

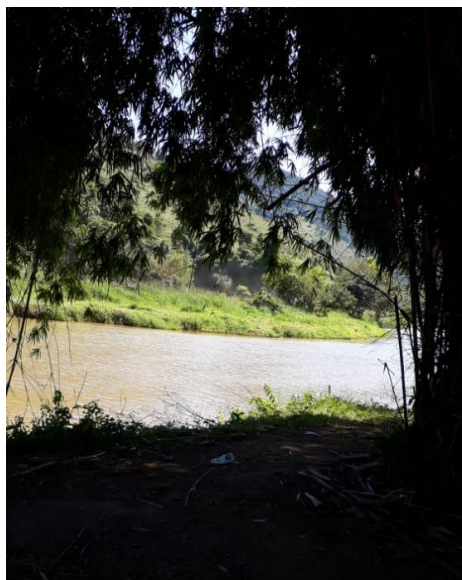


FIGURA 4: décimo quarto ponto. Fonte: autoria própria.

A fauna de macroinvertebrados bentônicos, principalmente da ordem Odonata, é bastante diversa em ecossistemas tropicais lênticos, como brejos, poças e lagos (CARVALHO & NESSIMIAN, 1998).

Oligochaeta são organismos considerados resistentes e adaptados a ambientes enriquecidos de oxigênio (CALLISTO *et al.*, 2002). Só houve indicativo de presença de Oligochaeta nesse ponto.

Décimo quarto, 4 Coleópteras (Lutrochidae), 3 Odonatas (larva de anisóptera), 2 Coleópteras (Noteridae) ,3 Odonatas (larva de zygoptera). Águas de fluxo lento, profundas e com presença de lama, pedras formaram uma barragem natural. Próximo,

possui criação de gado e café, grande quantidade de vegetação e atividade de animais. (FIGURA 5)



FIGURA 5: décimo quarto ponto. Fonte: autoria própria.

Segundo a nomenclatura de Goulart e Callisto (2003), classificam-se os macroinvertebrados aquáticos tolerantes em Coleópteras e Odonatas.

Décimo quinto, 3 Odonatas (larva de zygoptera), 4 Coleópteras (Elmidae) ,3 Coleópteras (dytiscidae) ,3 Megalópteras (Corydalidae) ,3 Odonatas (larva de anisóptera). Correnteza mais lenta, presença de lama na margem e pouca vegetação com indicativo de atividade animal próximo ao local. (FIGURA 6)



FIGURA 6: décimo quinto ponto. Fonte: autoria própria.

A respiração nos Elmidae ocorre por meio de plastrão. Por conta do delicado sistema respiratório, as espécies dessa subfamília possuem baixa tolerância aos poluentes nos ambientes aquáticos, incluindo os detergentes, que tendem a diminuir a tensão superficial da água e impedir a formação do plastrão (HAMADA *et al.*, 2014).

Como a maioria das espécies, a família Odonata precisa de condições precisas para se instalarem em um determinado ambiente, sendo conseqüentemente muito sensíveis à mudanças ambientais, tornando-se de fato, usadas como bioindicadores de qualidade de água (CARVALHO & NESSIMIAN, 1998).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Registrou-se pouca riqueza de macroinvertebrados devido à recente enchente no local, modificando a qualidade da margem e o ambiente onde os mesmos vivem, sendo os Coleopteras e Odonatas, os mais frequentes na maioria dos ambientes.

Devido à abundância dos organismos que vivem em água de má qualidade, e baixa diversidade de organismos sensíveis, como os Anfípodas e a ordem Plecóptera, pode-se dizer que ocorre uma degradação da qualidade da água no local.

É significativo destacar a necessidade de se desenvolver um monitoramento dos sistemas aquáticos para entender a estrutura e o funcionamento destes, juntamente com a fauna bentônica, uma vez que, pode ser bioindicadora de qualidade ambiental. E a sociedade como um todo, melhorar as condições de preservação dos recursos naturais, buscando medidas eficientes de reverter o processo de degradação ambiental, já bastante acentuado em algumas destas áreas.

REFERÊNCIAS

ALVES, T., & COBO, V. J. Bioindicador *Ceriodaphnia dubia* aplicado na avaliação ecotoxicológica da água da bacia hidrográfica do rio Una. **Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v 8, p 169, 2013.

AZEVÊDO, C. A. S. & HAMADA, N. 2008. Megaloptera. In: guia online: identificação de larvas de insetos aquáticos do estado de são Paulo. Froehlich, C. G. 2008.

BARBOSA, A. H. S.; SILVA, C. S. P.; ARAÚJO, S. E.; LIMA, T. B. B.; DANTAS, I. M. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade da água em um trecho do rio Apodi-Mossoró. **HOLOS**, Rio Grande do Norte, v 7, p 126, 2016.

BARBOSA, A. H. S.; SILVA, C. S. P.; ARAÚJO, S. E.; LIMA, T. B. B.; DANTAS, I. M. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade da água em um trecho do rio Apodi-Mossoró. **HOLOS**; Rio Grande do Norte, v 7, p 128, 2016.

BENETTI, C. J.; HAMADA, N. Fauna de coleópteros aquáticos (insect: coleoptera) na Amazônia central, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 33, n. 4, p. 704, 2003.

BOUCHARD, R. W, Jr Guide to aquatic macroinvertebrates of the Uper Midwest. St. Paul, Water Resources Center, University of Minesota, 208p. 2004.

BRUNELLI, N. S. **Composição da assembleia de macroinvertebrados bentônicos em ambiente de Mata Atlântica no sul de Santa Catarina**. Mainara Figueiredo. Cascaes, 2018. 34 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação de Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2018.

BYLAK, A.; RAK, W.; WÓJCIK, M.; KUKUTA, E.; KUKUTA, K. Analysis of macrobenthic communities in a post-mining sulphur pit lake (poland). **Mine Water And The Environment**, v. 38, n. 3, p. 536, 2019.

CALLISTO, M; GOULART, M. D. C. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudo de impacto ambiental. Minas gerais. **Revista da FAPAM: Faculdade de Pará de Minas**, V. 2, n. 1, P. 6 2003.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados Bentônicos como Ferramentas para Avaliar a Saúde de Riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 6, n. 1, p. 74. 2001.

GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade da água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, v. 1, n. 1, p. 4, 2003.

CALLISTO, M.; MORETTI, M & GOULART, M. D. C. Macroinvertebrados bentônicos como ferramentas para avaliar a saúde de riachos. **Revista brasileira de recursos hídricos**. V.6, n 3, p.73, 2001.

CALLISTO, M; MORENO, P; GONÇALVES, J. F. Jr.; LEAL, J. J. F. & ESTEVES, F. A. Diversity and biomass of Chironomidae (Diptera) larvae in na impacted coastal lagoon in Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. v. 62, n.1, p.78, 2002

CALLISTO M.; MORETI M & GOULART M. D. C. Macroinvertebrados bentônicos como ferramentas para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos** V 6, n3, p 80, 2001.

CARVALHO, A. L.; NESSIMIAN, J. L. Odonata do estado do Rio de Janeiro, Brasil: habitats e hábitos das larvas. **Ecologia de insetos aquáticos**. Rio de janeiro: UFRJ-PPGE, P. 10 (series oecologia brasileira). 1998.

CARVALHO, A. L.; MESSIMIAN, J. L. Odonata do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: habitats e hábitos das larvas. **Oecologia brasiliensis**, v. 5, n. 1, p. 4, 1998.

CARVALHO, E. M.; UIEDA, V. S. Colonização de macroinvertebrados bentônicos em substrato artificial e natural em um riacho da Serra de Itatinga, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 2, n. 21, 2004. p. 290.

CORDEIRO, G. G.; GUEDES, M. G.; KISAKA, T. B.; NARDOTO, G. B. Avaliação rápida da integridade ecológica em riachos urbanos na bacia do rio Corumbá no Centro-Oeste do Brasil. **Revista Ambiente & Água**. V 11, n.3, p.702, 2016.

COSTA, J. M. C., SILVA, C. C. D., SANTOS, T. C., PEREIRA, S. M., & ALMEIDA, G. L. D. **Insetos aquáticos da ecorregião aquática Xingu-Tapajós**. CETEM/MCT. P 131, 2011.

CHAGAS, F. B. et al. Utilização da estrutura de comunidades de macroinvertebrados bentônicos como indicador de qualidade de água em rios no sul do Brasil. **Revista ambiente e água**. v.12, n. 3, p.417, 2017.

DOS PASSOS, M. I. D. S., SAMPAIO, B. H. L., NESSIMIAN, J. L., & FERREIRA JR, N. E. L. S. O. N. Elmidae (Insecta: Coleoptera) do Estado do Rio de Janeiro: lista de espécies e novos registros. **Arquivos do Museu Nacional**, v.67, n.3-4, P. 377. 2009.

DOUGHERTY, J. E.; MORGAN, M. D. Benthic community response (primarily Chironomidae) to nutrient enrichment and alkalization in shallow, soft water humic lakes. **Hydrobiologia**, v. 215. p. 73-82. 1991.

EGLER, M. **Utilizando a Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos na Avaliação da Degradação Ambiental de Ecossistemas de Rios em Áreas Agrícolas**. RJ. 116 f. Dissertação Universidade do Estado do Rio de Janeiro, e do Laboratório de Entomologia – Instituto de Biologia – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2002.

FERNANDES, U. L.; & DE SOUSA, G. F. introduzindo conceitos sobre bioindicadores aquáticos em práticas de educação ambiental. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**. V.13, N.1, p.337, 2018.

FREIRE, R. R. **Integridade ambiental de corpos d'água: degradação ambiental, funções ecossistêmicas e perda de serviços ecossistêmicos no baixo São Francisco**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente, Águas e Saneamento da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

GODEFROID, R, S.; FONSECA, L, S, D.; & SILVA, R, D, C, D. 2015. Utilização dos peixes do rio Bacacheri como indicadores da qualidade ambiental. **Revista meio ambiente e sustentabilidade**. Vol 8, n 4, p 101 , 2015.

GODOY, M. D.; FERREIRA H, M; BORGES, R. M.; SHIMADA, J. C. Indicadores biológicos aquáticos como instrumentos de prova pericial em ambiente marinho por contaminação petrolífera utilizando legislação específica. **Revista Direito Mackenzie**, v. 10, n. 1, p. 105 2017.

GOULART, M. D.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, v. 2, n. 1, p. 163, 2003.

HAMADA, N; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, R. B. **Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia**. Manaus: Editora do INPA, 2014.

HENTGES, S. M. **Estrutura da comunidade de macroinvertebrados aquáticos e avaliação da qualidade da água em riachos da sub-bacia hidrográfica do rio Piratinim, médio rio Uruguai, RS, Brasil**. Milton Norberto Strieder, 2019. 89 f. Dissertação (Mestrado em Curso de Pós-graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Lago, 2019.

Resolução CONAMA nº 1, de 23/01/86 - Define roteiro para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA.

REZENDE, R. S.; SANTOS, A. M.; JÚNIOR, J. F. G. Avaliação ambiental do rio Pandeiros utilizando macroinvertebrados como indicadores de qualidade da água. **Ecologia Austral**, Florianópolis, n. 22, p. 160, 2012.

SILVA, P. B. et al. Aspectos físicoquímicos e biológicos relacionados à ocorrência de *Biomphalaria glabrata* em focos litorâneos da esquistossomose em Pernambuco. **Química Nova**, v. 29, n. 5, p. 902. 2006.

LUBINI, Fernanda. **A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e avaliação da qualidade da água dos Arroios Encantado e Santa Bárbara, no município de cerro largo, RS, Brasil**. Milton Norberto Strieder, f.33. Universidade Federal da Fronteira Sul, campus cerro largo. Cerro Lago, 2015.

LENCIONI, F. A. A. Damselflies of Brazil: an illustrated identification guide, v.1 & 2. São Paulo, All Print Editora, 2005. 419p.

MATSUMURA-TUNDISI, T. Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil. In: **HENRY, R. Ecologia de reservatórios**. São Paulo: FAPESP/FUNDIBIO, p.497, 1999.

MERRIT, R.W.; CUMMINS, K. W. **An introduction to the aquatic insects of North America**. 3. ed. IOWA: Kendal/Hunt. 1996.

MINATTI, F. D. D.; BEAUMORD, A. C. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de integridade ambiental para ecossistemas de rios e riachos: aspectos físicos. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 40, 2006.

MORAIS, P. B. D.; MARQUES, O. B.; BESSA, G. F.; DE SOUSA, F. M. P.; & DA PAIXÃO MELO, W. G. (2015). O uso de Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) para avaliação da integridade ambiental de um trecho urbano do Córrego Sussuapara, Tocantins, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 6, n. 2, p. 193, 2015.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L. & BAPTISTA, D. F. Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, **TechnicalBooks**, 2010. 176p.

NACFUR, J. P.; FÉBOLI, A.; & NOGUEIRA, D. C. bioindicadores de qualidade da água: Avaliação ambiental. **Revista Conexão eletrônica**. Três Lagoas, MS. N 1, v 13, 2016.

OLIVEIRA A. J.; SANTOS M. C. H. G.; ITAYA N. M.; CALIL R. M.; Coliformes Termotolerantes: bioindicadores da qualidade da água destinada ao consumo humano. **Atas de Saúde Ambiental – ASA** - São Paulo, Vol.3, N.2, p. 25, 2015.

OLIVEIRA, D. N. D. levantamento de bioindicadores de degradação ambiental. Fábio Souto de Almeida, 2016. f.50. Monografia (bacharelado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto três rios, Rio de Janeiro, 2016.

PASSOS, A. G. Bioindicadores de qualidade da água: uma ferramenta para perícia ambiental criminal. **Acta de Ciências e Saúde**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 136, 2016.

PIMENTA, S. M.; BOVENTURA, G. R.; PENÃ, A. P.; & RIBEIRO, T. G. Estudo da qualidade da água por meio de bioindicadores bentônicos em córregos da área rural e urbana. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, n. 1, p. 199, 2016.

PINTO, F. R.; SAMPAIO, C. F.; MALTA A. S.; LOPES, L. G.; PEREIRA G. T.; AMARAL, L. A. Características da água de consumo animal na área rural da microbacia do córrego Rico, Jaboticabal, SP. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 153, 2011.

RAMOS, I. R.; ROSINI E. F.; VARGAS, R. R.; AZEVEDO, F. D. A. Macroinvertebrados aquáticos como bioindicadores da qualidade da água da bacia hidrográfica Popuca-Botinhas, Guarulhos (SP). **Revista Geociências Ung-ser**, v. 17, n. 1, p. 30, 2018.

RODRIGUES, I. S., MACIEL, C. M. R. R., JUNIOR, A. M., DINIZ, A. A., & DE SOUZA, L. N. B. Odonatas registradas no Rio Catolé Grande, No Município De Itapetinga, BA. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia**, n. 21, p.2358, 2015.

ROMERO, V.F. Plecoptera. In.: FERNANDEZ, H.R.; DOMINGUES, E. (Eds.). Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos Sudamericanos. Tucumán: UNT, p.93-118, 2001.

SANTOS, K. P. D. **Macroinvertebrados bentônicos e parâmetros físico-químicos como indicadores da qualidade da água de microbacias utilizadas para o abastecimento público da região metropolitana de Goiânia**. Katia Kopp. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia. P. 4, 2014.

SILVA, F. L. **Estrutura da comunidade de insetos aquáticos em igarapés na Amazonia central, com diferentes graus de preservação da cobertura vegetal e apresentação de chave de identificação para gêneros de larvas da ordem odonata**. Hamada Neusa. Manaus- Amazonas, 2006. 86 f. Dissertação (pós-graduação em biologia tropical e recursos naturais do convenio INPA/UFAM, Universidade federal do Amazonas, Manaus, 2006.

SOUZA, C. P.; LIMA, L. C. **Moluscos de interesse parasitológico do Brasil. Série de esquistossomose.** P 76. 1990.

SOUZA, L. L., OTAGUIRI, B. A., COLPO, K. D., & SENNA, A. R. Primeiro registro de *Chelorchestia darwini* (Müller, 1864) (Crustacea: Amphipoda: Talitridae) associada ao “Bostrychietum”, em uma área de manguezal em Praia Grande, norte do Estado de São Paulo. **Cadernos UniFOA**, v. 8, n. 21, p. 86, 2013.

TEIXEIRA, G. M. **Macroinvertebrados aquáticos da estação ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, Paraná.** 2016. F.10. Pós-Graduação – Universidade estadual de Londrina - Centro de Ciências Biológicas, Paraná, 2016.

VASCONCELLOS-NETO, J.; POLLI, P. R.; PENTEADO-DIAS, A. M. **Novos olhares, novos saberes sobre a Serra do Japi: Ecos de sua biodiversidade.** P. 463. Editora CRV, 2012.

ZARDO, D. C. Variação espaço-temporal na abundância de ordens e famílias de macroinvertebrados bentônicos registrados em área de nascente, Campo Verde-MT. **Revista Brasileira Multidisciplinar-ReBraM.** v.16, n.1, p 62, 2013.

OCORRÊNCIA DE HELMINTOSES COM POTENCIAL ZONÓTICO EM CÃES ERRANTES DO CANIL MUNICIPAL DE MANHUAÇU – MINAS GERAIS

Acadêmicos: Geovane De Souza Raspante e Tiago Felipe Barbosa Moreira

Orientador: Rogério de Oliva Carvalho.

Linha de Pesquisa: Helminologia de Parasitos.

RESUMO

Os cães de rua são animais carentes, excluídos da sociedade e por viverem livremente, são importantes disseminadores de parasitos zoonóticos nos ambientes urbanos, podendo trazer riscos à população. O presente trabalho teve como objetivo coletar amostras de fezes de cães errantes que passaram pelo Canil Municipal de Manhuaçu – Minas Gerais e realizar análises laboratoriais para pesquisa e identificação de ovos dos helmintos com potencial zoonótico mais frequentes descritos na literatura, com base na região geográfica e técnica parasitológica escolhida. A pesquisa foi realizada durante um período de 4 meses, entre fevereiro a maio de 2020, e foram coletadas um total de 59 amostras individuais de cães adultos e filhotes. A técnica parasitológica escolhida foi a técnica de Willis-Mollay, mostrando-se eficiente na identificação de possíveis oocistos de algumas espécies de protozoários e ovos de helmintos mais leves, cujas determinadas espécies são o foco deste trabalho. Das 59 amostras de fezes analisadas, 50 amostras foram positivas (84,75%), e 9 amostras (15,25%) foram negativas. Foram encontrados ovos de dois gêneros de helmintos, sendo o *Ancylostoma* spp. e *Toxocara* spp., e oocistos de protozoário do gênero *Cystoisospora* spp. presente em uma das amostras. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que as ocorrências de helmintoses em cães errantes representam um problema na Saúde Pública, considerando o risco de Zoonoses, principalmente por Ancilostomídeos e Ascarídeos.

PALAVRAS-CHAVE: helmintos; cães de rua; zoonoses; canil; saúde pública;

1. INTRODUÇÃO

Com o passar das eras, os animais de companhia passaram a ter cada vez mais proximidade e estreita relação com os seres humanos. Em diversas partes do mundo, as famílias têm tido o hábito de possuírem animais de estimação em suas residências, criando uma relação recíproca de afeto, oferecendo-lhes abrigo, alimentos e cuidados (URGEL, D. YBAÑEZ e P. YBAÑEZ, 2019).

Os cães domésticos (*Canis lúpus familiaris*) são parasitados por variadas espécies de Cestódeos, Trematódeos, Nematódeos e uma variante de protozoários (OLIVEIRA-SEQUEIRA, 2007). As infecções gastrintestinais causadas por parasitos nos cães podem causar importantes zoonoses no homem, que refletem significância na saúde pública.

Os cães errantes, que são aqueles que vivem perambulando pelas ruas, são importantes disseminadores de parasitos no ambiente, podendo gerar importantes contaminações ambientais em razão de seus dejetos presentes nas áreas urbanas. As fezes contaminadas de cães errantes podem gerar larvas em formas infectantes no ambiente, podendo ocasionar doenças zoonóticas nos humanos pelo contato direto na pele, ou por ingestão acidental de ovos com larvas (PEDRASSANI, VIEIRA e THIEM, 2008).

O aumento crescente da população de cães errantes nas áreas urbanas representa um grave problema de saúde pública para os municípios, porque a população se torna exposta às infecções por agentes patogênicos, principalmente crianças que frequentam praças, parques e áreas de recreação infantil (CASSENOTE, PINTO-NETO, LIMA-CATELANI e FERREIRA, 2011).

As helmintoses gastrointestinais acometem cães de qualquer faixa etária, porém mais prevalentes em animais jovens, pelo fato de determinados parasitas possuírem tropismo por recém-nascidos ou neonatos, e por questões imunológicas que envolvem respostas imunológicas não muito eficientes em animais jovens (KATAGIRI e OLIVEIRA-SEQUEIRA, 2007).

Dentre as zoonoses mais frequentes causadas por helmintos, destacam-se a Larva Migrans Cutânea (LMC) causada pelo nematódeo *Ancylostoma* spp., Estrongiloidíase causada por outro nematódeo chamado *Strongyloides stercoralis*, Larva Migrans Visceral (LMV) causada pelo ascarídeo *Toxocara* spp. e infecções intestinais causadas pelo cestódeo *Dipylidium caninum* (LABRUNA, *et al.*, 2006).

O Canil Municipal do município de Manhuaçu, estado de Minas Gerais, encontra-se localizado em local isolado e afastado da área urbana, nas margens da BR 262, km 33, bairro Pouso Alegre. Administrado pela Secretaria de Saúde do Município, o local é caracterizado como um centro transitório destinado a cães e gatos em situação de rua que necessitam de atendimento clínico veterinário, tratamento de enfermidades, vacinações, vermifugação e procedimentos cirúrgicos de esterilização.

O presente trabalho teve como objetivo identificar a ocorrência de helmintoses nos cães errantes que passaram pelo Canil Municipal de Manhuaçu – Minas Gerais, no período de Fevereiro a Maio de 2020, através de análises laboratoriais em amostras fecais. Trabalhos como este são importantes por evidenciarem, através da presença de ovos de helmintos nas amostras, a ocorrência de infecções

gastrointestinais nos cães de rua, e, a possibilidade dos ambientes urbanos que este grupo de animais circulam contaminados, possibilitando o risco de infecção humana.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Cães errantes

O crescimento constante da população de animais nas áreas urbanas é uma realidade em municípios de pequeno, médio e grande porte. Estima-se que a presença de animais de companhia, sendo os principais cães e gatos, são em números, maiores do que a de crianças nas residências brasileiras. Portanto, um grande número desses animais vive sob condições precárias nas ruas, devido às situações de abandono, ausência de tutor e, muitas das vezes são vítimas de maus tratos (MPMG, 2019)

Animais em situação de rua têm levantado muitos questionamentos por parte da sociedade, estimulando ativistas, ONG's e protetores autônomos de animais a promoverem ações que visam melhorar as condições de vida desse grupo de animais, fornecendo-lhes alimento, suporte médico, lar temporários e principalmente o acesso a procedimentos de esterilização oriundos de campanhas e arrecadações de recursos visando à diminuição dessas populações (MPMG, 2019).

A organização Mundial de Saúde (OIE) definiu uma classificação exclusiva para cães de rua, inserindo-os em quatro categorias:

1. Cães de rua sem qualquer controle ou restrição;
2. Cães de rua livres, sem proprietário e alimentados pelas comunidades;
3. Cães que vivem em lixeiras das ruas, tolerados por questões de segurança;
4. Cães ferais, que reverteram do estado doméstico para o estado selvagem, e vivem de forma independente na natureza; (MPMG, 2019)

Os cães errantes, por serem irrestritos e circularem livremente nos centros urbanos, podem transmitir diversas zoonoses de importância na saúde pública como a Raiva (em países endêmicos) e Leishmaniose. Além da ocorrência de acidentes de trânsito e lesões por mordeduras em adultos e crianças, podendo ocorrer de forma indiscriminada (TENZIN *et al.*, 2011).

2.2. Principais Helmintos com potencial zoonótico de importância na Saúde Pública

2.2.1. *Ancylostoma* spp.

Os Ancilóstomos são pertencentes à Superfamília Ancylostomatoidea, família Ancylostomatidae e gênero *Ancylostoma* (TAYLOR, COOP e WALL, 2016). Geralmente são encontrados em regiões de clima tropical e subtropical (OLIVEIRA, FAGUNDES e BIAZOTTO, 2008).

Os hospedeiros variam de acordo com a espécie, sendo cães e gatos os hospedeiros mais comuns. O *Ancylostoma braziliense* e o *Ancylostoma caninum*, além de cães e gatos, também parasitam raposas, canídeos selvagens e possivelmente humanos. Já as espécies *Ancylostoma ceylanicum*, *Ancylostoma tubaeforme* e *Ancylostoma duodenale* podem parasitar felídeos selvagens, gatos e humanos respectivamente (TAYLOR, COOP e WALL, 2016).

Morfologicamente, as espécies de Ancilóstomos se assemelham, sendo consideradas quase idênticas. Os machos medem de 7,5mm (*A. braziliense*) a 12mm (*A. caninum*) de comprimento, e as fêmeas de 10mm (*A. braziliense*) a 20mm (*A. caninum*) de comprimento. Os períodos pré-patentes variam de 2 a 3 semanas. São parasitas de intestino delgado com coloração variável, geralmente cinza-avermelhados, possuem tamanho alongado e cápsula bucal bem desenvolvida com dentes ou placas cortantes em sua borda ventral bem característica que facilita a sua identificação (TAYLOR, COOP e WALL, 2016).

O ciclo evolutivo ocorre de forma direta a partir do momento em que os ovos são eliminados no meio externo junto às fezes do hospedeiro. As larvas evoluem para a fase infectante (L3) e posteriormente migram do conteúdo fecal para o solo (OLIVEIRA, FAGUNDES e BIAZOTTO, 2008). O hospedeiro se infecta por meio da ingestão da L3 ou por penetração cutânea, além da possibilidade de infecção através de hospedeiros paratênicos (TAYLOR, COOP e WALL, 2016).

Na infecção por ingestão, as larvas se aderem ao epitélio do intestino delgado e após certo período, migram para o lúmen do intestino delgado, local onde se tornará verme adulto. Já na infecção cutânea, a L3 atravessa a pele e chegam até a circulação sanguínea e linfática, passando pelo coração e pulmões, tornando-se L4 e posteriormente, subindo pela traqueia, laringe e faringe, são deglutidas e retornam ao

intestino delgado atingindo a maturidade (OLIVEIRA, FAGUNDES e BIAZOTTO, 2008).

Em cadelas, no momento em que a L3 atinge os pulmões, parte das larvas irão se dividir e migrar para músculos esqueléticos, onde entrarão em um período de latência, até que a cadela fique prenhe. As larvas irão ser ativadas e migrarão para as glândulas mamárias e serão secretadas no colostro por aproximadamente 3 semanas após o parto, infectando os neonatos por via mamária (TAYLOR, COOP e WALL, 2016).

Os sinais clínicos observados pelo parasitismo do *Ancylostoma caninum* em cães jovens, geralmente são: anemia grave, diarreia sanguinolenta, melena e sangue vivo nas fezes. Neonatos podem vir a óbito rapidamente, antes mesmo de eliminarem ovos nas fezes. Animais adultos com sistema imunológico competente costumam não apresentar sinais clínicos da doença, e a medula compensa o déficit sanguíneo espontaneamente (OLIVEIRA, FAGUNDES e BIAZOTTO, 2008).

As infecções cutâneas em humanos são frequentes em áreas endêmicas e são decorrentes do contato da pele com a L3 presente no solo ou em objetos contaminados com fezes de cães. As larvas após penetrarem a pele, irão migrar para a camada subcutânea, desencadeando diversas reações inflamatórias, prurido intenso e erupções eritematosas nas mãos, pés e nádegas. Não há predisposição quanto à idade, sexo ou raça, porém as incidências são maiores em crianças, que possuem o hábito de frequentarem parques e praças com solo arenoso ou locais litorâneos com frequente circulação de cães errantes (SANTARÉM, GIUFFRIDA e ZANIM, 2004).

2.2.2. *Toxocara* spp.

Parasitas Nematódeos pertencentes à Superfamília Ascaridoidea, família Ascaridae e gêneros *Ascaris*, *Parascaris* e *Toxocara*. A Superfamília está entre os maiores Nematódeos e parasitam uma variedade de espécies domésticas. Em relação à sua morfologia, apresentam coloração branca ou creme, e o seu tamanho é variável entre as espécies, podendo os machos medir até 10 cm de comprimento e as fêmeas até 18 cm de comprimento. A cabeça possui um formato elíptico com protuberâncias cervicais, parte anterior do corpo curvada e três lábios na boca. A cauda do macho

possui camadas com um apêndice terminal e a fêmea possui órgãos genitais estendidos até a região da vulva (TAYLOR, COOP e WALL, 2016).

A maioria das espécies do gênero *Toxocara* é parasita de cães, raposas e gatos, porém, a espécie *Toxocara vitulorum* possui como hospedeiros búfalos e bovinos (TAYLOR, COOP e WALL, 2016). Seres humanos também podem se infectar de forma acidental, desenvolvendo a Síndrome da Larva Migrans Visceral (SLMV), As espécies mais relacionadas com está síndrome são o *T. canis* e o *T. cati*. (QUEIROZ e CHIEFFI, 2006).

O ciclo biológico do *T. canis* ocorre quando o cão (hospedeiro definitivo) ingere ovos com larvas L3 e os mesmos irão eclodir no intestino, liberando as larvas L3 que penetram na mucosa, e por meio da circulação irão passar pelo fígado, coração, pulmão, tornam-se L4, migram pela traqueia e posteriormente são deglutidos em sua forma L4, retornando ao intestino atingindo sua forma adulta e liberando ovos que serão eliminados nas fezes (QUEIROZ e CHIEFFI, 2006).

Em neonatos, a infecção transplacentária pode resultar em pneumonia seguida de morte devido à enterite e obstrução do trato gastrointestinal no décimo dia de vida. Altas cargas parasitárias em filhotes podem causar fadiga, distensão abdominal, diarreia, vômito, anorexia e obstruções e/ou torções gastrintestinais (TROCCAP, 2017).

A incidência da SLMV está relacionada ao aumento crescente da população de cães e gatos errantes no Brasil, e o fácil acesso desses animais a locais públicos e de recreação infantil, tornando-os fatores de risco importantes devido à disseminação de fezes contaminadas nesses locais. A SLMV é uma realidade mais comum em comunidades e vilarejos carentes, sendo a população canina a principal agente responsável pela zoonose (QUEIROZ e CHIEFFI, 2006).

Além da maior frequência em crianças devido ao contato com o solo em momentos de lazer, e, ingestão de ovos com L3 ao colocarem as mãos sujas na boca, casos de infecção também podem ocorrer em adultos através da ingestão da larva presente em alimentos crus ou carne mal cozidos de hospedeiros paratênicos. Alguns casos de toxocaríase humana podem ser assintomáticos ou podem evoluir para óbito dependendo de fatores como carga parasitária, migração da larva e resposta imune do indivíduo (QUEIROZ e CHIEFFI, 2006).

Os sinais clínicos mais comuns são tosse, insuficiência respiratória e asma brônquica, anemia, febre, hepatopatias, e em casos mais graves envolvimento miocárdico e quadros neurológicos. Pode ocorrer uma evolução do quadro para toxocaríase ocular, devido à migração das larvas para os olhos que podem ocasionar granuloma de retina, catarata, endoftalmite e ceratite. Nas alterações hematológicas observa-se leucocitose e eosinofilia (QUEIROZ e CHIEFFI, 2006).

2.2.3. *Dipylidium caninum*

Espécie de cestódeo mais comum em animais domésticos. Pertencem ao Filo Platyhelminthes e Família dilepididae. As tênias dessa família são de tamanho pequeno a médio, medindo cerca de 50 cm. A espécie *D. caninum* possui quatro ventosas e um rostelo móvel com quatro fileiras de ganchos menores que lembram a forma de espinhos. As proglotes grávidas são como sacos alongados e possuem dois arranjos de órgãos genitais (TAYLOR, COOP e WALL, 2016).

O parasita possui ciclo biológico heteróxico, necessitando da presença de um hospedeiro intermediário e um hospedeiro definitivo. Os hospedeiros intermediários nesta espécie são as pulgas e piolhos, e os hospedeiros definitivos descritos são cães, raposas, gatos e raramente o homem (TAYLOR, COOP e WALL, 2016).

O ciclo biológico ocorre a partir do momento em que o hospedeiro definitivo elimina proglotes grávidos repletos de ovos junto às fezes no ambiente. Os proglotes no meio externo se desintegram e liberam cápsulas contendo ovos embrionados, estes que serão ingeridos pelas pulgas ou piolhos. No interior desses hospedeiros intermediários, os ovos irão eclodir no intestino do inseto, dando origem às larvas cisticercóides que irão amadurecer. O hospedeiro definitivo se infecta quando ingere pulgas e piolhos com a larva cisticercóide madura em seu interior, retomando o ciclo (ALHO, CRUZ, GOMES e CARVALHO, 2015).

Infecções por *D. caninum* nos cães geralmente são assintomáticas, entretanto, a passagem frequente dos proglotes grávidos pelo ânus causa prurido intenso na região perineal, gerando desconforto que pode resultar em lesões na região perianal por contato com superfícies ásperas do solo e paredes no ato de tentar coçar o ânus. Em casos de infecções intensas podem ocorrer enterites, obstruções e torções do trato gastrintestinal (TROCCAP, 2017).

Embora seja rara a infecção em humanos, eventuais casos de infecção podem ocorrer principalmente em crianças (RODRIGUES, ALENCAR e MEDEIROS, 2016). Em relação às manifestações clínicas, a Dipilidiose geralmente se apresenta de forma assintomática inicialmente. Na forma subclínica, os sinais comuns são pruridos anais e a presença dos proglotes visivelmente na região perianal e nas fezes. Indivíduos imunossuprimidos podem apresentar diarreia, anorexia e perda de peso (ALHO, CRUZ, GOMES e CARVALHO, 2015).

A infecção humana por *D. caninum* é considerada acidental pelo fato da ingestão de pulgas e piolhos infectados ser algo incomum, ocorrendo mais frequentemente em crianças que possuem estreita relação com seus cães de estimação, ou aquelas que vivem em condições de higiene precárias (ALHO, CRUZ, GOMES e CARVALHO, 2015).

2.2.4. *Strongyloides stercoralis*

Parasitas do intestino delgado de animais jovens pertencem à Superfamília *Rhabditoidea* e Família *Strongyloididae*. Possuem cerca de 10 mm de comprimento, formato delgado, são incolores e apenas as fêmeas são parasitas. Esses Nematódeos possuem esôfago longo com formato rãbitiforme, útero filamentosos e uma cauda com a ponta romba (TAYLOR, COOP e WALL, 2016).

O ciclo pode ocorrer de forma direta ou indireta. De modo geral, o ciclo vai iniciar quando a larva L3 penetrar na pele do hospedeiro. Ao atingir a circulação, passará pelos pulmões, traqueia e faringe, sendo deglutido, retornando ao trato gastrointestinal e se desenvolvendo para sua forma adulta, fixando-se no epitélio do duodeno e jejuno. Na forma indireta, a fêmea adulta irá liberar larvas L1 na luz intestinal, que serão enfim eliminadas nas fezes. As larvas irão se transformar no solo em machos ou fêmeas de vida livre, originando novas gerações de larvas que podem se tornar infectantes no próprio solo. Já na forma direta, após ser deglutida e retornar ao trato gastrointestinal, o adulto elimina L1 que sai nas fezes e no ambiente da origem a forma infectante L3 (ANSCHAU, *et al.*, 2013).

Cães adultos geralmente são assintomáticos e desenvolvem imunidade frente à infestação por *S. stercoralis* e entre 8 a 12 semanas de vida cessam a eliminação de larvas. Porém, os filhotes apresentam diarreia aquosa ou mucóide, e, em infecções

intensas, perda de peso corporal, sinais respiratórios e manifestações cutâneas nos locais de penetração das larvas (TROCCAP, 2017).

Na infecção humana, o verme pode causar doença crônica assintomática no trato digestório, podendo persistir por muitos anos sem ser diagnosticada. Os sinais clínicos descritos são: diarreia, constipações transitórias e dor abdominal frequente. O controle do parasito é difícil de ser alcançado devido à sua capacidade de auto-infecção, uma característica própria do *S. stercoralis*, que o possibilita concluir o seu ciclo no homem. A penetração do parasita na pele geralmente ocorre nos pés, entre os dedos, mas pode ocorrer em qualquer parte do corpo que tenha contato com o solo contaminado. Ao se penetrar, gera inflamação, prurido, edema, exsudação e possíveis infecções bacterianas secundárias. O trajeto da larva é bem conhecido como “rash”, que gera reações alérgicas durante a movimentação da larva (ANSCHAU, *et al.*, 2013).

Situações de hiper-infecções podem levar ao desenvolvimento de quadros graves de Estrongiloidíase, comprometendo os pulmões e o intestino. A infecção pode evoluir para disseminada, envolvendo complicações em diversos órgãos como fígado, coração, rins, próstata, SNC e etc., aumentando a taxa de mortalidade da doença (ANSCHAU, *et al.*, 2013).

Os riscos de infecção estão diretamente relacionados com a higiene, sendo as crianças que possuem contato direto com o solo, o grupo de maior risco. Indivíduos imunossuprimidos possuem maior chance de desenvolver o estado crítico da doença que pode levar a óbito (ANSCHAU, *et al.*, 2013).

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada durante um período de 4 meses, entre os meses de fevereiro a maio de 2020, tendo como objetivo coletar amostras de fezes dos cães de rua que foram atendidos nas dependências do Canil Municipal, respeitando as suas normas e políticas de horários de funcionamento.

O recolhimento dos cães se baseia na rotina de um canal de denúncias telefônicas disponibilizado pela Vigilância Ambiental local e são atendidos relatos diários de ativistas e populares que evidenciam nos centros urbanos situações de enfermidades, perigos e maus-tratos. Para a coleta das amostras fecais, foram

preparados coletores universais transparentes estéreis, etiquetados com numeração crescente, descrição do local de origem e idade aproximada.

Após os trâmites da chegada dos cães ao Canil e alojamento nas baias, as coletas das fezes eram realizadas nos períodos das tardes, e mantidas nos frascos coletores com solução a base de Formol salino para conservação das estruturas presentes na massa fecal. Após serem identificadas por códigos em ordem crescente, foram encaminhadas para o laboratório de Parasitologia Animal do Hospital Veterinário da Faculdade Vértice – Univértix, no município de Matipó – Minas Gerais.

A técnica parasitológica empregada neste trabalho foi a técnica de flutuação fecal em solução saturada de NaCl, conhecida como técnica de Willis-Mollay. Esta técnica é muito eficiente na identificação de oocistos de algumas espécies de protozoários e ovos de helmintos mais leves, que é o caso dos Nematódeos, cujas determinadas espécies são o foco deste trabalho. Para o preparo da solução saturada, foram utilizados 400g de sal de cozinha (NaCl) misturado em 1L de água (ZAJAC, KEMP e SLOSS, 1999).

Foram utilizados palitos de madeira para a homogeneização da solução saturada com as fezes, uma pequena peneira para filtragem dos resíduos maiores e sujidades, um Becker de vidro com capacidade de 50 ml para a mistura e tubos de vidro para o material filtrado formar os meniscos e juntar-se às lâminas postas nas superfícies.

As descrições das amostras utilizadas e seus respectivos resultados foram armazenados em uma tabela criada no formato em Excel® para controle e processamento dos dados obtidos. O projeto foi devidamente aprovado previamente pelo comitê de ética (CEUA) da Faculdade Vértice – UNIVÉRTIX.

3.1. Etapas do teste de Flutuação em Solução Saturada (TAYLOR, COOP e WALL, 2016):

Pesar uma pequena quantidade de fezes frescas (cerca de 2,0g) e no Becker, acrescentar 10 ml da solução de flutuação, realizar uma homogeneização vigorosa da solução, filtrar na peneira e colocar em um tubo teste, acrescentando mais uma quantidade de solução saturada para preencher o recipiente até a superfície. Uma

lâmina de vidro é colocada horizontalmente sob a superfície do tubo em contato com a solução por 10-15 minutos. Após este tempo a lâmina é removida e examinada no microscópio óptico, objetiva de 10x, para identificação dos ovos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 59 amostras de fezes analisadas pelo método coproparasitológico escolhido, apenas 9 amostras (15,25%) foram negativas. Nas amostras positivas (84,75%) foram identificados ovos de dois gêneros de helmintos, sendo o *Ancylostoma* spp. e *Toxocara* spp., e os cistos de protozoário do gênero *Cystoisospora* spp. presente em uma das amostras. A classificação dos resultados positivos e negativos e o período das coletas de acordo com o fluxo de animais admitidos no Canil estão representados na tabela 01.

Amostras por período	Fevereiro	Março	Abril	Mai
Positivas	8 (13,55%)	15 (25,43%)	13 (22,05%)	14 (23,72%)
Negativas	2 (3,39%)	0 (0%)	3 (5,08%)	4 (6,78%)
Total	10 (16,94%)	15 (25,42%)	16 (27,11%)	18 (30,50%)

Tabela 01: Resultados obtidos pela análise de amostras de fezes individuais utilizando a técnica de Willis-Mollay colhidas de fevereiro a maio de 2020 no Canil Municipal.

Todos os animais positivos apresentaram monoparasitismo para um tipo de helminto que foi distinto de acordo com a faixa etária. Os positivos para *Ancylostoma* spp. eram cães adultos com idade superior a 2 anos, e os cães positivos para *Toxocara* spp. eram filhotes com menos de 3 meses de idade. Entre os mais jovens, houve uma infecção mista de *Toxocara* spp. e o protozoário *Cystoisospora* spp.

A técnica de Willis-Mollay se demonstrou muito eficiente nas pesquisas por ovos dos helmintos de interesse neste trabalho, além de ser uma técnica simples de se fazer, de baixo custo e com resultado rápido. Independente da quantidade de ovos presentes nas lâminas, o resultado é considerado positivo.

O nematódeo *Ancylostoma* spp. foi o helminto de maior ocorrência (88%), indicando o risco de adultos e crianças se infectarem e desenvolverem a Larva

Migrans Cutânea (LMC) nos locais públicos em que cães errantes circulam. Visto que os cães do Canil Municipal em sua grande maioria são oriundos de praças, parques e áreas de recreação e/ou circulantes de bairros próximos a esses locais, os resultados deste trabalho em comparação a trabalhos publicados por outros autores, se assemelham em relação à prevalência dos helmintos *Ancylostoma* spp. e *Toxocara* spp. em praças públicas e áreas de lazer, como foi mostrado nos trabalhos realizados por ARAÚJO *et al.* (1999) e por PEDRASSANI, VIEIRA e THIEM (2008).

Além das praças e áreas de lazer, os cães errantes frequentemente têm acesso às creches e escolas infantis, onde disseminam fezes contaminadas com ovos de helmintos no solo e contaminam crianças através do contato direto com a areia, como foi mostrado em um trabalho publicado por SOUSA, ALMEIDA, CANDIDO e BARROS (2010), onde houve prevalência de larvas e ovos de *Ancylostoma* spp. nas areias de dezessete creches e dezessete escolas públicas de Cuiabá – Mato Grosso.

A segunda maior ocorrência foram infecções pelo ascarídeo *Toxocara* spp. presente em 12% das amostras positivas. O conteúdo fecal analisado estava com consistência diarreica, proveniente de uma ninhada de seis filhotes com idades aproximadas de 45 dias. Ao exame físico, foram observados sinais de pelagem opaca e quebradiça e distensão abdominal. A ausência de ovos do *Toxocara* spp. nas demais amostras positivas é esclarecida pelo estudo realizado por OTERO *et al.* (2015), onde eles destacam o fato dos cães adultos desenvolverem resistência imunológica à infecção por *Toxocara* spp., e em contrapartida, os cães jovens são frequentemente acometidos devido à via de transmissão transplacentária e o sistema imunológico menos desenvolvido. Assim como as infecções por *Ancylostoma* spp., as infecções por *Toxocara* spp. também podem estar presentes nas praças públicas, parques, áreas de lazer e areias de creches e escolas infantis. Segundo CAPUANO (2006), as crianças são mais susceptíveis a desenvolverem a Larva Migrans Visceral (LMV) devido ao hábito de colocar as mãos que tocam o solo na boca, levando à contaminação por ingestão de ovos. PERUCA, LANGONI e LUCHEIS (2009) afirmam que questões sociais e econômicas também influenciam na prevalência das infecções humanas pelo fato de pessoas com vulnerabilidade econômica geralmente não fornecerem aos cães domiciliados protocolos adequados de anti-helmínticos, tornando esses animais potenciais fontes de infecção ambientais.

Nas amostras analisadas não foram encontrados ovos do nematódeo *Strongyloides stercoralis*, embora NOVAES e MARTINS (2015) tenham comprovado que esses ovos também são sensíveis à técnica de Willis-Mollay. Apesar do *S. stercoralis* ser prevalente em países tropicais, BOSQUI *et al.* (2014) destacam, com base em dados epidemiológicos, que Minas Gerais está entre os estados com maior frequência, porém, os casos de infecções ocorrem em Zonas Rurais e comunidades carentes onde o saneamento básico é precário.

No presente trabalho, não foram observadas amostras positivas com proglotes do cestódeo *Dipylidium caninum*. Segundo ALHO, CRUZ e CARVALHO (2015), as técnicas de flutuação possuem baixa sensibilidade devido os ovos ficarem confinados nas cápsulas ovíferas no interior das proglotes. Outro fator limitante no diagnóstico de infecção por *D. caninum* é a forma subclínica da Dipilidiose, em que o animal não apresenta sintomatologia, mas se torna um reservatório de pulgas infectadas, que podem ser disseminadas no ambiente, colocando em risco principalmente crianças que possuem o hábito de abraçar e brincar com cães.

Tabela 02: Classificação das amostras positivas de acordo com os respectivos parasitos identificados.

Parasitos	Nº de amostras	%
<i>Ancylostoma</i> spp.	43	86%
<i>Toxocara</i> spp.	6	12%
<i>Cystoisospora</i> spp.	1	2%

Em relação à Isosporose nos animais domésticos, VASCONCELOS *et al.*(2008) destacam que, embora a infecção por *Cystoisospora* spp. não seja zoonótica, a doença geralmente acomete com mais frequência filhotes, que se infectam ao contato com fezes contaminadas da mãe e desenvolvem a doença de forma aguda devido ao sistema imunológico pouco desenvolvido. A presença destes parasitas no intestino pode gerar um quadro severo de enterite hemorrágica que se inicia com diarreia mucóide e sanguinolenta associada a sinais de vômito, apatia, desidratação e ulcerações na mucosa intestinal que irão desencadear processos inflamatórios, infecções bacterianas secundárias e ruptura da parede com consequente septicemia. Nos animais adultos, a Isosporose não gera sintomatologia

clínica, exceto casos em que o animal seja portador de alguma doença imunossupressora, ou viva sob condições extremas de estresse.

As melhores formas de diminuir consideravelmente os riscos de Zoonoses causadas por helmintos nas localidades públicas, creches e escolas seriam programas de castração em massa dos cães de rua visando o controle populacional, ações para controle de ectoparasitas no ambiente, campanhas de vermifugação similares às campanhas anuais de vacinação para os cães de rua, impedir a circulação desses animais em locais frequentados por crianças e adequado manejo sanitário das fezes nos solos por parte do serviço de limpeza pública local.

Medidas socioeducativas são extremamente importantes e precisam estar associadas, como a conscientização dos proprietários de cães domiciliados sobre a importância da vermifugação, ações nas Unidades de Saúde da Família alertando sobre as formas de infecção das principais doenças, educação sanitária para famílias que vivem nas zonas rurais, comunidades carentes e para as crianças nas creches e escolas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste trabalho destacam a necessidade da implantação de Políticas Públicas eficientes de controle e prevenção de Zoonoses causadas por helmintos parasitas de cães errantes que vivem pelas ruas. Apesar de o Canil Municipal prestar assistência a uma parcela desta classe de cães, o alcance ainda é pouco em relação à demanda crescente, necessitando de uma reestruturação para a ampliação dos serviços oferecidos.

REFERÊNCIAS

ALHO, A. M.; CRUZ, R.; GOMES, L.; CARVALHO, L. M.; “*Dipylidium caninum*, da ingestão da pulga ao controlo do céstode mais comum do cão e do gato”. **Revista Digital Clínica Animal**; Lisboa – PT; 3ª Edição: p26-29; 2015.

ANSCHAU, J.*et al.* Estrongiloidíase: Artigo de Revisão. **Revista Conhecimento Online**; Rio Grande do Sul; ano 5; v.1. p.06; 2013.

ARAÚJO *et al.* Contaminação de praças públicas de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, por ovos de *Toxocara* e *Ancylostoma* em fezes de cães. **Revista da**

Sociedade Brasileira de Medicina Tropical; Campo Grande, MS, v. 32, n. 5, p. 581-583, out/1999.

BOSQUI, L. R. *et al.* Ocorrência de *Strongyloides stercoralis* e demais enteroparasitos em indivíduos provenientes de municípios da região norte do Paraná. **Revista Biosaúde**; Londrina PR, v. 16, n. 1, p. 8-18, jan./2014.

CAPUANO, D.M; ROCHA, G.M.; Ocorrência de parasitas com potencial zoonótico em fezes de cães coletadas em áreas públicas do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Rev. Bras Epidemiol**; Ribeirão Preto, SP; 9(1): 81-86; 2006.

CASSENTE, A.J.F.; PINTO-NETO, J.M.; LIMA-CATELANI, A.R.A.; FERREIRA, A.W.; Contaminação do solo por ovos de geo-helminthos com potencial zoonótico na municipalidade de Fernandópolis, Estado de São Paulo, entre 2007 e 2008. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**; São Paulo, SP; 44(3): 371-374; 2011.

KATAGIRI, S.; OLIVEIRA-SEQUEIRA, T.C.G.; Zoonoses causadas por parasitas intestinais de cães e o problema do diagnóstico. **Arq. Inst. Biol**; São Paulo, SP; v.74, nº2: 175-184; 2007.

LABRUNA, M. B. *et al.* Prevalência de Endoparasitas em cães da área urbana do Município de Monte Negro, Rondônia. **Arq. Inst. Biol**; São Paulo, SP; v.73, nº2: 183-193; 2006.

MPMG (Ministério Público do Estado de Minas Gerais) POLÍTICAS DE MANEJO ÉTICO POPULACIONAL DE CÃES E GATOS EM MINAS GERAIS. Belo Horizonte: **PGJMG**; 2019. ISBN: 978-85-61532-25-3. Versão *online*. Disponível em: <https://www.mpmg.mp.br/comunicacao/producao-editorial/politicas-de-manejo-etico-populacional-de-caes-e-gatos-em-minas-gerais.htm#_X77_pNKjIU>. Acesso em: 22/11/2019.

NOVAES, M. T.; MARTINS, I. V. F.; Avaliação de diferentes técnicas parasitológicas no diagnóstico de helmintoses caninas. **Rev. Bras. Med. Vet**; Alegre ES, v. 37, n. 1, p. 71-76, dez./2015.

OLIVEIRA, F.; FAGUNDES, E.; BIAZOTTO, G.; NEVES, M. F.; Ancilostomíase. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**; São Paulo; Ano VI: Número 11, 2008.

OTERO *et al.* *Toxocarasp*: a lombriga de estimação dos carnívoros domésticos e silvestres em Portugal. **Revista Clínica Animal : Informação sobre pequenos animais**; Lisboa, PT, v. 3, n. 3, p. 30-35; Jun./2015.

PEDRASSANI, D.; VIEIRA, A.M.; THIEM, E.M.B.; CONTAMINAÇÃO POR *Toxocarasp* e *Ancylostomaspp*. EM ÁREAS DE LAZER DO MUNICÍPIO DE CANOINHAS, SC. **Archives of Veterinary Science**; Canoinhas, SC, v. 13, n. 2, p. 110-117; 2008.

PERUCA, L. C. B.; LANGONI, H.; LUCHEIS, S. B.; Larva Migrans Visceral e Cutânea como Zoonoses:: Revisão de Literatura. **Vet e Zootec.** : São Paulo, SP, v. 16, n. 4, p. 601-616; dez./2009.

QUEIROZ, M. L.; CHIEFFI, P. P.; Síndrome de Larva *migrans* visceral e *Toxocaracanis*. **Arq. MedHospFacCiencMed Santa Casa**; São Paulo, SP; v.50, n.3, p.117-120; 2005.

RODRIGUES, D. S. A.; ALENCAR, D. F.; MEDEIROS, B. L. N.; Dipilidiose em cães – Relato de caso. **PUBVET**; Piauí; v.10, n.3, p.197-199; 2016.

SANTARÉM, V. A.; GIUFFRIDA, R.; ZANIN, G. A.; Larva *migrans* cutânea: ocorrência de casos humanos e identificação de larvas de *Ancylostomaspp* em parque público do município de Taciba, São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**; São Paulo; v.37, n.2, p.179-181; 2004.

SOUSA, V. R.; ALMEIDA, A. F.; CANDIDO, A. C.; BARROS, L. A.; Ovos e Larvas de Helminthos em Caixas de Areia de Creches, Escolas Municipais e Praças Públicas de Cuiabá, MT. **Ci. Anim. Bras.**; Goiânia, GO, v. 11, n. 2, p. 390-395; jun./2010.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L.; **Parasitologia Veterinária**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan LTDA; 2017.

TENZIN *et al.* Dog bites in Humans and Estimating Human Rabies Mortality in Rabies Endemic Areas of Buthan. **PLOS Neglected Tropical Diseases**; Suíça; v.5, n.11, e1391, p.1-13; 2011.

TROCCAP (Conselho Tropical para Parasitos de Animais de Companhia); **DIRETRIZES PARA O DIAGNÓSTICO, TRATAMENTO E CONTROLE DE ENDOPARASITOS CANINOS NOS TRÓPICOS**. Belo Horizonte: BAYER; 2017. Versão *online*. Disponível em: <<http://www.troccap.com/2017press/wp-content/uploads/2018/08/TroCCAP-Canine-Endo-Guidelines-Portugese.pdf>>. Acesso em: 02/12/2019.

URGEL, M.F.M.; YBAÑEZ, R.H.D.; YBAÑEZ, A.P.; The detection of gastrointestinal parasites in owned and shelter dogs in Cebu, Philippines. **Veterinary World**; Cebu City, Philippines; 12(3): 372-376; 2019.

VASCONCELOS, M. G. D. C. *et al.* ISOSPOROSE NOS ANIMAIS DOMÉSTICOS. **REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA**; Garça, SP; Ano: VI, ISSN: 1679-7553, n. 10, p. 1-7, jan./2008.

ZAJAC, M. A.; KEMP, L. R.; SLOSS, W. M.; **Parasitologia Clínica Veterinária**. Sexta edição. São Paulo: Editora Manole; 1999.

OCORRÊNCIA DE LEPTOSPIROSE BOVINA NA MICRORREGIÃO DE MATIPÓ, MINAS GERAIS

Acadêmicas: Ingrid Flávia Ribeiro Cota e Letícia Tolledo Fernandes Silva

Orientadora: Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro.

Linha pesquisa: Produção e Reprodução Animal - Biotécnicas da Reprodução

RESUMO

Leptospirose é uma zoonose causada por bactérias do gênero *Leptospira spp*, pertencente à ordem *Spirochaetales*, família *Leptospiraceae*, e sua incidência prevalece em regiões de clima tropical e subtropical. Os sorovares bovinos predominantes são *Harjobovis* e *Hardjoprajitno*. O objetivo do estudo foi determinar a ocorrência da infecção leptospírica bovina em propriedades da microrregião de Matipó, Minas Gerais. Realizou-se coleta de sangue de 69 fêmeas oriundas de oito propriedades, as quais relataram falhas reprodutivas condizentes com a infecção por *Leptospira*. As amostras previamente identificadas foram encaminhadas a um laboratório comercial localizado em Belo Horizonte. Os resultados foram analisados e organizados de forma descritiva a fim de se obter o percentual de casos de Leptospirose por propriedade. Todas as propriedades apresentaram a presença da *Leptospira ssp*. Um total de 46 vacas mostraram-se sororreagentes, representando um total de 66,67%. Somente a propriedade B obteve percentual de animais positivos inferior a 50%, sendo esta a que apresentava melhor manejo e controle sanitário; enquanto as demais propriedades apresentavam manejo com maior falha no controle sanitário e, conseqüentemente, obtiveram resultados superiores a 50% dos animais selecionados, infectados pela bactéria do gênero *Leptospira spp*. Recomendou-se aos proprietários das oito fazendas avaliadas nessa pesquisa, o tratamento dos animais infectados juntamente com a vacinação de todo rebanho, a fim de reduzir a disseminação da *Leptospira ssp*, assim como os prejuízos econômicos advindos das falhas reprodutivas. Todavia, como a vacinação não confere proteção para todos os sorovares, também foi salientado a importância das medidas de controle e prevenção como manter em quarentena animais adquiridos pela fazenda, evitar pastoreio em áreas alagadas, lavar tanques de fornecimento de água com frequência, além do controle de roedores nos armazéns. Conclui-se que a ocorrência de leptospirose bovina, em propriedades da microrregião de Matipó, foi de 100%, visto que todas as propriedades avaliadas apresentaram animais sororreagentes para *Leptospira ssp*.

PALAVRAS-CHAVE: abortamento; bovinos; infertilidade; Leptospirose.

1. INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma zoonose que acomete tanto animais como humanos, e é causada por bactérias do gênero *Leptospira spp* de ampla propagação em todo o mundo (FIGUEIREDO *et al.*, 2009; MINEIRO *et al.*, 2007). Diversos trabalhos já publicados demonstraram a predominância do sorovar *Hardjo* nos rebanhos bovinos, podendo ser encontrados dois genótipos *Hardjobovis* de maior incidência e o *Hardjoprajitno*, sendo este sorovar causador de maior impacto econômico na

eficiência reprodutiva devido a sua elevada patogenicidade (CASTRO *et al.*, 2008; MARTINS, 2005).

Sua incidência prevalece em regiões de clima tropical e subtropical, principalmente, nos períodos com altos índices pluviométricos que favorecem a sobrevivência do micro-organismo devido ao ambiente úmido, aumentando assim o risco de contaminação e disseminação da doença (CASTRO *et al.*, 2008; MENEGAS *et al.*, 2013).

O ciclo de transmissão da leptospirose envolve a relação entre uma ou mais espécies de reservatórios e hospedeiros como ratos, pastagens contaminadas com a urina do animal infectado; além disso, o tipo de manejo também pode induzir a suscetibilidade do bovino e de outras espécies à infecção (MENEGAS *et al.*, 2013). Segundo MENEGAS *et al.*, (2013) são apontados alguns fatores de risco como o tamanho do rebanho, compartilhamento de pastagem, aquisição de reprodutores e criação associada com outras espécies e outras propriedades devido as características epidemiológicas da doença.

Os sinais da leptospirose são principalmente ligados a transtornos reprodutivos como abortamentos, natimortos, absorção embrionária, nascimento de animais debilitados, infertilidade, podendo ainda gerar anorexia, pirexia, apatia, icterícia, anemia hemolítica, e em alguns casos, mastite e até morte (MARTINS, 2005; MENEGAS *et al.*, 2013; RODRIGUES, MÜLLER, FREITAS, 1999).

A leptospirose apresenta quadro clínico semelhante a outras patologias do meio reprodutivo; uma vez realizada a avaliação dos sinais clínicos, o diagnóstico é atestado por exames laboratoriais como microscopia de campo escuro, teste de Elisa e teste de soroaglutinação microscópica sendo este último o mais empregado para diagnóstico da leptospirose bovina (MENEGAS *et al.*, 2013; RODRIGUES, MÜLLER, FREITAS, 1999).

Uma das formas de controle da leptospirose está relacionada a diminuição da prevalência da infecção causada por sorovares, mantidos na população, aplicando medidas como controle de roedores, que são os maiores propagadores do agente etiológico; eliminação do excesso de água parada no ambiente, isolamento e tratamento dos animais doentes com antibioticoterapia, detecção e tratamento dos portadores sadios, além da imunização sistemática dos animais. Vale ressaltar que animais com resultados positivos para à infecção, a imunização não elimina o estágio

de portador; sendo tais medidas as mais indicadas como prevenção à infecção (CASTRO *et al.*, 2008; MENEGAS *et al.*, 2013).

O objetivo do presente estudo é determinar a ocorrência da infecção leptospírica bovina em propriedades da microrregião de Matipó, MG.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Etiologia

A leptospirose é causada por bactérias pertencentes à ordem *Spirochaetales*, família *Leptospiraceae* e gênero *Leptospira*. São micro-organismos helicoidais, muito delgados (0,1µm de diâmetro), e seu comprimento varia de 6 a 20 µm, aeróbios estritos, apresentam uma ou ambas as extremidades encurvadas ou em forma de gancho e possuem grande motilidade conferida por um axóstilo. Podem abranger espécies patogênicas como também espécies saprófitas e nas temperaturas de 28 a 30°C, seu crescimento é mais propício. Apresentam multiplicação e crescimento lento e são exigentes quanto à nutrição, principalmente as cepas patogênicas, às quais necessitam de um tempo de geração, próximo a 16 horas, necessitando assim de um meio especial (FAVERO *et al.*, 2001; MARTINS, 2005; WUNDER JÚNIOR, 2010; SIMÕES, SASAHARA, FAVARON & MIGLINO, 2016; FERNANDES, 2017). Alguns autores sugerem que esse micro-organismo não tem a capacidade de utilizar glicose como fonte de energia, pois apresenta um sistema de captação pouco eficiente; portanto, sua principal fonte de carbono e energia são os ácidos graxos de cadeia longa (NASCIMENTO *et al.*, 2004; WUNDER JÚNIOR, 2010; FERNANDES, 2017).

O seu desenvolvimento ocorre em torno de 7 a 12 horas e para a visualização de *Leptospiras* em preparação, a fresco, são utilizados os métodos de microscopia de campo escuro e de contraste de fase, apresentando compatibilidade tintorial pelos corantes argênticos (BRASIL, 2009b; CHIDEROLI, 2016; SIMÕES, SASAHARA, FAVARON & MIGLINO, 2016). O arranjo estrutural e a formação química das *Leptospiras* (FIGURA 1) dispõem de dupla-membrana e algumas similaridades a outras bactérias Gram-negativas, tais como: membrana externa que reveste toda a célula servindo de proteção e tem, como constituinte majoritário, os lipopolissacarídeos (LPS) e a diferença em sua estrutura e composição química irá determinar a variação antigênica da bactéria; flagelos periplasmáticos, os cilindros protoplasmáticos, a membrana celular (interna), e a capa de peptidoglicano da parede

celular. A capa de peptidoglicano é fortemente associada à membrana interna, característica que se assemelha a bactérias Gram-positivas. (FAVERO *et al.*, 2001; WUNDER JÚNIOR, 2010; FERNANDES *et al.*, 2015; FERNANDES, 2017).

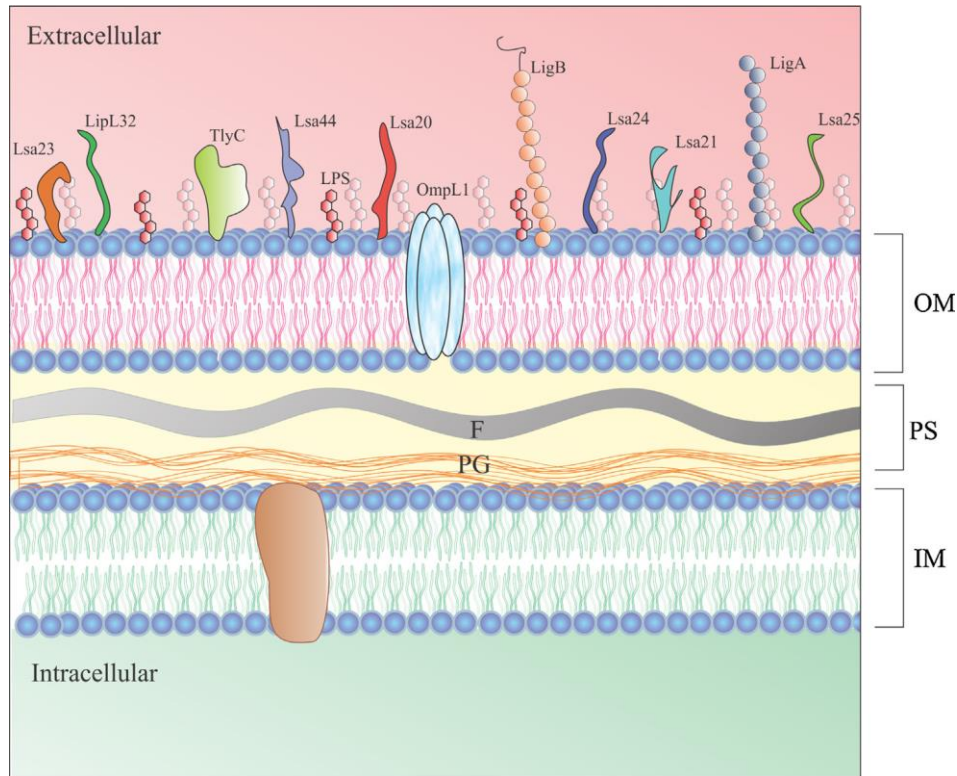


Figura 1: Arquitetura da Membrana da *Leptospira* spp.; Membrana externa (OM), contendo lipopolissacarídeos (LPS); espaço periplasmático (PS) onde se encontra as endoflagelas (F) e peptidoglicano (P); e a membrana interna (IM).

Fonte: Veterinary Immunology and Immunopathology (FERNANDES *et al.*, 2015).

As *Leptospiras* patogênicas podem sobreviver no ambiente, e a sobrevivência, na água, varia de acordo com a temperatura, o pH, a salinidade e o grau de poluição. Apresentam sensibilidade ao pH ácido $\leq 6,8$, porém sua multiplicação é ótima em pH relativamente alcalino entre 7,2 e 7,4, entretanto são preferencialmente encontradas em hospedeiros onde irão se multiplicar; enquanto espécies saprófitas têm a capacidade de sobreviver e se multiplicarem na água e solo (MARTINS, 2005; WUNDER JÚNIOR, 2010; SIMÕES, SASAHARA, FAVARON & MIGLINO, 2016).

Sua prevalência é evidenciada em regiões de clima tropical e subtropical associada aos elevados índices pluviométricos e à elevada temperatura, apresentando solo neutro e alcalino favorável à sobrevivência do micro-organismo

(ACHA & SZYFRES, 2001; CASTRO *et al.*, 2008; MINEIRO *et al.*, 2007; SIMÕES, SASAHARA, FAVARON & MIGLINO, 2016). Segundo ADLER & MOCTEZUMA (2010) o gênero *Leptospira*, é classificado em 13 espécies patogênicas: *L. alexanderi*, *L. alstonii* (genoma espécie 1), *L. borgpetersenii*, *L. inadai*, *L. interrogans*, *L. fainei*, *L. kirschneri*, *L. licerasiae*, *L. noguchi*, *L. santarosai*, *L. terpstrae* (genoma espécie 3), *L. weilii*, *L. wolffii*, com aproximadamente 260 sorovares descritos.

O sorovar mais comumente encontrado, que infecta bovinos, é o *Hardjo*, possuindo dois genótipos: o *Hardjobovis* pertencente a espécie *Leptospira borgpetersenii* e o *Hardjoprajitno* à espécie *Leptospira interrogans*. Ambos ocasionam problemas reprodutivos nos rebanhos bovinos de todo o mundo, mas possuem diferenças epidemiológicas entre si (CASTRO *et al.*, 2008; MARTINS, 2005; CHIDEROLI, 2016). A infecção causada pelo genótipo *Hardjobovis* é caracterizada pela forma subclínica da doença acarretando, principalmente, casos de abortamento; enquanto que o genótipo *Hardjoprajitno* é característico por ter maior patogenicidade que pode gerar problemas reprodutivos e, também, a queda da produção de leite (GROOMS, 2006; MARTINS, 2005; CHIDEROLI, 2016; SIMÕES, SASAHARA, FAVARON & MIGLINO, 2016)

2.2 Métodos de diagnósticos

Embora não correspondam com à classificação sorológica, atualmente, os melhores métodos de diagnóstico para a leptospirose são aqueles que empregam ferramentas moleculares, como a reação em cadeia da polimerase (PCR) e o sequenciamento genético da espécie (LILENBAUM & MARTINS, 2014; ROCHA *et al.*, 2017). Segundo CHIARELI *et al.*, (2012) para obter um diagnóstico preciso da infecção, compreender a etiologia, epidemiologia e patogênese das diferentes espécies de leptospirosas, é necessário o isolamento e a tipificação do sorovar que prevalece no rebanho.

2.2.1. Testes sorológicos

Quanto ao diagnóstico sorológico, são utilizados a microaglutinação (MAT) e o teste ELISA. A MAT é o método de preferência e o mais recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) por ser o mais sensível e específico para a leptospira, principalmente, na fase imune da doença; no entanto, na fase inicial, ou em casos crônicos, vai apresentar baixa sensibilidade (CASTRO *et al.*, 2008; WUNDER JÚNIOR, 2010; SIMÕES, SASAHARA, FAVARON & MIGLINO, 2016). São utilizados antígenos vivos de cepas próprias de cada sorotipo. O teste é considerado positivo, quando há diluição de aglutinina igual ou superior a 50% das leptospiras visualizadas por microscopia de campo escuro (WUNDER JÚNIOR, 2010; BLANCO, CASSIOLATO, & ROMERO, 2015). Elevadas concentrações de anticorpo no soro poderão resultar em falso-negativo, como em caso de animais vacinados (CASTRO *et al.*, 2008; FERNANDES, 2017).

O teste ELISA, se refere à técnica de ensaio imunoenzimático, apesar de apresentar grande sensibilidade e, ser considerado pouco específico para diagnosticar o sorovar; é mais utilizado para o acompanhamento em áreas de animais não vacinados, sendo considerado o mais conveniente quando se trata de um grande número de amostras (VIEIRA, 2009; WUNDER JÚNIOR, 2010).

FERNANDES (2017) cita alguns fatores que podem interferir na sobrevivência da bactéria quando em circunstâncias laboratoriais, como a incubação em temperatura elevada ($\geq 37^{\circ}\text{C}$), contato com outros microrganismos e pH ácido.

2.3 Cadeia de transmissão

2.3.1. Via de transmissão

A transmissão geralmente ocorre entre bovinos; porém, há relatos de rebanhos ou regiões em que poderia estar ocorrendo infecções eventuais pelos outros sorovares, sendo a transmissão indireta associada ao contato com o meio ambiente contaminado por *Leptospiras* de espécies silvestres presentes em cervos, capivaras, entre outras, e demais espécies domésticas, principalmente, em situações edafoclimáticas tropicais. Dentre os sorovares incidentais, mais presentes, destacam-se *Icterohaemorrhagiae*, *Pomona* e *Canicola*, pela alta patogenicidade, levando a ocorrência de sintomatologias graves como icterícia, hemorragias e morte (CASTRO *et al.*, 2008).

2.3.2. Fonte de infecção e eliminação

Entre os reservatórios domésticos mais importantes estão os bovinos, suínos, equinos, caninos, ovinos e caprinos. Entretanto, nos meios rurais e urbanos, o principal reservatório da *Leptospira* é composto pelos roedores sinantrópicos. Os *Rattus norvegicus* se destacam, devido à sua facilidade de deslocamento, não apresentando sinais da infecção; agindo assim como portadores saudáveis. Essa espécie aloja as *Leptospiras* nos rins e as eliminam no meio ambiente, principalmente, pela urina, contaminando água, solo, alimentos e, acidentalmente, outros animais (CHIDEROLI, 2016; SIMÕES, SASAHARA, FAVARON & MIGLINO, 2016).

O período de transmissão da leptospirose pela urina dura enquanto houver leptospiúria, (segunda a quinta semana da doença). No caso dos bovinos a eliminação também pode ocorrer por descargas uterinas pós-abortamento, feto ou placenta infectada, corrimentos vaginais e sêmen (CHIARELI *et al.*, 2012; CHIDEROLI, 2016; FAVERO *et al.*, 2001; JULIANO *et al.*, 2000; MINEIRO *et al.*, 2007).

2.3.3. Porta de entrada

Funcionam como porta de entrada do organismo para as *Leptospiras*, a pele lesada e membranas mucosas intactas (orofaríngea, nasal, ocular e genital). Em caso de permanência por tempo prolongado em água contaminada levando a dilatação dos poros e, também, pode ocorrer a penetração na pele íntegra (FAVERO *et al.*, 2001; CHIDEROLI, 2016; FERNANDES, 2017). Em relação aos ruminantes, por possuírem uma barreira químico-mecânica, o rúmen, só é susceptível na sua via digestiva, a parte anterior, composta pela boca e faringe (OLIVEIRA, 2008; SIMÕES, SASAHARA, FAVARON & MIGLINO, 2016).

2.3.4. Zoonose

Os seres humanos são hospedeiros acidentais da Leptospirose, e o sorovar mais patogênico é o *L. icterohaemorrhagiae*. São mais susceptíveis à contaminação os produtores e os trabalhadores rurais bem como de matadouros, limpadores de esgotos, pessoas que trabalham ou residem em regiões ribeirinhas, médicos veterinários, entre outros (MARTINS, 2005; OLIVEIRA, 2008; PEREIRA, 2014; REZENDE, 2016; SILVA, 2018).

A doença é transmitida pelo contato direto ou indireto com urina de rato infectado, por meio da penetração da espiroqueta na pele ferida ou íntegra, ou pela ingestão de alimentos ou água contaminada (ARAUJO, 2010; PEREIRA, 2014). Dos roedores domésticos, a espécie *Rattus norvegicus* é o principal portador da *Leptospira icterohaemorrhagiae* (CASTRO, 2008; PEREIRA, 2014).

Há duas formas de classificação quanto à manifestação clínica da doença, a forma anictérica e a ictérica. A anictérica é uma fase precoce que apresenta sinais como: febre, anorexia, náuseas, diarreia, fotofobia, dor ocular, tosse, entre outros; são menos comuns casos em que ocorrem sinais como: hepatomegalia, esplenomegalia e linfadenopatia (BRASIL, 2009b; PEREIRA, 2014). Já, a forma ictérica é a fase tardia, com sintomatologia mais grave podendo levar ao óbito repentino e, frequentemente, apresenta a síndrome de Weil, reconhecida pela presença da tríade: icterícia rubínica, insuficiência renal aguda e hemorragias, mais frequentemente pulmonar, que aumentam o índice de letalidade. Pode ocorrer, ainda, sinais cardíacos, neurológicos e cutâneos, sendo a icterícia rubínica, um dos sinais mais característicos da doença, aparecendo normalmente entre o terceiro e sétimo dia depois do início desta fase (PEREIRA, 2014).

2.4 Sintomas

A sintomatologia da leptospirose em bovinos é muito variada, incluindo febre, diarreia, anemia, icterícia e hemoglobinúria. Em relação à reprodução, observam-se casos de infertilidade, abortamentos, natimortalidade e nascimento de bezerras fracas. Em vacas, com aptidão leiteira, pode ocorrer mastite atípica pela infecção da glândula mamária, reduzindo a produção láctea em até 80% ou mais, o seu volume, apresentando o úbere com consistência flácida e leite amarelado com coágulo de sangue (FAVERO *et al.*, 2001; LILENBAUM & MARTINS, 2014; RODRIGUES, MÜLLER, & FREITAS, 1999). Segundo ELLIS *et al.*, (1985), citado por CHIDEROLI (2016), vacas infectadas podem necessitar de três a seis coberturas para conceberem.

2.5 Controle e prevenção

Como medida de controle, deve-se realizar medidas preventivas tais como: destino adequado do lixo, armazenamento correto de alimentos, medidas profiláticas contra roedores, bem como evitar acúmulo de matéria orgânica e inorgânica que possam servir de refúgio para os mesmos, e também a eliminação do excesso de água do ambiente (ARAUJO, 2010; OLIVEIRA, 2008; REZENDE, 2016; SIMÕES, SASAHARA, FAVARON & MIGLINO, 2016).

Em ruminantes, a vacinação é de extrema importância, no entanto, grande parte dos produtores não desempenham o programa de vacinação que é adequado e recomendado. Vale ressaltar, que a vacinação não é totalmente eficaz, pois em alguns casos os sorovares da vacina e da propriedade não são os mesmos, nesses casos é recomendada a elaboração vacinal de acordo com os sorovares presentes naquela determinada região, sendo importante, também, realizar as demais medidas de controle e prevenção (ADLER & MOCTEZUMA, 2010; FIGUEIREDO *et al.*, 2009; REZENDE, 2016; SILVA, 2018).

2.6 Tratamento

O tratamento da Leptospirose bovina é importante, pois elimina o estágio de portador, evitando assim a disseminação da doença no rebanho. No mercado pode-se encontrar vários antibióticos para o tratamento, sendo o fármaco mais utilizado a estreptomicina, não excluindo a possível utilização de ampicilina, amoxicilina, tetraciclina, tulatromicina e cefalosporinas de terceira geração (ARAUJO, 2010; FOGAÇA, DUTRA & OLIVEIRA, 2018; REZENDE, 2016; SILVA, 2018;)

3. METODOLOGIA

Nesse estudo, avaliou-se por meio de exames laboratoriais, 69 fêmeas bovinas pertencentes a oito propriedades (identificadas de A a H) localizadas na microrregião de Matipó, MG. Todas as propriedades apresentavam falhas reprodutivas, características de possível acometimento por doenças reconhecidas por causar distúrbios reprodutivos, como por exemplo, leptospirose, rinotraqueite infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD) e Neospora.

As fêmeas foram selecionadas, aleatoriamente, em um número correspondente a 10% dos animais de cada propriedade para exame. Todas as fêmeas selecionadas

apresentavam sintomatologia clínica semelhantes, como retorno ao estro, histórico de abortamentos, natimortalidade, entre outras.

3.1. Análise descritiva

Os dados foram organizados no Microsoft Office Word, tratando-se de uma pesquisa quantitativa descritiva.

O sangue foi retirado da veia coccígea com a utilização de tubos *vacutainer* previamente identificados e, posteriormente, todos foram encaminhados refrigerados ao laboratório Tecnologia em Sanidade Animal (TECSA) localizado na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais.

Esse procedimento ocorreu para todas as oito fazendas, em questão, neste estudo. As Leptospiras testadas por microaglutinação foram: *Leptospira hardjo ctg*; *L. mini negrita*; *L. hardjo*; *L. wolffi*; *L. grippotyphosa*; *L. pomona*; *L. tarassovi*; *L. autumnalis*; *L. castellanis*; *L. Hebdomadis*; *L. javanica*; *L. pyrogenes*; *L. icterohaemorrhagiae*; *L. copenhageni* e *L. djasiman*. A identificação de qualquer uma ou mais de uma traz como reagente no laudo fornecido pelo laboratório.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as propriedades apresentaram fêmeas positivas para *Leptospira ssp*. Um total de 46 vacas mostraram-se sororreagentes, perfazendo um total de 66,67%, conforme TABELA 1.

Tabela 1. Ocorrência de *Leptospira ssp* na microrregião de Matipó, Minas Gerais.

Propriedades e vacas selecionadas	Leptospirose	
	N	%
A (7)	5	71,4
B (8)	2	25
C (7)	5	71,4
D (8)	4	57,1
E (8)	7	87,5
F (6)	3	50
G (15)	12	80
H (10)	8	80
Total (69)	46	66,67

Fonte: Elaborado pelos autores

Somente a propriedade B obteve percentual de animais positivos inferior a 50%, sendo essa a que apresentava melhor manejo e controle sanitários; enquanto

as demais propriedades obtiveram resultados superiores a 50% dos animais selecionados infectados pela bactéria do gênero *Leptospira spp.*

O sorovar *Hardjo* é considerado o mais patogênico para os bovinos. Os animais infectados manifestam a doença na sua forma crônica (MARTINS, 2005; REZENDE, 2016), apresentando sinais como a infertilidade, abortamento, a partir do quarto mês de gestação, nascimento de bezerros fracos, mastite, redução na produção de leite com alteração na sua cor (amarelada) e consistência semelhante à do colostro com presença de grumos, além da elevação na contagem de células somáticas. Essas alterações no leite estão diretamente relacionadas à permanência desse sorovar na glândula mamária (ARAUJO, 2010; CHIARELI *et al.*, 2012; CHIDEROLI, 2016; SILVA, 2018). Esses sintomas são condizentes com os relatados pelos produtores, apesar de não ter a identificação do sorovar nos laudos do laboratório.

A confirmação da presença da infecção no rebanho é importante, para possibilitar a adoção de medidas de tratamento e/ou de controle e profilaxia. Como medida preventiva, a vacinação é fulcral para o controle da leptospirose bovina, já que proporciona imunidade humoral aos animais de forma que estejam protegidos contra a manifestação dos sinais clínicos. Dessa forma, há um impedimento na transmissão entre eles e os seres humanos. A *Lepstospira* apresenta transmissão direta entre os bovinos, e estes atuam como reservatórios responsáveis pela manutenção da infecção no rebanho (ARAUJO *et al.*, 2005; ARAUJO, 2010; CHIDEROLI, 2016).

As propriedades, em questão, neste estudo, não realizavam vacinação contra este patógeno, ademais não praticavam medidas sanitárias, as quais minimizam a propagação da leptospirose bovina.

LEVETT (2001) destaca que o pastoreio em regiões alagadiças com o solo que apresenta alta umidade, propicia a sobrevivência de bactérias do gênero *Leptospira* no ambiente. Assim, esse patógeno é capaz de penetrar no organismo através das mucosas ou pele íntegra umedecida por contato prolongado com a água. As vacinas antileptospira comercializadas no Brasil, apresentam alguns sorovares incluídos, no entanto como existe vários, o ideal é que se identifique os sorovares presentes na infecção da respectiva propriedade para auxiliar na tomada de decisão quanto à melhor estratégia de controle (ADLER & MOCTEZUMA, 2010).

Vale ressaltar que outras doenças também possam causar distúrbios reprodutivos semelhantes aos da leptospirose bovina, como a rinotraqueite infecciosa

bovina e a diarreia viral bovina. Dessa forma, vacinas comerciais que contenham antígenos virais, além dos principais sorovares da *Leptospira* encontrados no país, foram desenvolvidas a fim de minimizar as perdas reprodutivas, associadas a esses causadores. Assim, muitos veterinários aconselham os pecuaristas a vacinarem o gado contra doenças que afetam o desempenho reprodutivo como medida preventiva para reduzir as perdas atribuídas a essas infecções dadas às dificuldades em estabelecer um diagnóstico conclusivo (AONO, COOKE, ALFIERI & VASCONCELOS, 2013).

As perdas advindas da infecção por *Leptospira spp.* estão relacionadas à baixa eficiência reprodutiva dos animais, tais como abortamento, infertilidade ou maior intervalo entre partos (CHIARELI *et al.*, 2012; CHIDEROLI, 2016; DRAGHI *et al.*, 2011).

Recomendou-se aos proprietários das oito fazendas avaliadas nessa pesquisa, o tratamento dos animais infectados, juntamente, com a vacinação de todo o rebanho, a fim de reduzir a disseminação da *Leptospira ssp.*, assim como os prejuízos econômicos advindos das falhas reprodutivas. Todavia, como a vacinação não confere proteção a todos os sorovares, também foi salientada a importância das medidas de controle e prevenção, como: manter em quarentena animais adquiridos pela fazenda, não só evitar pastoreio em áreas alagadas, como também lavar tanques de fornecimento de água com frequência, além do controle de roedores nos armazéns.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocorrência de leptospirose bovina em propriedades da microrregião de Matipó foi de 100% visto que todas as propriedades avaliadas apresentaram animais sororreagentes para *Leptospira ssp.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. **Bacteriosis y Micosis**, Whashington, v.1, n. 580, p. 420, 2001.

ADLER, B.; MOCTEZUMA, A.de La.P.; Leptospira and leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, [s.l], v. 140, p. 287-296, 2010.

AONO, F.H.; COOKE, R.F.; ALFIERE, A.A.; VASCONCELOS, J.L.M. Effects of vaccination against reproductive diseases on reproductive performance of beef cows submitted to fixed-timed AI in Brazilian cow-calf operations. **Theriogenology**, Oregon, v.79, n.754, p.242-248, 2013.

ARAÚJO, V.E.M. *et al.* Frequência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em soro sanguíneos de bovinos, em Minas Gerais, de 1980 a 2002. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.57, n.4, p.430-435, março. 2005.

ARAÚJO, B.M. **Soroepidemiologia da infecção por *Leptospira spp.* em bovinos, equídeos, caninos e trabalhadores rurais em assentamento no município de Aragominas, Tocantins, Brasil.** Orientadora: Prof^a. Dr^a. Wília Marta E. D. de Brito. 2010. 127 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Unidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

BLANCO, R.M.; CASSIOLATO, A.P.; ROMERO, E.C. Avaliação do teste de aglutinação microscópica utilizando-se como antígeno leptospirosas saprófitas para o diagnóstico da leptospirose humana. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.74, n.2, p.90-6, abril. 2015.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Leptospirose: Diagnóstico e Manejo Clínico/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2009b – no prelo.**

CASTRO, V. *et al.* Soroprevalência da leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no estado de São Paulo, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.1, p.3-11, março. 2008.

CHIARELLI, D. *et al.* Controle da leptospirose em bovinos de leite com vacina autógena em Santo Antônio do Monte, Minas Gerais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Belo Horizonte, v. 32, n. 7, p. 633-639, jul. 2012.

CHIDEROLI, R.T. **Leptospirose bovina: Sorovar *Hardjo* genótipos *hardjobovis* e *hardjoprjaitno*.** Orientador: Prof. Dr. Julio Cesar de Freitas, 2016. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, fev. 2016.

DRAGHI, M.G. *et al.* Brote de leptospirosis em terneros en recría en la provincia de Corrientes, Argentina. **Revista Argentina de Microbiología**, [s.l.], v.43, p.42-44, out. 2011.

FAVERO, M. *et al.* Leptospirose bovina - variantes sorológicas predominantes em colheitas efetuadas no período de 1984 a 1997 em rebanhos de 21 estados do Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.68, n.2, p.29-35, jul/dez. 2001.

FERNANDES, L.G. *et al.* *Leptospira spp.*: Novel insights into host-pathogen interactions. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, São Paulo, p. 1-8, dez. 2015.

FERNANDES, L.G.V. **Caracterização da interação de *Leptospira interrogans* com o sistema protrombina/trombina e possíveis implicações na virulência.** Orientadora: Ana Lúcia Tabet Oller do Nascimento. 2017. 170f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Instituto Butantan, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

FIGUEIREDO, A. de O. *et al.* Prevalência e fatores de risco para a leptospirose em bovinos de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Campo Grande, v. 29, n.5, p.375-381, maio. 2009.

FOGAÇA, D.C.; DUTRA, H.T.; OLIVEIRA, C.H.S. Leptospirose em propriedade rural com histórico de aborto em vacas leiteiras no município de Trindade, estado de Goiás – relato de caso. **Enciclopédia biosfera**, Goiânia, v. 14, n. 27, p. 108-120, jun. 2018.

GROOMS, D.L. Reproductive losses caused by bovine viral diarrhoea virus and leptospirosis. **Theriogenology**, East Lansing, v.66, p.624-628, 2006.

JULIANO, R.R. *et al.* Prevalence and epidemiology aspects of bovine Leptospirosis in dairy herd from Goiânia microregion, Goiás state, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p. 857-862, dez. 2000.

LEVETT, P.N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews**, Barbados, v. 14, n. 2, p. 296-326, abril. 2001.

LILENBAUM, W.; MARTINS, G. Leptospirosis in Cattle: A Challenging Scenario for the Understanding of the Epidemiology. **Transboundary and Emerging Diseases**, Rio de Janeiro, v.61, n. 1, p. 63-68, out. 2014.

MARTINS, L.S. **Situação epidemiológica da leptospirose bovina, canina e humana na área rural do município de Pirassununga, SP.** Orientador: Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto. 2005. 80 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

MENEGAS, P.H. *et al.* Leptospirose em propriedade rural com histórico de aborto bovino da região centro-sul do estado do Paraná – relato de caso. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 1783 – 1792, dez. 2013.

MINEIRO, A.L.B.B. *et al.* Infecção por leptospira em bovinos e sua associação com transtornos reprodutivos e condições climáticas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Teresina, v. 59, n. 5, p. 1103-2007, jul. 2007.

NASCIMENTO, A. L. T. O. *et al.* Comparative Genomics of Two *Leptospira interrogans* Serovars Reveals Novel Insights into Physiology and Pathogenesis. **Journal of Bacteriology**, [s.l.], v. 186, n. 7, p. 2164-2172, abr. 2004.

OLIVEIRA, F.C.S. de. **Leptospirose bovina no Estado da Bahia Brasil:** Prevalência, sorovares predominantes, distribuição espacial e fatores de risco. Orientador: Prof. Dr. Sílvio Arruda Vasconcellos, 2008. 123 f. Dissertação, (Mestrado em Epidemiologia

Experimental e Aplicada às Zoonoses) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PEREIRA, E.R. **Leptospirose**. Orientador: Prof. Ms. Nelson Pereira da Silva Junior, 2014. 30 f. Monografia (Graduação em Farmácia) – Faculdade de Educação e Meio Ambiente, FAEMA, Ariquemes, 2014.

REZENDE, L. M. **Diagnóstico de Leptospirose bovina em duas propriedades rurais utilizando MAT, ELISA e PCR**. Orientadora: Prof^a. Dr^a. Anna Monteiro Correia Lima. 2016. 44 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Pós - Graduação em Ciência Veterinárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

ROCHA, B. R. *et al.* Molecular demonstration of intermittent shedding of *Leptospira* in cattle and sheep and its implications on control. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n.08, p. 1 – 4, jun. 2017.

RODRIGUES, C. G.; MÜLLER, E. E.; FREITAS, J. C. Leptospirose bovina: sorologia na bacia leiteira da região de Londrina, Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 309-314, out. 1999.

SILVA, D. M. **Aspectos epidemiológicos e reprodutivos de um surto de Leptospirose em uma fazenda de bovinos de produção leiteira**. Orientadora: Prof^a. Dr^a. Anna Monteiro Correia Lima. 2018. 38 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias e Saúde Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

SIMÕES, L. S.; SASAHARA, T. H. de C.; FAVARON, P. O.; MIGLINO, M. A. Leptospirose – Revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia (PUBVET)**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 138-146, fev. 2016.

VIEIRA, A. S. **Levantamento de *Leptospira spp* em animais silvestres do Pantanal Sul-Mato-Grossense por meio de técnicas sorológicas e moleculares**. Orientadora: Dr^a. Aiesca Oliveira Pellegrin. 2009. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

WUNDER JÚNIOR, E.A. **Patogênese da leptospirose: estudo sobre os fatores envolvidos na virulência e disseminação do agente durante a infecção no modelo animal de hamster**. Orientador: Dr. Mitermayer Galvão dos Reis. 2010. 103f. Tese (Doutorado em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa) – Fundação Oswaldo Cruz, Centro de Pesquisa Gonçalo Moniz, Salvador, 2010.

OCORRÊNCIA DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO EM PROPRIEDADES LEITEIRAS DO MUNICÍPIO DE MATIPÓ-MG E ABRE CAMPO-MG

Acadêmicos: Breno Lana Alves e João Marcos Santos e Souza

Orientador: Prof. Paulo César Amorim e Amorim

Linha de Pesquisa: Controle da Qualidade de Produto de Origem Animal

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência de Leite Instável Não Ácido (LINA) em três propriedades leiteiras localizadas em zonas rurais, nos municípios de Matipó-MG e Abre Campo-MG. Foram coletadas amostras de leite cru provenientes de vacas em lactação que tinham completado ao menos uma semana do parto. Após a coleta, as amostras foram armazenadas em recipientes estéreis e refrigeradas por 6 horas para realização do teste do alizarol 75% e, posteriormente, amostras que coagularam ao teste do alizarol 75% foram submetidas ao teste de Dornic, para titulação da acidez, com a finalidade de detectar a ocorrência de LINA nas 3 propriedades. Foram avaliadas 45 vacas em lactação; destas, 7 foram definidas como LINA, equivalentes a 15,55% do total de amostras avaliadas. Fatores relacionados ao aspecto nutricional, estresse térmico e fatores genéticos podem justificar a produção de LINA nessas propriedades. Tais resultados mostram que o Leite Instável Não Ácido não é um problema aparente nesta região, apesar de todas as adversidades climáticas e nutricionais que poderiam atuar como fatores predisponentes à ocorrência de LINA.

PALAVRAS-CHAVE: LINA; Fatores genéticos; déficit nutricional; altas temperaturas.

1- INTRODUÇÃO

A produção de um leite com qualidade requer matéria prima de qualidade com boa produtividade e que não prejudique o processamento industrial.

Diante disso, a produção de subseqüentes do leite exige que o setor produtivo e as indústrias de processamento tenham consciência da composição, grau de contaminação e estabilidade do leite para que ocorra um processamento adequado, prevenindo falhas à industrialização e ao armazenamento (BRASIL, NICOLAU e SILVA, 2015).

Segundo a IN 77/2018, um leite cru refrigerado de qualidade deve apresentar, impreterivelmente, acidez entre 0,14 e 0,18g de ácido láctico/100mL de leite e estabilidade ao teste do alizarol 72% (v/v) (BRASIL, 2018).

A estabilidade relaciona-se à capacidade de o leite resistir ao tratamento térmico industrial sem coagular (BRASIL, NICOLAU e SILVA, 2015), e o teste do álcool ou alizarol deve ser a primeira avaliação realizada nas propriedades e nos laticínios para mensurar a estabilidade do leite (WERNCKE, 2012).

O LINA (Leite Instável Não Ácido) é um produto caracterizado por apresentar resultado positivo ao teste do álcool devido à perda da estabilidade da caseína, sem constatar acidez elevada (VOGES *et al.*, 2018) e contaminação bacteriana (BATTAGLINI *et al.*, 2013), podendo provocar prejuízos aos produtores por ser rejeitado pelos laticínios (WERNCKE, 2012) e às indústrias por coagular durante o tratamento térmico e prejudicar o funcionamento e a limpeza dos equipamentos (VOGES *et al.*, 2018).

A ocorrência de LINA é influenciada por diversos fatores, sendo o principal o manejo nutricional inadequado, associado a estações do ano com baixa disponibilidade de pastos e forragens de qualidade ruim (VOGES *et al.*, 2018).

Acredita-se também que sua ocorrência possa estar relacionada com a estrutura das micelas, pH do meio, força iônica e a genética do animal (BATTAGLINI *et al.*, 2013).

Na maior parte dos casos, a falta de equilíbrio no processo de produção de leite é o que gera a ocorrência de LINA. Um processo de produção que planeja seu manejo visando garantir as necessidades nutricionais das vacas em lactação, saúde, conforto e bem-estar animais está praticando os conceitos fundamentais para prevenção do LINA (ZANELA, RIBEIRO, FISCHER e MELO, 2017).

Em vista desses fatos, o objetivo do presente estudo foi determinar a ocorrência de LINA em propriedades leiteiras no município de Matipó-MG e Abre Campo-MG.

2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 - IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE LEITE

A pecuária leiteira apresenta um papel importante no desenvolvimento da economia nacional e mundial.

A produção de leite destaca-se, no Brasil, como uma importante atividade econômica uma vez que gera renda e empregos. Estima-se que o Brasil possua mais de 1 milhão de produtores gerando 4 milhões de empregos em seus diferentes setores (ROCHA, RESENDE e MARTÍNS, 2018).

A produção mundial de leite no ano de 2018 foi 816 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2019); já em território brasileiro, a produção foi de 33.839.864 mil litros no ano de 2018, sendo Minas Gerais o principal produtor, com uma produção de leite cru adquirido de 6.072.395 mil litros (IBGE, 2018).

Em 2018, o faturamento da indústria de laticínios foi de R\$ 68,7 bilhões, perdendo apenas para as indústrias de derivados de carne, café, chá, cereais e açúcares (ABIA, 2019).

2.2 - QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DO LEITE

A qualidade do leite cru depende de vários fatores. Rebanhos submetidos a condições de estresse, nutrição inadequada, água de má qualidade, falta de higiene nas instalações, superlotação, fatores climáticos como exposição exagerada ao sol e temperaturas extremas podem levar os animais a apresentarem redução do apetite e queda na imunidade, deixando-os vulneráveis ao desenvolvimento de doenças e conseqüentemente à queda da produtividade.

Fatores relacionados à saúde, alimentação e manejo influenciam diretamente na composição de sólidos, na contagem bacteriana e na contagem de células somáticas (AZAMBUJA, 2018).

A atividade de microrganismos e manipulação às quais o leite é submetido influencia nas suas características físicas, químicas e biológicas (VARGAS *et al.*, 2018).

O Governo Brasileiro, através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), emitiu em 26 de novembro de 2018 as Instruções Normativas 76 e 77, determinando que o leite cru refrigerado deve apresentar os seguintes parâmetros físico-químicos: teor mínimo de gordura de 3,0g/100g, teor mínimo de proteína total de 2,9g/100g, teor mínimo de lactose anidra de 4,3g/100g, teor mínimo de sólidos não gordurosos 8,4g/100g e sólidos totais 11,4g/100g e acidez titulável entre 0,14 e 0,18 expressa em gramas de ácido láctico em 100ml de leite e estabilidade ao alizarol na concentração mínima de 72% v/v. O leite cru deve apresentar contagem máxima de 300.000 UFC/ml e Contagem de Células Somáticas (CCS) máxima de 500.000 células/ml (BRASIL, 2018).

Mudanças fisiológicas nos animais e a contaminação bacteriana do leite alteram certas características físico-químicas. Condições como mastite, má higiene da ordenha e resfriamento inadequado contribuem para elevação da contagem bacteriana do leite, levando a alterações em suas características físico-químicas (MACIEL, BIRKHEUER e REMPEL, 2018).

2.3 - ESTABILIDADE DO LEITE

A estabilidade está relacionada à capacidade do leite em não coagular durante o tratamento térmico nas indústrias (BRASIL, NICOLAU e SILVA, 2015). O leite pode apresentar instabilidade por causa da queda de pH ou pela ocorrência de LINA (ANGELO *et al.*, 2017).

Existem quatro grupos de proteínas presentes no leite, classificadas de acordo com suas propriedades físico-químicas e estruturais. São elas: proteínas do soro, caseínas, proteínas das membranas dos glóbulos de gordura e enzimas e fatores de crescimento.

As caseínas compõem 80% da proteína total do leite bovino e correspondem às proteínas de maior relevância para as indústrias lácteas. As propriedades das micelas de caseínas são responsáveis pelas características tecnológicas do leite, como a estabilidade ao álcool ou calor e a sua cor branca. São divididas em 4 subgrupos, α , β , κ e γ . A condição principal para a estabilidade das micelas é a presença da κ caseína. Condições como a hidrólise enzimática da κ caseína, exposição a temperaturas extremas ($>120^{\circ}\text{C}$), pH baixo e a adição de álcool são condições que prejudicam a estabilidade das micelas de caseína e favorecem a precipitação (FARIA, 2015).

2.4 – TESTES PARA AVALIAR A ESTABILIDADE E ACIDEZ DO LEITE

Para avaliação indireta da acidez do leite, está determinada desde 1952 a realização do teste alizarol (ZANELA, RIBEIRO e FISCHER, 2015). O álcool ou alizarol é utilizado antes do leite ser recebido pela indústria, nas propriedades leiteiras e nas plataformas de recebimento com a função de avaliar a estabilidade térmica do leite (MARTINS *et al.*, 2018).

O alizarol avalia a estabilidade das proteínas do leite quando são expostas a uma desidratação causada pelo álcool, estimando assim sua estabilidade quando receber o tratamento térmico (OZEKOSKI, 2016).

Para realizar a prova do alizarol, a amostra deve se apresentar em uma concentração mínima de 72%, e é necessário que seja homogeneizada.

É considerado leite estável quando não houver precipitação ao teste. Aquele que apresentar precipitação ao teste é considerado instável, sendo recusado pela indústria (ZANELA, RIBEIRO e FISCHER, 2015).

Outras concentrações como 75%, 76%, 78% e 80% podem ser utilizadas pelos laticínios com a finalidade de obter um leite com maior estabilidade (BRASIL, NICOLAU e SILVA, 2015).

Os testes apresentam resultados mais confiáveis quando as amostras de leites são armazenadas em refrigeração e avaliadas 6 horas após a coleta para eliminação do gás carbônico. Essa recomendação é válida tanto para amostras retiradas de tanques de resfriamento quanto para amostras individuais (ZANELA, RIBEIRO e FISCHER, 2015).

Contudo, o teste do álcool não possibilita distinguir o Leite Instável Não Ácido e Leite Ácido, portanto não pode ser considerado um critério preciso para avaliar a qualidade do leite, levando a condenação desses dois tipos de leite nas unidades de produção. Já o alizarol, apesar de permitir a identificação de leite ácido em alguns casos, não é preciso na identificação de leite ácido quando a acidez está somente um pouco elevada acima dos 0,18g de ácido láctico em 100 mL de leite (ZANELA, RIBEIRO, FISCHER e MELO, 2017).

Amostras de leite que apresentam resultados positivos no teste do álcool ou alizarol devem ser submetidas à avaliação da acidez titulável para confirmação de acidez visto que alguns animais podem apresentar um leite instável não ácido (FAGNANI, BATTAGLINI, BELOTI e ARAÚJO, 2016).

Apesar de inadequada para ser feita a campo, a avaliação da acidez titulável pode ser realizada através do teste de Dornic ou pH (ZANELA, RIBEIRO, FISCHER e MELO, 2017).

Do mesmo modo que é realizado o teste do alizarol ou álcool pela indústria leiteira, também é efetuado o teste Dornic, que titula a acidez do leite, no qual amostras que apresentem valores de acidez superiores a 0,18g de ácido láctico em 100 mL de leite, que equivalem à 18° D, são classificadas como ácidas.

Nesse processo, o hidróxido de sódio (Solução de Dornic) é utilizado para neutralizar a acidez do leite.

A fenolftaleína é empregada como indicador de pH, mostrando a quantidade necessária do reagente alcalino para neutralizar o ácido do leite. O indicador é incolor quando adicionado em meio ácido, porém adquire uma coloração rósea em meio alcalino.

Desse modo, o reagente alcalino é acrescentado ao leite até que este fique com a coloração rósea. Assim, a análise do teste é realizada pelo avaliador mediante a identificação do ponto em que realiza a viragem do leite, momento em que ele se torna rosado (MIELKE et al., 2012).

2.5 - LEITE ÁCIDO X LINA

A precipitação do leite no teste do Alizarol sugere instabilidade das proteínas que pode ser causada por um aumento na acidez ou pode se tratar de um quadro de leite instável não ácido (LINA).

Ao se proliferarem no leite cru, os microrganismos contaminantes fermentam a lactose com produção de ácido láctico e redução no pH. Algumas bactérias também produzem enzimas proteolíticas termoestáveis, que resultam na desestabilização das micelas e levam à coagulação do leite (FARIA, 2015).

Já o LINA está relacionado a transtornos fisiológicos, metabólicos e nutricionais que geram comprometimento na síntese e secreção do leite pela glândula mamária. E, diferente do que pensam os produtores, o LINA não está relacionado ao aumento na contagem bacteriana e não é causado por acidez elevada (AZAMBUJA, 2018).

2.6 - LEITE ÁCIDO

O leite, ao ser retirado do úbere, tende a apresentar discreta acidez com pH entre 6,6 e 6,7 e concentração de ácido láctico próxima de 2,0g por litro.

Características raciais e outros fatores como estágio da lactação podem modificar esses valores, sabendo-se que vacas, logo após o parto, costumam ter acidez elevada, que se normaliza ao longo da lactação.

A acidez é determinada pelos valores de pH e graus em Dornic e será caracterizado ácido aquele que apresentar pH abaixo de 6,5 ou valores acima de 18° em Dornic (AZAMBUJA, 2018).

Á acidez é causada pela formação de ácido láctico em decorrência do metabolismo da lactose feito pelos microrganismos aeróbicos mesófilos (FAGNANI, BATTAGLINI, BELOTI e ARAÚJO, 2016).

As condições ruins de higiene e refrigeração inadequada favorecem a multiplicação das bactérias dos gêneros *Lactococcus*, *Streptococcus* e *Lactobacillus*,

e enterobactérias. A acidez provocada por essas bactérias desorganiza a estrutura das micelas de caseína, contribuindo para coagulação do leite no teste de alizarol (ROSA *et al.*, 2017).

2.7 - LINA

É considerado LINA o leite que apresentar resultado positivo ao teste do álcool, sem apresentar concentração de ácido láctico acima de 0,18g de ácido láctico em 100 mL de leite, ou seja, 18° na escala de Dornic e pH entre 6,6 e 6,8.

Os produtores tendem a sempre associar instabilidade do leite com acidez, uma vez que sua ocorrência não é bem esclarecida. Além disso, a instabilidade associada ao aumento na contagem bacteriana e elevação da acidez é uma situação mais frequente nas propriedades (AZAMBUJA, 2018).

Sob o impacto social, os pequenos produtores são os mais atingidos pelo LINA, supostamente devido ao baixo nível tecnológico, prejudicando aqueles que mais precisam da receita proveniente da atividade leiteira (ZANELA, RIBEIRO, FISCHER e MELO, 2017).

Nas pequenas propriedades onde o volume de leite produzido é de até 150 litros por dia, a prevalência de LINA se mostra mais presente, mostrando que a o nível de produção influencia em sua ocorrência. Além disso, vacas com uma baixa média de produção de leite por dia produzem leite com menor estabilidade ao teste do Alizarol (WERNCKE, 2012).

A comparação entre o leite normal e o LINA mostra variações. Essas variações já foram expostas em muitos estudos. Grande parte dos autores relata menor teor de lactose e sólidos desengordurados no LINA em relação ao leite normal (ZANELA, RIBEIRO e FISCHER, 2015). Porém, não existem estudos realizados que constatem que a concentração dos constituintes do LINA esteja fora dos parâmetros aceitos pela legislação (FARIA, 2015).

É um leite indesejável pelas indústrias, uma vez que ele não suporta o tratamento térmico, principalmente o UHT, prejudicando o funcionamento e a limpeza do maquinário envolvido, podendo levar a prejuízos durante sua produção (VOGES *et al.*, 2018).

Porém, segundo MARTINS *et al.* (2018), o LINA possui resistência térmica para ser utilizado em produtos como leite pasteurizado, iogurtes e queijos. No entanto, a

avaliação do rendimento de produção e os problemas com coágulos no equipamento necessitam de estudos mais aprofundados.

2.8 - FATORES QUE INFLUENCIAM A OCORRÊNCIA DE LINA

Transtornos fisiológicos, metabólicos e nutricionais são as principais condições associadas à ocorrência de LINA. Destacam-se desequilíbrios energéticos e proteicos, pastagens ricas em cálcio e deficientes em minerais, mastites, estação do ano, estágio da lactação do animal, desnutrição e acidose metabólicas ou ruminal (FARIA, 2015).

Uma causa relevante relacionada à instabilidade do leite é o déficit de nutrientes, de forma que a restrição alimentar pode modificar propriedades da caseína, como a redução da k-caseína na micela, e também causar um espaçamento entre as células do epitélio alveolar mamário, o que proporciona um aumento no trânsito de íons para o leite, como por exemplo o cálcio (Cálcio iônico), colaborando para a coagulação do leite (MARTINS *et al.*, 2018).

Mudanças bruscas na dieta, restrição alimentar e utilização de forragens de baixa qualidade são condições muito associadas à ocorrência de LINA (ZANELA, RIBEIRO e FISCHER, 2015). A deficiência energética, especialmente no início da lactação, é um ponto crítico visto que animais passam pelo balanço energético negativo nessa fase (MARTINS *et al.*, 2018).

Forragens de qualidade ruim associadas ao fornecimento de concentrados de maneira desbalanceada provocam desequilíbrio energético e proteico da alimentação, causando comprometimento no metabolismo ruminal e alterando os componentes do leite produzido (FARIA, 2015).

Uma dieta com silagem que apresenta uma grande quantidade de fibra associada à elevada quantidade de concentrados proteicos e fatores que possibilitam a modificação do equilíbrio entre o cálcio e o magnésio também podem estar relacionados à ocorrência de resultados positivos ao teste do Alizarol, como ocorre na alimentação à base de cana-de-açúcar (ANDRADE, 2013).

Em seu estudo, ANDRADE (2013) demonstrou que a ocorrência de LINA é mais elevada naquelas situações em que os animais recebiam cana-de-açúcar *in natura* em comparação àqueles animais que recebiam alimentação à base de silagem de cana-de-açúcar.

Entre aqueles fatores que não estão relacionados com a nutrição, estudos mostram maior instabilidade do leite proveniente de animais que vivem em ambientes de estresse calórico e também aqueles que já estavam em um estágio prolongado de lactação (ZANELA, RIBEIRO, FISCHER e MELO, 2017).

Em algumas situações, mudanças na estação do ano podem desencadear a ocorrência de LINA nos animais. No entanto, existem outros fatores ainda pouco esclarecidos também envolvidos na ocorrência desse problema.

Alterações na permeabilidade da glândula mamária em determinados períodos da lactação ou em caso de patologias e alterações no equilíbrio ácido base, podem influenciar na estabilidade do leite.

Períodos de altas temperaturas podem proporcionar estresse térmico dos animais, diminuindo a ingestão de alimentos, o que leva a uma queda na produção de leite (ZANELA, RIBEIRO e FISCHER, 2015).

SITTA *et al.* (2016), em sua pesquisa, sugere que a sazonalidade influencie no estresse térmico e, mesmo naqueles locais em que o fornecimento de alimentos não é escasso ao decorrer do ano, temperaturas elevadas e ausência de sombra podem reduzir a ingestão de alimentos e aumentar o gasto de energia pelas vacas, prejudicando a produção de leite. E ainda concluiu em seu estudo que a incidência de LINA é mais detectada naqueles meses de calor intenso, sugerindo uma relação de LINA com a estação do ano.

Fatores genéticos também são especulados como possíveis causas de LINA e necessitam de estudos mais aprofundados para esclarecimentos.

Em um estudo realizado no estado do Paraná, AZAMBUJA (2018) comparou a ocorrência de LINA em vacas da raça Holandesa e vacas da raça Jersey submetidas ao mesmo sistema de manejo. Nesse estudo, observou-se que as vacas de raça Holandesa são mais susceptíveis à produção de LINA em comparação às vacas de raça Jersey, sendo que estas apresentaram baixos índices de ocorrência de LINA, independentemente do tempo de lactação.

2.9 - PREVENÇÃO DE LINA

Sabendo-se das necessidades nutricionais das vacas em lactação, da importância em se garantir saúde, conforto e bem-estar animal é fundamental fazer um planejamento do manejo para prevenir a ocorrência de LINA, visto que o LINA é

resultado de um desequilíbrio no processo de produção de leite (ZANELA, RIBEIRO, FISCHER e MELO, 2017).

Para impedir o acontecimento de LINA em períodos de carência de alimentos, é necessário que se faça uma reserva planejada de volumosos e outros alimentos. (FAGNANI, BATTAGLINI, BELOTI e ARAÚJO, 2016).

Segundo MARTINS *et al.* (2018), o fornecimento de dietas equilibradas e em quantidade apropriada ao longo do ano diminui a chance de as vacas apresentarem problemas com LINA.

Cuidados no manejo, como a quantidade de tratos durante o dia, espaço em cocho e um sistema de resfriamento do rebanho em períodos de temperaturas elevadas, contribuem na prevenção da ocorrência de Leite Instável Não Ácido.

Com base nos estudos feitos, é correto dizer que vacas bem nutridas, com um bom manejo, longe de doenças, sem estresse térmico e que não estejam iniciando a lactação muito recentemente e nem chegando ao final da lactação, produzem matéria-prima apropriada e estável para ser utilizada pela indústria (ROSA *et al.*, 2017).

3- METODOLOGIA

A presente pesquisa tratou de um estudo quantitativo, realizado por meio de testes no leite em três propriedades leiteiras localizados nas Zonas Rurais dos municípios de Matipó-MG e Abre Campo-MG.

Foram analisadas ao todo 45 vacas em lactação, sendo 5 na Propriedade 1, 21 na Propriedade 2 e 19 na Propriedade 3, de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos.

Na Propriedade 1, os animais eram mantidos em sistema extensivo, com pastagem à base de *Brachiaria brizantha*, recebendo fubá e silagem de milho no cocho durante a ordenha para complementação da dieta.

Na Propriedade 2, os animais eram criados em sistema semi-intensivo, mantidos com pastagem à base de *Brachiaria brizantha* durante uma parte do dia e alimentação em cocho para complementação da dieta entre as ordenhas. O complemento alimentar fornecido no cocho após a ordenha era composto por capim-elefante (*Pennisetum purpureu*) picado e ração formulada, visando atender as necessidades nutricionais de cada lote, baseado na produção de leite e estágio de

lactação. A ração formulada era composta por fubá de milho, farelo de soja, caroço de algodão e núcleo vitamínico e mineral.

Na propriedade 3, os animais eram criados em sistema semi-intensivo, mantidos com pastagem à base de *Brachiaria brizantha* e ração industrial fornecida em cocho durante e após a ordenha.

Nas três propriedades foram coletadas amostras de leite para avaliar a ocorrência de Leite Instável Não Ácido (LINA).

As amostras de leite foram obtidas de vacas em lactação que tinham completado uma semana após o parto, mantidas tanto em sistemas intensivos e extensivos de produção, com alimentação à base de forragens e concentrados. Todos os animais apresentavam características raciais mestiças.

Cada amostra foi coletada de todos os quartos mamários de cada vaca após a ordenha e armazenadas em frascos estéreis e sem aditivos para posterior avaliação. Logo após a coleta, foram armazenadas em caixa isotérmica com gelo para o transporte até a Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, onde os testes foram realizados.

As coletas das amostras foram realizadas nos dias 19, 20 e 21 de março de 2020. As amostras foram mantidas em refrigeração a 4°C por um período de 6 horas, destampadas para eliminação do CO₂, no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Faculdade Univertix.

Após este período, foi realizado o teste do alizarol 75%. Para isso, foi adicionados, em recipientes plásticos 2ml de leite e 2ml de alizarol na concentração de 75% (v/v). Em seguida, houve homogeneização por 10 segundos. As amostras que apresentaram formação de coágulos foram consideradas positivas.

As amostras positivas no teste do alizarol foram submetidas à determinação da acidez titulável pelo método de titulação Dornic.

Para a realização da titulação, foi utilizada Solução Dornic (Hidróxido de sódio a 0,1N) em bureta de 100mL. As amostras foram acondicionadas em Erlenmeyer com 5 gotas de Fenolftaleína a 1%. A titulação foi realizada até a coloração rósea da viragem do indicador se apresentar. O procedimento foi repetido para cada amostra positiva no teste do alizarol.

Para determinar a cor do ponto de viragem, foi utilizado um controle com amostra de leite que apresentou resultado negativo no teste do alizarol.

O valor de Solução Dornic utilizado em cada titulação foi anotado e, a partir desse resultado, calculada a acidez das amostras sendo que 0,1ml de solução Dornic equivale a 1 grau Dornic.

Foram consideradas Leite Instável Não Ácido (LINA) aquelas amostras que apresentaram níveis de ácido láctico entre 0,14g/100ml de leite e 0,18g/100 ml de leite, ou seja, entre 14° e 18° Dornic.

Os resultados obtidos foram organizados e realizada a estatística descritiva.

4- RESULTADOS E DISCUSSÕES

As tabelas 1,2 e 3 apresentam o resultado das 45 amostras ao teste do alizarol 75%.

Tabela 1: Demonstra os resultados ao teste do alizarol na propriedade 1.

Amostras	Nº	%
Positivas	2	40
Negativas	3	60
Total	5	100

Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 2: Demonstra o resultado das amostras ao teste do alizarol na propriedade 2.

Amostras	Nº	%
Positivas	5	23,81
Negativas	16	76,19
Total	21	100

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 3: Demonstra o resultado das amostras ao teste do alizarol na propriedade 3.

Amostras	Nº	%
Positivas	1	5,26
Negativas	18	94,74
Total	19	100

Fonte: Elaborado pelos autores



Figura 1: Amostra positiva ao teste do alizarol 75%.

Fonte: Elaborado pelos autores

As amostras positivas indicam que determinadas vacas produzem um leite instável, pois o alizarol causa desidratação nas proteínas do leite, simulando a reação do leite ao receber o tratamento térmico (OZEKOSKI, 2016).

Sendo assim, essas amostras que coagularam ao teste, não resistiriam ao tratamento térmico realizado nas indústrias. A instabilidade pode ser provocada por leites que apresentam baixo pH ou pela ocorrência do LINA (ANGELO *et al.*, 2017).

Dentre as três propriedades, a Propriedade n° 3 apresentou números relativos de amostras instáveis menores que as outras, indicando que as vacas daquela propriedade produzem um leite com maior estabilidade.

Apesar do manejo ser semelhante entre as propriedades, a produção de um leite mais estável pode estar relacionadas a poucas falhas e a um bom planejamento nas práticas do manejo, visto que o LINA é resultado de um desequilíbrio durante todo o processo de produção de leite, incluindo o manejo (ZANELA, RIBEIRO, FISCHER e MELO, 2017).

Sabendo que os fatores relacionados à ocorrência de LINA são diferentes daqueles relacionados à produção de um leite de baixo pH e que o teste do alizarol não é capaz de diferenciar o leite ácido do LINA com eficiência, é importante que seja realizado o teste de acidez titulável (ZANELA, RIBEIRO, FISCHER e MELO, 2017).

Nas três propriedades, dentre as 45 amostras testadas, oito apresentaram instabilidade ao teste do alizarol 75%, e foram submetidas ao teste de Dornic para titulação de acidez.



Figura 2: Amostra que atingiu o ponto de viragem comparada ao controle.

Os resultados encontrados ao teste de Dornic estão demonstrados nas tabelas 4, 5 e 6.

Tabela 4: Demonstra a acidez titulável das amostras positivas ao teste do alizarol em graus em Dornic na propriedade 1.

Amostras positivas ao teste do alizarol	Graus Dornic
Amostra N° 1	15° Dornic
Amostra N° 4	17° Dornic

Fonte: Elaborado pelos autores

A tabela 4 indica a ocorrência de LINA nas duas amostras, descartando leite ácido, uma vez que seus valores se encontram dentro do padrão característico de LINA.

A ocorrência de LINA na Propriedade 1 pode estar relacionada à alimentação, pois a dieta complementar continha apenas componentes energéticos; sendo assim, os animais poderiam estar apresentando deficiência dietética, pois dentre os fatores que podem justificar a ocorrência de LINA, podem-se destacar os desequilíbrios na dieta e sua relação com a exigência de proteína e energia dos animais.

Contudo, de acordo com o proprietário, entre os animais que apresentaram Leite Instável Não Ácido, um já tinha histórico de LINA há mais tempo, o que indica um caso crônico que pode estar associado a fatores genéticos que, de acordo com FARIA (2015), também é um fator associado à ocorrência de LINA.

Tabela 5: Demonstra a acidez titulável das amostras positivas ao teste do alizarol em graus em Dornic na propriedade 2.

Amostras positivas ao teste do alizarol	Graus Dornic
Amostra N° 4	14° Dornic
Amostra N° 8	14° Dornic
Amostra N° 16	14° Dornic

Amostra N° 17

16° Dornic

Amostra N° 18

15° Dornic

Fonte: Elaborado pelos autores

Os valores na escala Dornic apresentados na tabela 5, indicam que a Propriedade 2 possui 5 casos de LINA e nenhuma amostra de leite ácido.

A princípio, o déficit nutricional não aparenta estar relacionado com a ocorrência do LINA na propriedade, pois os animais recebiam uma dieta balanceada.

Apesar da alimentação aparentemente não justificar a ocorrência de LINA, o período do ano em que foi feita a coleta do leite avaliado, final do verão e início do outono, de acordo com WERNECK (2012), é um período muito associado a uma elevada incidência de LINA.

Além disso, os animais dessa propriedade apresentavam um grau maior de sangue europeu sendo mais sensíveis ao estresse térmico. Segundo MARTINS *et al.* (2018), em períodos de temperaturas mais altas, os casos de LINA aumentam porque o clima mais quente e a umidade elevada proporcionam condições seriamente estressantes para vacas em lactação e a principal saída fisiológica dos animais com estresse térmico é a diminuição da ingestão de alimentos, o que diminui a disponibilidade de nutrientes necessários para a síntese do leite.

Outra consequência do estresse térmico é o maior direcionamento de aminoácidos e glicose absorvidos para reações e síntese de enzimas endógenas para ajudar nos métodos de manutenção de temperatura interna. Consequentemente sobra uma menor quantidade de nutrientes para produção de um leite mais estável.

Dentre os animais avaliados na propriedade 2, aqueles identificados nas amostras como n° 16 e n° 17 se encontravam em estágio final de lactação, possivelmente justificando a perda da estabilidade do leite, pois segundo ZANELLA, RIBEIRO, FISCHER E MELO (2017) a instabilidade do leite é maior naquelas vacas que já se encontram em um estágio prolongado de lactação.

Tabela 6: Demonstra a acidez titulável das amostras positivas ao teste do alizarol em graus em Dornic na propriedade 3.

Amostras positivas ao teste do alizarol	Graus Dornic
Amostra N° 5	10° Dornic

Fonte: Elaborado pelos autores

Na Propriedade nº 3, dentre aquelas 19 amostras coletadas e testadas, apenas uma apresentou instabilidade. O teste de Dornic mostrou que essa amostra instável não se tratava de leite ácido e LINA, e sim, de um leite alcalino.

Dentre as propriedades, foi a única onde não houve ocorrência de LINA, o que pode ser justificado por boas práticas de manejo visto que o fornecimento de uma dieta equilibrada, associada a cuidados no manejo, como número de tratos por dia, espaço em cocho e bom conforto térmico do rebanho diminuem a ocorrência de LINA (MARTINS *et al.*, 2018).

Ainda assim, foi encontrada uma amostra de leite alcalino que também pode ser considerado um leite instável, uma vez que há formação de coágulos ao teste do alizarol.

O estudo, tinha como objetivo avaliar a ocorrência de LINA nessas propriedades e justificar suas possíveis causas. Para abordar as possíveis causas e explicar a produção de leite alcalino, seriam necessários estudos mais aprofundados que justificassem tal fato.

Tabela 7: Demonstra a porcentagem de LINA encontrada dentre todas amostras testadas.

Amostras	Nº	%
Positivas	7	15,55
Negativas	38	84,45
Total	45	100

Fonte: Elaborado pelos autores

De todas as amostras testadas pelo alizarol 75% e pelo teste de Dornic, em apenas 15,55% delas foi detectado LINA.

Como a proporção de leite estável é muito maior que de LINA, a homogeneização do leite de todas as vacas no tanque de leite aumentaria a sua estabilidade.

Então, muito provavelmente, esses produtores não teriam problemas com a indústria uma vez que a indústria testa o leite do tanque e não amostras individuais de cada animal como foi realizado neste estudo.

O LINA não oferece riscos à saúde humana, uma vez que não está relacionado à contagem bacteriana e acidez elevada (AZAMBUJA, 2018). E não existem estudos que mostrem que seus constituintes estejam fora dos parâmetros determinados pela legislação (FARIA, 2015).

Sendo assim, mesmo que algumas vacas produzam LINA não resultará em grandes problemas, desde que, no final, o leite no tanque tenha estabilidade ao teste do alizarol realizado pelas indústrias.

A ocorrência de LINA nessas propriedades seria mais grave caso a proporção de LINA fosse maior, a ponto de o leite do tanque ter sua estabilidade comprometida e ser reprovado no teste do alizarol 75% e o produtor ter seu leite rejeitado pela indústria.

5- CONCLUSÃO

Os resultados mostram que o LINA não é um problema aparente nesta região, apesar de todas as adversidades climáticas e nutricionais que poderiam atuar como fatores predisponentes à ocorrência de LINA.

REFERÊNCIAS

ABIA - Associação Brasileira da Indústria de Alimentos. Faturamento 2018. Disponível: <https://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2018.pdf>. Acesso em: 20 de nov. 2019

ANDRADE, F. L. **Silagem de cana-de-açúcar para vacas em lactação**. Orientador: Marcos Inácio Marcondes. 2013. 30f. Dissertação (Mestrado) -Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

ANGELO I. *et al.*, EFEITO DA HOMOGENEIZAÇÃO NO LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO. **VII Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**. Curitiba. Ano 2017. 28 e 29 de set. 2017.

AZAMBUJA, M. G. R. **Incidência do leite instável não ácido em rebanhos leiteiros no sudoeste do Paraná**. 2018. 52 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

BATTAGLINI, A. P. P. *et al.* **Caracterização físico-química e microbiológica do leite bovino instável não ácido em função das estações do ano**. Londrina: Revista Brasileira de Medicina Veterinária, v. 35, n. 1, p. 26-32, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 77 de 26 DE NOVEMBRO DE 2018**. Diário Oficial da União, 30 de novembro de 2018. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750141/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-77-de-26-de-novembro-de-2018-52749887. Acesso em: 18 de Setembro de 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 77 de 26 DE NOVEMBRO DE 2018**. Diário Oficial da União, 30 de novembro de 2018. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076. Acesso em: 26 de Novembro de 2019

BRASIL, R. B.; NICOLAU, E. S.; SILVA, M. A. P. ***Leite Instável não ácido e fatores que afetam a estabilidade do leite***. Goiás: Ciência Animal. vol4, n.25, p.15-26, 2015

FAGNANI, R., BATTAGLINI, A. P. P., BELOTI, V., ARAÚJO, J. P.A. de. ESTABILIDADE DO LEITE AO ÁLCOOL AINDA PODE SER UM INDICADOR CONFIÁVEL?. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v.17, n.3, p. 386-394. jul/set 2016.

FARIA, P. F. de. **OCORRÊNCIA DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO RIO GRANDE DO NORTE E SUA CORRELAÇÃO COM A QUALIDADE DO LEITE**. Orientador: Prof. Dr. Adriano Henrique do Nascimento Rangel. Ano 2015. 52 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias Campus Macaíba. Macaíba, ano 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2018>. Acesso em: 20 de nov. 2019

INDICADORES IBGE. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2018_4tri.pdf. Acesso em: 20 de nov. 2019

LINA – **Leite Instável Não Ácido**. Pelotas: EMBRAPA, 2018 -. ISSN 1516-8654. Versão online. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1097029>. Acesso em: 20 de nov. 2019.

MACIEL, M. J. BIRKHEUER, C. F., REMPEL, C.. Qualidade físico-química e microbiológica do leite in natura: revisão sistemática. **Natural Resources**, v.8, ano 2018, n.1, p.17-30, set. 2018.: Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2237-9290.2018.001.0003>. Acesso em: 24 nov. de 2019.

MARTINS C. M. M.R. *et al.* PRINCIPAIS CAUSAS E PROCESSAMENTO DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO. **Novos Desafios da Pesquisa em Nutrição e Produção Animal**. PIRASSUNUNGA, EDIÇÃO 2018. P 201- 218., ano 2018.

MIELKE L. F. *et al.*, INTERFERÊNCIA DO AVALIADOR QUANTO À RESPOSTA POSITIVA AO TESTE DO ÁLCOOL E ACIDEZ TITULÁVEL MEDIDA ATRAVÉS DO ACIDÍMETRO DE DORNIC EM AMOSTRAS DE LEITE RESFRIADO. **XXII Congresso Brasileiro de Zootecnia**. Cuiabá. Ano 2012. 14 a 18 de maio. 2017

NIVEL DE INSTABILIDADE DO LEITE AO ALCOOL. Pelotas: EMBRAPA, 2018 – ISSN 1516-8832 Versão Online. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1095832/1/CIRCULAR189.pdf>. Acesso em 10 jan. 2020.

OZEKOSKI F. **OCORRÊNCIA DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO (LINA) E SUAS CAUSA NO ESTADO DE SANTA CATARINA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.** Orientador: Daniela Cristina da Silva Kazama. 2016. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciência Agrárias. Graduação em Zootecnia. Florianópolis. 2016.

ROCHA, D. T. da, RESENDE, J. C. de, MARTINS, P. do C. **Evolução Tecnológica da Atividade Leiteira no Brasil: Uma Visão a Partir do Sistema de Produção da Embrapa Gado de Leite.** Juiz de Fora, 10 out. 2018. Embrapa Gado de Leite – Documentos (INFOTECA-E). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1098303> Acesso em: 22 out. 2019.

ROSA, P. P. Fatores etiológicos que afetam a qualidade do leite e o Leite Instável Não Ácido (LINA). **Revista Eletrônica de Veterinária.** Málaga, v. 18, n. 12, p.1-17. Dez. 2017.

SIQUEIRA, K. B. Consumo de leite e derivados no Brasil. **Anuário Leite 2019**, ano 2019, p. 24-25, ano 2019.

SITTA, R. T. M. *et al.* OCORRÊNCIA DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO (LINA) NA UNIDADE DE ENSINO APRENDIZAGEM (UEA) BOVINOCULTURA DE LEITE DO INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE- CAMPUS ARAQUARI. I **Semana de Ensino Pesquisa e Extensão**, Araquari-SC, 2016, ano 2016.

VARGAS, R. M. de. *et al.* Parâmetros de qualidade do leite em uma unidade de produção agropecuária (UPA) no município de Ijuí. **Salão do Conhecimento. Ciência para redução das desigualdades.** Ijuí, ano 2018, 01 a 04 de out. 2018.

VOGES, J. G. *et al.* **Relação da infraestrutura da propriedade e alimentação dos animais na ocorrência de leite instável não ácido no planalto norte de Santa Catarina.** Goiânia: Ciência Animal Brasileira, v. 19, p. 1-13, 2018

WERNCKE, D. **Perfil das propriedades e ocorrência de leite instável não ácido na região do vale do braço do norte, sul do estado de Santa Catarina.** Orientador: André Thaler Neto. 2012. 63 f. Dissertação (Mestrado em ciência animal) – Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do estado de Santa Catarina, Lages, 2012.

ZANELA, M. B., RIBEIRO, M. E. R., FISCHER V. LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO (LINA): DO CAMPO A INDÚSTRIA. **VI Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite.** Curitiba-PR, ano 2015, 23 de set. 2015.

ZANELA, M. B., RIBEIRO, M. E. R, FISCHER, V., MELO, W. L. de B. LINA: PASSADO, PRESENTE E FUTURO. **Evolução da Pesquisa em Pecuária Leiteira.** Brasília-DF, EDIÇÃO 2017. P 28-37., ano 2017.

OSTEOMIELEITE SECUNDÁRIA A IMPLANTE METÁLICO FEMORAL EM CADELA – RELATO DE CASO

Acadêmicos: Carolina Bicalho Toledo e Mayan Nicolas Ramos

Orientadora: Professora Mayara Cristini Ferreira de Aguiar.

Linha de Pesquisa: Clínica e Cirurgia Animal

RESUMO

As fraturas ortopédicas têm um destaque significativo na rotina clínica - cirúrgica veterinária, devido à frequência com que ocorrem e normalmente, são classificadas como urgência médica devido ao grande desconforto e dor que causam aos pacientes. O presente trabalho tem por finalidade relatar o caso de uma amputação de membro pélvico de uma cadela, por complicações pós-cirúrgicas do procedimento de coaptação óssea feito com inserção de pino intramedular. Foi atendido no Hospital Veterinário Escola Gardingo, da Faculdade Univértix uma cadela, sem raça definida, apresentando dor e impotência funcional do membro, após cirurgia de osteossíntese realizada há 3 meses. O animal foi submetido a exames ortopédicos, radiográficos e laboratoriais, tendo assim diagnóstico e prognóstico. A cadela foi encaminhada ao bloco cirúrgico para cirurgia de amputação.

Palavras Chave: fratura; osteomielite; amputação.

1. INTRODUÇÃO

A ortopedia na medicina veterinária está em constante evolução, a fim de melhorar cada vez mais técnicas e materiais que possibilitam uma maior rapidez e eficiência na regeneração tecidual, principalmente no que toca à reparação de fraturas (CARVALHO *et al.*, 2019).

As fraturas de maior ocorrência em canídeos são em ossos longos e geralmente originadas de traumas. Quanto à causa da fratura, Gonçalves (2019), Siqueira *et al.*, (2015) e Barth (2016) afirmaram que a maior ocorrência foi por acidentes automobilísticos, seguido de quedas e depois por brigas. Além disso, foi relatado que animais em fase de crescimento são ainda mais suscetíveis às fraturas por essas etiologias.

Para tratamento de fraturas podem ser usados pinos intramedulares com ou sem fixação esquelética externa, sendo que este último também pode ser usado sozinho, além de cravos de conexão e placas ósseas. Também podem ser usados pinos de Kirschner. Nas fraturas ocorridas em linhas fisárias, por comprometer tecido ósseo esponjoso, a consolidação ocorre com rapidez. Todo material que será

implantado depende da avaliação e necessidade da fratura do paciente (BARTH, 2016).

Há questões importantes que o cirurgião deve levar em consideração, como o mecanismo biológico de reparação de fraturas e a presença de infecções (SCHMAEDECKE *et al.*, 2003).

A fim de ter sucesso na consolidação de fraturas, devemos considerar qual o tipo de fratura, o grau de envolvimento dos tecidos moles, a condição física do paciente, pré-operatório adequado, o empenho e interesse do proprietário e, principalmente, da experiência do cirurgião, que inclui conhecimento da anatomia e compreensão detalhada das propriedades biomecânicas dos métodos para fixação (FREITAS *et al.*, 2013; BARTH, 2016; SCHMAEDECKE *et al.*, 2003).

Este trabalho tem como objetivo relatar o caso de uma cadela com fraturas em rádio, ulna e fêmur, teve reabsorção óssea e osteomielite neste último e com necessidade de amputação do membro.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Classificação de fraturas

A definição de fratura se dá pela perda de continuidade do osso ou cartilagem, podendo ser completa ou incompleta com comprometimento da função do sistema locomotor. As fraturas completas afetam ambas as corticais do osso, já as incompletas envolvem apenas uma (GONÇALVES, 2019).

A classificação da fratura vem da necessidade de comunicação com os colegas e proprietários, a fim de auxiliar no planejamento do tratamento adequado. Para isso, avalia-se o animal e as radiografias para maior precisão ao classificar a fratura, levando em consideração se a fratura está aberta ao ambiente externo, o grau do dano e deslocamento de fragmentos, tipo de fratura, se os fragmentos fraturados podem ser reconstruídos para permitir suporte do peso e localização da fratura (JOHNSON, 2014).

As fraturas podem ser abertas ao ambiente externo ou fechadas, podem ser completas ou incompletas, deslocadas ou não deslocadas, podendo-se descrever a direção do deslocamento dos fragmentos. Pode ser definida quanto à linha de fratura,

transversa, oblíquas curtas, oblíquas longas, espiral, cominutivas e fragmento borboleta (JOHNSON, 2014).

As fraturas podem ainda ser classificadas como redutíveis (uma única linha de fratura ou fraturas com não mais que dois fragmentos grandes) ou irreduzíveis (fraturas com múltiplos fragmentos pequenos). A localização da fratura também é de suma importância, sendo essas na diáfise, metáfise, fise ou superfície articular do osso. (JOHNSON, 2014)

As fraturas também podem ser classificadas quanto à etiologia, se há comunicação com o exterior, podendo ser aberta ou fechada, além de qual a extensão da lesão, números de fragmentos e posição das fraturas, sendo simples, segmentadas e cominutivas (BARTH, 2016).

As fraturas simples possuem apenas uma lesão óssea linear, ao passo que as segmentadas e cominutivas possuem duas ou mais linhas de fratura, porém, nas segmentadas, não há comunicação entre elas, enquanto nas cominutivas sim (GONÇALVES, 2019; BARTH, 2016).

Já sobre a direção das linhas de fratura, pode ser transversa, que é perpendicular com o eixo maior do osso, também pode ser oblíqua, que é quando a fratura apresentar um ângulo superior a 30° com o eixo maior do osso ou ainda, em espiral, no caso de lesão tridimensional originada por força de torção. (BARTH, 2016) Além dessas classificações, é preciso definir a localização da fratura e forças que atuam na fratura, sendo elas compressão, tensão, torção ou flexão. Outra classificação importante é quanto se possível reconstrução para proporcionar suporte de peso, sendo redutíveis ou não redutíveis (GONÇALVES, 2019; BARTH, 2016). Imobilizar o membro tem como objetivo a estabilização da fratura como meio de prevenção de deslocamento, angulação e torção, pode ser feita por meio de bandagens (gesso, aparelho de Robert-Jones, etc.) ou pela fixação esquelética (placas, pinos etc.). O tipo de imobilização vai interferir diretamente no processo de resolução do trauma sendo ele cirúrgico ou não (CARDOSO JUNIOR, SEVERO JUNIOR, 2013).

2.2 COAPTAÇÃO CLÍNICA DE FRATURAS

A coaptação de fraturas instáveis visa a reduzir lesões adicionais em tecidos moles e promover conforto ao paciente. Para promover apoio ou estabilização temporariamente em uma fratura, podem ser utilizadas as talas externas, que atuam

também como meio preventivo de complicações, e devem ser aplicadas de forma apropriada e com um cuidadoso (JOHNSON, 2014).

Essas técnicas são passíveis de complicações, como edema de porção distal do membro, deslizamento de tala e abrasões, não união de fraturas e perda do membro por necrose isquêmica, portanto, a aplicação de talas não deve ser considerado um procedimento simples. (CARDOSO JUNIOR, SEVERO JUNIOR, 2013)

Os apoios temporários são em sua maioria compostos de bandagens Robert Jones e bandagens mais leves, sustentadas por talas em colher ou outros materiais de coaptação, sendo estes também usados em pós-operatório pois proporcionam proteção de ferida, aplicação de medicação tópica, aumento do conforto do paciente e imobilização de tecidos moles e articulações, sendo mais comum na medicina veterinária o uso da bandagem Ehmer e Velpeau em pós-operatório. (JOHNSON, 2014).

As bandagens de coaptação são usadas com objetivo de aproximação óssea, sendo seu principal objetivo facilitar a cicatrização óssea, indicada para fraturas fechadas. As talas podem ser feitas também com material plástico ou moldadas em gesso. Podem ser aplicadas diretamente sobre a pele ou com a finalidade de enrijecer uma imobilização como, por exemplo, em uma bandagem de Robert-Jones modificada. O ideal é que sejam acolchoadas com algodão ou espuma ortopédica para evitar lesões (CARDOSO JUNIOR, SEVERO JÚNIOR, 2013).

2.3 COAPTAÇÃO CIRÚRGICA DE FRATURAS

A partir do final da Segunda Guerra Mundial, os pinos intramedulares começaram a ser usados para redução de fraturas, em especial no fêmur, sendo um grande avanço no tratamento de fraturas em animais que até então contavam apenas com técnicas de coaptação externas como as de Schroeder e Ehmer criadas na década de 1930 (GIOVANELLI, 2012).

Atualmente existem várias técnicas de coaptação cirúrgica das fraturas. Técnicas que empregam pinos intramedulares isolados ou em associação com fios, fixação esquelética externa, parafusos, fios de Kirschner, cerclagem com fios de aço ou abraçadeiras de nylon, placas com parafusos ou hastas bloqueadas, sendo que o objetivo principal do uso da técnica cirúrgica é reduzir a formação de aderências e fibrose, certificando a redução de dor, edema e contraturas musculares.

(GIOVANELLI, 2012) Os pinos intramedulares de uso mais comum na medicina veterinária são os de Steinmann, bastões de aço inoxidável 316L, lisos e redondos, inseridos na cavidade medular para estabilização de fraturas, sendo unicamente armados ou duplamente armados. Trocarte e cinzel são os modelos de ponta mais populares. (BARTH, 2016)

Os pinos IM possuem resistência à flexão mas em contrapartida, uma não resistência em forças rotacionais ou carga axial. Implantes adicionais devem ser usados para prover suporte rotacional e axial na maioria dos casos. O tratamento com pino IM nas fraturas transversas ou oblíquas curtas, necessitam de talas de fixação externa unilateral para controlar a rotação; já as fraturas espirais ou oblíquas das quais o comprimento da linha de fratura é 2 ou 3 vezes o diâmetro da diáfise, podem ser tratadas com pinos IM e fios de cerclagem. Nas fraturas cominutivas temos a necessidade de uma haste bloqueada. (JOHNSON, 2014)

A aplicação de placas e parafusos são úteis por proporcionar conforto e o uso precoce do membro do paciente.

Pode ser usada em qualquer fratura de ossos longos, sendo um método versátil de estabilização. (BARTH, 2016)

Fraturas simples e cominutivas da diáfise femoral têm como opção o uso de haste bloqueadas, fornecem resistência a forças de flexão, rotacionais e de carga axial e é capaz de fazer a ponte em uma fratura não redutível de forma eficaz. (JOHNSON, 2014)

Porém, em alguns casos a permanência do membro é inviável. Stone (1985), citado por Rodrigues (2009), afirmou que quando há lesões irreversíveis ou um prognóstico desfavorável no que tange à funcionalidade do membro locomotor, recomenda-se a amputação. De acordo com Schulz (2014), a amputação pode ser indicada quando houver neoplasias associado a fraturas. O tratamento cirúrgico de amputação para essas patologias deve ser avaliado cuidadosamente a fim de analisar todas as outras abordagens possíveis.

2.4 OSTEOMIELOTE

A osteomielite é uma inflamação óssea, que em sua maioria, segundo Dal-Bó *et al.* (2013), tem causa bacteriana. Pode ser encontrada na forma aguda e crônica, sendo mais comum na clínica de pequenos animais a forma pós-traumática crônica, tendo

como causa mais comum a inoculação bacteriana através de trauma ou a contaminação de sítio cirúrgico (SCHULZ, 2014).

A apresentação aguda da patologia é caracterizada por doença sistêmica, dor e edema de tecidos moles, mesmo que sem alterações radiológicas visíveis no osso acometido. Já a apresentação crônica acontece quando os sinais agudos e sistêmicos regrediram, mas a infecção se manifesta por seios de drenagem, celulite recorrente, formação de abscesso e destruição progressiva com alterações ósseas proliferativas. (SCHULZ, 2014)

Dentre os fatores envolvidos podem-se mencionar isquemia tecidual, inoculação bacteriana, necrose e sequestro ósseo, instabilidade da fratura, e implantação de material estranho e outros agentes que alterem a resposta imune ou metabolismo tecidual, sejam eles sistêmicas ou locais (LIMA *et al.*, 2013)

Outros fatores que podemos citar como importantes no desenvolvimento da osteomielite são: extensão dos danos em tecidos moles, alterações no suprimento sanguíneo, formação de um biofilme e instabilidade no reparo da fratura, dano tecidual causado pela fratura ou pelo ato cirúrgico, servindo como meio de cultura para bactérias e sendo potencializadas por presença de corpo estranho na ferida. A patologia piora com a instabilidade da fratura, a movimentação contínua prejudica a revascularização dos espaços entre as extremidades ósseas fraturadas que impede os mecanismos de defesa proteger a área (SCHULZ, 2014)

Em exame físico foram encontradas variações na apresentação da osteomielite, dependendo assim do estágio da doença. A inflamação é a resposta inicial do osso à infecção, alterações em tecidos moles na área, tornando-se quentes, avermelhados, edemaciados e dolorosos. Pacientes com sinais crônicos geralmente são trazidos para drenagem dos tratos e/ou claudicação. Pirexia, anorexia, e outros sinais clínicos associados à patologia sistêmica são frequentemente inexistentes. (SCHULZ, 2014)

Os achados radiográficos também dependem do estágio da doença, sítio de infecção e patogenicidade do agente infectante. Dentre os achados estão: presença de tumefação em tecidos moles, proliferação óssea periosteal, reabsorção óssea e aumento da densidade medular. Nos casos crônicos a presença de implantes soltos ou quebrados e a presença de tecido ósseo desvitalizados caracterizando sequestro são valiosas informações (LIMA *at al.*, 2013; SCHULZ, 2014).

Das alterações laboratoriais podemos citar uma elevação dos leucócitos na fase aguda da doença, com ou sem desvio dos neutrófilos para a esquerda, sendo que na fase crônica a análise laboratorial em cães acometidos geralmente é normal (SCHULZ, 2014)

A rejeição de implantes está relacionada à resposta imune do indivíduo, podendo ocorrer por resposta local ou inflamação dos tecidos adjacentes, sendo apresentada como hematomas e fortes dores. As consequências desta inflamação podem se dar por formação de granuloma de corpo estranho, estimulação de secreção de citocinas e enzimas proteolíticas pelos macrófagos ativos ou também gerando complicações como reabsorção óssea, osteólise, falha e perda do implante, infecções, acúmulo de fluidos, fístulas e atraso na cicatrização (ARIAS *et al.*, 2003; BARTH, 2016). Essa rejeição ocorre devido à reabsorção da periferia do implante sem a substituição por tecido reparador, sendo causado por redução da coaptação da fratura, pela resposta inflamatória com aumento de linfócitos, encapsulamento do implante por tecido fibroso, pela oclusão de neovasos com necrose progressiva e ainda pela dor, edema e vermelhidão (ZILIOTTO *et al.*, 2003; MACHADO, 2016). Além disso, Horta e Rezende (2014), afirmaram que a chance de ocorrer rejeição ou sequestro do enxerto é muito maior quando as fraturas possuem contaminação ou infecção somadas com extensa lesão do tecido mole.

Alievi *et al.*, (2007), observaram alguns sinais de reabsorção precoce de um implante, sendo eles envergamento e fratura da placa ou afrouxamento dos parafusos e migração da placa, sugerindo processo de rejeição do mesmo.

A reparação por implante é um processo que vai além das propriedades biológicas do organismo, mas também da estabilidade da fixação e da resistência mecânica do próprio implante. Evidências de que há falha são observadas quando há migração de um parafuso e deslocamento do implante, seguido de afrouxamento dos mesmos (ALIEVI *et al.*, 2007)

2.5 AMPUTAÇÃO

Em um estudo retrospectivo de Contreras *et al.* (2018), relatam que a principal recomendação para amputar um membro é devido a traumas graves, podendo ser por lesões neurológicas ou ortopédicas, em seguida por neoplasia como o osteossarcoma. Já quanto a deformidades congênitas, osteomielite, sarcoma de

tecido mole e sarcoma sinovial obtiveram ocorrência na mesma frequência em cada um.

Além desses fatores, Scariot Junior (2016) relatou que amputação pode ser devido a doenças que não tenham tratamento ou por acidente grave que não permita a regeneração do membro. Outra recomendação, agora dita por Libardoni (2018) é caso o membro eleito à amputação já não tenha mais funcionalidade originado por complicações catastróficas.

Devido à comum ocorrência de brigas e consequentes mordeduras que geram lesões ortopédicas significativas, Brice *et al.* (2018) citaram a amputação como recomendação nesses casos. Além disso, de acordo com Pearson (2017), lesões que agravam para necrose também são eleitas a esse tipo de tratamento cirúrgico. Por fim, Santos (2019) recomendou a amputação quando houver perda da qualidade de vida.

RELATO DE CASO

Foi atendido no Hospital Veterinário Escola Gardingo cadela, sem raça definida, pesando 11,800 kg apresentando impotência funcional do membro pélvico esquerdo, e manifestação de dor.

O tutor relatou que o paciente passou por osteossíntese de fêmur esquerdo, rádio e ulna esquerdos, após queda em um acidente doméstico. Foram realizadas duas cirurgias, sendo a primeira para coaptação óssea do membro torácico e a segunda para o membro pélvico.

Foi relatado que após o procedimento no membro torácico o paciente apoiou o membro logo após o procedimento e não demonstrou nenhum desconforto, o mesmo não aconteceu com o membro pélvico.

Após o procedimento cirúrgico realizado em membro pélvico, o animal demonstrou dor e relutância em apoiar o membro, segundo o tutor, após dois dias do procedimento uma ferida profunda, avermelhada, sem secreção apareceu ao lado da ferida

cirúrgica. O veterinário da ocasião recomendou o uso de Terramicina® tópica. Em exame físico o animal demonstrou desconforto intenso ao manuseio do membro, sarcopenia, abscesso no membro acometido com presença de fístula em drenagem. Foram realizados exames hematológicos, cujos resultados estão descritos na tabela 1.

Tabela 1: Hemograma completo do animal do presente relato. (ALT: alanina aminotransferase; AST: aspartato aminotransferase; VCM: volume corpuscular médio; HCM: hemoglobina corpuscular média; CHCM: concentração da hemoglobina corpuscular média).

	Paciente	Valores de referência
Bioquímico		
Ureia	19	15-65 (mg/dL)
Creatinina	0,8	0,5-1,5 (mg/dL)
ALT	19	10-40 (U/mL)
AST	34	10-40 (U/mL)
Hemograma		
Hematócrito	42%	37-55%
Eritrócitos totais	5,4	5,5-8,5 (x10 ⁶ /μL)
Hemoglobina	141	12-18 g%
VCM	67	60-77 fL
HCM	25,7	19-23 pg
CHCM	384	31-34%
Leucograma		
Leucócitos totais	11.300 4.	6-18 (x 1000/μL)
Segmentados	859	3,6-13,8 (x 1000/μL)
Bastonetes	113	0-0,5 (x 1000/μL)
Linfócitos	4746	0,7-5,4 (x 1000/μL)
Monócitos	791	0,1-1,8 (x 1000/μL)
Eosinófilos	791	0,1-1,8 (x 1000/μL)
Basófilos	0	0-0,1 (x 1000/μL)
Plaquetas	65	200.000 e 500.000 cél/μL
Proteína Plasmática Total	7,2	5,8-7,9 (g/dL)

Fonte: Novais (2003); Bruno (2006); Silva (2007).

Foi realizado teste rápido para erliquios, e cujo resultado foi negativo. Em seguida foi realizado exame radiográfico apresentado na Imagem 1. Médiolateral



Figura 1: Radiografia mediolateral de fêmur, tíbia e fíbula de cadela.

As alterações radiográficas observadas em fêmur foram a presença de fratura complexa, em espiral, em diáfise femoral. Também notou-se a presença de placa metálica fixada por quatro parafusos e cerclagem em epífise proximal e diáfise de fêmur direito e de pino intraósseo metálico (117,6mm) localizado em fêmur direito. Havia perda óssea, osteólise e reação periosteal nos locais de inserção de parafusos

e em região de contato com placa metálica. Observou-se deslocamento em sentido dorsal do pino intramedular, bem como falha no processo de formação de calo ósseo e presença de sequestro ósseo.

Percebeu-se a presença de fratura completa e simples em colo femoral, com desvio medial de eixo e deslocamento cranial do segmento fraturado. Foram encontrados sinais radiográficos compatíveis com osteomielite ou reação óssea ao implante metálico, caracterizados por aumento de volume em tecidos moles adjacentes à porção proximal da placa, bem como presença de região circular, radioluscente, localizada em face articular de côndilo lateral, indicando falha óssea.

Em tíbia, presença de cerclagem metálica localizada em tuberosidade tíbia (seta azul imagem 1) do mesmo membro. Observou-se linha radioluscente em tuberosidade tibial, indicando fratura simples, completa, com afastamento dos segmentos fraturados e falha no processo de formação de calo ósseo.

Após as avaliações do exame radiográfico e do quadro clínico do animal, foi indicada a amputação do membro pélvico acometido. Seguido da amputação, animal recebeu alta e manteve os cuidados em casa, incluindo o pós operatório com tramadol 6mg/kg a cada 8 horas durante 3 dias, dipirona durante a cada 8 horas 5 dias, omeprazol 20mg uma vez ao dia durante 10 dias e cefalexina 20mg/kg a cada 12 horas durante 14 dias.

DISCUSSÃO

Foi relatado um acidente doméstico no qual a cadela caiu do segundo andar de sua residência. Gonçalves, 2019, Siqueira *et al.*, 2015 e Barth, 2016 observaram que a segunda maior causa de fratura ocorre por quedas, sendo a primeira por acidente automobilístico. Após avaliação radiográfica, foi observado fratura em rádio e ulna, fêmur e tíbia, todos em membro esquerdo. Quanto ao fêmur, houve fratura em espiral, sendo essa causada por forças de torção, o que leva a desvios rotacionais (MAZZER, BARBIERI, FIO e BEZUITI, 2012; DINIZ, DIONÍSIO, NICOLAU e PACHECO, 2005). Além desta, houve fraturas simples, completas na tíbia e em outro segmento do fêmur. Como dito por Gonçalves (2019), fratura do colo do fêmur ou em tubérculo tibial são geradas por forças que serão transmitidas de um ponto para outro, através de um osso ou músculo, sendo esse final onde ocorrerá a fratura.

A primeira cirurgia ocorreu para correção da fratura em rádio e ulna do membro esquerdo, enquanto a segunda foi no fêmur, também do membro esquerdo. Quanto ao pós-operatório, foi observado que houve apoio do membro torácico logo após a recuperação anestésica, já no membro posterior a cadela apresentou dor e desconforto ao apoiar, sendo o oposto relatado por Bello, Silva e Müller (2020), onde uma paciente canina passou por intervenção semelhante, tendo apoio do membro desde o primeiro dia após a cirurgia.

A classificação da fratura do fêmur foi definida como fratura complexa, em espiral em diáfise femoral e outro segmento com fratura completa e simples em colo femoral, sendo assim, feito a osteossíntese com pino intraósseo metálico, placa metálica fixada por quatro parafusos e cerclagem em epífise proximal e diáfise de fêmur direito. Em um artigo de Sá *et al.* (2012) foi relatado o uso de mini-placa, parafusos e fios de cerclagem para correção de fratura em espiral em tíbia de um ganso. O uso de pinos intramedulares tem sua vantagem devido à resistência a flexão e compressão,) porém não muito indicado para movimentos rotacionais (DALLABRIDA *et al.*, 2005; MESQUITA *et al.*, 2010). Ainda assim, sua importância está aplicada na associação com a placa óssea (plate-rod), tendo objetivo de reduzir o estresse sobre a placa caso não seja possível uma reconstrução do osso que seria exposto a uma carga exagerada devido à ausência de apoio cortical (MESQUITA *et al.*, 2010). Quanto às placas ósseas, de acordo com Severo *et al.* (2010) tem como razão para sua utilização a adaptação para todos os tipos de fratura, porém necessitando de uma ampla exposição óssea, dessa forma aumentando a chance de infecções ósseas. Portanto, o uso em conjunto de placa, parafuso e cerclagem mantém uma estabilidade adequada a fratura, promovendo maior conforto ao paciente (SÁ *et al.*, 2012).

A classificação da fratura na tíbia indica fratura simples, completa e com afastamento dos segmentos fraturados, dessa forma, foi utilizado cerclagem metálica para fixação. Dentre as indicações de cerclagem metálica, Miranda (2006) disse que sua finalidade se dá para promover estabilidade às fraturas longas oblíquas, em espiral e cominutiva. Apesar disso, houve falha no processo de formação de calo ósseo, Dalmolin *et al.* (2013) observou que para formação de calo é necessário uma quantidade extremamente pequena de tensão, além de que a falta de deformação dinâmica leva a não indução mecânica para formação de calo.

Como foi relatado, dias depois da cirurgia, ocorreu o aparecimento de uma ferida ao lado da sutura da membro esquerda, com característica profunda, avermelhada e sem secreção. Visto isso, o veterinário do caso receitou terramicina tópica no local da ferida, que de acordo com Loureiro *et al.* (2010), possui resultados satisfatórios para tratamento de feridas. Além disso, Castro (2004) observou que a associação de hidrocortisona com oxitetraciclina em coelhos promoveu um aumento da ação anti-inflamatória. O animal em questão apresentava constante desconforto ao manuseio do membro esquerdo, sendo assim, foi relatado por Matos *et al.* (2018) que a migração do pino intramedular pode provocar dor devido à proeminência da estrutura, lesando os tecidos moles ao redor. Também foi observada perda de massa muscular e formação de abscesso próximo à ferida cirúrgica em membro pélvico. Portanto, Severo *et al.* (2010) afirmaram que a recuperação rápida das funções mantém o tono muscular e movimentação normal da articulação, dessa forma, a força de sustentação é usada para manter a densidade óssea.

Após avaliação utilizando a radiografia como exame complementar, foi constatada a presença de sinais radiográficos compatíveis com osteomielite em fêmur ou reação óssea ao implante metálico. Segundo Severo *et al.* (2010) e Sá *et al.* (2012), a contaminação pode ser um fator predisponente à ocorrência de osteomielite. Foi identificado em achados radiográficos, aumento de volume em tecidos moles adjacentes à porção proximal da placa, presença de região circular radioluscente localizada em face articular de côndilo lateral, indicando falha óssea como reação ao implante metálico em tuberosidade tibial que se estende ao espaço intra-articular. Barth (2016) afirmou que a escolha de material inadequado leva à rejeição, manifestando por inflamação em tecidos próximos, somado de hematomas e fortes dores.

Além disso, houve perda óssea, osteólise e reação periosteal nos locais de inserção de parafusos e em região de contato com placa metálica. De acordo com Freitas *et al.* (2013) a presença do implante metálico pode provocar uma redução da densidade óssea, dessa forma levando à osteopenia. Enquanto Dalmolin *et al.* (2013) relatou que a reabsorção óssea ocorre possivelmente devido a cargas mecânicas e stress de proteção, levando reabsorção logo abaixo das placas. Além disso, a reabsorção óssea tende a ser maior quando há deformação interfragmentar.

Houve também deslocamento em sentido dorsal do pino intramedular. Apesar da eficiência do plate-rod, pode haver complicações devido à migração do pino intramedular, ocorrendo por não haver uma fixação do mesmo com parafusos como acontece na haste intramedular bloqueada (MESQUITA *et al.*, 2010). Severo *et al.* (2010) observaram que essa migração pode ocorrer quando se utiliza pino de diâmetro menor do que o recomendado, assim, gerando movimentação dos fragmentos ósseos que irá interferir na cicatrização óssea. Além disso, houve falha no processo de formação de calo ósseo e presença de sequestro ósseo, que ocorre quando há uma separação do osso necrosado com o tecido saudável, em seguida havendo proliferação de tecido inflamatório, muitas vezes somado de infecção bacteriana. (LIMA *et al.*, 2010)

Dos exames laboratoriais, destacou-se a trombocitopenia, que pode ser associada a distúrbios infecciosos. As plaquetas são ativadas em defesa antimicrobiana e na indução à inflamação, sendo que após a infecção a megacariopoiese é inibida e como consequência a redução de plaquetas (SOUZA, 2013).

Dentre as variáveis de causas para a trombocitopenia temos a erliquiose, que figura entre as mais graves doenças que acometem os cães (UENO *et al.*, 2009). Foi realizado teste rápido para descarte da erliquiose como causa da redução de plaquetas, suspeita levantada pelo próprio histórico do animal, que no passado foi diagnosticado positivo e tratado.

Contudo, foi indicada a amputação de membro pélvico esquerdo, caso semelhante ocorrido em um cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) relatado por Tavares *et al.*, (2013) onde dias após correção de fratura, veio aparecer uma osteomielite que levou a osteólise, havendo comprometimento do membro, fez-se a amputação

CONCLUSÃO

Para uma osteossíntese bem sucedida, as técnicas de coaptação devem ser feitas da forma correta, havendo risco de reação ao implante metálico e lesões em tecidos moles, uso de técnicas cirúrgicas acépticas a fim de evitar complicações como a osteomielite. Acompanhamento adequado no pós-operatório, tornando precoce o diagnóstico de possíveis complicações podendo assim, evitar prognósticos desfavoráveis que culminam em amputação.

REFERÊNCIAS

ALIEVI, Marcelo Meller *et al.* Implante ósseo cortical alógeno conservado em mel na reconstrução de falha óssea diafisária em fêmur de cães: avaliação clínica e radiográfica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 2, p. 450-457, 2007.

ARIAS, Mônica Vicky Bahr; MATERA, Júlia Maria; dos REIS, Antônio Carlos Faria; IDERIHA, Nilce Marzolla. Complicações determinadas por placas de cloreto de polivinila (PVC) na estabilização da porção cervical caudal da coluna vertebral de cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 6, p. 1095-1103, 2003.

BARRETTO, João Maurício; CRISTANTE, Alexandre Fogaça. Fraturas dos metacarpianos. *In*: MAZZER, N.; BARBIERI, C. H.; FIO, L. G. M.; BEZUTI, M. T.. **Mão e Punho**: Série Ortopedia Cirúrgica SBOT. ed. GEN Guanabara Koogan, 2012. p. 1728.

BARTH, Flávio Ricardo. **Ligas metálicas empregadas no tratamento de fraturas de fêmur em cães e gatos**. Orientador: Prof. Dr. Márcio Poletto Ferreira. Coorientador: M. Sc. Lucas Antônio Heinen Schuster, 2016. 37 f. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

BELLO, Lucas Krusch; SILVA, Álvaro José Chávez; MULLER, Daniel Curvello de Mendonça. Plate-rod associado à técnica de pino em cavilha em fêmur de cão. **PUBVET**, a547, v. 14, n. 4, p. 1-6, Abr., 2020.

BRICE, Joshua *et al.* Dogs and Orthopaedic Injuries: Is There a Correlation With Breed? **Journal of Orthopaedic Trauma**, Fresno, 2018, v. 32, n. 9, p. 372-375, Set., 2018.

BRUNO, Glaucenira de Barros *et al.* Avaliações hematológicas e bioquímicas do sangue de cães submetidos a pulpotomias com cimento de antibiótico. **Revista de Odontologia da UNESP**, 2006; 35(3): p. 125-133, 2006.

CARDOSO JUNIOR, Rubem B; SEVERO JUNIOR, Wanderley. Imobilizações e Bandagens. *In*: RABELO Rodrigo. **Emergências de pequenos animais**. 1ª Edição, 2013.

CARVALHO, Leonardo Lamarca *et al.* Enxerto ósseo na ortopedia veterinária: Revisão. **Revista PUBVET**, Maringá, v.13, n.6, a359, p.1-6, Jun., 2019.

CASTRO, Alene Uchoa. **Uso tópico do mel de abelha “*Apis melífera*”, da oxitetraciclina e da hidrocortisona, combinadas e isoladas, na reparação de feridas cutâneas, por segunda intenção, em coelhos**. Orientador: José Antônio

Viana, 2004. 91 f. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

CONTRERAS, Elena T. *et al.* Post-amputation orthopedic surgery in canine amputees: owner satisfaction and outcome. **Topics in Companion Animal Medicine**, v. 33, ed. 3, p. 89-96, 2018.

DAL-BÓ, Ísis dos Santos *et al.* Infecção óssea após osteotomia para tratamento da ruptura de ligamento cruzado em cães. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 41, n. 1, p. 1-7, Dez., 2013.

DALLABRIDA, Ademar Luiz *et al.* Análise biomecânica ex vivo de dois métodos de osteossíntese de fratura diafisária transversal em fêmur de cães. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, jan./fev., 2005.

DALMOLIN, Fabíola *et al.* Biomecânica óssea e ensaios biomecânicos - fundamentos teóricos. **Ciência Rural**, v. 43, n. 9, Set., 2013.

DINIZ, Júlia, DIONÍSIO, Valdeci C., NICOLAU, Renata A., PACHECO, Marcos T. T.. Propriedades mecânicas do tecido ósseo: uma revisão bibliográfica. **Encontro Latino Americano de Iniciação Científica**, v. 9, p. 1363- 1366, 2005.

FREITAS, Silvio Henrique *et al.* Haste intramedular modificada no tratamento de fratura diafisária de fêmur em cão – Relato de caso. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, 35(4): p. 323-328, out/dez, 2013.

GIOVANELLI, D. F. *et al.* Medvep - **Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação**. 10(34); p. 360-369, 2012.

GONÇALVES, Beatriz Galrinho Fernandes Mendes. **Análise das alterações do hemograma em doentes com fraturas traumáticas de ossos longos**. Orientador: Doutor Luis Miguel Alves Carreira, 2019. 77 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019.

HORTA, Rodrigo dos Santos; REZENDE, Cleuza Maria de Faria. Fraturas expostas em pequenos animais. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.10, n.18, p. 1800, 2014.

JOHNSON, Ann L.. Fundamentos de Cirurgia Ortopédica e Tratamento de Fraturas. *In*: FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 1033-1093.

JOHNSON, Ann L.. Tratamento de Fraturas Específicas. *In*: FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 1106-1212.

LIMA, Emeline das Neves de Araújo *et al.* Relato de Osteomielite Esclerosante Difusa em paciente diabético. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial**. v. 10, n. 2, Abr./Jun. 2010.

LIMA, Tiago Barbalho *et al.* Osteomielite fúngica em fratura de tíbia de cão: relato de caso. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. v. 20, n. 3, p. 132-136, jul./set. 2013. <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rbcv.2014.06>

LOUREIRO, M. G. *et al.* Comparação entre as administrações tópica e sistêmica de oxitetraciclina no tratamento de vacas com dermatite digital papilomatosa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 1, Fev., 2010.

MACHADO, Henrique Nunes. **ENXERTOS ÓSSEOS: uma alternativa no tratamento de animais de companhia**. Orientador: Prof. Dr. Marcelo Meller Alievi, 2016. 34 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

MATOS, Ramon Matheus Lima *et al.* Osteossíntese de fêmur com fratura em cão empregando a técnica do grampo associado ao pino intramedular em posição normograda: Relato de Caso. **PUBVET**, a66, v.12, n.4, p.1-4, Abr., 2018.

MESQUITA, Luciane dos Reis *et al.* Atuação das forças de compressão e flexão sobre fraturas experimentalmente induzidas em fêmur de caninos estabilizados com a associação da haste intramedular bloqueada e placa óssea (plate-nail) e com a associação do pino intramedular e placa óssea (plate-rod) – Estudo comparativo. **XIX Congresso de Pós-graduação da UFLA**, v. 19, set./out., 2010.

MIRANDA, Afonso Henrique. **Uso da abraçadeira de náilon na redução aberta de fratura femoral em cães**. Orientador: Prof. Dr. Luiz Antônio Franco da Silva, 2006. 94 f. Dissertação (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

NOVAIS, Adriana Alonso. **Prevalência dos antígenos eritrocitários caninos em cães domésticos (Canis familiaris) e investigação dos parâmetros hematológicos e da ocorrência de antígenos eritrocitários em obos-guará (Chrysocyon brachyurus) e cachorros-do-mato (Cerdocyon thous) criados no Brasil**. Orientador: Prof. Dr. José Jurandir Fagliari, 2003. 63 f. Dissertação (PósGraduação em Medicina Veterinária), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

PEARSON, Emma-Leigh; WHELAN, Megan; BRACKER, Kiko. Escalator-related injuries in 30 dogs (2007–2014). **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, Boston, v. 27, n. 4, p. 434–438, 2017.

RODRIGUES, Marcelo Campos *et al.* AMPUTAÇÃO DO MEMBRO PÉLVICO ESQUERDO DE TAMANDUÁ-MIRIM (*Tamandua tetradactyla*): RELATO DE CASO **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 330-334, jan./mar. 2009.

SÁ, Simone Scarpin *et al.* Osteossíntese tibial om utilização de mini placa, parafuso e fio de cerclagem em ganso (*Anser anser*): Relato de caso. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 1, p. 61-64, 2012.

SANTOS, Iris Karoline Simões. **Relato de caso: mieloma múltiplo em canino – diagnóstico e tratamento**. Orientadora: Prof.^a Dra. Lillian Sabrina Silvestre de Andrade, 2019. 32 f. Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

SCARIOT JUNIOR, Airton. **Prótese em fibra de carbono para membro torácico de equinos utilizando a análise estrutural pelo método dos elementos finitos**. Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Villaca Santos, 2016. 57 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) - Faculdade de Engenharia Mecânica da Coordenação de Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016.

SCHMAEDECKE, Alexandre *et al.* Tratamento cirúrgico de união retardada e nãounião de fraturas em cães: revisão de literatura. **Revista de Educação Continuada – CRMVSP**, São Paulo, v. 6, n. 1/3, p. 74-82, 2003.

SCHULZ, Kurt S. Outras Doenças dos Ossos e Articulações. *In*: FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 1391-1407.

SEVERO, Maíra Santos Severo *et al.* Estabilização de fraturas femorais e umerais de cães e gatos mediante pino intramedular e fixação paracortical com pinos e polimetilmetacrilato. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 3, p. 546 – 553, jul./set. 2010.

SILVA, Patrícia Fernandes Nunes *et al.* Correlação entre o hemocítômetro e outras técnicas de rotina para a contagem do número de plaquetas em cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina (H.V.-UEL). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 659-664, out./dez. 2007.

SIQUEIRA, Rafael C. *et al.* Estudo retrospectivo da ocorrência de fraturas em ossos longos nos cães atendidos durante o período de 2006 a 2013 na universidade de Marília - SP/Brasil. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, p. 94-98, 2015.

SOUZA, Camila Lopes. **Avaliação da trombocitopenia em cães atendidos no Hospital Veterinário da UFSM**. Orientador: Prof^a. Dr^a. Cinthia Melazzo de Andrade Mazzanti, 2013. 41 f. Monografia (Especialização em Residência em Área Profissional de Saúde) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

TAVARES, Diego Santos *et al.* Amputação de membro pélvico de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) devido à osteomielite pós cirurgia de correção de fratura – relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 11, n. 3, p. 98-98, 2013.

UENO, Tatiana E. H. *et al.* *Ehrlichia canis* em cães atendidos em hospital veterinário de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet., Jaboticabal**, v. 18, n. 3, p. 57-61, Jul./Set. 2009.

ZILIOTTO, Liane *et al.* Utilização de implante ósseo cortical alógeno conservado em glicerina para preservação de membro torácico: estudo experimental em cães. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v. 18 (2), p. 107, 2003.

PERFIL HEMATOLÓGICO DOS ANIMAIS ALOCADOS EM ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL EM MATIPÓ - MG

Acadêmicas: Ana Luisa Guedes Santos e Juliana Da Silva Pires.

Orientador: Prof^a. M.Sc. Mayara Cristini Ferreira de Aguiar.

Linha de Pesquisa: Patologia, Parasitologia e Microbiologia Veterinária.

RESUMO

O hemograma é um exame complementar muito realizado na rotina clínica. Porém, por falta de contribuições e renda, este não é executado em animais resgatados por Organizações Não Governamentais (ONGs). Sendo assim, foi proposto avaliar o perfil hematológico de animais resgatados por uma ONG localizada na cidade de Matipó, em Minas Gerais. O hemograma é constituído por eritograma, leucograma, plaquetograma e avaliação do esfregaço sanguíneo. No eritograma é possível obter informações sobre a série vermelha do sangue, como contagem total de eritrócitos, concentração de hemoglobina, hematócrito e índices hematimétricos. A avaliação da série branca é denominada por leucograma. Nele obtém-se a contagem de leucócitos totais, segmentados, bastonetes, linfócitos, monócitos, eosinófilos e basófilos. No plaquetograma, realiza-se a contagem de plaquetas, além de fornecer valores de proteínas totais. Através do esfregaço sanguíneo é possível fazer avaliação morfológica, diferenciação celular e investigação de hemoparasitas. Foram selecionados 10 animais, com idade de 06 meses a 8 anos e realizou-se a coleta de sangue por venopunção de forma asséptica. O material foi armazenado em tubos contendo EDTA e encaminhados para o Laboratório de Análises Clínicas CeVet, localizado na cidade de Caratinga. O hemograma evidenciou que 70% dos animais apresentaram anemia normocítica normocrômica, 70% mostraram leucograma dentro dos padrões de normalidade, 50% evidenciaram uma trombocitopenia e 70% dos esfregaços possuíam alguma alteração morfológica. Para ser obter resultados mais representativos é necessário realização de outros trabalhos como este.

PALAVRAS-CHAVE: Hemograma; Avaliar; Animais; Matipó.

1. INTRODUÇÃO

Por se tratar de um recurso que possui baixo valor econômico e ser de grande importância, o hemograma é um exame laboratorial comumente solicitado na rotina da clínica veterinária. O mesmo fornece uma avaliação morfológica e quantitativa dos constituintes sanguíneos: eritrócitos, leucócitos e plaquetas (AGUIAR, 2010). Se realizado de maneira correta, é possível observar o sistema hematopoiético do paciente naquele determinado momento, auxiliar na definição de um diagnóstico (KRAMMES *et al.*, 2014; REBAR, 2003), além de informar a evolução de algumas enfermidades e o reflexo da terapêutica estabelecida.

O número de animais errantes e semidomiciliados têm aumentado progressivamente, sendo abandonados quando envelhecem, ficam doentes ou

tornam-se adultos (PEDRASSANI, KARVAT, 2017). Transformou-se em tema preocupante para saúde pública e de profissionais responsáveis pela saúde animal, devido à susceptibilidade a enfermidades de importância epidemiológica, principalmente de caráter zoonótico, como babesiose, erliquiose, leishmaniose e leptospirose, doenças estas que se não diagnosticadas e tratadas corretamente, podem levar a morte do animal (NÓBREGA, 2015).

Diante desse fato, houve a necessidade de criar associações que promovessem controle desses problemas. As Organizações Não Governamentais (ONGs) são instituições que procuram estabelecer o bem-estar e tratamento desses animais abandonados, fazendo também o controle populacional através da castração e encaminhamento para adoção (NUNES, 2014).

Por falta de contribuições e custo, o hemograma não é regularmente executado nesses animais. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil hematológico de animais resgatados por uma Organização Não Governamental localizada na cidade de Matipó.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 HEMOGRAMA

Identificado como um tecido, o sangue possui uma coloração avermelhada, sendo formado por uma porção líquida, nomeada plasma, e outra celular. Cada componente apresenta morfologia e atribuições distintas, dividindo o hemograma em três elementos: eritrograma, leucograma e plaquetograma (SOARES, CORDEIRO, SALES, SANTOS, 2012). O hemograma pode ser realizado de duas formas: utilizando equipamentos automatizados específicos ou equipamentos não automatizados, também denominado procedimento manual (SOARES, CORDEIRO, SALES, SANTOS, 2012).

O estudo automatizado tem como vantagem a facilidade da realização de mais exames por hora. Já o procedimento manual conta com uso de três aparelhos: espectrofotômetro, que permite interpretar a hemoglobina; microcentrífuga ou centrífuga, que fornece o hematócrito; e microscópio, que possibilita fazer a contagem de eritrócitos, leucócitos e trombócitos (NAOUM, NAOUM, 2008). A quantificação e distinção celular, variações morfológicas e investigação de hemoparasitas são executadas através do esfregaço sanguíneo (PAULINO, 2019).

Para um resultado significativo é importante que todas as etapas sejam realizadas de forma correta: a escolha adequada dos materiais, experiência do profissional que promoverá a venopunção, contenção adequada do paciente, transferência do conteúdo da seringa para o tubo, armazenamento e transporte da amostra, e as técnicas adotadas pelo laboratório (WEISER, 2015).

2.1.1 ERITROGRAMA

O eritrograma consiste na contagem total dos eritrócitos, dosagem de hemoglobina por decilitro de sangue e concentração de hemácias, intitulado hematócrito. Por meio destes, é possível obter os índices eritrocitários: Volume Corpuscular Médio (VCM), Hemoglobina Corpuscular Média (HCM), Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM) e Volume Médio dos Eritrócitos (VME) ou reticulocitometria (SOUZA, GOMES, COSTA, PENNA, 2014; COELHO, 2006). A análise da morfologia eritrocitária também é realizada por meio do exame microscópico (NAOUM, NAOUM, 2008).

2.1.1.1 VOLUME GLOBULAR

O volume globular (VG), também conhecido como hematócrito, é a porção do sangue que é ocupada pelas hemácias. É fornecido em percentagem (%) do volume de sangue total de uma amostra, através do método de hematócrito. Em cães, o valor fisiológico está entre 35 e 55 % (BAETA, 2015). Porém, os valores de referência são estabelecidos por cada laboratório e de acordo com a técnica utilizada (AGUIAR, 2010). Com esse recurso é possível identificar anemias e policitemias (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

Entende-se por anemia quando os valores de referência para contagem total eritrocitária, concentração de hemoglobina e/ou hematócrito apresentam-se baixos (AGUIAR, 2010).

A anemia está associada a diversas patologias hematológicas e não hematológicas como infecções, neoplasias, insuficiência renal dentre outras (BELLO *et al.*, 2018). É classificada como regenerativa, que representa a resposta adequada da medula em liberar células maduras da série vermelha para circulação, exemplo nos casos de hemorragia e hemólise, ou arregenerativa, onde a resposta do tecido hematopoiético é inadequada ou ausente, associado a problemas medulares ou no estímulo da produção de hemácias (REBAR, 2003).

Quando ocorre aumento nos valores de referência para volume globular (VG), concentração de hemoglobina e/ou contagem de hemácias designa-se policitemia (AGUIAR, 2010). Pode ser classificada como relativa ou absoluta. Como condição mais comum, a policitemia relativa está relacionada à diminuição do volume plasmático, resultado de uma desidratação, desvio de líquidos corporais ou ao aumento de hemácias devido à contração esplênica (AGUIAR, 2010; THRALL, 2015; REBAR, 2003).

A policitemia absoluta ocorre por aumento de células da série vermelha na circulação. Definida como secundária, resultado do aumento no estímulo de produção pelo hormônio eritropoietina, em casos de patologias relacionadas à falta de oxigenação tecidual; ou primária, devido a problemas mieloproliferativos, ocasionando em produção exacerbada (AGUIAR, 2010; REBAR, 2003).

Por meio do hematócrito, ainda é possível observar a coloração do plasma, a capa leucocitária e presença de hemoparasitas. O plasma normal dos carnívoros domésticos apresenta-se límpido e incolor, e qualquer variação desta característica pode ser digna de investigação (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

2.1.1.2 ÍNDICES ERITROCITÁRIOS

Os índices eritrocitários são compostos por Volume Corpuscular Médio (VCM), Hemoglobina Corpuscular Média (HCM) e Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM) (AGUIAR, 2010).

A classificação das anemias quanto à morfologia é determinada pelo Volume Corpuscular Médio (VCM), marcando-a como macrocítica, normocítica ou microcítica, e a Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM), julgando-as como normocrômicas ou hipocrômicas (PAULINO, 2019).

A Hemoglobina Corpuscular Média (HCM) é fornecida através da contagem de hemácias e concentração de hemoglobina. Não promovem nenhuma interferência no CHCM e geralmente não é avaliada (BRAZZELL, 2013).

A anemia macrocítica normocrômica pode ser indicativo de deficiência de vitamina B₁₂ e ácido fólico (em humanos), ou deficiência de cobalto, como é o caso dos bovinos (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

A anemia macrocítica hipocrômica pode sugerir resposta da medula em um quadro de hemorragia ou hemólise aguda. Para que apresente essa condição, são

necessários alguns dias para que ocorra eritropoiese e liberação de reticulócitos (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

A anemia normocítica normocrômica pode ser consequência de doenças crônicas como infecções, doença renal, malignidades ou problemas endócrinos, que afetaram a produção das hemácias. A resposta reticular estará ausente ou insignificante (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

A anemia microcítica hipocrômica pode ser resultado de uma deficiência de ferro ou dificuldade de utilizá-lo para síntese da hemoglobina. Algumas patologias podem causar essa condição: doenças inflamatórias, por inibição da eritropoiese; deficiência de piridoxina; deficiência de cobre; toxicidade por fármacos (cloranfenicol) ou químicos (chumbo) (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

O Volume Médio dos Eritrócitos (VME) ou reticulocitometria consiste na avaliação dos eritrócitos, fornecendo o grau de variação no tamanho das hemácias (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007; SOARES, CORDEIRO, SALES, SANTOS, 2012).

2.1.2 LEUCOGRAMA

O leucograma ou contagem da série branca é responsável por quantificar os leucócitos, fazer contagem diferencial e avaliar morfologia (AGUIAR, 2010; SOARES, CORDEIRO, SALES, SANTOS, 2012).

Conhecidos como as células de defesa do organismo, os leucócitos podem indicar curso de processos inflamatórios ou infecciosos, quando se apresentam com valores anormais dentre os parâmetros de referência (WEISER, 2015).

Os leucócitos que apresentam núcleo segmentado e grânulos no citoplasma são neutrófilos, eosinófilos e basófilos, enquanto os mononucleares são os monócitos e linfócitos (AGUIAR, 2010; LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

Pensando em contagem total, o leucograma pode apresentar-se com valores acima (leucocitose) ou abaixo (leucopenia) dos valores de referência. A leucocitose pode ser classificada em: Fisiológica, que responde à presença de adrenalina devido a distúrbios emocionais e físicos, ou induzidos por estresse; Reativa, que corresponde a doenças que provocam essa condição; Proliferativa, onde os leucócitos apresentam mudanças morfológicas e funcionais, correspondentes a neoplasias (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

Já a leucopenia, geralmente está associada à diminuição dos granulócitos, causados por queda na sobrevivência de neutrófilos maduros, diminuição na produção

pela medula óssea, produção insuficiente ou sequestro neutrofilico (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

2.1.2.1 NEUTRÓFILO

Os neutrófilos são células que atuam como primeira linha de defesa do organismo. Por meio da diapedese, migram para o tecido inflamado e promovem fagocitose de microorganismos e substâncias estranhas. Permanecem na circulação por cerca de 6 a 8 horas nos cães (AGUIAR, 2010; WEISER, 2015). Quando maduros, possui núcleo segmentado e grânulos no citoplasma que variam de incolores para levemente corados, dependendo da espécie (WEISER, 2015). Porém, neutrófilos imaturos podem ser encontrados na circulação. O núcleo não é segmentado e tem forma de feijão, denominados bastonetes. É possível a ocorrência de desvios à esquerda ou à direita. (PAULINO, 2019).

O desvio à esquerda é classificado como regenerativo, quando a contagem de segmentados excede o valor de bastonetes, indicando resposta adequada da medula; ou degenerativo. Nesse caso, valor de neutrófilos imaturos estará acima dos valores de neutrófilos segmentados. Já no desvio à direita, há presença de neutrófilos hipersegmentados, indicando sua permanência na circulação por mais de 8 horas. Pode ser consequência de corticosteroides no sangue, impedindo a quimiotaxia (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

Na contagem total, o resultado pode apontar neutrofilia, onde as causas são semelhantes às leucocitoses; ou neutropenia, que pode estar ligada a diminuição de produção pela medula, transvio ou destruição de neutrófilos da circulação, em decorrência de doenças imunes ou infecções (AGUIAR, 2010).

2.1.2.2 EOSINÓFILO

Os eosinófilos possuem núcleo segmentado em dois lobos ligados por ligamento e grânulos de coloração vermelho-alaranjados, variando de espécies (WEISER, 2015). Sua função é atuar nas respostas alérgicas, no sistema de defesa contra infestações parasitárias e neoplasias, tais como mastocitoma e linfoma. Estão presentes principalmente em superfícies de mucosa e na pele (PAULINO, 2019; SHARKEY, 2013).

Nas alterações laboratoriais atribuídos a contagem total, pode apresentar eosinofilia, comuns em casos de infecções de parasitas, reações de hipersensibilidade, curso de doenças infecciosas e neoplasias; ou eosinopenia, onde

o número dessas células estará abaixo dos valores de referência. É um achado frequente em leucograma por estresse (AGUIAR, 2010).

2.1.2.3 BASÓFILO

Os basófilos são células produzidas pela medula óssea e raramente encontradas na circulação. Não possuem funções definidas, mas sabe-se que são semelhantes aos eosinófilos (WEISER, 2015; PAULINO, 2019).

2.1.2.4 MONÓCITO

Os monócitos são células que atuam na resposta inflamatória. Quando maduros, realizam diapedese para os tecidos, continuam se desenvolver e tornam-se macrófagos cuja função é fagocitose (AGUIAR, 2010; PAULINO, 2019). A monocitose pode ser observada em resposta ao cortisol endógeno ou exógeno, inflamações agudas ou crônicas, necrose tecidual, hemólise ou doenças imunomediadas (SHARKEY, 2013).

Os valores de referência para monócitos possui grande variação. Por isso, a monocitopenia é raramente encontrada (AGUIAR, 2010).

2.1.2.5 LINFÓCITO

Os linfócitos não são células exclusivas do sangue. Migram da circulação sanguínea para linfática e tecidos linfoides (AGUIAR, 2010). São classificados em linfócitos T e linfócitos B, responsáveis pela imunidade celular e humoral, respectivamente (PAULINO, 2019; COELHO 2006).

A linfocitose pode estar associada a processos inflamatórios crônicos, neoplasias, estresse, hipoadrenocorticismos (AGUIAR, 2010), enquanto a linfopenia ocorre pela presença de glicocorticoides na circulação, perda de linfa, inflamação aguda ou por linfólise (SHARKEY, 2013; COELHO, 2006).

2.1.3 PLAQUETOGRAMA

Conhecidas como o terceiro componente sanguíneo, as plaquetas são fragmentos citoplasmáticos dos megacariócitos, células presentes na medula óssea (AGUIAR, 2010; AMARAL *et al.*, 2016). Sendo uma importante ferramenta para diagnóstico e análise de doenças, a contagem das plaquetas permite identificar trombocitopenia ou trombocitose (AMARAL *et al.*, 2016).

As causas mais comuns de trombocitopenia são: aumento no consumo ou destruição dos trombócitos, queda na produção por influência de agentes infecciosos

como *Ehrlichiose canis* ou agregação plaquetária. A trombocitose tem menor ocorrência e quando acontece, pode estar relacionada ao aumento na produção das plaquetas e neoplasias mieloproliferativas (AGUIAR, 2010; COELHO, 2006).

2.2 ACHADOS DE ESFREGAÇO SANGUÍNEO

Alguns achados possuem significados importantes e fornecem informações sobre a saúde do paciente: células policromatófilas, são eritrócitos jovens liberados na circulação prematuramente; hipocromasia está relacionada à menor concentração de hemoglobina na célula por deficiência de ferro; anisocitose é a variação no tamanho das hemácias (THRALL, 2015).

Os metarrubricitos são eritrócitos, considerados imaturos por ainda conter núcleo, a qual é perdido durante a fase de maturação das células vermelhas (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

Corpúsculo de Heinz são estruturas pálidas e pequenas, únicas ou múltiplas, localizadas no interior dos eritrócitos. Pode estar associada a intoxicações por paracetamol, cobre, zinco, propofol, entre outros (THRALL, 2015).

Corpúsculo de Howell-Jolly está relacionado à eritropoiese acelerada, deixando resquícios de núcleo nessas células (THRALL, 2015).

Existe a probabilidade de encontrar alguns hemoparasitas. A *B. canis* caracteriza-se em uma estrutura em forma de gota de lágrima (THRALL, 2015). A *E. canis* apresenta-se em forma de mórulas nos leucócitos (REIS, PINTO, 2017). A cinomose leva a formação de inclusões de cor azul-claro a magenta e tamanhos variados (THRALL, 2015).

2.3 PRINCIPAIS ENFERMIDADES DE ANIMAIS ERRANTES

Animais que não possuem lar definitivo e vivem nas ruas são populações de grande preocupação na medicina veterinária e em saúde pública, pela facilidade de infecção e disseminação de enfermidades, em decorrência da falta de profilaxia ou por serem reservatórios que permitem o desenvolvimento de algumas patologias (SANTOS, 2014).

A liberdade de deslocamento e facilidade de acesso em locais insalubres torna esses animais susceptíveis a contrair doenças transmitidas por ectoparasitas como pulgas e carrapatos (SOUZA *et al.*, 2016), insetos hematófagos tais como a *Lutzomyia spp.* (BORGES *et al.*, 2014), e/ou por contato direto e indireto com outros animais infectados (ANDRADE *et al.*, 2018).

Algumas dessas doenças são importantes do ponto de vista epidemiológico por se tratar de zoonoses como erliquiose, babesiose, leishimaniose e leptospirose (NÓBREGA, 2015).

2.3.1 ERLIQUIOSE

A erliquiose é uma hemoparasitose muito frequente em cães. É causada por uma bactéria intracelular obrigatória denominada *Ehrlichia canis* e acarreta alterações relevantes no hemograma por afetar plaquetas e leucócitos (REIS, PINTO, 2017).

O carrapato *Rhipicephalus sanguineus* é o hospedeiro primário da *E. canis*, que é inoculada pela saliva do carrapato infectado durante o repasto ou durante uma transfusão sanguínea (REIS, PINTO, 2017). Pode haver transmissão paralela de outras afecções como *Babesia canis*, *Hematozoon spp* e *Mycoplasma haemocanis* (SOUZA, SILVA, 2019).

A bactéria se multiplica nos leucócitos, causam alterações na membrana das plaquetas, chegam a órgãos linfoides, e pode gerar sinais clínicos como anorexia, febre, epistaxe e esplenomegalia, petéquias e claudicação intermitente (SOUZA, SILVA, 2019; REIS, PINTO, 2017).

Nos exames laboratoriais haverá alterações como anemia, geralmente arregenerativa, trombocitopenia, leucopenia, hipoalbuminemia, hiperglobulinemia. No esfregaço sanguíneo, é possível encontrar mórulas parasitando leucócitos fechando-se o diagnóstico, apesar de não serem frequentes (REIS, PINTO, 2017).

2.3.2 BABESIOSE

Conhecida como “doença do carrapato”, a babesiose é uma enfermidade causada pelo protozoário *Babesia canis* (DIAS, FERREIRA, 2016). Assim como na transmissão da *E. canis*, a inoculação ocorre pela picada do carrapato *Rhipicephalus sanguineus* ou através da transfusão sanguínea (SANTOS, 2019). Durante a infecção, o agente se reproduz dentro das hemácias e as destrói, ocasionando hemólise intravascular e extravascular. O animal infectado pode apresentar os seguintes sinais clínicos: febre, anorexia, apatia, hemoglobinúria, esplenomegalia (SANTOS, 2019; SOUZA *et al.*, 2016).

Os achados laboratoriais são anemias regenerativas, trombocitopenia, hiperbilirrubinemia, azotemia. Caso seja encontrado no esfregaço sanguíneo, o protozoário tem forma piriforme, geralmente em pares (DIAS, FERREIRA, 2016).

2.3.3 LEISHMANIOSE

A leishmaniose visceral é uma patologia de grande importância por ter caráter zoonótico. É provocada pelo protozoário *Leishmania spp.*, sendo que, no Brasil, a principal espécie que contamina os cães é a *Leishmania chagasi* (NÓBREGA, 2015; BRAZ *et al.*, 2018).

A fêmea infectada do flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis* e *Lutzomyia cruzi*, conhecidos como mosquito palha, é quem proporciona a transmissão do agente (NÓBREGA, 2015). As promastigotas tem tropismo pelos macrófagos, podendo desenvolver-se entre um mês a sete anos. Após período de incubação, tornam-se amastigotas e causam lesão tecidual e distúrbios imunológicos (NELSON, COUTO, 2000).

Essa enfermidade possui manifestações clínicas inespecíficas, o que dificulta o seu diagnóstico. Porém, os animais podem apresentar hepatomegalia, alopecia, anorexia, febre, linfonodos aumentados, glomerulopatia, ceratoconjuntivite e lesões na pele com ausência de prurido (NÓBREGA, 2015).

Os parâmetros hematológicos mostram anemia normocítica normocrômica, leucocitose por aumento de linfócitos, neutropenia, monocitopenia e trombocitopenia (BRAZ *et al.*, 2018).

A punção de medula é um método utilizado para diagnóstico (NÓBREGA, 2015).

2.3.4 LEPTOSPIROSE

Disseminada em todo o mundo, a leptospirose é uma doença infectocontagiosa causada pela bactéria *Leptospira sp.*, que possui vários sorovares que contamina espécies específicas ou causar doença acidental (NÓBREGA, 2015; FERNANDES *et al.*, 2018).

No meio urbano, o *Rattus norvegicus* é o principal reservatório da bactéria, eliminando-a por longos períodos através da urina. Porém, o principal transmissor dessa afecção para o homem é o cão (FERNANDES *et al.*, 2018).

A entrada do agente infeccioso no hospedeiro ocorre por meio de pele lesionada ou mucosas, havendo contato direto com água contaminada, excrementos ou carcaças de animais infectados. O microorganismo se dissemina e instala-se nos rins, se multiplica, e são liberados através da urina. O animal pode eliminar a bactéria e ser assintomático (NÓBREGA, 2015).

A apresentação clínica é doença hemorrágica e insuficiência renal grave. Pode manifestar febre, apatia e icterícia. Nos exames laboratoriais, são vistos enzimas hepáticas aumentadas, leucocitose e trombocitopenia. O diagnóstico é realizado através de sorologia ou por biópsia do rim (NÓBREGA, 2015).

3. METODOLOGIA

Essa foi uma pesquisa quantitativa, em que os dados foram organizados por tópicos de acordo com cada exame e os resultados foram apresentados em forma de estatística descritiva. Foi realizado após a aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais da Univértix (CEUA/UNIVÉRTIX).

Foram utilizados 10 cães, entre 06 meses a 8 anos de idade, desconsiderando sexo e estado geral, sendo todos resgatados pela ONG Anjos de Patas de Matipó, cidade de Matipó, localizada na Zona da Mata do estado de Minas Gerais. Todo o procedimento foi autorizado pelo responsável da Organização.

Os animais passaram por breve avaliação clínica e logo em seguida houve a coleta do material biológico.

Visando à segurança dos animais e da pessoa que efetuou a coleta sanguínea, os cães foram imobilizados utilizando técnicas de contenção física, com uso de focinheiras e posicionamento em decúbito lateral, de acordo com a necessidade e comportamento do paciente.

Os instrumentos utilizados para a coleta foram: álcool 70% e algodão para desinfecção do local de punção, luvas descartáveis, seringa de 03 ml e agulha 25x0,7mm, estéreis e descartáveis, tubo de polipropileno contendo anticoagulante ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA).

Para a realização da avaliação laboratorial, o sangue foi coletado de forma asséptica, por meio de punção venosa, de modo a ser obtido o volume mínimo de 2 ml de sangue.

Após homogeneização manual colocou-se os tubos com a amostra em posição vertical em uma caixa de isopor e encaminhados para o Laboratório de Análises Clínicas CeVet, localizada na cidade de Caratinga.

Para a determinação dos exames de hemograma utilizou-se hemocítmetro e avaliação microscópica sanguínea, técnicas padronizadas pelo laboratório em questão. Os parâmetros avaliados no eritrograma foram: hematócrito, eritrócitos totais, concentração de hemoglobina, volume corpuscular média (VCM), hemoglobina

corpúscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpúscular média (CHCM). No leucograma observaram-se leucócitos totais, segmentados, bastonetes, linfócitos, monócitos, eosinófilos e basófilos, além de plaquetas, proteínas plasmáticas totais e avaliação microscópica sanguínea.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ERITROGRAMA

A tabela 1 mostra os resultados do Hematócrito, Eritrócitos totais e Concentração de Hemoglobina. Comparando os valores obtidos com as referências estabelecidas pelo laboratório, foi possível observar que, dos 10 animais, 70% apresentaram hematócrito baixo e 30% encontravam-se dentro dos padrões de normalidade [37-55%]. Para a contagem de eritrócitos totais, 80% evidenciaram estar abaixo dos padrões da fisiologia [5,5-8,5 milhões/mm³]. No comparativo realizado para concentração de hemoglobina, 40% dos resultados encontravam-se dentro dos níveis fisiológicos [12-18 g/dL].

Analisando-se a tabela 2, que mostra os resultados obtidos dos Índices hematimétricos dos animais, e correlacionando com os valores de referência estabelecidos, nota-se que todos obtiveram resultados dentro dos padrões fisiológicos em todos os tópicos.

O laboratório em questão usou como referência o livro de hematologia *SCHALM's Veterinary Hematology* de Bernard Feldman, Joseph Zinkl e Nemi C. Jain, publicado em 2000 na Filadélfia, EUA.

Tabela 1: Resultado do Hematócrito, Eritrócitos totais e Concentração de Hemoglobina dos animais da ONG Anjos de Patas de Matipó. Matipó-MG. 2020.

	Parâmetros e valores de referência (6 a 12 meses)		
	Hematócrito	Eritrócitos totais	Hemoglobina
	(40-47%)	(6,0-7,0 milhões/mm³)	(14-17 g/dL)
Animal 1	26%	3,53	7,7
Animal 2	27%	4,61	9,9
	(1 a 8 anos)		
	(37-55%)	(5,5-8,5 milhões/mm³)	(12-18 g/dL)
Animal 3	26%	3,55	8,2

Animal 4	33%	4,8	11,1
Animal 5	40%	5,69	13,3
Animal 6	50%	7,13	16,6
Animal 7	38%	5,22	12,7
Animal 8	35%	5,42	11,1
Animal 9	35%	5,12	12,1
Animal 10	33%	5,14	11,1

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2: Resultado dos Índices Hematimétricos do Eritrograma dos animais da ONG Anjos de Patas de Matipó. Matipó-MG. 2020.

Parâmetros e valores de referência (6 a 12 meses)			
	VCM	HCM	CHCM
	(64-78 fL)	(21-25 pg)	(300-350 g/dL)
Animal 1	71,5	21,8	305
Animal 2	64,5	21,4	333
(1 a 8 anos)			
	(60-77 fL)	(19,5-24,5 pg)	(300-380 g/dL)
Animal 3	71,9	23	321
Animal 4	71	23,1	326
Animal 5	71,2	23,2	328
Animal 6	70	23,2	332
Animal 7	74	24,3	329
Animal 8	65,2	20,4	314
Animal 9	71,6	23,6	330
Animal 10	66,7	21,5	324

Fonte: Elaborado pelos autores.

O trabalho realizado por Cardozo *et al.* (2013), que se propôs a realizar avaliação hematológica em cães errantes da região urbana de Maringá-PR, mostrou que 25% das amostras apresentaram-se dentro e 75% abaixo dos valores de referência para hemácias; 53% estavam dentro e 46% abaixo dos padrões fisiológicos para hematócrito; e na avaliação da concentração de hemoglobina 60% mostraram-se abaixo dos níveis fisiológicos. O estudo de Bierhals (2017), que executou a avaliação hematológica de cães errantes na cidade de Pelotas-RS, 16% dos animais mostraram-se compatíveis com anemia normocítica normocrômica.

O número de animais com anemia nos dois estudos difere dos resultados apresentados neste estudo, o que pode estar relacionado aos locais onde foram realizados, já que são regiões distintas e com características próprias. A semelhança entre os resultados de Cardozo *et al.* (2013) e este estudo para contagem de eritrócitos totais e concentração de hemoglobina pode ser correlacionado à faixa etária dos animais selecionados

Quando os valores de hematócrito, eritrócitos totais e concentração de hemoglobina encontram-se abaixo dos padrões fisiológicos denomina-se anemia (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007). Considerando VCM, HCM e CHCM dentro dos valores de referência, a anemia é classificada como normocítica e normocrômica (AGUIAR, 2010). A maioria dos animais (70%) apresentou anemia normocítica normocrômica, o que pode ser explicado pela realização do exame em um período em que a anemia já estava estabelecida e a medula ainda não produziu resposta (ALONSO, 2012; UGÁ, 2018). Outros fatores podem estar relacionados: doenças como cinomose e erliquiose ou a má nutrição, por se tratarem de animais errantes e semidomiciliados (MORTATE *et al.*, 2006).

4.2 LEUCOGRAMA

A tabela 3 representa os resultados obtidos na contagem de Leucócitos totais, Segmentados e Bastonetes, parte do exame de leucograma. Comparando-se os valores alcançados aos de referência, observa-se que 70% dos animais apresentaram números normais para leucócitos totais, enquanto 20% apresentaram leucocitose e 10% leucopenia [6.000-17.000 mil/mm³].

O aumento na contagem de leucócitos é denominado por leucocitose, enquanto a diminuição define-se por leucopenia (AGUIAR, 2010; LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

Tabela 3: Resultado obtido da contagem de Leucócitos totais, Segmentados e Bastonetes dos animais da ONG Anjos de Patas de Matipó. Matipó-MG.2020.

	Parâmetros e valores de referência em mil/mm³ (6 a 12 meses)		
	Leucócitos totais	Segmentados	Bastonetes
	(8.000-16.000)	(4.500-11.200)	(0-200)
Animal 1	11.900	8.370	0
Animal 2	16.200	10.692	0
	(1 a 8 anos)		
	(6.000-17.000)	(3.600-11.500)	(0-300)
Animal 3	6.200	4.136	0
Animal 4	8.600	6.840	0
Animal 5	6.200	4.116	0

Animal 6	23.100	11.550	0
Animal 7	10.300	5.974	206
Animal 8	2.800	1.869	0
Animal 9	12.100	8.712	0
Animal 10	6.600	3.828	0

Fonte: Elaborado pelos autores.

A tabela 4 representa os resultados para Linfócitos, Monócitos, Eosinófilos e Basófilos, como parte do exame de leucograma. Correlacionando os resultados aos padrões de referência, observa-se que, 20% dos animais que apresentaram leucocitose, 50% foram pela associação do aumento de neutrófilos sem desvio (neutrofilia), linfócitos (linfocitose) e eosinófilos (eosinofilia) e os outros 50% está relacionado aos monócitos, que resultaram acima dos padrões de normalidade, o que caracteriza uma monocitose.

Os 10% que apresentaram leucopenia foi por consequência da queda no número de neutrófilos e linfócitos em relação aos parâmetros de referência estabelecidos pelo laboratório. Os demais 70%, além dos leucócitos totais, exibiram todos os outros parâmetros dentro dos padrões normais, levando em consideração a idade e espécie.

Tabela 4: Resultado obtido da contagem de Linfócitos, Monócitos, Eosinófilos e Basófilos dos animais da ONG Anjos de Patas de Matipó. Matipó-MG.2020.

	Parâmetros e valores de referência em mil/mm³ (6 a 12 meses)			
	Linfócitos	Monócitos	Eosinófilos	Basófilos
	(1.600-6.400)	(150-1.280)	(100-1.000)	(Raros)
Animal 1	2.000	600	930	0
Animal 2	2.916	1.944	972	0
	(1 a 8 anos)			
	(1.000-4.800)	(150-1.350)	(100-1.250)	(Raros)
Animal 3	1.500	300	264	0
Animal 4	1.000	400	360	0
Animal 5	1.000	300	784	0

Animal 6	7.854	924	2.772	0
Animal 7	2.060	1.030	1.030	0
Animal 8	500	200	231	0
Animal 9	3.025	242	121	0
Animal 10	2.100	500	172	0

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em um estudo promovido por Anjos, Metzdorf, Marques e Babo-Terra (2012), ao qual publicou as alterações hematológicas de cães naturalmente infectados por membros da família *Anaplasmataceae* diagnosticados pelo esfregaço de sangue periférico, 55,43% dos cães obtiveram um leucograma dentro dos parâmetros normais; 29,71% manifestaram leucopenia e 14,85% leucocitose. Carvalho *et al.* (2018) descreveu que 16,7% dos cães obtiveram valores acima dos valores de referência na contagem de leucócitos totais e 20% apresentaram leucopenia. Já no trabalho de Bierhals (2017), dos 256 leucogramas somente 3,51% mostraram todos os parâmetros estabelecidos normais. As principais alterações observadas nos cães foram: eosinofilia (52,5%); linfopenia (11,3%); linfocitose (7%); leucocitose (5,1%); monocitose (3,5%).

A diferença dos resultados de Anjos, Metzdorf, Marques e Babo-terra (2012) e este trabalho podem ser justificados pela divergência de metodologia, já que no primeiro trata-se de animais já infectados por hemoparasitas e no segundo não existe nenhum relato que comprove a enfermidade. A semelhança ao trabalho de Carvalho *et al.* (2018) pode estar relacionada a metodologia de escolha dos animais, já que não houve distinção de raça, idade e sexo. Bierhals (2017) utilizou maior número de animais, tendo resultados mais variados. Isso pode justificar a diferença de seus resultados a este trabalho.

A leucocitose pode ser de origem reativa, proliferativa ou fisiológica, sendo esta causada pela descarga de adrenalina, gerando neutrofilia e/ou linfocitose (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

A neutrofilia tem algumas possíveis causas: se houver desvio à esquerda, processos inflamatórios são considerados; caso não haja desvio, a contagem de linfócitos deve ser analisada. Em situações em que a neutrofilia esteja associada com linfopenia, interpreta-se que esteroides sejam a causa. Se a neutrofilia estiver acompanhada de linfocitose, supõe-se que seja uma resposta à adrenalina (WEISER, 2015), o que pode justificar esse resultado nos animais devido ao estresse da coleta do material biológico.

A contagem de eosinófilos acima dos valores estabelecidos normais (eosinofilia) pode ser justificada por reações alérgicas, hipoadrenocorticismo, estro em cadelas, alergias alimentares, perda tecidual crônica, parasitismo (WEISER, 2015; LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007). Por se tratar de animais resgatados, o parasitismo pode ser uma possível explicação (BUDZIAK *et al.*, 2016; CARDOZO *et al.*, 2013), já que não há registros que possam comprovar outra causa.

O aumento dos monócitos pode ser idiopática (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007), ocasionado por inflamações agudas ou crônicas (WEISER, 2015), como também pode estar correlacionada com neutrofilia, caracterizando um leucograma por aumento de cortisol circulante (AGUIAR, 2010; BUDZIAK *et al.*, 2016).

Processos inflamatórios, infecções virais, aumento na degradação ou diapedese de neutrófilos circulantes, queda na produção medular são fatores que podem justificar uma neutropenia (AGUIAR, 2010; LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

Uma linfopenia pode ser provocada pelo sequestro de linfócitos para as vias linfáticas, indicar início de infecções bacterianas e virais ou inflamações crônicas (CARDOZO *et al.*, 2013; AGUIAR, 2010). A neutropenia acompanhada de linfopenia pode indicar graves infecções de causa bacteriana e viral (WEISER, 2015; AGUIAR, 2010).

4.3 PLAQUETAS E PROTEÍNA TOTAL

A tabela 5 representa os resultados obtidos na contagem das Plaquetas e Proteínas totais. Observando os resultados e comparando-os aos valores de referência, é possível identificar que 50% dos cães obtiveram valores dentro dos padrões de normalidade para plaquetas e 50% encontravam-se baixo, caracterizando uma trombocitopenia. Apenas 10% dos animais apresentaram hiperproteinemia.

Tabela 5: Resultado da contagem de Plaquetas e Proteínas totais dos animais da ONG Anjos de Patas de Matipó. Matipó-MG. 2020.

Parâmetros e valores de referência (6 a 12 meses)		
	Plaquetas (175-500x10⁹/L)	Proteína plasmática total (5-7 g/dL)
Animal 1	36	6
Animal 2	257	6
(1 a 8 anos)		
	(175-500x10⁹/L)	(5,5-8 g/dL)
Animal 3	59	8,5

Animal 4	258	6,5
Animal 5	188	6
Animal 6	259	7
Animal 7	277	8
Animal 8	10	7
Animal 9	17	6,7
Animal 10	140	7,5

Fonte: Elaborado pelos autores.

Bierhals (2017) descreveu que 25% dos 256 hemogramas analisados, obtiveram trombocitopenia, 7,4% trombocitose e 0,4% apresentaram hipoproteïnemia. Já Cardozo *et al.* (2013) evidenciou que dos 27 exames, 85% apresentaram trombocitopenia e 15% estavam dentro dos valores de referência [200.000-500.000 uL]. Já nas proteínas plasmáticas totais, 75% encontravam-se dentro dos parâmetros estabelecidos [6-8 g/dL], 22% apresentaram hiperproteinemia e 3% hipoproteinemia.

A diferença entre os resultados deste trabalho aos de Bierhals (2017) pode ser justificadas pelo número de animais utilizados para estudo e regiões aos quais foram realizados, pois apresentam características distintas. Já a semelhança entre valores obtidos e o estudo de Cardozo *et al.* (2013) pode estar correlacionado a metodologia adotada para seleção dos animais.

Alguns fatores podem levar a uma trombocitopenia: diminuição na produção das plaquetas influenciada por infecções virais, neoplasias, uso de fármacos como antibióticos, antifúngicos e quimioterápicos, aumento na destruição das plaquetas, agregados plaquetários (COELHO, 2006).

A hiperproteinemia pode ter origem fisiológica e/ou patológica, em razão da ação hormonal, idade, fase gestacional e lactação, nutrição, desidratação (LOPES, BIONDO, SANTOS, 2007).

4.4 AVALIAÇÕES MICROSCÓPICAS SANGUÍNEAS

A tabela 6 representa os resultados obtidos da avaliação dos esfregaços sanguíneos, realizada de forma individual. Das 10 amostras, 30% não apresentaram alterações e 70% apresentaram resultados distintos: 14,28% mostraram anisocitose discreta; 85,71% anisocitose moderada; 28,57% policromasia; 14,28% hipocromia discreta; 57,14% hipocromia moderada; 14,28% mostraram presença de neutrófilos hipersegmentados e 14,28% apresentaram metarrubríctos esporádicos, representado por apenas uma (+).

Tabela 6: Resultado da avaliação microscópica sanguínea dos animais da ONG Anjos de Patas de Matipó. Matipó-MG. 2020.

Avaliação Microscópica	
Animal 1	Anisocitose e hipocromia moderada. Presença de metarrubricitos (+).
Animal 2	Anisocitose e hipocromia moderada.
Animal 3	NDN*
Animal 4	Anisocitose moderada e hipocromia discreta. Presença de neutrófilo hipersegmentado.
Animal 5	NDN
Animal 6	NDN
Animal 7	Anisocitose, policromasia e hipocromia moderada.
Animal 8	Anisocitose e hipocromia moderada.
Animal 9	Anisocitose discreta.
Animal 10	Anisocitose e policromasia moderada.

* Nada digno de nota

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ugá (2018) avaliou esfregaço sanguíneo de 47 amostras e obteve 65,96% mostrando anisocitose e policromasia, variando de discreta a intensa sendo representada por uma escala de 1+ a 4+. Além disso, 15% dos exames exibiram presença de metarrubricitos e em 8% apresentaram corpúsculo de Howell-Jolly. Os resultados obtidos nesse estudo foram aproximados à deste trabalho, o que pode ser justificados pela metodologia de seleção dos animais.

A identificação e classificação do grau de anisocitose e policromasia são importantes ferramentas para avaliar a resposta medular frente à anemia, confirmando-se com presença ou não de reticulócitos na circulação. Esse método pelo esfregaço sanguíneo é estimativo, sendo a contagem de reticulócitos indispensável (D'AVILA, 2011; UGÁ, 2018).

A existência de metarrubricitos na circulação sanguínea pode indicar resposta da medula em anemias e/ ou em situações de hipóxia (THRALL, 2015).

A hipersegmentação de neutrófilos é uma condição natural no processo de sua maturação (WEISER, 2015). A grande quantidade dessas células na circulação podem indicar corticosteroides em maior concentração, de origem endógena ou exógena, ou associação a processo inflamatório crônico (AGUIAR, 2010).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fato de a maioria dos animais apresentarem anemia e trombocitopenia pode ser justificado pela condição de serem errantes e não terem acesso a uma nutrição adequada, deixando-os mais vulneráveis a desidratação e infecções.

As informações obtidas pelo esfregaço mostram que, na maioria dos casos, o organismo desses cães está trabalhando para reverter esse quadro de anemia.

Outros estudos são necessários se ter uma representação mais clara e substancial. A ONG em questão recebe animais todos os dias, assim como os já resgatados são adotados ou liberados para a rua novamente. Portanto, essa avaliação deve ser constante e realizada sempre que possível.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, F.G.P.L. **O hemograma no cão e contribuição para sua caracterização no Cão da Serra da Estrela, variedade de pelo comprido**. Orientador: Dr. Luís Cruz, 2010. 73 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa, 2010.

ALONSO, F. H. **Estudos das anemias em cães atendidos no Hospital Veterinário da UnB**. Orientadora: Giane Regina Paludo, 2012. 42p. Monografia (Conclusão de curso em Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. Brasília, 2012.

AMARAL, D. V. K. *et al.* Plaquetometria em cães com neoplasia. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 74-81, dez. 2016.

ANDRADE, T. S. *et al.* Aspectos clínicos de cães com leptospirose no hospital de medicina veterinária Prof. Renato Rodenburg de Medeiros Neto. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 91-98, jul./set. 2018.

ANJOS, D.S.; METZDORF, I. P.; MARQUES, B. C.; BABO-TERRA, V. R. Alterações hematológicas de cães naturalmente infectados por membros da família *Anaplasmataceae* diagnosticados pelo esfregaço de sangue periférico. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n. 20, Ed. 207, Art. 1386. 2012.

BAETA, J. S.V. **Influência da suplementação de ferro e vitaminas hematopoiéticas (vitamina B12 e ácido fólico) no tempo de recuperação do hematócrito em cães após doação de sangue**. Orientador: Paulo Renato dos Santos Costa, 2015. 39 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Departamento de Veterinária, Universidade Federal Viçosa. Viçosa, 2015.

BELLO, B. S. *et al.* Estudo de anemias e policitemias registradas em cães de Joinville/SC de 2015 a 2017. **PUBVET**, Araquari, ano 196, v. 12, nº 10, p. 1-7, out. 2018.

BIERHALS, E. S. **Avaliação hematológica de cães errantes**. XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS, Porto Alegre, 16-20 out. 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/175399>. Acesso em: 04 mai. 2020.

BORGES, L. F. N. M. *et al.* Prevalência e distribuição espacial da leishmaniose visceral em cães do município de Juatuba, Minas Gerais, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 2, p. 352-357, fev. 2014.

BUDZIAK, C. *et al.* Perfis clínico e laboratorial de cães de abrigo submetidos a esterilização. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Curitiba, v. 23, n. 3-4, p. 157-162, jul./dez. 2016.

BRAZ, P. H. *et al.* Alterações da proteína C reativa e fator reumatoide em cães naturalmente infectados por *Leishmania* spp. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Dourados, v.38, n.9, p. 1829-1833, set. 2018.

BRAZZELL, J. L. Índices hematimétricos. *In*: VADEN, S. L.; KNOLL, J. S.; SMITH JR. F. W.K.; TILLEY, L. P. **Exames Laboratoriais e Procedimentos Diagnósticos em Cães e Gatos**. 1ª Ed. São Paulo: Editora Roca LTDA, 2013. p. 606 – 609.

CARDOZO, R. M. *et al.* Avaliação hematológica em cães errantes da região urbana de Maringá-PR. **PUBVET**, Londrina, v. 7, n. 26, Ed. 249, Art. 1645. 2013.

CARVALHO, S. M. R. *et al.* Pesquisa de *Babesia* spp. e *Ehrlichia* spp. em cães assintomáticos, atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal do Piauí. **PUBVET**, Bom Jesus, ano 18, v.12, n.1, p.1-8, Jan. 2018.

COELHO, P. S. **Influência do tempo, temperatura e recipiente de estocagem nas características do hemograma de cães adultos hípidos**. Orientador: Prof. Dr. Aureo Evangelista Santana, 2006. 88 f. Dissertação (Mestrado em Patologia Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2006.

D'AVILA, A. E. R. **Parâmetros hematológicos e classificação de anemia em uma população de cães atendidos no LACVET-UFRGS**. Orientador: Félix H. D. González, 2011. 59 f. Monografia (Residência Médica em Patologia Clínica Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

DIAS, V. A. C. M.; FERREIRA, F. L. A. Babesiose canina: Revisão. **PUBET**, São Bernardo do Campo, v.10, n.12, p.886-888, dez. 2016.

FERNANDES, A. R. F. *et al.* Soropositividade e fatores de risco para leptospirose, toxoplasmose e neosporose na população canina do Estado da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Patos, v. 38, n. 5, p.957-966, mai. 2018.

KRAMMES, R. *et al.* **Influência do tempo de coleta sobre os parâmetros hematológicos de felinos**. XIX Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão. Universidade de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: <https://www.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2014/XIX%20SEMIN%20RIO%20INTERINSTITUCIONAL%202014%20-%20ANAIS/GRADUACAO/Resumo%20Expandido%20Agrarias%20Exatas%20e%20Ambientais/>. Acesso em: 09 set. 2019.

LOPES, S. T. A; BIONDO, A. W; SANTOS, A. P. Eritrograma. *In*: BIONDO, A. W.; SANTOS, A. P. **Manual de Patologia Clínica Veterinária**. 3ª ed. Santa Maria: Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. 2007. p. 17-21.

MORTATE, L.P. *et al.* **Avaliação do perfil hematológico quanto a série vermelha de cães errantes do município de Jataí-GO.** Goiás, 5 out. 2006. Disponível em: https://projetos.extras.ufg.br/conpeex/2006/porta_arquivos/pivic/14211085-LouisePereiraMortate.pdf. Acesso em: 04/05/2020.

NAOUM, P.C.; NAOUM, F.A. **Interpretação Laboratorial do hemograma.** São José do Rio Preto, 2008. Disponível em: http://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/Artigos_cientificos/Int_erphemo.pdf. Acesso em: 21 nov. 2019.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Animales Pequeños.** 2ª ed. Buenos Aires: Editorial Inter-Médica S. A. I. C. I. 2000.

NÓBREGA, K. Q. **Estudo das principais doenças infecciosas em cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília entre 2011 e 2014.** Orientador: Prof. Dr. Jair Duarte da Costa Júnior, 2015. 55 f. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. Brasília, 2015.

NUNES, P.S. **Website para ONG AMAHTEB: Animais abandonados.** Orientadora: Profª: Maureen Shaefer França, 2014. 107 f. Dissertação (Graduação em Tecnologia em Design Gráfico) - Departamento Acadêmico de Desenho Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/6839>.

PAULINO, R. C. **Hematologia e bioquímica sérica de asininos mantidos em abrigos na região oeste do estado do Rio Grande do Norte.** Orientadora: Profª. Dra. Aracely Rafaelle Fernandes Ricarte, 2019. 35 f. Dissertação (Bacharel em Medicina Veterinária) - Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2019.

PEDRASSANI, D.; KARVAT, D. C. Conhecimento sobre bem-estar e guarda responsável de cães e gatos domiciliados e semi-domiciliados. **Revista Ciência em Extensão**, v.13, n.4, p.55-63. 2017.

REBAR, A. H. **Interpretacion del Hemograma Canino y Felino.** 2ª Ed. Wilmington: Nestlé Purina PetCare Company. 2003.

REIS, C. M. M.; PINTO, L. C. Eriquiiose Monocítica Canina: Relato de caso. **Revista Científica de Medicina Veterinária-UNORP**, São José do Rio Preto, v. 1, n. 1, p. 1-11. 2017.

SANTOS, J. L. **Babesiose canina: Relato de caso.** Orientador: Prof. Dr. Wendell Marcelo de Souza Perinotto, 2019. 42 f. Dissertação (Bacharel em Medicina Veterinária) - Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, 2019.

SANTOS, J. P. G. A. B. **Estudo observacional transversal de parasitas em cães errantes no Concelho de Vila Franca de Xira, Portugal.** Orientadora: Dra. Isabel Maria Soares Pereira de da Fonseca de Sampaio, 2014. 163 p. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa. Lisboa, 2014.

SHARKEY, L. Índices hematimétricos. *In*: VADEN, S. L.; KNOLL, J. S.; SMITH JR. F. W.K.; TILLEY, L. P. **Exames laboratoriais e procedimentos diagnósticos em cães e gatos**. 1ª Ed. São Paulo: Editora Roca LTDA, 2013. p. 659 – 662.

SOARES, B. F.; CORDEIRO, P. P.; SALES, B. B.; SANTOS, C. F. Estudo comparativo entre o hemograma humano e veterinário. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**. Campo Grande, v. 16, n. 4, p. 87-100, 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26029236007>

SOUZA, G. M.; GOMES, C. M.; COSTA, S. H. N.; PENNA, K. G. B. D. Estudo da correlação entre os parâmetros do eritrograma e a presença de hemoglobina “s”. **Estudos vida e saúde**, Goiânia, v. 41, n.3, p. 567-572, jul/set. 2014.

SOUZA, M. M. M.; SILVA, W. A. C. Alterações hematológicas causadas pela erliquiose canina. **Anais do 15º simpósio de TCC e 8º seminário de IC do Centro Universitário ICESP**, p. 1564-1570. 2019.

SOUZA, R. R. *et al.* Ocorrência de infecção concomitante natural por *Ehrlichia* sp., *Anaplasma* sp. e *Babesia* sp. em cão assistido no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, Uberlândia, a.14, n. 27, jul. 2016.

THRALL, M. A. Classificação e Abordagem Diagnóstica da Policitemia. *In*: THALL, M. A.; WEISER, G.; ALISSON, R. W.; CAMPBELL, T. W. **Hematologia e Bioquímica: Clínica Veterinária**. 2ª Ed. São Paulo: Editora Roca LTDA, 2015. p. 249-256.

UGÁ, C. T. **Avaliação de índices eritrocitários e contagem de reticulócitos na classificação de anemias em cães**. Orientadora: Isabelle Vanderlei Martins Bastos, 2018. 17p. Dissertação (Bacharel em Medicina Veterinária) - Centro Universitário CESMAC. Alagoas, 2018.

WEISER, G. Coleta e processamento da amostra e análise das opções de serviços laboratoriais. *In*: THRALL, M.A.; ALISSON, R. W.; CAMPBELL, T. W. **Hematologia e Bioquímica: Clínica Veterinária**. 2ª Ed. São Paulo: Editora Roca LTDA, 2015. p. 87-94.

PESQUISA DE *Salmonella* spp. EM UMA GRANJA AVÍCOLA DE POSTURA LOCALIZADA EM MINAS GERAIS

Acadêmicos: Brenner Heringer De Mello Emerick e Willian Pereira Souza Sette

Orientador: Prof. Dr. Ítalo Stoupa Vieira

Linha pesquisa: Controle da Qualidade de Produto de Origem Animal

RESUMO

O consumo de ovos vem aumentando constantemente no Brasil e a preocupação dos consumidores com a saúde e qualidade dos alimentos vem se tornando cada vez maior. O ovo é um produto de origem animal de excelente composição nutricional, sendo rico em proteínas, vitaminas, minerais e gorduras, além disso, possui baixa concentração calórica. Contudo, também é um dos principais veículos de *Salmonella* spp., estando envolvido em grande parte dos surtos de salmonelose em humanos. Devido a essas preocupações, o objetivo deste trabalho foi pesquisar a ocorrência de *Salmonella* spp. em uma granja avícola de postura, localizada na cidade de Espera Feliz, Minas Gerais, durante os meses de maio e novembro de 2019. O estabelecimento avícola possui um núcleo composto por quatro galpões, um que é utilizado como fábrica e depósito de ração e três destinados ao alojamento das aves. Avaliou-se a ocorrência de *Salmonella* spp. nos três galpões de alojamento através de coleta de amostras, realizadas por meio de dois suabes de arrasto, utilizando propés, sendo que cada propé perfeitou 50% da superfície do galpão. As amostras foram coletadas em duas datas diferentes, ambas retiradas de galpões escolhidos aleatoriamente. Todas as amostras analisadas demonstraram ausência de *Salmonella* spp. tal fato pode ser explicado pelo trabalho rigoroso de monitoramento realizado tanto pelo Instituto Mineiro de Agropecuária, quanto pelo proprietário, sempre visando à excelência no manejo higiênico-sanitário das instalações, dos funcionários e dos animais.

1. INTRODUÇÃO

A produção e o consumo de ovos vêm aumentando constantemente ao longo dos anos no Brasil. Segundo os dados da Associação Brasileira de Proteína Animal, o número de ovos produzidos aumentou de 29 bilhões, em 2010, para cerca de 40 bilhões de unidades em 2017, com o Estado de Minas Gerais destacando-se como o segundo principal produtor, representando 11,06%, ficando atrás apenas de São Paulo, em 2017. Dessa produção, quase a totalidade (99,74%) é destinada ao mercado interno (ABPA, 2018).

Com relação ao consumo *per capita*, também apresentou um crescimento considerável nos últimos oito anos, passando de 148 para 192 unidades por ano, de 2010 para 2017 (ABPA, 2018). A maior inclusão dos ovos na dieta, observada recentemente, pode ser atribuída aos diversos estudos realizados com o intuito de esclarecer e classificar como um mito a associação entre o consumo de ovos e a ocorrência de doenças cardiovasculares (AGUIAR, ZAFFARI & HÜBSCHER, 2009).

Associado a isso, tem-se o baixo custo desse alimento, o que favorece o seu consumo por uma maior parcela da população (AMARAL, GUIMARÃES, NASCIMENTO & CUSTODIO, 2017).

O ovo é um produto de origem animal de excelente composição nutricional, sendo rico em proteínas, vitaminas, minerais e gorduras; além de possuir baixa concentração calórica (AMARAL, GUIMARÃES, NASCIMENTO & CUSTODIO, 2017). Contudo, também é um dos principais veículos de *Salmonella* spp., estando envolvido em grande parte dos surtos de salmonelose em humanos (GAMA, 2001; SHINOHARA *et al*, 2008; PERDONCINI, 2011; BRASIL, 2019). A salmonelose é considerada uma enfermidade de grande prejuízo na avicultura e na saúde pública, devido a sua alta taxa de disseminação, o grande número de espécies hospedeiras e a dificuldade do tratamento. Assim, a melhor maneira de diminuição dos casos de salmonelose é a prevenção (PERDONCINI, 2011).

Logo, com o intuito de garantir a biossegurança das granjas avícolas e reduzir os casos de doenças transmitidas por alimentos, devem ser tomadas algumas medidas nas granjas aviárias. Dentre elas, verificar e controlar a presença de *Salmonella* spp. presente no galpão onde se encontram as aves; separação das aves por lotes da mesma raça, idade e destinação (corte ou ovos). Com a finalidade de controlar a contaminação por *Salmonella* spp., devem ser realizados testes microbiológicos para detectar a presença desse microrganismo, vacinação dos animais e desinfecção periódica dos galpões onde as aves ficam confinadas. A garantia da biossegurança em granjas avícolas é realizada pelo médico veterinário, sendo ele responsável por manter o controle sanitário da granja (RANGEL, 2016).

Salmonella spp. são bactérias gram negativas, que infectam aves e humanos, sendo assim uma zoonose de grande preocupação para saúde pública. Podem causar três tipos de enfermidades distintas nas aves: pulorose, tifo aviário e também o paratifo aviário (BRASIL, 2011).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi pesquisar a ocorrência de *Salmonella* spp. em uma granja avícola de postura, localizada em Minas Gerais, durante os meses de maio e novembro de 2019. Além disto, fornecer, a partir dos achados, orientações quanto às medidas de prevenção e de controle do microrganismo em questão, aumentando a qualidade das aves e dos ovos, assegurando, assim, a saúde pública.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. AVICULTURA DE POSTURA NO BRASIL

A avicultura de postura tem se desenvolvido cada vez mais no Brasil, devido a maior procura do consumidor pelo ovo, que é uma excelente e barata fonte de proteínas. Em 2017, foram cerca de 40 bilhões de ovos produzidos, com destaques para São Paulo e Minas Gerais, que são os maiores produtores de ovos no país. Dessa produção, 99,74% dos ovos são destinados ao mercado interno, mas isso ao longo dos últimos anos vem mudando, já que o mercado externo está aumentando cada vez mais (ABPA, 2018).

O consumo *per capita* teve um aumento considerável, passando de 148 para 192 ovos consumidos por ano, de 2010 a 2017. O avanço na área genética e na nutrição animal tem ajudado bastante para a melhoria do desempenho das aves, diminuindo-lhes a idade do pico de produção, aumentando a eficácia na produção e diminuindo a conversão alimentar. Uma granja com aves de boa genética e alimentação balanceada pode chegar a 96% no pico de produção do lote, que é quando a ave atinge 27^a a 29^a semanas de vida (EMBRAPA, 2012).

Os ovos destinados ao consumo humano devem ser provenientes de granjas e estabelecimentos devidamente registrados no Ministério da Agricultura Pecuária, e Abastecimento, para que tenham os selos adequados para o comércio (SIE: Serviço de Inspeção Estadual; SIM: Serviço de Inspeção Municipal ou SIF: Serviço de Inspeção Federal); caso contrário, o produto não poderá ser comercializado. Após os ovos saírem dos galpões, são destinados para a sala de classificação, onde passam por uma inspeção feita pelo funcionário da granja, o qual avalia o ovo de acordo com a integridade e limpeza da casca. Posteriormente os ovos são lavados e passam pela ovoscopia, para verificar trincas na casca ou manchas de sangue.

Os ovos serão classificados em tipo A ou tipo B. De acordo com o decreto 9013 de 2017, os ovos tipo A devem conter: casca e cutícula normais, lisas, limpas e intactas; câmara de ar com altura não superior a seis milímetros e imóvel; gema visível à ovoscopia, somente sobre a forma de sombra, com contorno aparente, movendo ligeiramente em caso de rotação do ovo, mas voltando para o centro; clara límpida, translúcida, consistente, sem manchas e turvação e com as calazas intactas; cicatrícula com desenvolvimento imperceptível. Já os ovos tipo B, tem como

características: ser considerados inócuos, sem que se encaixem na categoria A; apresentar manchas sanguíneas pequenas e pouco numerosas na clara e na gema; serem provenientes de estabelecimentos avícolas de reprodução que não foram submetidos a processo de incubação.

O sistema mais utilizado no Brasil é o sistema de criação em gaiolas, no qual as aves são alojadas em gaiolas dentro de galpões dentro das quais passam toda sua vida de produção e depois são descartadas. O sistema de gaiolas tem várias vantagens, como economia de espaço, já que pode comportar mais aves em um galpão, controle de doenças, controle de uniformidade das aves, manejo mais fácil e maior qualidade nos ovos, porque evita ovos trincados e sujos (ABNT, 2016). A utilização desse sistema de produção vem diminuindo bastante no mundo, pois os consumidores estão cada vez mais preocupados com o bem-estar animal e em alguns países esse sistema de gaiola não é mais utilizado. A tendência é que no Brasil se diminua gradativamente a utilização desse sistema, como já vem acontecendo.

Um sistema diferente que vem sendo utilizado em granjas no Brasil é o sistema Cage free, no qual as aves não ficam em gaiolas, mas sim soltas em um galpão. As desvantagens desse sistema são: os casos de canibalismo (minimizado pela debicagem das aves), uniformidade baixa, porque as aves têm mais espaço para andarem e ciscarem e, com isso, mais riscos de doenças nas aves, porque no piso elas têm contato direto com as fezes umas das outras. O galpão deve ser totalmente telado, para que não haja contato das aves com o lado de fora, deve dispor de comedouros na proporção de 1 para cada 40 aves, bebedouros na proporção de 1 para cada 80 aves, ninhos (1 para 5 aves), fornecimento de luz artificial ou natural, que é essencial para as aves de postura. Recomendam-se 8 horas de luz contínua por dia, com o objetivo de melhorar o desempenho produtivo das aves e o controle de temperatura corporal (BORGES, BONATO, P&D ICC BRASIL, 2018).

Outro sistema utilizado é o sistema free range, no qual as aves ficam no galpão, tendo acesso a um piquete gramado para pastejo durante o dia e à noite são recolhidas ao interior do galpão, para que fiquem protegidas no galpão telado, sem risco de predadores. Na área externa deve existir algum tipo de sombra: artificial (telas, lonas) ou natural (arbustos) para evitar que as aves tenham medo de algum predador e não se estressem em dias muito ensolarados. Esse sistema atende às normas de bem-estar animal, assim os consumidores procuram produtos oriundos desse sistema. Entretanto, nesses dois tipos de sistema sem gaiola, deve-se ter

atenção na distribuição e regulagem da altura dos bebedouros e comedouros. Os comedouros devem estar na altura do peito das aves e o bebedouro, na altura das costas das aves, para que o acesso delas à alimentação e à água não seja um causador de estresse, o que interfere muito em seu desempenho de produção, levando à não uniformidade de peso corporal do lote e à diminuição na produção de ovos. Os ovos desses sistemas são considerados ovo caipira ou ovo orgânico, porque as aves ficam soltas com acesso ao piso (ABNT, 2016)

2.2. PROGRAMA DE SANIDADE AVÍCOLA

No Brasil há o Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), que tem como objetivo garantir a biossegurança do plantel avícola nacional contra doenças que podem ter impacto na avicultura e na saúde do consumidor. No PNSA algumas doenças são destacadas, devido ao risco associados a elas. A Influenza aviária, que não foi detectada no Brasil, é considerada zoonose e sua notificação é obrigatória ao órgão competente mais próximo. Outra doença de notificação obrigatória é a doença de Newcatle (DNC), que não é uma zoonose, mas tem alto risco de surtos nas granjas, podendo gerar muitas perdas para os produtores devido ao alto índice de mortalidade das aves. A salmonelose é outra doença destacada no PNSA, devido ao seu potencial zoonótico e de causar perdas econômicas em surtos. Quando boas práticas de higiene, vacinação e boa procedência genética das aves são implementadas, os produtores minimizam a disseminação de doenças no seu plantel, melhorando assim o seu desempenho na produção final (ROCHA, 2017).

2.3. CONTROLE DE *Salmonella* spp. EM GRANJAS AVÍCOLAS

Infecções causadas por bactérias do gênero *Salmonella* causam importantes perdas produtivas na avicultura comercial (LIMA, 2017). O uso de métodos para o controle da qualidade já é rotina em algumas empresas avícolas no Brasil. A preocupação com a sanidade dos plantéis deve ser constante, por isso, se faz necessário um controle rigoroso do risco microbiológico, para assim garantir a inocuidade do alimento (ZANINELLI, GOBETII, OLIVEIRA e CAMPANHA, 2018).

Segundo GAMA (2001), o sucesso no controle de *Salmonella* na indústria avícola está relacionado à elaboração e execução de um programa integral, aplicável, dirigido e realizado em todos os níveis da cadeia de produção de frango e ovos.

A instrução normativa nº20, de 21 de outubro de 2016, do MAPA, define o controle e o monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos, com o objetivo de reduzir a prevalência desse agente e estabelecer um nível adequado de proteção ao consumidor (BRASIL, 2016).

Os procedimentos de controle descritos por tal legislação consistem em: verificação do status sanitário dos lotes de galinhas de reprodução encaminhados para o abate; adoção de medidas de controle específicas para *Salmonella typhimurium*, *enteritidis*, *pullorum* e *gallinarum*; revisão periódica das ações de monitoramento e controle; implantação de programa de controle e monitoramento para *Salmonella* spp. com coleta de amostras para a realização de ensaios laboratoriais para detecção de tal patógeno, segundo a metodologia oficial utilizada pela Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Nos estabelecimentos avícolas que possuírem núcleos com vários galpões, a coleta deverá ser realizada com uma amostragem representativa de cada núcleo (BRASIL, 2016).

De acordo com Lima (2017), o controle de *Salmonella* também inclui medidas para fornecer apenas água livre do tal patógeno, pois a higiene da água potável é muito importante como parte de um programa total de biossegurança nas explorações agrícolas. Além disso, os programas de prevenção e controle das infecções provocadas por salmonelas devem contemplar várias medidas, tendo como objetivo evitar a transmissão vertical e horizontal da bactéria. Outra medida para prevenção é a vacinação de aves suscetíveis (ROCHA, 2017).

2.4. SALMONELAS DE INTERESSE NA SAÚDE PÚBLICA E SAÚDE ANIMAL

Salmonella é o principal agente causador de doenças de origem alimentar no Brasil e no mundo. Carne de frango, ovos e alimentos à base de ovos são importantes veículos desse patógeno (BARACELLI, MARTIN e PORTO, 2012). O gênero *Salmonella* é dividido em duas espécies: *S. bongori* e *S. enterica*. A *S. enterica* é dividida em seis subespécies: *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae*, e

ainda agrupam mais de 240 sorotipos (VIEIRA, 2019). De acordo com BONI (2007), a sua classificação antigênica é baseada em antígenos somáticos (O) e flagelares (H), que estão presentes na superfície da parede celular.

Trata-se de microrganismos em forma de bacilos curtos, Gram negativos, não esporulados, móveis pela presença de flagelos peritríquios, exceto os sorotipos *Salmonella Pullorum* e *Salmonella Gallinarum* e outros poucos que são imóveis. São aeróbios e anaeróbios facultativos, oxidase negativa, catalase positiva, não fermentam a lactose, malonato ou sacarose, utilizam o nitrito como fonte de carbono. Possuem temperatura ótima de crescimento de 37°C, crescem em pH entre 4,5 a 9,5, podendo assim sobreviver tanto em pH ácido do estômago, como em pH alcalino da albumina do ovo (GAMA, 2001; BONI, 2007).

Salmonella spp. são bactérias comuns em animais de produção, encontradas em intestino de aves, suínos, bovinos, mas também podem ser encontradas em animais domésticos como cães, gatos e aves. Devido à alta ocorrência em animais de produção, esse microrganismo está relacionado a grandes problemas de saúde pública. As doenças relacionadas à *Salmonella* podem ser divididas em três grupos: febre tifoide (*Salmonella Typhi*), febres entéricas (*Salmonella Paratyphi*) e enterocolites (demais *Salmonellas*) (SILVA *et al*, 2018). A *Salmonella enterica*, subespécie entérica, sorotipo typhimurium e enteritidis são os sorotipos predominantes nas salmoneloses humanas (DOMINGOS, BRUNELLI e BALDOTTO, 2015).

As doenças decorrentes da infecção por *Salmonella* são um dos maiores problemas de saúde no mundo em termos de mortalidade e morbidade. Segundo Benetti (2016), a cada ano estima-se que ocorram 93,8 milhões de casos de salmonelose no mundo, causando aproximadamente 155 mil mortes.

De acordo com BARACELLI, MARTIN E PORTO (2012), no Brasil, entre os anos de 1999 e 2000, 45% dos casos confirmados laboratorialmente de surtos alimentares foram causados por bactérias do gênero *Salmonella*. Já GABARON, OTOTUMI E JÚNIOR (2015), avaliaram o número de surtos alimentares ocasionados por *Salmonella* spp. notificados no estado do Paraná entre 2009 e 2014 e relataram 105 surtos de toxinfecções alimentares e desses, 19 casos foram causados por *Salmonella*.

NADVORNY, FIGUEIREDO, SCHMIDT (2004), relatam que dos 99 surtos de doenças alimentares no Rio Grande do Sul, no ano de 2000, 74 foram causados

por *Salmonella spp.* Observaram também que os alimentos preparados com ovos estavam relacionados a 72% e a carne de frango, a 11,4% dos surtos de salmonelose. Os registros de casos de infecção por este patógeno são variados, mas amplamente conhecidos. O custo estimado decorrido da alta incidência dessa enfermidade nos Estados Unidos está entre U\$1,3 e U\$4,0 bilhões por ano, devido às despesas médicas, ausência de trabalho e quedas na produtividade (FERNDANDES e HERÉDIA, 2018). BENETTI (2016) afirma que alimentos contaminados normalmente possuem aparência, odor e sabor normais e a população é pouco esclarecida sobre os perigos envolvidos com esse tipo de produto, o que dificulta a identificação do alimento contaminado ingerido nas refeições.

A maioria das pessoas infectadas por *Salmonella* apresenta sintomas como diarreia, febre, náuseas, vômitos e cólicas abdominais. O início dos sintomas da doença acontece entre 6 e 72 horas após a infecção, podendo durar de 2 a 7 dias. O período da doença pode variar de acordo com o hospedeiro, com a dose ingerida e da cepa de *Salmonella* envolvida (VIEIRA, 2019). A recuperação acontece geralmente sem necessitar do uso de antibióticos, mas em crianças, recém-nascidos e pessoas imunodeprimidas, a *Salmonella* pode provocar danos mais graves, como bacteremia, lesões em órgãos e meningites. Dessa forma, o uso de antibióticos é imprescindível (BARACELLI, MARTIN e PORTO, 2012).

A *Salmonella* é uma bactéria que entra no hospedeiro pela boca, através de alimentos contaminados, atingindo o intestino do hospedeiro, assim a bactéria migra para as submucosas, podendo causar enterocolite aguda. Os sintomas são basicamente diarreia leve ou grave, podendo ser acompanhada de sangue nas fezes nos casos mais graves, o que depende da saúde do hospedeiro contaminado. Na metade dos casos de infecção por *Salmonella*, foi observada a presença de febre (39°C), esse quadro não é persistente, podendo regredir de 2 a 3 dias. Sua alta capacidade de disseminação no interior dos macrófagos possibilita sua disseminação e manutenção no organismo dos infectados. Pessoas contaminadas com *Salmonella spp.* e que apresentam deficiência no sistema imune, carência nutricional e histórico de uso de drogas imunossupressoras, têm risco de ter sinais clínicos mais graves (como infecção gastrointestinal grave, com presença de sangue nas fezes) do que jovens e pessoas saudáveis. As infecções por *Salmonella spp.* podem apresentar 4 síndromes clínicas distintas: febre entérica, gastroenterite, septicemia ou infecções localizadas. Além dessas infecções entéricas, em casos mais graves em que o

hospedeiro está hospitalizado ou muito debilitado, a infecção pode chegar até o sistema nervoso central (SNC), causando meningites e abscessos. Os sorovares de maior ocorrência nesses casos de afecção no SNC são os subtipos *S. typhimurium* e *S. enteritidis*. O diagnóstico da salmonelose pode ser feito através de análise laboratorial de amostra de sangue ou amostra das fezes. Nos adultos são feitas duas coletas de amostra de sangue, cada uma com o volume de 10 mL, com um intervalo de uma hora para cada coleta. As amostras são armazenadas em dois tubos com meio de cultura (inocular 10 mL de meio enriquecido, com anticoagulante SPS-Polianetolsulfonato sódico). Diferentemente dos adultos, nas crianças a retirada de sangue para o teste de salmonelose, deve ser feita de acordo com o peso. Logo após a coleta ser feita, as amostras irão para o processamento por hemocultura tradicional, os frascos com as amostras devem ser armazenados em uma temperatura de 35°C, sendo monitorado por sete dias. O meio de cultura deve ser feito em um recipiente apropriado, para que ocorra o crescimento de colônias que têm uma morfologia típica da bactéria e, pelo fato de ser uma bactéria de grande disseminação, a colônia não demora a aparecer, caso o diagnóstico final seja positivo para *Salmonella* (BRASIL, 2011).

A coleta das amostragens de fezes tem que ser feita ainda na fase aguda do problema, antes que comece o tratamento com antibióticos. A amostra deve ser coletada de forma natural, ou através de swab em solução fisiológica. Quando coletado de forma natural pelo paciente, a amostra deve ser colocada em um recipiente de vidro ou de polietileno, com boca larga e esterilizado. O diagnóstico feito com a coleta das fezes, ou avaliação presuntiva, é feito observando a presença de diferentes células. Se houver presença de polimorfonucleares é indicativo de colite determinada por patógenos invasivos, a presença de piócitos e células mononucleares indica um processo inflamatório, já a presença de células mononucleares predomina em pacientes com a febre tifoide.

Dentre as enfermidades de interesse na avicultura, destacam-se a pulorose (*Salmonella pullorum*), o tifo aviário (*Salmonella gallinarum*) e o paratifo aviário (*Salmonella enteritidis*, *S. typhimurium*, entre outros). *S. pullorum* e *S. gallinarum* acometem principalmente pintainhas, perus jovens e aves adultas, causando uma severa alteração sistêmica e elevada taxa de mortalidade. As sobreviventes se tornarão portadoras da bactéria, podendo assim eliminá-la no ambiente através das fezes ou por via transovariana (LIMA, 2017).

Salmonelas paratíficas podem causar infecção intestinal em aves, com ou sem sinais clínicos evidentes. A infecção aguda ocorre mais em aves jovens, que ainda não tenham a proteção da microflora intestinal, podendo apresentar alta mortalidade e retardo no crescimento. A infecção em aves adultas é caracterizada pela colonização da mucosa intestinal e dos tecidos linfóides, disseminação para outros órgãos e uma excreção intensa de bactérias pelas fezes, raramente causando morbidade ou mortalidade nessas aves (GAMA, 2001). Os sorovares causadores de paratifo aviário não possuem hospedeiros específicos, realizam extensa colonização intestinal, podendo ou não causar infecção sistêmica e estão comumente envolvidos em infecções alimentares em seres humanos (ESTUPIÑAN, 2016).

O tifo aviário é causado pela *Salmonella Gallinarum*, sendo altamente patogênica para aves de qualquer idade, porém os sinais clínicos são mais observados em aves adultas (RIZZO, 2017). As galinhas são hospedeiros naturais do agente e a transmissão se dá pelo canibalismo, pelo fato da bactéria se disseminar pela carcaça. Além disso, a presença de pássaros, roedores, insetos e os funcionários contribuem para a disseminação do agente. As aves acometidas demonstram como sinais clínicos prostração, anorexia, diarreia amarelo-esverdeada, queda de postura, dispneia e anemia grave, podendo ir a óbito. A duração da doença é em média de 5 a 7 dias, com mortalidade variando de 10 a 80% (LIMA, 2017).

A transmissão vertical da *Salmonella spp.* pode ser iniciada pela contaminação do ovo no trato reprodutivo ou ao passar pela cloaca por contaminação com as fezes; na eclosão, o pintinho se torna uma importante fonte de contaminação. Já a transmissão horizontal ocorre por via fecal-oral, pois a água e rações contaminadas são importantes fontes de disseminação (ZANINELLI, GOBETTI, OLIVEIRA e CAMPANHA, 2018).

SILVA (2018) pesquisou a ocorrência de *Salmonella spp.* em criações de galinhas caipiras. Das amostras fecais coletadas, 13,89% foram positivas para *Salmonella*. Já ZANETTI *et al* (2016), avaliaram a presença de *Salmonella* em diferentes lotes de produção de aves de granjas e todas as amostras analisadas apresentaram resultado positivo na detecção genérica de *Salmonella*, sendo que dez eram do sorotipo *Gallinarum* biovar *Gallinarum* e oito do sorotipo *Gallinarum* biovar *Pullorum*. Tais resultados mostram a importância do monitoramento e da adoção de medidas de biossegurança a fim de preservar a sanidade da produção.

3. METODOLOGIA

3.1. GRANJA AVÍCOLA DE RECRIA DE AVES DE POSTURA

O trabalho foi realizado em colaboração com uma granja de recria de aves de postura, localizada na zona rural da cidade de Espera Feliz, Minas Gerais. A coleta das amostras foi realizada pelo Médico Veterinário Guilherme de Souza Nery, responsável técnico da Granja (RT), autorizada pelo proprietário, assim como a divulgação dos resultados.

O estabelecimento avícola possui um núcleo. O mesmo é composto por quatro galpões: um que é utilizado como fábrica e depósito de ração e três (“A”, “B” e “C”) destinados ao alojamento das aves. Estes últimos contêm divisórias, de forma a separar as aves em lotes de acordo com a idade e a raça. O galpão “A” possui sete repartições (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7), enquanto os galpões “B” e “C” possuem dez lotes cada um, ambos identificados com a letra do galpão e o número na ordem (B1, B2, B3...; C1, C2, C3...). O galpão A possui 2 mil aves alojadas da raça Embrapa 051, com 2 semanas de idade. O galpão B possui 4 mil aves alojadas, sendo 2 mil da raça Novogen Brown e 2 mil Carijó pescoço pelado, ambas com 4 semanas de idade. O galpão C possui 5 mil aves alojadas, sendo 1 mil da raça GLC, com uma semana de idade, 2 mil Carijó com 5 semanas de idade e 2 mil Label Rouge, com 6 semanas de idade. A capacidade total de alojamento na granja é de 40.000 aves. Quando estas atingem oito semanas de idade, são vendidas para granjas de posturas, lojas agropecuárias e produtores rurais com registro de produtor no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA).

3.2. COLETA DAS AMOSTRAS

Na ausência de uma legislação específica para estabelecimentos avícolas de postura, a coleta de amostras seguiu o disposto no Capítulo II da Instrução Normativa nº 20, de 21 de outubro de 2016, do MAPA, que define o controle de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte. Foram adotadas as normas definidas para estabelecimentos com registro no Serviço Veterinário Estadual. Dessa forma, todos os galpões foram amostrados na coleta de amostras, seguindo a métrica disposta na legislação, a qual define que em núcleos com até três galpões todos devem ser monitorados (BRASIL, 2016).

Assim, a coleta das amostras foi realizada por meio de dois suabes de arrasto (utilizando propés), agrupados em um *pool*, umedecidos com meio de conservação (225 mL de água peptonada tamponada 1%), sendo que cada propé perfurou 50% da superfície do galpão (BRASIL, 2016). As amostras foram coletadas em duas datas diferentes, a primeira foi coletada no dia 10 de maio de 2019 e a segunda foi coletada no dia 28 de novembro de 2019, no total de 14 amostras coletadas, ambas retiradas de galpões escolhidos aleatoriamente. A coleta das amostras foi feita pelo Médico Veterinário responsável pela Granja (RT) e pelo Médico Veterinário funcionário do IMA. Logo após a coleta, as amostras foram mantidas em caixas isotérmicas com gelo e encaminhadas para análise do Laboratório de Microbiologia TECSA (Tecnologia em Saúde Animal), em Belo Horizonte, Minas Gerais.

3.3. PESQUISA DE *Salmonella* spp.

Neste tópico será descrita a metodologia empregada pelo laboratório TECSA para a pesquisa de *Salmonella* spp. As amostras foram deixadas em temperatura ambiente por uma hora e, em seguida, incubadas a $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 16 a 20 horas.

Após essa fase de pré-enriquecimento, 0,1 mL de cada amostra foi transferido para tubos contendo caldo Rappaport Vassiliadis (Oxoid), sendo incubadas a $41^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, por 24 a 30 horas, para a fase de enriquecimento seletivo.

A partir do caldo seletivo de enriquecimento, as amostras foram repicadas em placas contendo ágar MLCB (Oxoid), meio sólido seletivo para *Salmonella* spp. As placas foram incubadas a $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 18 a 24 horas, e, após esse período, foram observadas a ausência ou presença de colônias suspeitas (colônias negras e colônias de *S. Pullorum* e *S. Galinarum* de cor azul intensa ou violeta). Nas possíveis colônias suspeitas seriam realizadas provas bioquímicas de confirmação: coloração de Gram, reação em Agar TSI e prova da catalase.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da análise microbiológica para pesquisa de *Salmonella* spp. em galpões de uma granja de recria de aves de postura localizada na cidade de Espera Feliz, Minas Gerais. Os galpões A2A3 e B9B10 não

fizeram parte da amostragem em maio de 2019. Nas amostras coletadas em maio de 2019 dos galpões A4A5, A6A7, B1B2, C1C2, C3C4, C5C6 e C7C8, os resultados das análises demonstraram ausência de *Salmonella* spp. Os galpões A4A5 e C7C8 não fizeram parte da amostragem em novembro de 2019. Nas amostras coletadas em novembro de 2019 dos galpões A2A3, A6A7, B1B2, B9B10, C1C2, C3C4 e C5C6 os resultados das análises demonstraram ausência de *Salmonella* spp.

Os resultados obtidos foram satisfatórios, não foi identificado *Salmonella* spp. em nenhuma das amostras avaliadas.

Tabela 1: Análise Microbiológica para pesquisa de *Salmonella* spp. em granja localizada na cidade de Espera Feliz, Minas Gerais.

<i>Salmonella</i> spp		
Galpão	Coleta Maio 2019	Coleta Novembro 2019
A2 A3	-	Ausente
A4 A5	Ausente	-
A6 A7	Ausente	Ausente
B1 B2	Ausente	Ausente
B9 B10	-	Ausente
C1 C2	Ausente	Ausente
C3 C4	Ausente	Ausente
C5 C6	Ausente	Ausente
C7 C8	Ausente	-

“-”: Indica que o galpão não fez parte da amostragem naquele mês.

As coletas foram realizadas de seis em seis meses, o número de coletas foi de acordo com a determinação do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). As estratégias adotadas pela granja que justificam a ausência de *Salmonella* spp. são: manejo sanitário eficiente, higienização das instalações (bebedouros e comedouros), retirada e destinação correta da cama ou fundo da granja, treinamento correto dos funcionários, vacinação, exames periódicos e monitoramento rigoroso.

No estudo de Paschoal Cardoso *et al.* (2013) foram analisadas 976 amostras obtidas através suabes de arrasto, o mesmo método utilizado em nosso trabalho. Tais autores analisaram amostras de 5 granjas de frangos de corte, uma localizada no estado de Goiás e quatro no estado de São Paulo. Após a análise laboratorial, foi detectada presença de *Salmonella* spp. em 207 amostras, correspondendo a 21,2%.

Andreatti Filho *et al.* (2009), entre novembro de 2005 e novembro de 2007, em granjas de frangos de corte no estado de São Paulo, coletaram 806 amostras de galpões através de suabes de arrasto (o mesmo feito neste estudo). Após as análises laboratoriais, Andreatti Filho *et al.* (2009) relataram que das 806 amostras, foram identificadas 22 amostras positivas para *Salmonella* spp., provenientes de diferentes granjas correspondendo a 2,7%.

Andreatti Filho *et al.* (2001) compilaram os resultados de análises para detecção de *Salmonella* spp. em amostras de produtos avícolas enviadas ao laboratório da FMVZ-UNESP de Botucatu, no período de janeiro de 1994 a dezembro de 1999. Os tipos de amostras enviadas por granjas, abatedouros ou agroindústrias avícolas consistiram de aves vivas ou congeladas, rações utilizadas para a alimentação de aves, farinha de carne de origem bovina para a fabricação das rações, farinha de vísceras de aves, farinha de peixe e cama de frango. De acordo com Andreatti Filho *et al.* (2001) foram isolados 73 sorovares de *Salmonella* spp., dentre eles 21 diferentes. Tais autores relataram também que dentre os materiais coletados que mais apresentaram detecção de *Salmonella* spp. destacam-se os órgãos das matrizes, das poedeiras, frangos de corte e carcaças de frango, bem como a farinha de carne. As amostras de cama de frango também apresentaram presença de *Salmonella* spp., porém com incidência menor em comparação a farinha de carne.

Boni *et al.* (2011) coletaram 134 amostras em aviários de frango de corte com idades diversificadas e 123 amostras em um frigorífico avícola situados em Campo Grande, estado do Mato Grosso do Sul. Essas amostras foram coletadas entre agosto de 2005 e dezembro de 2006. Nos aviários visitados e coletados, o modelo de piso presente era o de chão batido e a cama utilizada era a casca de arroz ou maravalha. Os galpões onde foram feitas as coletas têm área onde se abrigam de 8.000 a 102.000 aves. Boni *et al.* (2011) utilizaram como material de coleta o suabe de arraste. Após os testes laboratoriais, 11,28% das 257 amostras coletadas e examinadas foram positivas para *Salmonella* spp. Das amostras coletadas no aviário, 5 apresentaram positivas (3,73%), já nas amostras coletadas no frigorífico, 24 obtiveram resultado positivo (19,51%) para *Salmonella* spp.

Os resultados do presente estudo divergiram dos resultados relatados por Paschoal Cardoso *et al.* (2013), Andreatti Filho *et al.* (2009), Andreatti Filho *et al.* (2001) e Boni *et al.* (2011), indicando que os métodos de biossegurança empregados

pela granja localizada na cidade de Espera Feliz, Minas Gerais, são eficazes para eliminação de *Salmonella* spp.

Daí Pra *et al.* (2009) utilizaram em sua pesquisa quatro métodos de tratamento de camas para aves: (T1) onde não houve a administração de cal virgem; (T2) em que houve a adição de cal na quantia de 300g por metro quadrado; (T3) em que houve a adição de cal na quantia de 600g por metros quadrados; e (T4) em que houve a adição de cal na quantia de 900g por metros quadrados. Esse experimento foi executado em duas etapas: A primeira etapa durou 12 dias. Na segunda etapa, foram usadas 16 granjas avícolas, nas quais houve a aplicação de cal dois dias antes do ingresso dos pintos e três coletas das amostras das camas (a primeira antes de aplicar a cal na cama, a segunda coleta uma semana depois que os pintos foram alojados e a terceira realizada quatro semanas após os pintos terem sido alojados). No grupo (T2) houve uma redução de 82-97% de *Salmonella* spp., já nos grupos (T3) e (T4) observou-se a queda de 100% da presença de *Salmonella* spp. na cama. No grupo (T1), onde não foi administrada nenhuma quantia de cal, não foram observadas alterações satisfatórias, o que revelou que a cama manteve-se infectada pela *Salmonella* spp. Daí Pra *et al.* (2009) relataram que a adição de cal nas camas de aviários é uma medida eficaz na redução da contaminação por *Salmonella* spp.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das análises foram negativos para a presença de *Salmonella* spp. na granja avaliada e tal fato é reflexo do trabalho rigoroso de monitoramento realizado tanto pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), quanto pelo proprietário, sempre visando à excelência no manejo higiênico-sanitário das instalações, dos funcionários e dos animais. A granja segue as orientações do Programa de Sanidade Avícola (PNSA) e da Instrução Normativa nº 20 (de 21 de outubro de 2016) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que define o controle e o monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos, com o objetivo de reduzir a prevalência desse agente e estabelecer um nível adequado de proteção ao consumidor.

REFERÊNCIAS

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2018**. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>>. Acesso em: 16 de set. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Avicultura – Produção, classificação e identificação do ovo caipira, colonial ou capoeira. (NBR 16437). Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

AGUIAR, M.S.; ZAFFARI, S. HÜBSCHER, G.H. O ovo e a sua contribuição na saúde humana. **Revista Saúde e Ambiente**, v.10, n.1, p.47-55, 2009.

AMARAL, G.; GUIMARÃES, D.; NASCIMENTO, J.C.; CUSTODIO, S. Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **Agroindústria**, p.167-207, 2017.

ANDREATTI FILHO, R.L; FERNANDES, S.A; BORETTI,L.P; BARROS, M.R; DELBEM, S.R; FONTANA,; SAMPAIO, H.M; SAVANO, E.N. Sorovares de Salmonella isolados de materiais avícolas no período de 1994 a 1999. / **Rev. Educ. contin. CRMV-SP/Continuos Education Journal CRMV- SP**. São Paulo, volume 4, fasciculo3, p. 90-101,2001

ANDREATTI FILHO, RL, ET AL. Pesquisa de Salmonella spp, em suabes de arrasto provenientes de granjas avícolas. Vet. e Zootec, p-190- 194, v.16, n,1 , mar.2009

BARANCELLI, G. V. MARTIN, J. G. P. PORTO, E. *Salmonella* em ovos: relação entre produção e consumo seguro. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 19, n. 2, p. 73-82, 2012.

BENETTI, T. M. **Identificação de Salmonella enterica em surtos alimentares**. Orientadora: Juliana Vitória M. Bittencourt, 2016. 26 f. Monografia (Graduação em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.

BONI, H. F. K. **Ocorrência de Salmonella spp. na cadeia avícola da região central do Mato Grosso do Sul**. Orientador: Alfredo Sampaio Carrijo, 2007. 42 f. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecni, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2007.

BORGES, BONATO, P&D ICC. SIAVS 2019. Edição Historica do salão Internacional da Avicultura e Suinocultura. Revista do AviSite, edição 128

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 20, DE 21 de outubro de 2016**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/control-de-patogenos/arquivos-control-de-patogenos/SalmonellaIN202016Salmonella.pdf>. Acesso em: 23.nov.2019.

BRASIL, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual técnico de diagnóstico laboratorial de Salmonella spp.: diagnóstico laboratorial do gênero Salmonella. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

DA SILVA, A. J. H. *et al.* *Salmonella spp.* um agente patogênico veiculado em alimentos. **Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC)**, v. 5, n. 1, 2019.

DAÍ PRA, MARCOS ANTONIO, *et al.* **Uso do cal virgem para controle de *Salmonella spp.* e *Clostridium spp.* em camas de aviário.**

DOMINGOS, I. BRUNELLI, S. R. BALDOTTO, S. B. *Salmonella spp.*-Uma revisão. **Revista FAIT, Itapeva, São Paulo**, v. 2, n. 3, p. 15, 2015.

ESTUPIÑAN, A. L. D. P. C. **Ressurgência do tifo aviário na avicultura industrial brasileira: novos estudos epidemiológicos de uma enfermidade antiga.** Orientador: Oliveira Caetano de Freitas Neto, 2016. 63 f. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.

EMBRAPA, **O Melhoramento Genético de aves no Brasil e as contribuições da EMBRAPA suínos e aves.**

FERNANDES, L. B. HERÉDIA, R. B. **Avaliação da presença de *Salmonella spp.* Em frangos de abate da cidade de Mandaguari-PR.** Orientadora: Sara Macente Boni, 2018. 16 f. Monografia (Graduação Biomedicina) – Centro Universitário de Maringá, Maringá, 2018.

GABARON, D. A. OTUTUMI, L. K. JÚNIOR, R. P. Surtos de salmonelose notificados no período de janeiro de 2009 a julho de 2014 no estado do Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 18, n. 1, p. 33-37, 2015.

GAMA, N. M. S. Q. ***Salmonella spp.* em aves de postura comercial.** Orientador: Ângelo Berchieri Júnior, 2001. 60 f. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

LIMA, L. L. C. M. **Monitoriamento de salmonelose em aves de produção, utilizando o método de soroglutinação rápida em placa.** Orientador: Alexandre José Alves, 2017. 29 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraíba, Areia, 2017.

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), PROGRAMA NACIONAL DE SANIDADE AVÍCOLA (PNSA) Secretaria de Defesa Agropecuária / Departamento de Saúde Animal / Coordenação Geral de Sanidade Animal / Coordenação de Animais Terrestres / Divisão de Sanidade das Aves, Ministério da Saúde, Summit Agro Estádio, Idec. Embrapa e Feed Food.

NADVORNY, A. FIGUEIREDO, D. M. S. SCHMIDT, V. Ocorrência de *Salmonella sp.* em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul em 2000. **Acta scientiae veterinariae**. Vol. 32, n. 1, p. 47-51, 2004.

Perdoncini, G. K, 2011. ***Salmonella spp.* em granjas de postura em processo de certificação para produção orgânica no Rio Grande do Sul.** Dissertação Mestrado

em Ciências Veterinárias, UFRGS. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/36857>>.

PERDONCINI, G. K. ***Salmonella spp.* em granjas de postura em processo de certificação para produção orgânica no Rio Grande do Sul.** Orientador: Vladimir Pinheiro do Nascimento, 2011. 75 f. Dissertação (Mestre em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

RANGEL 2016, INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 20, DE 21 DE OUTUBRO DE 2016

RIZZO, N. N. ***Salmonella Gallinarum* multirresistentes e formadoras de biofilmes em cascas de ovos são sensíveis a bacteriófagos.** Orientadora: Paula Laura Beatriz Rodrigues, 2017. 77 f. Dissertação (Mestre em Bioexperimentação) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2017.

ROCHA, I. D. S. **Avaliação da contaminação por *Salmonella spp.* em ovos de galinhas caipiras oriundos de uma cooperativa do agreste paraibano.** Orientador: Oliveiro Caetano de Freitas Neto, 2017. 28 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Paraíba, Areia, 2017.

SILVA, R. S. ***Salmonella spp.* e *Mycoplasma* na avicultura familiar no município de São Sebastião de Lagoa de Roça-PB.** Orientador: Inácio José Clementino, 2018. 29 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraíba, Areia, 2018.

SHINOHARA, N. K. S. BARROS, V. B. JIMENEZ, S. M. C. MACHADO, E. C. L. DUTRA, R. A. F. LIMA FILHO, J. L. ***Salmonella spp.*, importante agente patogênico veiculado em alimentos. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.13, n.5, p.1675-1683, 2008.**

VIEIRA, K. A. R. ***Salmonella spp.* na cadeia produtiva de frangos de corte.** Orientadora: Melissa Cássia Favaro Boldrin, 2019. 44 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Rio Verde, 2019.

ZANETTI, N. S. *et al.* Detecção de *Salmonella* e caracterização genética molecular de surtos de pulrose e tifo aviário no Brasil. In: **2º encontro Ulbra de bolsistas cnpq e fapergs**, 2016.

ZANINELLI, R. L. GOBETTI, S. T. C. OLIVEIRA, K. M. B. CAMPANHA, J. E. T. Salmoneloses na produção avícola–revisão bibliográfica. ***Ciência Veterinária UniFil***, v. 1, n. 3, p. 154-163, 2019.

PREVALÊNCIA DA TUBERCULOSE BOVINA NO ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL

Acadêmicos: Caio Magno Da Rocha Knupp e Thaynara Costa Moutinho

Orientador: Leandro Silva de Araújo

Linha de Pesquisa: Saúde Pública e Defesa Sanitária

RESUMO: A Tuberculose bovina é uma doença infectocontagiosa, de evolução crônica, causada pelo agente etiológico *Mycobacterium bovis*, cujo hospedeiro primário é o bovino mas pode afetar aves e mamíferos, incluindo o homem. A tuberculose se caracteriza pelo desenvolvimento progressivo de lesões nodulares que podem se desenvolver em qualquer órgão ou tecido. Os animais são infectados por meio do contato direto com outros animais infectados ou por meio de fômites. Os sinais clínicos mais observados são redução do ganho de peso e diminuição da produção do leite. Para o controle e a erradicação dessa enfermidade, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) em 2001. Para identificar a prevalência de casos de tuberculose bovina em Minas Gerais e correlacionar com a prevalência de casos no Brasil, realizou-se um estudo transversal retrospectivo dos casos notificados de tuberculose bovina no período de 2016 a 2018. Com o estudo realizado, observou-se uma prevalência média de 0,0020% de casos no Brasil e 0,0011% de casos em Minas Gerais. Portanto, conclui-se que a prevalência de tuberculose bovina é menor no estado de Minas Gerais em relação aos casos notificados em todo o país.

PALAVRAS-CHAVE: Tuberculose bovina; Saúde Pública; Prevalência; Programa de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a bovinocultura apresenta grande importância econômica devido à exportação de produtos cárneos e o abastecimento interno com carne e leite de qualidade (ARDUINO, 2005). No entanto, a produção e produtividade de bovinos vêm sendo cada vez mais expandidas o que promoveu a introdução de materiais genéticos oriundos de outros países, bem como a aquisição de novos animais em propriedades e a mudança no manejo sanitário, medidas que facilitaram a disseminação de diversas enfermidades patogênicas de grande importância econômica e sanitária para a bovinocultura. Dentre essas doenças, podemos destacar a tuberculose bovina (FARIA, SILVA JUNIOR, TELES e FURTADO, 2019).

A Tuberculose é uma doença infectocontagiosa, de evolução crônica, causada pelo agente etiológico *Mycobacterium bovis* cujo hospedeiro primário é o bovino, mas pode afetar aves e mamíferos, incluindo o homem (FERREIRA, 2017). A tuberculose se caracteriza pelo desenvolvimento progressivo de lesões nodulares denominadas tubérculos que podem se desenvolver em qualquer órgão ou tecido (BARRETO, 2017).

Os animais são infectados por meio do contato direto com outros animais infectados ou por meio de fômites. A doença resulta em redução do ganho de peso, diminuição da produção do leite e descarte de animais positivos com alto valor zootécnico (NEVES *et al.*, 2017). Além disso, constitui uma significativa causa de condenação de carcaça devido às implicações causadas na saúde pública (SOUZA *et al.*, 2016).

Para o controle dessa enfermidade, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) em 2001. Esse programa envolve a detecção e abate de animais infectados, com base no teste intradérmico da tuberculina (OLIVEIRA, 2018).

Apesar dos esforços para o controle da tuberculose bovina, a doença continua sendo responsável por grandes perdas econômicas na pecuária e no comércio de animais e seus produtos. Mesmo sabendo que a tuberculose bovina está disseminada em todo território nacional, ainda não se conhecem detalhes de sua prevalência e distribuição (VENDRAME, 2013). Dessa forma, considerando os prejuízos causados pela tuberculose na bovinocultura, além da importância dessa zoonose para saúde pública, o objetivo deste trabalho foi relatar a prevalência de casos notificados de tuberculose nos anos de 2016 a 2018 no estado de Minas Gerais e no Brasil, utilizando dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Agente Etiológico

A tuberculose é causada por bacilos Gram positivos, não esporogênicos, aeróbicos, imóveis, não capsulados e não flagelados, ácido-álcool resistentes, que pertencem à família *Actinomycetales*, ao gênero *Mycobacterium* e à família

Mycobacteriaceae (BARRETO, 2017; VELOSO, 2014). Apesar de serem Gram positivas, essas bactérias apresentam um forte componente lipídico e de ácidos micólicos em sua parede celular. Dessa forma, dificulta a fixação dos corantes empregados na coloração de Gram, no entanto é mais utilizada a coloração de ZielNeelsen (JESUS, 2013).

As principais espécies de importância epidemiológica participam do complexo *Mycobacterium tuberculosis*, que compreende o *M. tuberculosis*, o *M. bovis*, o *M. microti*, o *M. africanum* e o *M. canettii*, esses fenotipicamente e geneticamente similares (OLIVEIRA, 2018; RUGGIERO, IKUNO, FERREIRA e ROXO, 2007).

A bactéria *Mycobacterium tuberculosis* é responsável pela tuberculose em humanos, podendo infectar os bovinos, mas sem causar doença progressiva, apenas sensibilizando-os ao teste tuberculínico. Já *Mycobacterium bovis* é o agente etiológico da tuberculose bovina, mas pode afetar outras espécies de animais vertebrados, domésticos, silvestres e até humanos (OLIVEIRA, 2018). *Mycobacterium avium* causa tuberculose em diversas espécies de aves e pode provocar reações inespecíficas à tuberculinização, dificultando o diagnóstico da tuberculose em bovinos (BARRETO, 2017).

De acordo com ANDREAZZA *et al.*, (2015), o *M. bovis* é responsável por cerca de 5 a 10% de tuberculose em humanos e tem grande importância principalmente em países desenvolvidos e em pessoas imunologicamente debilitadas. Essa espécie é tão patogênica para o homem quanto *M. tuberculosis*, sendo que as crianças são mais susceptíveis ao lado dos adultos que são tratadores de rebanhos e ordenhadores, infectando-se pela via aerógena ou pelo consumo de leite ou produtos lácteos não pasteurizados (OLIVEIRA, 2018).

O agente da tuberculose é hospedeiro dependente, mas ele pode sobreviver por longos períodos no ambiente quando está sob condições favoráveis. Quando protegido da luz, nos estábulos, o *M. bovis* pode sobreviver por meses; já nas pastagens, ele pode sobreviver por até dois anos; em água, até um ano e até 10 meses em produtores de origem animal contaminados. É considerado moderadamente resistente ao calor, dessecação e diferentes tipos de desinfetantes (SOUZA, 2018; DUARTE *et al.*, 2019).

2.2. Transmissão

A principal via de infecção nos bovinos é pelo contato direto com outros bovinos infectados. A aquisição de novos animais no rebanho, é uma importante forma de introdução da tuberculose na propriedade (JESUS, 2013). Uma vez infectado, o bovino é capaz de disseminar a doença antes mesmo do aparecimento de algum sinal clínico. Os microrganismos são eliminados nas fezes, na urina, na respiração, no leite, em secreções vaginais, uterinas e até mesmo no sêmen (BARRETO, 2017).

De acordo com MARQUES, MAIA JUNIOR E ZAPPA (2008), 90% das infecções pelo *M. bovis* em bovinos ocorrem pela via respiratória, através da inalação de aerossóis contaminados com os microrganismos. No entanto, o confinamento tem grande importância na difusão da doença no rebanho, por isso a maior prevalência da tuberculose é em animais estabulados, como os bovinos leiteiros (FERREIRA, 2017).

Além disso, a densidade do rebanho também é um fator importante na transmissão da doença, devido à congregação de animais de diferentes origens em pontos de irrigação ou até mesmo à reunião desses animais em recintos durante a noite (OLIVEIRA, 2018). Há relatos também da transmissão transplacentária em 1% dos bezerros, quando existe um quadro de metrite tuberculosa. A transmissão sexual pode ocorrer em casos de epididimite, mas é pouco frequente (BARRETO, 2017).

Já a transmissão ao homem pode ocorrer pelo consumo de leite cru e derivados, pelo contato direto com animais infectados ou pela água contaminada. É possível que ocorra a contaminação exógena do leite através de excretas de bovinos como fezes, urina, secreções vaginais e uterinas infectados ou até mesmo a contaminação pós-ordenha pelo contato com bacilos provenientes de equipamentos sujos ou mal lavados (DAMETTO, 2018).

2.3. Patogenia

A manifestação da tuberculose irá depender da virulência do microrganismo, da carga infectante e da resistência do hospedeiro. Quando ocorre a inalação de bacilos de *Mycobacterium sp.*, esses são fagocitados por macrófagos alveolares e se desenvolvem em seu interior ou são eliminados (OLIVEIRA, 2018). Quando não eliminados, esses bacilos irão se multiplicar, romper o macrófago e serão fagocitados por outros macrófagos alveolares. Após duas ou três semanas de infecção, ocorre

uma resposta imunológica tardia levando à necrose e caseificação para cessar o crescimento intracelular desse bacilo (NASCIMENTO, 2017).

De acordo com Carvalho (2016), o desenvolvimento da tuberculose ocorre em duas fases distintas: primeiro ocorre a formação do complexo primário e, depois, ocorre a disseminação do agente. O complexo primário é caracterizado pela lesão ocorrida no local de entrada do agente, associada a lesões nos gânglios regionais e formação de granulomas. A disseminação para outros órgãos normalmente acontece de uma forma tardia, quando há uma queda da imunidade do hospedeiro.

A generalização da tuberculose pode ocorrer de forma miliar, quando acontece de forma abrupta, com a entrada de grande quantidade do bacilo na corrente sanguínea ou de forma tardia, que é mais comum e ocorre por via linfática ou sanguínea, atingindo pulmão, linfonodo, fígado, baço, úbere, ossos, rins, sistema nervoso central (NASCIMENTO, 2017).

Quando a infecção ocorre pela via aerógena, o pulmão no lobo caudo-dorsal é geralmente mais afetado, além disso, afeta o mediastino e os gânglios brônquicos. Já quando a infecção ocorre pelo trato gastrointestinal, é mais frequente a observação de lesão inicial nos linfonodos mesentéricos ou nos linfonodos retrofaríngeos (CARVALHO, 2016).

2.4. Sinais Clínicos

Os sinais clínicos são mais evidenciados no estágio mais avançado da doença. Alguns animais irão apresentar perda de peso, debilidade, anorexia, caquexia e apetite seletivo. Os linfonodos, principalmente os da cabeça e cervicais superficiais podem estar com elevações (FERREIRA, 2017; BARRETO 2017). De acordo com NASCIMENTO (2017), os bovinos podem demorar até cinco anos para que se observe algum sintoma clínico, na maioria das vezes os animais se aparentam saudáveis por muito tempo e assim permanecem transmitindo a doença para outros animais.

A evolução da doença irá depender de outros fatores, como doenças intercorrentes, carência de mineral, condições climáticas e a resposta imune individual, permitindo assim que a bactéria que estava restrita no complexo primário chegue à corrente sanguínea (FERREIRA, 2017; NASCIMENTO, 2017). Como, na maioria das vezes, o pulmão é o órgão mais acometido, a dispnéia e a tosse são sinais clínicos importantes, mas nem sempre presentes. Normalmente, animais tuberculosos

apresentam apenas cansaço e baixa capacidade respiratória, quando submetidos à marcha forçada (DAMETTO, 2018).

Além disso, algumas vacas podem apresentar mastite tuberculosa, o que é de grande importância devido ao perigo para a saúde pública. O achado característico dessa afecção é um endurecimento e hipertrofia acentuado, envolvendo inicialmente a parte superior do úbere nos quartos posteriores (BARRETO, 2017).

As lesões macroscópicas características causadas por *M. bovis* são tubérculos cinza-esbranquiçados ou cinza-amarelados, de tamanhos variados. Esses tubérculos possuem contorno irregular, são firmes, com centro caseoso e sua superfície pode ser desde simples granulação a nódulos calcificados que rangem ao corte com faca, como se estivessem com areia (MARTINS, 2004; MARQUES, MAIA JUNIOR e ZAPPA, 2008).

2.5. Diagnóstico

O diagnóstico de tuberculose pode ser feito por métodos diretos e indiretos. Os diretos envolvem a detecção e identificação do agente no material biológico. Já os métodos indiretos envolvem a busca por uma resposta imunológica do hospedeiro ao agente etiológico, podendo ser uma resposta humoral com produção de anticorpos ou uma resposta celular, mediada por linfócitos e macrófagos (SILVA, 2015).

De acordo com FURLANETTO *et al.*, (2012), o diagnóstico definitivo depende do isolamento e identificação do agente etiológico, porém esse método requer uma grande quantidade de bacilos viáveis, o que muitas das vezes não é encontrado em infecções recentes. Além disso, requer métodos drásticos de descontaminação, podendo comprometer a eficácia do cultivo, sendo que o tempo de inoculação até o surgimento de colônias macroscopicamente visíveis é longo, podendo demorar de 6 a 8 semanas (SILVA, 2015).

SOUZA *et al.*, (2016), relata que o método padrão, outro método para diagnóstico da tuberculose bovina, é o teste intradérmico da tuberculina, que avalia a resposta imune celular. O teste consiste na inoculação intradérmica de PPD (derivado proteico purificado) de *M.bovis* e *M.avium*. Após 72 horas da inoculação, será observada a reação à tuberculina, que consiste em uma área cutânea elevada, avermelhada e endurecida. No entanto, esses testes não são 100% específicos, podendo ter ocorrências de testes falso-positivos, levando o animal ao abate

desnecessário. Assim, o uso de outros testes para confirmação se faz necessário para garantir o diagnóstico (MARTINS, 2004; SOUZA *et al.*, 2016).

A identificação de alterações anatomopatológicas características durante a inspeção *post mortem* nos abatedouros frigoríficos tem grande importância na vigilância epidemiológica. O conhecimento dos locais a serem examinados é de fundamental importância, pois as lesões sugeridas de tuberculose podem ser detectadas pela presença de lesões granulomatosas ou calcificadas nos linfonodos da cavidade torácica, linfonodos da cabeça, no parênquima pulmonar e hepático (DAMETTO, 2018). Porém, essa identificação pode apresentar considerável dificuldade. Dessa forma, existem métodos que podem complementar a inspeção *post mortem*, os testes histopatológicos, com coloração dos tecidos por hematoxilina-eosina (HE), a baciloscopia, com coloração por Ziehl-Neelsen (ZN), a cultura bacteriológica, e também testes moleculares baseados nas reações em cadeia da polimerase (PCR) (FURLANETTO *et al.*, 2012).

2.6. Controle

A tuberculose bovina tem grande relevância no Brasil e em outras partes do mundo. Na cadeia pecuária bovina, a tuberculose é responsável por perdas significativas, principalmente na produção leiteira, o que causa prejuízos irrecuperáveis ao produtor. Segundo RUGGIERO, IKUNO, FERREIRA E ROXO (2017), um animal tuberculoso pode apresentar de 10 a 25% de queda na capacidade produtiva. O bloqueio de pontos críticos na cadeia de transmissão da doença é a melhor maneira de controlar a tuberculose bovina. No entanto, precisa-se conhecer a situação sanitária do rebanho, fazer identificação de pontos de infecção, realizar testes tuberculínicos e, se possível, abate e condenação de animais infectados (NASCIMENTO, 2017).

FERREIRA (2017) recomenda que a tuberculinização em áreas de produção de leite seja feita anualmente. Já em áreas de gado de corte, podem-se identificar as propriedades infectadas por meio das lesões observadas nos estabelecimentos de abate. Além disso, o mesmo autor sugere como medida profilática, que não se deve criar diversas espécies (bovinos, suínos, cães, gatos, equinos e aves) de maneira mista ou desordenada. Pessoas doentes e ex-doentes não devem conviver ou

trabalhar com animais e/ou produtos de origem animal para não os infectar e disseminar a doença.

De acordo com BARRETO (2017), o controle no Brasil visa principalmente reduzir o impacto dessa enfermidade no comércio nacional e internacional de animais e produtos de origem animal, certificando os rebanhos, com o objetivo de garantir a qualidade na origem. Além disso, a identificação de práticas e manejo que possam estar associados a disseminação da doença pode apresentar uma ferramenta importante para erradicação de tuberculose.

2.7. Programa de Controle e Erradicação

Em 2001, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) elaborou e lançou o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT). Trata-se de um programa harmonizado com condutas preconizadas e flexíveis a ponto de permitir implantação em diferentes estados brasileiros (FIGUEIREDO *et al.*, 2010). O programa tem como objetivo: baixar a prevalência e a incidência da brucelose e tuberculose e criar um número significativo de propriedades certificadas como livres que oferecem ao consumidor produtos de baixo risco sanitário (RODRIGUEZ, 2005).

A estratégia de ação do PNCEBT é clara: a certificação de propriedades livres e monitoradas é de adesão voluntária e é uma estratégia que os produtores e o setor agroindustrial podem utilizar para agregar valor aos seus produtos (CORRÊA, 2012). Dessa forma, o programa pretende envolver o setores público federal e os estaduais, o setor produtivo e o industrial e os consumidores (VALENTE, VALE e BRAGA, 2011).

Existe um Manual Técnico do programa para garantir a qualidade técnica das ações, cujas medidas visam: capacitar médicos veterinários e laboratórios, tanto oficiais como privados; permitir ações de fiscalização e monitoramento que cabem ao serviço oficial de defesa animal; melhorar a integração deste com o serviço oficial de inspeção de produtos de origem animal (CORRÊA, 2012).

Tradicionalmente o combate à tuberculose se caracteriza pela implantação de uma rotina de testes tuberculínicos para a certificação de propriedades livres. Por isso, se faz necessário que os médicos veterinários envolvidos no processo saibam interpretar os resultados dos testes de triagem e confirmatórios, levando em consideração que não há testes perfeitos e poderão sempre apresentar uma margem

de erro. O bom entendimento das particularidades de cada exame possibilita aumentar as possibilidades de acerto, melhorando a qualidade das ações sanitárias (NASCIMENTO, 2017).

Depois que a doença tenha sofrido um declínio importante em grande parte dos rebanhos, o próximo passo é o rastreamento de focos a partir de abatedouros frigoríficos. Essa etapa é essencial em um programa de controle e erradicação. A hora certa para sua implementação irá depender das autoridades sanitárias que fazem parte do programa, do grau de conhecimento, da disponibilidade de infraestrutura e de recursos financeiros (RODRIGUEZ, 2005).

A eficácia de qualquer programa nacional depende da qualidade e padronização dos meios de diagnóstico. A tuberculinização cervical simples é a prova de triagem utilizada, já a tuberculinização na prega ano-caudal também é utilizada como prova de triagem, porém, é usada exclusivamente em gado de corte, mas a tuberculinização cervical comparativa é a única prova confirmatória. O método recomendado nesse programa é o teste-abate, ou seja, todo animal reativo ao teste deve ser abatido em abatedouro sanitário para que observações “*post mortem*” possam ser realizadas e decidir o destino correto das carcaças (ABRAHÃO, NOGUEIRA e MALUCELLI, 2005; DAMETTO, 2018).

2.8. Importância na Saúde Pública

A tuberculose bovina não possui apenas importância devido aos prejuízos econômicos causados por ela, mas também pelo fato de ser uma doença zoonótica. De acordo com a POHNÁN *et al.*, (2020), no ano de 2016 foram registradas 4.426 mortes causadas por tuberculose e em 2017, 69.569 novos casos de tuberculose em humanos foram notificados.

A transmissão de tuberculose em humanos pode ter origem exógena, por via aerógena através de bovinos doentes ou pela via digestiva, através do consumo de leite contaminado sem a pasteurização. O risco de adquirir o agente pela ingestão de carne crua é menor devido à baixa incidência de sua presença no tecido muscular, porém esse risco não deve ser ignorado. A ocorrência da doença é maior em crianças e idosos ou pessoas com imunidade comprometida. Quando a contaminação se dá pelo contato direto com carcaças contaminadas, é possível haver o acometimento cutâneo da tuberculose. Os profissionais mais afetados por essa forma de

apresentação são os auxiliares de inspeção e médicos veterinários (NASCIMENTO, 2017; MARTINS 2004).

Clinicamente não é possível diferenciar a tuberculose humana causada por *M.bovis* e *M.tuberculosis*, pois os meios diagnósticos de rotina empregados também são ineficazes para a especificação do agente causador. No entanto, não pode ser desprezada e marginalizada a ocorrência de tuberculose humana causada por *M.bovis* (VENDRAME, 2013), já que não há dados que comprovem que o *M.bovis* seja menos virulento que o *M.tuberculosis* para humanos. Dessa forma, a doença pode ser tão severa e extensa para ambos os agentes (MARTINS, 2004).

Os sintomas da tuberculose nos humanos acometidos por *M.bovis* pela via aerógena ou digestiva, são parecidos com uma doença infecciosa de caráter crônico, os mais observados são febre vespertina, emagrecimento, fadiga, dor no tórax, suores noturnos, tosses com expectoração que podem evoluir para escarros sanguíneos e hemoptise. Sendo assim, a tuberculose bovina é um grande risco para a saúde pública por ter caráter zoonótico, podendo gerar grandes complicações para humanos e animais (CARDOSO, 2019).

3. METODOLOGIA

Foi realizado um estudo transversal retrospectivo dos casos notificados de tuberculose bovina no período de 2016 a 2018 registrados apenas no Estado de Minas Gerais e no mesmo período registrados no Brasil. O Estado de Minas Gerais possui 853 municípios e um efetivo de 385.488 mil estabelecimentos pecuários criadores de bovinos, com um total de 19.575.839 animais (IBGE, 2020).

Os dados foram obtidos dos registros do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento por meio da Coordenação de Informação e Epidemiologia em Saúde Animal, através dos formulários oficiais realizados e notificados mensalmente pelos médicos veterinários habilitados pelo MAPA. A partir dos censos agropecuários disponíveis no IBGE, obteve-se o efetivo do rebanho nacional e de Minas Gerais.

Posteriormente os dados foram tabulados com o programa Office Excel 2016 e analisados, avaliando-se a distribuição dos casos de tuberculose bovina ao longo do tempo. Além disso, foi feito o cálculo da taxa de prevalência da tuberculose bovina (TB) utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{PREVALÊNCIA} = \frac{(\text{N}^\circ \text{ de casos de TB})}{(\text{N}^\circ \text{ da população de bovinos total})} \times 100$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados obtidos demonstrados na Tabela 1, foi observado um total de 13.799 casos de tuberculose bovina no Brasil entre os anos de 2016 a 2018. A prevalência foi de 0,0019% no ano de 2016, 0,0021% no de ano de 2017 e 0,0022% no ano de 2018, resultando em uma prevalência média de 0,0020%.

Tabela 1: Casos de tuberculose bovina registrados no Brasil de 2016 a 2018

Doença	Espécie	Ano	Casos	Prevalência (%)	População
Tuberculose Bovina	BOV	2016	4311	0,0019	218.190.768
Tuberculose Bovina	BOV	2017	4581	0,0021	215.003.578
Tuberculose Bovina	BOV	2018	4907	0,0022	213.523.056
			Total= 13.799		

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores

De acordo com ABRAHÃO, NOGUEIRA E MALUCELLI (2005), em 1996 a prevalência de tuberculose em bovinos no Brasil variou de 0,9% a 1,7%, diferente do encontrado neste estudo, onde a prevalência variou de 0,0019% a 0,0022% entre 2016 a 2018. Já LEITE (2012), relata que no período entre 1989 e 1998 os dados notificados de Tuberculose bovina indicaram uma prevalência média de 1,3%. Ao avaliar os valores estimados de prevalência nesse estudo, observa-se uma inferioridade nas prevalências, o que pode estar relacionado com a aplicação de medidas do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina (PNCEBT, 2001).

FIRMINO E ANDRADE (2017), avaliaram os casos de tuberculose bovina no Brasil entre os anos de 2006 a 2016 e observaram um total de 50.167 casos. Na figura 1, é possível visualizar a distribuição temporal dos casos de tuberculose bovina notificados no Brasil entre os anos de 2006 a 2018. Na apreciação da curva, conseguimos visualizar o período de declínio entre 2006 a 2008, com dois picos de

aumento das notificações, em 2008 e 2013. Já de 2015 a 2016, houve novamente um declínio, com uma tendência de aumento nos casos nos anos subsequentes.

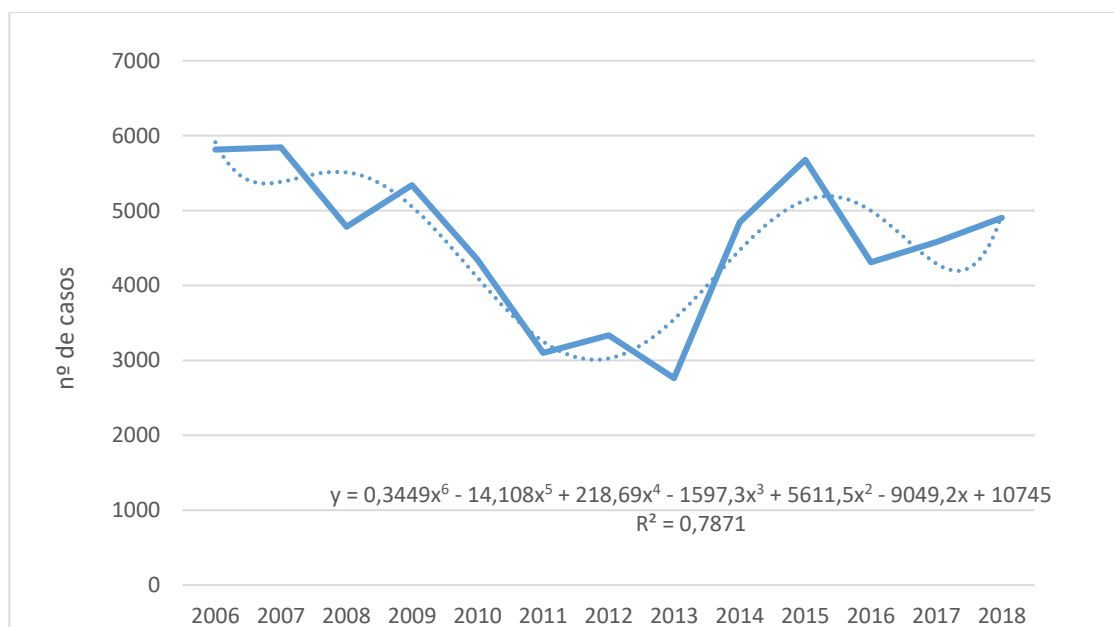


Figura 2: Série histórica dos casos notificados de Tuberculose Bovina no Brasil entre 2006 a 2018. Representação dos casos e linha de tendência elaborada por regressão polinomial.

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores

O grande aumento da curva observado no ano de 2013 pode estar relacionado à introdução de animais em rebanhos sem cuidados sanitários. VENDRAME (2013), relata que esse é um dos fatores mais importantes para disseminação da tuberculose bovina. Além disso, quanto maior o rebanho, maior a taxa de reabastecimento, aumentando assim o risco de introdução de animais infectados (BAHIENSE *et al.*, 2016). Outro fator que pode ter contribuído para manutenção da tuberculose é o trânsito interestadual de bovinos não testados para a enfermidade.

Podem-se destacar também alguns fatores que vão facilitar a disseminação do agente, como aluguel de pasto, presença de pastagem em comum com outras propriedades, compartilhamento de água e bebedouros com outras propriedades, presença de animais silvestres de vida livre e existência de áreas de concentração de animais ou de pouso de boiadas em trânsito nas propriedades (VELOSO, 2014). NEVES *et al.*, (2017), relatam a importância da fiscalização em rodovias por onde os animais trafegam, exigindo a guia de trânsito animal com comprovação de exame negativo para tuberculose, além da colaboração dos produtores donos de

propriedades para aderirem ao programa de certificação de propriedades livres de tuberculose, para assim diminuir a prevalência e a incidência de tuberculose no território brasileiro.

Conforme dados apresentados na Tabela 2, observou-se uma prevalência de tuberculose em bovinos no estado de Minas Gerais de 0,0010% em 2016, 0,0011% em 2017 e 0,0012% no ano de 2018. Os reduzidos números de prevalência obtidos por este estudo não são compatíveis com o estudo realizado em Minas Gerais por BELCHIOR (2000), que encontrou uma prevalência de 0,8% de tuberculose em animais submetidos à tuberculinização. Ainda segundo o mesmo autor, a ocorrência de tuberculose está intimamente relacionada com o tipo de intensificação da produção.

Tabela 2: Casos de tuberculose bovina registrados em Minas Gerais de 2016 a 2018.

Doença	Espécie	Ano	Casos	Prevalência (%)	População
Tuberculose Bovina	BOV	2016	246	0,0010%	23.637.803
Tuberculose Bovina	BOV	2017	254	0,0011%	21.971.713
Tuberculose Bovina	BOV	2018	268	0,0012%	21.810.311
			Total= 768		

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores

VENDRAME (2013) afirma que o maior risco de contrair a tuberculose bovina encontra-se em animais no sistema de produção de leite ou misto, por estarem submetidos a um manejo mais intenso, com maior densidade e por serem mantidos agregados e confinados por maior período de tempo na ordenha e pós-ordenha. No entanto, quando os bovinos de corte são confinados ou submetidos a condições aglomerantes, ficam submetidos às mesmas condições de risco. Esse fato explica o relato feito por PINTO (2018) da prevalência de 55% de Tuberculose em rebanhos leiteiros em Minas Gerais.

Segundo ABRAHÃO, NOGUEIRA E MALUCELLI (2005), a tuberculose afeta cerca

de 10% das vacas leiteiras e 20% das propriedades de rebanho leiteiro. IZABEL *et al.*,

(2009), fez um estudo retrospectivo dos casos de tuberculose bovina atendidos na Clínica de Bovinos, no Campus Garanhuns/UFRPE e observou que em 36 casos positivos, 8% eram oriundos de sistema extensivo, 8%intensivo e 81% semi-intensivo. Confirma-se assim que o confinamento e a aglomeração dos animais são elementos determinantes para a epidemiologia da doença.

Ao se comparar a média de prevalência de Minas Gerais com a média do Brasil, é possível observar que a prevalência de tuberculose no Brasil é maior. Se levarmos em conta o total de casos registrados em Minas Gerais com outros estados do país durante o período analisado, Minas ainda está entre os estados que mais apresentam casos. Porém, devemos levar em conta que Minas Gerais possui vocação principalmente para a pecuária de leite, portanto é de se esperar uma prevalência superior da doença.

BELCHIOR, LOPES, GONÇALVES E LEITE (2016) ao avaliar a ocorrência de tuberculose em Minas Gerais, encontrou uma prevalência de 0,8%. Já BARBIERI *et al.*, (2016) encontrou uma prevalência de 0,56%, mostrando uma diferença significativa da prevalência de tuberculose bovina encontrada neste estudo. Esse fato pode ser explicado devido à falta de notificação ou até mesmo às falhas de diagnóstico.

Através da Figura 3, podemos observar os estados que apresentaram maiores registros de tuberculose no Brasil nos anos de 2016 a 2018. Minas Gerais está entre os estados que apresentaram mais casos, acompanhado por Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Goiás.

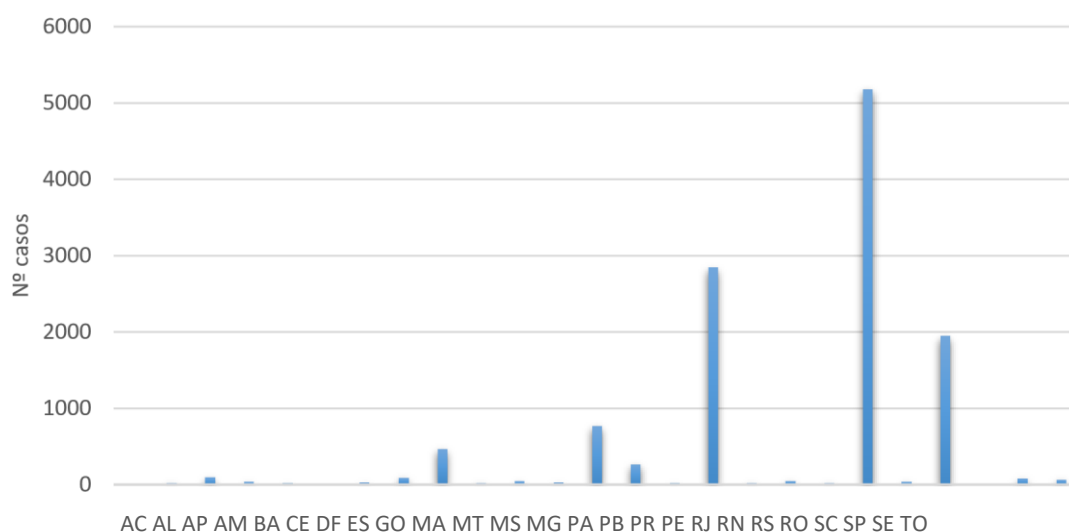


Figura 3: Distribuição de acordo com os estados do Brasil dos casos de tuberculose bovina entre os anos de 2016 a 2018. **Fonte:** Elaborado pelos pesquisadores

TODESCHINI *et al.*, (2018) avaliaram a ocorrência de tuberculose no Rio Grande do Sul e encontraram uma positividade de 0,87% em 62.149 animais testados. ALBERTI (2018) afirma que a prevalência de tuberculose no Rio Grande do Sul é de aproximadamente 2,8%. Ainda segundo o mesmo autor, as taxas mais elevadas de casos são onde se concentram as fazendas produtoras de leite, com maior número de fêmeas com mais de dois anos de idade.

VELOSO (2014) encontrou uma prevalência baixa no estado de Santa Catarina, estimada em 0,50%. BATISTA, MOREIRA, SANTOS E NAVEDA (2004) observou uma prevalência de 0,4% para o estado de Goiás e 0,8% para o estado de Minas Gerais em 643 bovinos abatidos provenientes de Minas Gerais e 38 de Goiás. Ainda segundo o mesmo autor, Minas Gerais possui maior aptidão leiteira nos rebanhos do que Goiás, o que pode ser o fator de diferença das prevalências. A variação de prevalência de tuberculose bovina entre os estados se deve a diversos fatores, tais como: clima, sistema de criação, lotação de pastagens, idade de animais abatidos, favorecendo, assim, um maior ou menor contato com possíveis animais infectados (PINTO, 2018).

5. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que a prevalência de tuberculose bovina é menor no estado de Minas Gerais em relação aos casos notificados em todo o país. Ao se avaliar um período maior (2006-2018), ainda é possível perceber uma tendência à redução de casos, o que indica que a aplicação de programas de erradicação da tuberculose bovina tem permitido a melhoria do estado sanitário dos bovinos.

No entanto, devido à sua importância sanitária e econômica, essa doença continua sendo motivo de preocupação para produtores e autoridades competentes. Deste modo, ainda se tornam necessários mais estudos sobre a prevalência da tuberculose no Brasil, fazendo assim um monitoramento regular da prevalência de infecções e, se necessário, a implantação de novas medidas de controle.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, R. M. C. M.; NOGUEIRA, P. A.; MALUCELLI, M. I. C. O comércio clandestino de carne e leite no Brasil e o risco da transmissão da tuberculose bovina e de outras doenças ao homem: um problema de saúde pública. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 2, p. 1-17, 2005.

ALBERTI, T. S. **Ocorrência de tuberculose e actinobacilose em bovinos no sul do Rio Grande do Sul, no período de 2000 a 2015**. Orientador: Eliza Simone Viégas Sallis. 2018. 36f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

ANDREAZZA, D. *et al.* Caracterização histológica e imuno-histoquímica das lesões de tuberculose em bovinos e de linfadenite granulomatosa em suínos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 2, p. 129-136, 2015.

ARDUINO, G. G. C. **Títulos de anticorpos aglutinantes induzidos por vacinas comerciais contra leptospirose bovina**. Orientador: Raul José Silva Girio. 2005. 115f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2005.

BAHIENSE, L. *et al.* Prevalence and risk factors for bovine tuberculosis in the State of Bahia, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 5, p. 3549-3559, 2016.

BAPTISTA, F.; MOREIRA, E.C.; SANTOS, W. L. M.; NAVEDA, L. A. B. Prevalência da tuberculose em bovinos abatidos em Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 5, p. 577-580, 2004.

BARBIERI, J. M. *et al.* Epidemiological status of bovine tuberculosis in the state of Minas Gerais, Brazil, 2013. **Semina-Ciencias Agrarias**, v.37, n.5, p. 3531, 2016.

BARRETO, E. C. **Tuberculose em bovinos no Sertão Paraibano no período de 2006 a 2015**. Orientador: Inácio J. Clementino 2017. 39f. Monografia (Bacharel em Medicina Veterinária) -Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraíba, Areia, 2017.

BELCHIOR, A. P. C.; LOPES, L. B; GONÇALVES V. S. P; LEITE, R. C. Prevalence and risk factors for bovine tuberculosis in Minas Gerais State, Brazil. **Tropical animal health and production**, v. 48, n. 2, p. 373-378, 2016.

BELCHIOR, A. P. C. **Prevalência, distribuição regional e fatores de risco da tuberculose bovina em Minas Gerais**. Orientador: Rômulo Cerqueira Leite. 2000. 55f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

CARDOSO, Vitória Camargo *et al.* TUBERCULOSE BOVINA TRANSMITIDA PARA HUMANOS. In: **Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar**. 2019.

CARVALHO, M. C. V. **Abates Sanitários de tuberculose bovina na Região Norte em 2015**. Orientadora: Eduarda Maria Freitas Gomes da Silva Neves. 2016. 54f. (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade do Porto, Porto, 2016.

CORRÊA, R. L. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal – PNCEBT Análise Saúde-saúde da brucelose animal**. Orientador: Jorge Madeira Nogueira. 2012. 100f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

DAMETTO L. L. **Diagnóstico de tuberculose em bovinos leiteiros**. Orientador: Elei Lotar Dickel. 2018. 40f. Dissertação (Mestrado em Bioexperimentação) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

DUARTE, R. B. *et al.* Tuberculose zoonótica: importância em saúde pública. **Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar**. 2019.

FARIA, L. G. B; SILVA JUNIOR, F. F; TELES, J. A. A; FURTADO, G. D. Brucelose e tuberculose bovina na microrregião de Penedo, Estado de Alagoas, Brasil. **Environmental Smoke**. v.2, n.3, p.42-51, 2019.

FERREIRA, R. R. **Estudo da frequência de tuberculose em bovinos no Agreste Paraibano**. Orientador: Inácio J. Clementino. 2017. 29f. Monografia (Bacharel em Medicina Veterinária) -Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

FIGUEIREDO, S. M. *et al.* Tuberculose bovina no Estado da Paraíba: estudo retrospectivo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 9, p. 712-716, 2010.

FIRMINO, R. M.; ANDRADE, S. S. **Levantamento epidemiológico casos notificados de tuberculose bovina no Brasil (2006/2016) e em Minas Gerais (2012/2016)**. Orientador: Leandro Silva de Araújo. 2017. 21f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Univértix, Matipó, 2017.

FURLANETTO, L. V. *et al.* Uso de métodos complementares na inspeção post mortem de carcaças com suspeita de tuberculose bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 11, p. 1138-1144, 2012.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- **Censo Agropecuário**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/pesquisa/24/76693>. Acessado em: 22/05/2020.

IZAEL, M. A. *et al.* Estudo retrospectivo da ocorrência dos casos de tuberculose bovina diagnosticados na clínica de bovinos de Garanhuns-PE, de 2000 A 2009. **Ciência Animal Brasileira**, v. 1, p. 452-457, 2009.

JESUS, J. V. F. **Abates sanitários de tuberculose bovina: Um estudo retrospectivo (2011-2012)**. Orientador: Carlos Santos. 2013. 86f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2013.

LEITE, B. M. **Aspectos epidemiológicos e econômicos da certificação de propriedades leiteiras como livres de brucelose e tuberculose bovina**. Orientador: Vítor Salvador Picão Gonçalves. 2012. 81f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

MARQUES, M. E. O.; MAIA JUNIOR, J. F. ZAPPA, V. Controle da tuberculose bovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.6, n.10, p. 1-5, 2008.

MARTIS, S. C. **Pesquisa de bacilos ácido-ácido resistentes em cortes histológicos de lesões sugestivas de tuberculose em bovinos**. Orientador: Eurípedes Batista Guimarães. 2004.46f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2004.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Departamento de Defesa Animal. **Programa nacional de controle e erradicação da brucelose e da tuberculose (PNCEBT)**. 2001.

NASCIMENTO, J. G. M. S. **Frequência de carcaças condenadas com lesões sugestivas de tuberculose bovina no abatedouro frigorífico em Santo Antônio de Jesus-BA**. Orientadora: Tatiana Pacheco Rodrigues. 2017. 78f. Dissertação (Mestrado em Defesa Agropecuária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí, Cruz das Almas, 2017.

NEVES, E. D., *et al.* Lesões de Tuberculose Bovina em Abatedouros-Frigoríficos no Brasil: bibliometria. **Jornal Interdisciplinar de Biociências**, v.2, n.2, p.22-27, 2017.

OLIVEIRA, C. R. **Tuberculose bovina**. Orientador: André Gustavo Cabrera Dalto. 2018. 35f. Monografia (Bacharel em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

PINTO, V. C. L. **Estudo retrospectivo de lesões sugestivas de tuberculose em bovinos abatidos no estado do Mato Grosso, Brasil**. Orientador: Ricardo César Tavares Carvalho. 2018. 51f. Dissertação (Mestrado em Biociência Animal) – Universidade de Cuiabá, Cuiabá, 2018.

POHNÁN, R. *et al.* Increasing incidence of tuberculosis diagnosed by surgery: a single centre analysis in low-incidence country. **Cent Eur J Public Health** . v.1, n. 28 p.4852, 2020.

RODRIGUEZ, C. A. R. **Sistema de detecção de focos de tuberculose bovina no Estado de São Paulo utilizando métodos moleculares e epidemiológicos.** Orientador: José Soares Ferreira Neto. 2005. 85f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade De Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

RUGGIERO, A. P; IKUNO, A. A; FERREIRA, V. C. A; ROXO, E. Tuberculose bovina: alternativas para o diagnóstico. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, n. 1, p. 5565, 2007.

SILVA, D. A. V. **Comparação entre métodos de diagnóstico da tuberculose em bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos do estado de São Paulo.** Orientadora: Karina Paes Burger. 2015. 56f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, UNESP Campos de Jaboticabal, 2015.

SOUZA, M. A. **Epidemiologia e diferentes métodos de diagnóstico na identificação de bovinos leiteiros com tuberculose, paratuberculose e leucose enzootica bovina.** Orientadora: Anna Monteiro Correia Lima. 2018. 128f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

SOUZA, M. A., *et al.* Exames complementares no diagnóstico da tuberculose em bovinos reagentes à tuberculinização comparada. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, p. 1-8, 2016.

TODESCHINI, B. *et al.* Ocorrência de brucelose e tuberculose bovinas no Rio Grande do Sul com base em dados secundários. **Pesquisa veterinária brasileira**. Vol. 38, n. 1, p. 15-22, 2018.

VALENTE, L. C. M.; VALE, S. M. L. R.; BRAGA, M. J. Determinantes do uso de medidas sanitárias de controle da brucelose e tuberculose bovinas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, n. 1, p. 215-231, 2011.

VELOSO, F. P. **Prevalência e fatores de risco da tuberculose bovina no Estado de Santa Catarina.** Orientador: Vítor Salvador Picão Gonçalves. 2014. 31f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

VENDRAME, F. B. **Situação epidemiológica da tuberculose bovina no Estado de Rondônia.** Orientador: Ricardo Augusto Dias. 2013. 40f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

PRINCIPAIS CAUSAS DE ÓBITO DE CÃES E GATOS NO HOSPITAL ESCOLA UNIVÉRTIX

Acadêmicas: Geraldina Camila De Freitas e Laíse De Oliveira Sousa

Orientador: Mayara Cristini Ferreira de Aguiar

Linha de pesquisa: Saúde Pública e Defesa Sanitária; Epidemiologia e Saúde Coletiva.

RESUMO

Com o aumento da introdução de animais domésticos no núcleo familiar, maiores são as necessidades dos pets em receber cuidados médicos e afetivos. Com isso, aumenta a busca por clínicas veterinárias, onde o profissional procura se qualificar cada vez mais com a intenção de assegurar uma melhor condição de vida para seus pacientes. Considerando a limitação de estudos acerca das principais causas de óbito de cães e gatos, objetivou-se com este trabalho a avaliação das fichas dos animais atendidos, que vieram a óbito, de segunda a domingo, no período compreendido entre 12/08/2019 a 20/04/2020, excluindo a temporada de recesso escolar da instituição educacional do Hospital Escola Univértix, na cidade de Matipó, localizado na região da Zona da Mata Mineira, visando ter um pensamento crítico quanto a melhoria da clínica em seu dia a dia para aumentar a expectativa de vida dos pacientes seriamente doentes. Foram analisados um total de 28 mortes, onde 25 eram cães e 3 eram gatos. Em relação ao gênero dos cães, 14 eram machos e 11 eram fêmeas, já em relação aos gatos, 2 eram fêmeas e 1 era macho. As causas de óbito observadas neste estudo foram, em sua grande maioria, sem diagnóstico confirmado (32%), seguidas de doenças infecciosas (25%), metabólicas (7%), cardiovasculares (7%), seguidas de intoxicações (7%), eutanásia (7%), doenças ortopédicas (4%), senilidade (4%), corpos estranhos (4%) e traumas (3%). O estudo permitiu entender que conhecer as principais causas de óbito é de extrema importância, uma vez que trabalhos como este tem o potencial de melhorar a eficiência da equipe nas clínicas, tendo como resultado o aumento na expectativa de vida dos animais.

PALAVRAS-CHAVE: Causas de morte; cães e gatos; óbito; animais domésticos.

1. INTRODUÇÃO

É notório a importância dos animais na vida moderna e da presença de um vínculo que liga o homem ao animal de companhia. A maioria dos donos os conceituam como amigos ou membros da família (MIRANDA, 2011).

Ao ser domesticado, o animal passa a se relacionar de forma diferente com o ser humano, sendo agregado ao núcleo familiar. Quando se observa a atual constituição dos lares, pode-se perceber o aumento de famílias que adotam gatos e cães. Esse comportamento exige uma responsabilidade maior do ser humano com relação aos animais, que agora, vinculados ao homem, necessitam de cuidados médicos e afetivos (MORAES e MELO, 2014).

O conhecimento dos principais motivos que levam ao óbito de gatos e cães fornece uma contribuição para a análise, planejamento e acompanhamento de medidas que tem o propósito de diminuir a taxa de morte desses animais e auxiliar em uma melhor condição de vida dos mesmos (BATISTA *et al.*, 2016; TRAPP *et al.*, 2010; ZAMBOM, BATISTA, RICHTER e INKELMANN, 2013). Desta forma, é de extrema importância que os médicos veterinários possuam tal conhecimento com o propósito de prevenir ou aderir melhores opções para a cura de doenças, aumentando assim, a longevidade dos animais.

Compreendendo isso, o objetivo deste trabalho é listar as principais causas de óbito de cães e gatos no Hospital Escola da Faculdade Univértix, de segunda a domingo, de 07:00 às 17:00 horas, no período compreendido entre 12/08/2019 a 02/04/2020.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EVOLUÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE HOMEM, CÃO E GATO

Os humanos começaram a possuir gatos e cães com maior frequência a partir dos séculos XVI e XVII, quando surgiu a possibilidade da criação de animais sem interesse econômico, devido a melhor qualidade de vida da sociedade (CANATTO *et al.*, 2012). Os animais domésticos possuem diversas funções, além de serem fonte de afeto e apego, dentre elas podem-se listar: trabalho policial, cães de caça, guias para pessoas com necessidades especiais, cães de guarda (ALMEIDA, ALMEIDA e BRAGA, 2009).

É possível classificar os cães e gatos de acordo com o grau de dependência em relação homem-animal, sendo assim, animais cujo o acesso ao meio externo é totalmente restrito, possuem supervisão do proprietário e são completamente dependentes são classificados como domiciliados; Animais que não são totalmente restritos, porém completamente dependentes de seus tutores, são classificados como semidomiciliados; Animais que não são totalmente restritos ou não possuem nenhuma restrição, semidependentes, sob cuidado coletivo, são classificados como comunitários; O animal sem interação com humanos, totalmente independente e sem restrições, é classificado como feral (CANATTO *et al.*, 2012).

Estudos revelam que ter um animal de estimação não se trata apenas de questões de companhia, funções ou lazer, mas contribuem também para a melhoria

da qualidade de vida em aspectos emocionais e psicológicos devido ao relacionamento entre homem-animal (ALMEIDA, ALMEIDA e BRAGA, 2009; GRISOLIO, PICINATO, NUNES e CARVALHO, 2017), além de ser observado a padronização dos níveis de pressão arterial e da frequência cardíaca (BENTUBO, TOMAZ, EDUARDO e LALLO, 2007; GRISOLIO, PICINATO, NUNES e CARVALHO, 2017).

2.2 EVOLUÇÃO DA BUSCA POR SERVIÇOS VETERINÁRIOS

Cada vez mais os animais são agregados como membros da família, em decorrência disso, houve um aumento na procura por serviços médicos veterinários com o intuito de propiciar uma boa condição de vida a eles (CARVALHO *et al.*, 2018).

Todo animal de estimação é criado de acordo com o dia a dia de seu tutor que, geralmente, incorpora novos hábitos a sua rotina, fazendo com que eles percam seus hábitos naturais. Com isso, ocorrem alterações que refletem diretamente na expectativa de vida e acabam por elevar ainda mais a procura por atendimentos veterinários (BENTUBO, TOMAZ, EDUARDO e LALLO, 2007).

2.3 ZOONOSES

Quando se observa o vínculo homem-animal, é essencial citar os cães e gatos. A domesticação dos mesmos aconteceu há milhares de anos, mas essa conexão se tornou mais forte nos últimos anos no Brasil. Os cães e gatos têm uma relação muito próxima com as famílias, com isso é de extrema importância que eles estejam sempre saudáveis para evitar qualquer risco a saúde dos seres humanos (JUNGES e JUNGES, 2013).

Essa interação é de grande importância para saúde pública, pois existem mais de 100 doenças transmissíveis aos seres humanos pelos animais domésticos (zoonoses), sendo eles considerados fontes viáveis de infecção (CATAPAN *et al.*, 2015). Portanto, o conhecimento a respeito de riscos zoonóticos deve ser estendido aos proprietários com a intenção de ajudar na percepção de possíveis fontes de infecção (DAMBORG *et al.*, 2016).

2.4 BOAS PRÁTICAS HOSPITALARES

Os hospitais veterinários são instituições que têm como objetivo o atendimento de pacientes para consultas, diversos tratamentos e internações sob responsabilidade de médicos veterinários. Com isso, a inserção e o controle de boas práticas de higiene, são de extrema importância para evitar e controlar a contaminação e a ocorrência de infecções nesse ambiente de saúde (FREITAS, 2019).

Em hospitais humanos 1 a cada 10 pacientes que dão entrada no serviço hospitalar passam por algum evento adverso. Anualmente, ocorrem mais mortes por falhas na assistência ao paciente do que câncer de mama e AIDS. Já na medicina veterinária é visto que grande parte dos tipos de erro estão diretamente ligados aos procedimentos cirúrgicos, além disso, utilização inapropriada de medicamentos e equívocos anestésicos também são observados devido, principalmente, à falta de prática de profissionais recém-formados que trabalham sem supervisão (OXTOBY, FERGUSON, WHITE e MOSSOP, 2015).

2.5 PRINCIPAIS CAUSAS DE ÓBITO

Estima-se que 1 a cada 5 mortes de pessoas no Brasil possui indefinição de sua causa, o que influencia na subestimação das outras causas de óbito. Mortes por violência são melhores diagnosticadas em comparação a mortes de causa natural (VASCONCELOS, 2016).

Em animais, a principal causa de óbito verificada é de origem infecciosa (NEUFELD, 2010; TRAPP *et al.*, 2010). As outras principais causas observadas foram: distúrbios causados por agentes físicos, neoplasias, doenças degenerativas, distúrbios iatrogênicos, doenças metabólicas e endócrinas, intoxicações. Também são considerados como causa de morte as doenças de caráter idiopático, mas há de se observar que parte significativa dos óbitos não possuem uma conclusão diagnóstica (TRAPP *et al.*, 2010).

Segundo Martins, Oliveira e Camera (2011), os casos oncológicos estão dentro das principais causas de óbito, tendo incidência maior em pacientes geriátricos, concordando com Zambom, Batista, Richter e Inkelmann (2013), que relataram também mortes de causa infecciosa extremamente comuns e significativas. Cães da raça Rottweiler também tiveram como maior causa de morte a neoplasia, sendo essa raça com predisposição a mais de 50 afecções (O'NEILL, SEAH, CHURCH e BRODBELT, 2017).

Observou-se que houve menor longevidade em machos em comparação com as fêmeas, devido ao hábito de animais do sexo masculino saírem de suas residências a procura de acasalamento, se expondo a condições de risco à vida (BENTUBO, TOMAZ, BONDAN e LALLO, 2007; TRAPP *et al.*, 2010).

2.6 IMPORTÂNCIA DE LEVANTAMENTO DE DADOS NOS HOSPITAIS VETERINÁRIOS

Conhecer as causas mais frequentes de óbitos, contribui na determinação e escolha de melhores medidas de prevenção e na educação dos donos (BENTUBO, TOMAZ, EDUARDO e LALLO, 2007), além de possibilitar oportunidades de avaliar as causas imediatas e encobertas que colaboram para as mortes em unidades de saúde. Com isso seria possível notificar os casos de alto risco e aperfeiçoar o significado de compromisso a circunstâncias que podem ser fatais aos pacientes.

Estudos como esse tem a capacidade de gerar grandes melhorias no dia a dia da clínica e aumentar a expectativa de vida dos pacientes seriamente doentes (ZHU *et al.*, 2018), fazendo com que se leve em consideração, também, a necessidade de dedicação e atenção por parte do veterinário e do tutor para maior longevidade de seu animal (BENTUBO, TOMAZ, EDUARDO e LALLO, 2007).

Sistemas de saúde espalhados por todo mundo dependem de dados corretos sobre as principais causas de óbito para agir de forma ativa sobre as alterações mais relevantes nas situações epidemiológicas. Dados precisos são essenciais para a elaboração de programas e políticas a fim de avaliar a extensão e disseminação nos problemas de saúde e das principais doenças que atingem a população (RAMPATIGE *et al.*, 2014).

Nos últimos anos, a expectativa de vida dos gatos aumentou de forma significativa, diante disso, é de extrema importância conhecer as principais doenças e causas de morte que atingem esses animais. Esses dados são de grande valor para médicos veterinários, pois auxiliam no diagnóstico correto e no tratamento, além de ajudar em medidas preventivas que podem reduzir a porcentagem de morte desses animais (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Estudos realizados em cães mostram a importância da reunião de dados sobre a mortalidade, já que refletem no auxílio de estudos futuros, sendo referência para estes, ajudando a entender o mecanismo de doenças que afetam e podem evoluir

para o óbito desses animais. Atualmente, existem técnicas moleculares e genéticas para estudos sobre as principais doenças e causas de morte que afetam os animais e certas raças de interesse (ADAMS, EVANS, SAMPSON e WOOD, 2010).

2.7 DADOS ESTATÍSTICOS

Um estudo realizado na cidade de Uberlândia (MG), onde 350 gatos necropsiados foram avaliados com intuito de analisar as principais causas de óbito, constatou que mais de 40% dos casos foram inconclusivos, 13,72% dos gatos morreram devido a problemas do sistema digestório, 10,87% devido a problemas respiratórios, 9,43% devido a problemas do sistema nervoso. Essas foram as principais causas de morte dos felinos, seguida por mortes causadas por problemas do sistema locomotor, cardiovascular, urogenital, hepático, endócrino e sensorial (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Em outro estudo realizado em Arapongas (PR) com gatos e cães, relatou-se que as principais causas de óbito em gatos foram: distúrbios causados por agentes físicos, distúrbios urinários e neoplasias. Já em cães, as principais causas de óbito foram: distúrbios infecciosos e parasitários em filhotes, distúrbios infecciosos e parasitários, seguido de agentes físicos em adultos e em cães idosos, casos oncológicos (TRAPP *et al.*, 2010).

No Reino Unido, foi realizado um estudo em 15.881 cães, onde foi demonstrado que as principais causas de óbito foram por quadros oncológicos, senilidade e problemas cardíacos (ADAMS, EVANS, SAMPSON e WOOD, 2010).

Um estudo realizado com 2011 cães na região metropolitana de São Paulo, determinou que a principal causa de óbito desses animais foram, em primeiro lugar, as doenças infecciosas, seguido por neoplasias e traumatismos (BENTUBO, TOMAZ, BONDAN e LALLO, 2007).

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo com abordagem quantitativa, onde foram coletados, registrados e analisados dados correspondentes de todos cães e gatos, independente de idade, raça ou sexo, atendidos no Hospital Escola Univértix.

O levantamento de informações foi desenvolvido no Hospital Escola Univértix, situado em Matipó, cidade localizada na região da Zona da Mata Mineira, da qual a

população, de acordo com a estimativa de 2019, corresponde a 18.908 pessoas (IBGE, 2020).

A coleta de dados ocorreu de segunda a domingo, de 07:00 às 17:00 horas, no período compreendido entre 12/08/2019 a 20/04/2020, excluindo a temporada de recesso escolar da instituição educacional ligada ao hospital veterinário, com o intuito de avaliar as possíveis progressões para óbito. Para todos animais foram pesquisados os seguintes dados, provenientes do preenchimento de suas fichas clínicas: sexo, raça, idade na data do óbito e motivo da morte.

Os dados obtidos foram tabulados por meio de estatística descritiva no *Microsoft Excel 2010*, de modo a se analisar a proporção entre as causas de morte em cada espécie, dentre as faixas etárias, com o objetivo de formular os gráficos. A análise também incluiu a avaliação e agrupamento dos dados quanto ao motivo do óbito e o tempo de evolução da causa mortis.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 12/08/2019 a 02/04/2020, excluindo a temporada de férias, foram verificadas todas as fichas clínicas de cães e gatos atendidos no Hospital Escola Univértix, localizado na cidade de Matipó-MG.

Durante esse período foram atendidos 69 animais e destes foram registradas 28 mortes como mostra o gráfico 1 abaixo:

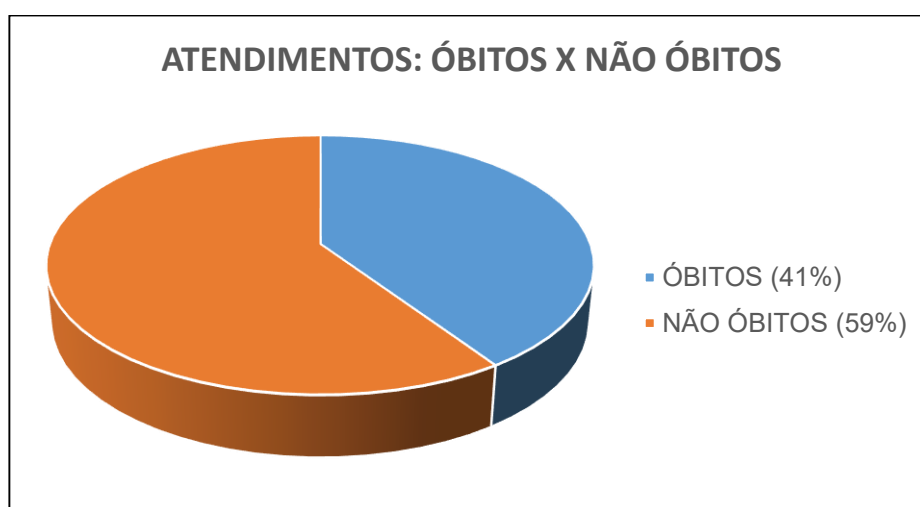


Gráfico 1: Porcentagem de óbitos e não óbitos.

Fonte: elaborado pelos autores.

Os animais que vieram a óbito foram agrupados de acordo com a espécie (cão e gato), gênero, raça, idade que vieram a óbito e as causas da morte. Desses animais, 89%(n=25) eram cães e 11%(n=3) eram gatos. Dados do IBGE mostram que atualmente o número de lares com crianças é menor comparada aos lares com cães. Embora o número de gatos presentes nas famílias também venha aumentando, o cão ainda é o animal preferido dos humanos, já que foram os primeiros a serem domesticados (MAZON e MOURA, 2017), o que explica a maior busca de atendimentos para essa espécie.

Já em relação ao gênero, 56%(n=14) dos cães eram machos e 44%(n=11) eram fêmeas, concordando com Bentubo, Tomas, Bondan e Lallo (2007) e Trapp *et al.* (2010) que observaram menor longevidade em cães machos. Enquanto 67%(n=2) dos gatos eram fêmeas e 33%(n=1) eram machos.

Quanto a raça dos cães analisados, 48%(n=12) eram sem raça definida (SRD), 28%(n=7) eram da raça buldogue francês, 8%(n=2) pinscher, 4%(n=1) chow chow, 4%(n=1) poodle, 4%(n=1) pastor alemão, 4%(n=1) dogue alemão e 100%(n=3) dos gatos eram SRD.

No que se refere a idade que os animais vieram a óbito, 43%(n=12) tinham menos de seis meses de vida, 21%(n=6) tinham de 1 a 8 anos, 11%(n=3) tinham mais de 8 anos e 25%(n=7) não tiveram a idade informada.

A maior parte dos óbitos analisados não possuiu diagnóstico confirmado, concordando com Trapp *et al.* (2010) que observa que uma parcela significativa de mortes possui diagnóstico inconclusivo ou de caráter idiopático.

Dentre as doenças infecciosas que mais acometem os cães está presente a parvovirose, que tem como agente etiológico um vírus entérico (parvovírus) capaz de causar sinais gastrointestinais em cães mais jovens (MIRANDA e THOMPSON, 2016). No presente estudo foram constatados quatro óbitos por parvovirose. Já em relação a piometra, uma infecção bacteriana que causa inflamação no útero de aspecto purulento, podendo evoluir para síndrome da resposta inflamatória sistêmica grave (GABRIEL *et al.*, 2016), foi observado apenas um óbito. Outras doenças infecciosas que tem muita importância do ponto de vista epidemiológico, são leptospirose, leishmaniose, erliquiose e babesiose, pois são consideradas zoonoses (NOBREGA, 2015), porém não foram identificadas no atual trabalho.

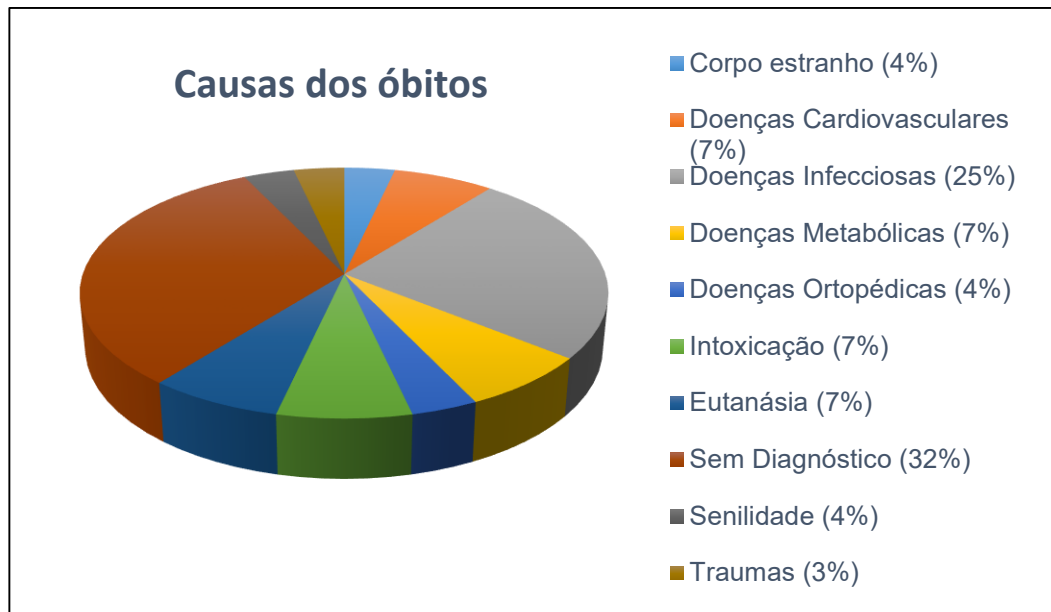


Gráfico 2 - Principais causas de óbito nos cães e gatos analisados no Hospital Escola Univértix no período compreendido entre 12/08/2019 a 02/04/2020.

Fonte: elaborado pelos autores.

Em relação às doenças infecciosas que mais acometem os gatos, a leucemia felina (FELV) é a uma das doenças mais citadas na literatura. Esta é causadora de um grande número de óbitos nesta espécie, uma vez que causa manifestações como imunossupressão, linfoma, leucemia e anemia arregenerativa. O elevado número de casos e mortes causados pela leucemia felina pode ser explicado pela falta de vacinação dos animais e também pelo livre acesso à rua, possibilitando contato com outros felinos (BIEZUS *et al.*, 2018). Nesta pesquisa foram verificados dois óbitos causados pela FELV.

Os dados patológicos e clínicos das doenças infecciosas tal como os aspectos morfológicos e seus agentes são elementos essenciais para determinar um diagnóstico definitivo (FERREIRA, 2015).

As doenças cardiovasculares no presente estudo representaram 7%(n=2) e estão cada vez mais frequentes nas rotinas das clínicas veterinárias, isto porque nos últimos anos, maior tem sido a expectativa de vida desses animais, principalmente devido aos serviços de melhor qualidade dos médicos veterinários (PANTOJA *et al.*, 2018). Conhecer as apresentações clínicas das alterações cardiovasculares é de suma importância para o clínico veterinário, possibilitando-o distinguir diagnósticos diferenciais (CASTRO, VEADO, SILVA e ARAÚJO, 2009; BORGES *et al.*, 2016).

As afecções cardíacas podem ser adquiridas ou congênitas, sendo as adquiridas mais comumente encontradas em animais idosos. As cardiopatias podem acontecer no músculo do coração e são chamadas de cardiomiopatias, nas válvulas cardíacas onde denominam-se valvulopatias e também nas artérias que irrigam o coração onde são conhecidas como coronariopatias.

Quando rapidamente diagnosticada e tratada, é possível manter uma boa qualidade de vida a esses animais. Dentre as cardiopatias, a Insuficiência Cardíaca (IC) é a mais frequente nos pets, sendo considerada uma das mais graves. Refere-se a uma síndrome mecânica e neuroendócrina onde o coração falha como bomba, o que gera estase de sangue nos pulmões, no sistema venoso e também em intolerância ao esforço, fadiga e diminuição da longevidade. No tratamento da IC são utilizados medicamentos e também através de uma dieta controlada (PANTOJA *et al.*, 2018).

Foram atestadas duas mortes de origem cardíaca nesse estudo, sendo uma em delas provocada por cardiomiopatia dilatada em um dogue alemão, macho, de 3 anos. Essa afecção é pouco frequente na rotina das clínicas, mas tem importância por provocar redução progressiva da contratilidade miocárdica. Acontece normalmente em machos de porte grande e em animais de 4 a 10 anos de idade (BENETT *et al.*, 2018). Geralmente acontece dilatação das quatro câmaras em certo grau, ainda que normalmente prevalece o aumento do átrio esquerdo (AE) e do ventrículo esquerdo (VE), (BENDER, 2016). O outro óbito ocorreu devido a um sopro cardíaco, que é o som causado pelo espessamento da válvula cardíaca devido a degeneração do colágeno e seguinte desenvolvimento de fibrose valvular, tornando o fluxo de sangue turbulento e hiperfonético, dependendo da frequência, qualidade e intensidade (ANDRADE, 2018).

Os óbitos por intoxicação representaram 7%(n=2) dos casos registrados. A maior parte das situações de intoxicações ocorre pela curiosidade do animal em examinar aquilo que acham pelo caminho juntamente com a irresponsabilidade das pessoas ao possibilitarem que isso aconteça. Outros casos seriam resultados de ações mal-intencionadas ou consequências dos proprietários automedicarem os seus animais (RIBOLDI, 2010).

Foram observadas duas mortes por intoxicação em cães neste trabalho, sendo uma por carbamato e outra por dicumarínico. O carbamato tem como objetivo eliminar

ratos para evitar disseminação de doenças nas áreas urbanas, sendo a principal delas a Leptospirose. Todavia, quando o tutor não faz o manejo adequado do inseticida, os animais de estimação podem ingeri-lo acidentalmente, levando a um quadro clínico grave e irreversível se não tratado rapidamente (CANELAS *et al.*, 2020). Já o dicumarínico é um pesticida de fácil acesso que tem sido muito utilizado para extermínio ilegal de cães e gatos. Possuem ação anticoagulante e agem diretamente sobre os fatores de protrombina, onde os animais irão apresentar sangramento espontâneo, podendo evoluir para o óbito (SOUZA *et al.*, 2013).

A maior parte dos agentes tóxicos envolvidos nas intoxicações no Brasil são os medicamentos, produtos para higienização, desinfecção, agrotóxicos, produtos químicos, vegetação, venenos para o extermínio de roedores e cosméticos. Na maior parte dos casos, os cidadãos não têm conhecimento da maneira correta de guardar essas substâncias, facilitando um risco maior de intoxicação. Como exemplo de medicamentos que mais causam casos de intoxicação nos animais temos o paracetamol e o diclofenaco que são administrados de forma errada nos animais na tentativa de ajudar e acabam gerando quadros de intoxicação. Os principais sinais clínicos presentes diante de um quadro de intoxicação são vômitos, diarreia, sono profundo, andar cambaleante, crises convulsivas, tremores e salivação excessiva (FELDKIRCHER, 2014).

Certas espécies têm sensibilidade exclusiva a determinados compostos como os felinos que não conseguem conjugar o ácido glucurônico e os cães por serem maus acetiladores, a idade também pode influenciar nessas situações uma vez que animais mais jovens possuem um metabolismo imaturo e uma eliminação defeituosa e os animais idosos por terem reações metabólicas afetadas.

Sempre quando existir a hipótese que a morte do animal tenha sido motivada por um agente tóxico é apropriado aconselhar ao proprietário que permita que o corpo do animal passe por um exame de necropsia com o objetivo de descobrir a real causa da morte, para evitar possíveis futuros acidentes ou, se for a situação, recorrer a medidas legais (RIBOLDI, 2010).

No que se refere aos casos de eutanásia, esses representaram 7%(n=2) dos óbitos obtidos. Em alguns poucos estudos feitos em cães e gatos e que estão acessíveis, as doenças degenerativas, traumáticas, infecciosas ou neoplásicas, são relatadas como motivo para morte espontânea e eutanásia (ASCOLI, INKELMANN,

VALVASSORI e SANTOS, 2016). Neste trabalho foram constatadas duas mortes por eutanásia, sendo uma decorrente de leishmaniose em um cão e outra devido a FeLV em um gato.

Além disso, outras condições também podem levar a recomendação da eutanásia, como animais que possuam doenças zoonóticas, animais inoperáveis que sofreram acidentes de trânsito ou para diminuir a população de animais de rua com o objetivo de evitar sérios problemas de saúde, no entanto, esse assunto gera controvérsias na população.

Existem também situações em que o proprietário procura o médico veterinário com o objetivo de realizar a eutanásia em seu animal de estimação por motivos econômicos, convívio pessoal, comportamento desagradável ou até o abandono do animal (AGOSTINHO e LÉGA, 2009).

A eutanásia é a morte promovida de forma humana em animais, realizada por um profissional preparado e que pode ser usada com diversos propósitos como colocar fim ao sofrimento. Deve ser feita em um local calmo e apropriado e sob a responsabilidade de um médico veterinário (MENEZES, QUESSADA, GUIMARÃES e ALMEIDA, 2005).

Os óbitos por ingestão de corpo estranho compreendidos nesse trabalho corresponderam a 4%(n=1), onde um cão, fêmea, da raça chow chow, de 3 anos, ingeriu um objeto metálico que causou perfuração gástrica. Qualquer objeto ingerido por um animal que não consegue ser digerido ou é digerido lentamente, é considerado corpo estranho. Geralmente animais mais jovens tendem a ingerir corpos estranhos com mais frequência. Sintomas como engasgos, vômito, ptialismo e anorexia são observados, decorrente de distensão, obstrução e/ou irritação gástrica causadas pelo objeto (PARRA *et al.*, 2012).

Nos cães os tipos de corpos estranhos mais constatados são bolas, moedas, pedras e diversos tipos de brinquedos. Já em gatos, são observados principalmente materiais lineares que normalmente ficam apoiados ao redor da língua. Em circunstância da possibilidade de ocorrer peritonite e ruptura intestinal, os casos de corpos estranhos são conceituados como emergência cirúrgica e necessitam ser reparados o mais rápido possível (TRICHEZ, 2018). Foi observado um óbito por corpo estranho no presente estudo, onde um cão ingeriu um material metálico ocasionando perfuração gástrica.

Geralmente os acidentes por corpos estranhos acontecem com mais frequência em animais de raça pequena como teckel, miniatura de pinscher e poodle. A idade também é uma condição que influencia nesse tipo de acontecimento, uma vez que animais jovens tem um apetite mais elevado e não selecionam muito o que vão comer.

Os corpos estranhos mais descritos na literatura são os ossos, por serem frequentemente oferecidos aos animais sem os cuidados necessários, com isso a melhor forma de prevenção nesses casos é a conscientização do tutor do animal em relação à sua alimentação (GONÇALVEZ *et al.*, 2019).

As mortes por trauma foram equivalentes a 4% (n=1) nesta análise, onde o animal sofreu um atropelamento ocasionando politraumatismo. Episódios frequentes como esse ocorrem com cães e gatos de todas as faixas etárias, o que torna comum a busca por hospitais veterinários. Qualquer lesão tecidual que ocorra subitamente, seja ela por penetração, esmagamento, força contundente, aceleração ou desaceleração, é definido como trauma (HALL *et al.*, 2019).

Os eventos traumáticos promovem estresse, dor e constituem uma das principais razões que levam a realização de consultas em animais domésticos que moram em áreas urbanas. Diversos fatores podem levar a um trauma, por exemplo, acidente com veículos, queda de lugares altos, feridas por projéteis e brigas. O trauma amplo que envolve diversos locais do corpo e sistemas orgânicos vem sendo relatado em mais de 30% dos pacientes caninos traumatizados (LIMA, 2011). Houve um óbito classificado como trauma devido ao atropelamento de um cão no atual trabalho.

Os cuidados prestados pelo proprietário no ambiente em que o animal vive exerce um papel de extrema importância na prevalência das lesões nos animais, uma vez que motivos que influenciam no resultado de um episódio traumático envolvem a causa da lesão, localização anatômica da lesão e o grau de distribuição de energia cinética descarregada para o animal (LIBARDONI, 2015).

No que se diz respeito aos óbitos por senilidade esses representaram apenas 4% (n=1) dos óbitos que foram registrados no estudo. Isso pode ser explicado porque os animais de companhia estão tendo um aumento na expectativa de vida. Esse acréscimo se deve a melhor qualidade de vida que esses animais estão possuindo, com dietas que visam uma nutrição adequada, na melhoria na prevenção de doenças infectocontagiosas, através, por exemplo, da vacinação e dos métodos terapêuticos cada vez mais específicos.

Cães das raças grandes e gigantes geralmente são classificados geriátricos aos cinco anos de idade, já os cães de raça pequena ou média são conceituados como idosos aos sete anos. De semelhante forma que os cães de raça pequena e média, os gatos são considerados idosos aos sete anos (ALENCAR, 2019).

O processo de envelhecimento é progressivo, deletério, intrínseco e universal que com o passar do tempo acontece com todo ser vivo em resultado da relação da genética do indivíduo com o meio ambiente, são as mudanças que acontecem no organismo no decorrer do tempo que geram perdas funcionais e a morte (VIVIAN, 2016). Foi identificada uma morte por senilidade em um cão de 14 anos, macho, da raça poodle neste estudo.

Conhecer as mais importantes mudanças fisiológicas que os animais de companhia manifestam no ciclo geriátrico é de extrema importância para que o médico veterinário esteja capacitado a proporcionar uma boa abordagem e um bom manejo a esses pacientes, visto que o envelhecimento causa modificações constantes e irreversíveis nos sistemas orgânicos desses animais, que geralmente não vão apresentar somente uma doença, mas uma associação de várias doenças (ALENCAR, 2019).

Em referência aos óbitos por doenças ortopédicas, esses compreenderam 4% (n=1) das mortes que foram mencionadas. Os distúrbios ortopédicos geralmente são formados por lesões articulares, doenças infecciosas, neoplasias e por fraturas (BORSARO *et al.*, 2013).

Afecções ortopédicas são frequentemente vistas em gatos e cães, principalmente aquelas provocadas por acontecimentos traumáticos. Considera-se que um sistema músculo esquelético sadio, com um desempenho regular é de extrema importância para a sobrevivência e conforto do animal. Animais que manifestam distúrbios ortopédicos formam uma taxa considerável da população da clínica geral, uma vez que essas doenças representam uma causa relevante de dor e disfunção em gatos e cães de todas as raças, tamanhos e idades (LIBARDONI, 2015).

Foi observada uma morte por doença ortopédica no presente trabalho, devido a ocorrência da síndrome da cauda equina em um cão. Trata-se de um distúrbio neurológico causado por estenose adquirida ou congênita do canal vertebral lombossacro. Os sinais clínicos podem variar desde flacidez até paralisia dos membros pélvicos, comprometendo a função da bexiga, cauda e esfíncter anal. Esses

sinais podem ser diferenciados de outras enfermidades que envolvam a medula espinhal, devido a particularidade anatômica da região. Essa condição não é comum em gatos, porém pode ser vista em cães de várias idades (FERREIRA e SANTOS, 2012).

A proporção de óbitos decorrentes de doenças metabólicas foi de 7% (n=2), sendo originados de Insuficiência Renal Crônica (IRC) e Insuficiência Hepática (IH) em dois cães. A IRC pode acometer cães, mas os gatos representam o principal grupo de risco. Trata-se de uma doença debilitante, progressiva e sem cura definida. Inicialmente, o acompanhamento médico se mostra eficaz na estabilização do paciente, porém para um animal com a doença em estágio terminal, não é o suficiente (ARONSON, 2016). Já IH, comum às duas espécies, é decorrente de lesões progressivas do fígado, podendo ser por ataques constantes que lesionam o parênquima hepático ou por dano insidioso dos hepatócitos que, conseqüentemente, levam a falhas funcionais e estruturais do órgão (SILVA, 2017).

A insuficiência hepática pode ser tanto aguda como crônica. São vários os agentes que podem levar a IH no cão, no entanto as doenças hepáticas crônicas em estágio avançado podem evoluir para problemas graves levando geralmente a internações e podendo levar o animal ao óbito (OLIVEIRA e MATTIOLLI, 2010). Dentre as apresentações clínicas observadas, estão presentes letargia, perda de peso, anorexia, vômito, córnea opaca, polidipsia, poliúria, diarreia, icterícia e ascite (WANDERLEY e SILVA, 2016).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu entender que conhecer as principais causas de óbito é de extrema importância, uma vez que trabalhos como este tem o potencial de melhorar a eficiência da equipe nas clínicas, tendo como resultado o aumento na expectativa de vida dos animais.

Foi observado que a maior porcentagem de óbitos não teve diagnóstico conclusivo, seguido por doenças infecciosas, metabólicas e cardiovasculares, intoxicação, eutanásia, doenças ortopédicas, senilidade, corpo estranho e trauma.

REFERÊNCIAS

ADAMS, J. V.; EVANS, K. M.; SAMPSON, J.; WOOD, J. L. N. Methods and mortality results a health survey of purebred dogs in the Uk. **Journal of Small Animal Practice**, 2010.

AGOSTINHO, J, J.; LÉGA, E. Aplicações clínicas e éticas da eutanásia em pequenos animais. **Nucleus Animalium**. v.1, n.1, 2009.

ALENCAR, C, A, L. **Neoplasias em cães e gatos idosos e a importância do acompanhamento médico geriátrico: revisão de literatura**. Orientador: Professor Me. Roberto Rômulo Ferreira da Silva, 2019, 23 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Centro Universitário CESMAC, Alagoas, 2019.

ALMEIDA, M. L.; ALMEIDA, L. P.; BRAGA, P. F. S. Aspectos psicológicos na interação homem-animal de estimação. 2009. Disponível em http://patastherapeutas.org/wp-content/uploads/2015/05/Aspectos_...pdf. Acesso em 17 nov. 2019.

ANDRADE, C. C. A. N. **Análise de sons cardíacos de cães de pequeno porte através de estetoscópio eletrônico**. Orientador: Prof. Dr. Sergio Leandro Stebel, 2018, 73 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Curitiba, 2018.

ARONSON, L. R. Update on the Current Status of Kidney Transplantation for Chronic Kidney Disease in Animals. **Journal of Small Animal Practice**. V.46(6), p.1193-1218, 2016.

ASCOLI, C, J.; INKELMANN, A, M.; VALVASSORI, Z, J.; SANTOS, R, B. Causas de morte e razões para eutanásia de animais domésticos. **XXIV Seminário de iniciação científica**. Rio Grande do Sul, 2016.

BATISTA, F. K. E.; PIRES, V. L.; MIRANDA, H. F. D.; ALBUQUERQUE, R. W.; CARVALHO, M. R. A.; SILVA, S. L.; SILVA, S. M. M.S. Estudo retrospectivo de diagnóstico *post-mortem* de cães e gatos necropsiados no Setor de Patologia Animal da Universidade Federal do Piauí, Brasil de 2006 a 2014. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** São Paulo, v.53, n.1, p.88-96, 2016.

BENDER, G, A.; TEICHMANN, E, C.; BECK, C.; RIGON, F.; CADURI, M, T. Cardiomiopatia dilatada em um canino da raça pastor alemão. **XXIV Seminário de Iniciação Científica**. 2016.

BENETT, S, S.; AREBALO, B, S.; SANTOS, C, G.; ROBERTO, A, D.; COSTA, L, S.; FONTOURA, G, E. Endocardiose e cardiomiopatia dilatada em cão. **Anais do 10º Salão internacional de ensino, pesquisa e extensão– SIEPE**. Rio Grande do Sul, 2018.

BENTUBO, H. D. L.; TOMAZ, M. A.; BONDAN, E. F.; LALLO, M. A. Expectativa de vida e causas de morte em cães na área metropolitana de São Paulo (Brasil). **Ciência Rural**. V. 37, n. 4, p. 1021-1026, 2007.

BIEZUS, G.; CASAGRANDE, A, R.; FERIAN, E, P.; LUCIANI, G, M.; SOUZA, R, J.; POZO, D, S.; VARGAS, B, C.; CRISTO, G, T. Ocorrência de doenças infecciosas em

gatos no planalto Catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, SC, Brasil, 2018.

BORGES, O. M. M.; ARAÚJO, S. B.; AZEVEDO, S. S.; TANIKAWA, A.; SANTANA, V. L.; SILVA, R. M. N.; SOUZA, A. P. Estudo clínico e de fatores de risco associados às alterações cardiovasculares em cães. **Pesq. Vet. Bras.** V.36(11), p.1095-1100, Rio de Janeiro, 2016.

BORSARO, P. C.; MINTO, W. B.; KAWAMOTO, K. Y.; DIAS, G. G. G. L.; MACEDO, S. A.; COELHO, P. L.; FRANCO, G. G.; FARIA, G. L.; GOMIDE, S. R. P.; SPRADA, G. A.; SOUZA, L. A. J.; FIGUEIRA, F. G. F.; PRADA, C. T.; CHUNG, G. D.; LEAL, M. L. Extensão universitária em ortopedia veterinária. **8º Congresso de Extensão Universitária da UNESP**. São Paulo, 2015.

CANATTO, B. D.; SILVA, E. A.; BERNARDI, F.; MENDES, M. C. N. C.; PARANHOS, N. T.; DIAS, R. A. Caracterização demográfica das populações de cães e gatos supervisionado do município da São Paulo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** V.64, n.6, p.1515-1523, 2012.

CANELAS, H. A. M.; HAMOY, A. M.; INAJOSA, L. B. R.; SILVA, I. C. S.; NEGRÃO, A. S. AZEVEDO, E. S. F.; PALHETA, D. C.; SOUTO, P. S. S.; MARINHO, L. S. Perfil epidemiológico de cães e gatos intoxicados por rodenticidas em clínica na cidade de Belém, Pará. **PubVet.** V.14, n.2 a506, p.1-5, 2020.

CARVALHO, S. M. R.; SOUSA, W. L.; RODRIGUES, A. A.; SÁ, M. V.; SÁ, I. S.; BATISTA, R. M. O.; ROCHA, D. S.; SANTOS, J. S.; GALENO, L. S.; JÚNIOR, A. A. N. M. Atendimento clínico veterinário em cães e gatos na comunidade Serra Nova do município de Bom Jesus – PI. **Pubvet.** Pará, v.12, n.2, a.40, p.1-4, 2018.

CASTRO, M. G.; VEADO, J. C. C.; SILVA, E. F.; ARAÚJO, R. B. Estudo retrospectivo ecodopplercardiográfico das principais cardiopatias diagnosticadas em cães. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoo.** V.61(5), p.1238-1241, Belo Horizonte, 2009.

CATAPAN, D. C.; JÚNIOR, J. A. V.; WEBER, S. H.; MANGRICH, R. M. V.; SZCZYPKOVSKI, A. D.; CATAPAN, A.; PIMPÃO, C. T. Percepção e atitudes do ser humano sobre guarda responsável, zoonoses, controle populacional e cães em vias públicas. **R. Bras. Ci. Vet.** v. 22, n. 2, p. 92-98, 2015.

DAMBORG, P.; BROENS, E. M.; CHOMEL, B. B.; GUENTHER, S.; PASMANS, F.; WAGENAAR, J. A.; WEESE, J. S.; WIELER, L. H.; WINDAHL, V.; VANROMPAY, D.; GUARDABASSI, L. Bacterial Zoonoses Transmitted by Household Pets: State-of-the-Art and Future Perspectives for Targeted Research and Policy Actions. **Elsevier.** V.155, p.S27-S40, 2016.

FELDKIRCHER, K. C. G. Intoxicação medicamentosa em animais domésticos. **Revista Científica de Medicina Veterinária.** V.1, ed.1, p.14-18, 2014.

FERREIRA, L.F.L. e SANTOS, F.F. A síndrome da cauda equina em cães: revisão de literatura. **PubVet.** Londrina, n.6, n.25, ed.212, art.1411, 2012.

FERREIRA, S, F. Aplicação da citologia no diagnóstico de doenças infecciosas nos animais domésticos: Revisão de literatura. **Ciência Animal**, 2015.

FREITAS, A. A. **Avaliação ambiental em salas cirúrgicas de um hospital veterinário**. Orientadora: Prof. Dr. Verônica Schimidt, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

GABRIEL, C.; BECHER-DEICHSEL, A.; HLAVATY, J.; MAIR, G.; WALTER, I. The physiological expression of scavenger receptor SR-B1 in canine endometrial and placental epithelial cells and its potential involvement in pathogenesis of pyometra. **Elsevier**. V. 85(9), e.2. p.1599-1609, 2016.

GONÇALVES, F, R, S.; BARRETTO, M, L, M.; RODRIGUES, S, M, E.; BERNARDI, M, C, J.; FEITOZA, G, M, F.; SILVA, G, C, S.; OLIVEIRA, F, A, A. Perfuração esofágica associada a corpo estranho em cão. **Acta Scientiae Veterinariae**, 2019.

GRISOLIO, A. P. R.; PICINATO, M. A. C.; NUNES, J. O. R.; CARVALHO, A. A. B. O comportamento de cães e gatos: sua importância para a saúde pública. **Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ.** V. 4, n. 1, p. 117-126, 2017.

HALL, K. E.; BOLLER, M.; HOFFBERG, J.; MCMICHAEL, M.; RAFFE, M. R.; SHARP, C. R. ACVECC-Veterinary Committee on Trauma (VetCOT) Registry Report 2013-2017. **J Vet Emerg Crit Care**. V.28(6), p.497-502, San Antonio, 2019.

JUNGES, M.; JUNGES, F. A importância do médico veterinário no Núcleo de Apoio à Saúde da Família. Anais da 8ª Mostra de Produção Científica da Pós-Graduação Lato Sensu da PUC Goiás. 2013, Goiás.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/matipo/panorama. Acesso em 18 de março de 2020.

LIBARDONI, N, R. **Doenças ortopédicas de etiologia traumática do sistema locomotor de cães: 1200 casos**. Orientador: Prof. Dr. André Vasconcelos Soares, 2015, 46 p. Dissertação (mestrado) – Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Rio Grande do Sul, 2015.

LIMA, A, G.; **O trauma abdominal e suas complicações em cães e gatos**. Orientador: prof. Dr. Emerson Antonio Contesini. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MARTINS, D. B.; OLIVEIRA, D. T.; CAMERA, L. Comportamento tumoral em cães. **XVI Mostra de Iniciação Científica e IX Mostra de Extensão** – Unicruz, 2011.

MAZON, M. S.; MOURA, W. G. Cachorros e humanos. **Civitas**. Porto Alegre, v.17, n.1, p.138-158, 2017.

MENEZES, D. C. R.; QUESSADA, A. M.; GUIMARÃES, A. L. S.; ALMEIDA, E. C. S. Euthanasia in small animals in Teresina – PI. **Semina: Ciências Agrárias**. V.26, ed.4, Londrina, 2005.

MIRANDA, C.; THOMPSON, G. Canine parvovirus in vaccinated dogs: a field study. **Veterinary Record**. V.178, ed.16, p.397, 2016.

MIRANDA, M. I. L. A. R. **A importância do vínculo para os donos de cães e gatos nas famílias portuguesas**. Orientadora: Liliana Maria de Carvalho e Sousa, 2011. (39F) Monografia (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, 2011.

MORAES, S. H.; MELO, M. M. A relação do sujeito contemporâneo e o animal doméstico: Uma análise a partir do filme Marley e Eu. **Anais I Mostra de Iniciação Científica Curso de Psicologia da FSG**. Serra Gaúcha, v.1, n.1, 2014.

NEUFELD, A. B. Fatores de mortalidade em cães no município de Paraty – RJ. **Revista Controle Biológico (BE-300)**. V. 2, p. 9-12, 2010.

NOBREGA, Q, R.; **Estudo das principais doenças infecciosas em cães atendidos no hospital veterinário da universidade de Brasília entre 2011 e 2014**. Orientador: Prof. Dr. Jair Duarte da Costa Júnior, 2015, 55 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2015.

OLIVEIRA, R, J.; MATTIOLLI, M, M. Principais complicações em cães com insuficiência hepática grave – Revisão de literatura. **PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**. Londrina, V. 4, N. 37, Ed. 142, Art. 960, 2010.

O'NEILL, D. G.; SEAH, W. Y.; CHURCH, D. B.; BRODBELT, D. C. Rottweilers under primary veterinary care in the UK: demography, mortality and disorders. **Canine Genetics and Epidemiology**. V.4 (13), p.1-13, 2017.

OXTOBY, C.; FERGUSON, E.; WHITE, K.; MOSSOP, L. We need to talk about error: causes and types of error in veterinary practice. **Veterinary Record**. V.177(17), n.438, 2015.

PANTOJA, J. C.; CABRAL, I. S.; FARIAS, T. S.; AMARAL, T. E. S.; BARBOSA, C. R. Alimentação de cães e gatos cardiopatas. **Pubvet**. v.12, n.11, a213, p.1-8, 2018.

PARRA, T. C.; BERNO, M. D. B.; GUIMARÃES, A. C. M.; ANDRADE, L. C. A.; MOSQUINI, A. F.; MONTANHA, F. P.; Ingestão de corpo estranho em cães – relato de caso. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**. Ano IX – número 18, ISSN: 1679-7353, 2012.

RAMPATIGE, R.; MILKKESEN, L.; HERNANDEZ, B.; RILEY, I.; LOPEZ, D. A.; Systematic review of statistics on causes of deaths in hospitals: strengthening the evidence for policy-makers. **Bulletin of the World Health Organization**, 2014.

RIBOLDI, O, E. **Intoxicação em pequenos animais: Uma revisão**. Orientadora: Claudio Natalini, 2010, 118 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 2010.

RODRIGUES, C.; MOREIRA, A. T.; NASCIMENTO, O. G. F.; BLANCA, T. W.; SOUZA, R. R.; RONCHI, M. A. A. Causes of death of domestic cats in a veterinary hospital of Uberlândia, Minas Gerais state: a retrospective study. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** São Paulo, v. 54, n. 4, p. 350-356, 2017.

SILVA, L. M. C. **Estudo de lesões hepáticas em cães e gatos e intoxicações em felinos.** Orientadora: Prof. Dra. Fabiane Borelli Grecco, 2017, 59 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2017.

SOUZA, L. F. C. B.; HORTA, D. F.; MOROZ, L. R.; COLETA, K. D.; COSTA, T. C.; NETTO, D. P. Criminal poisoning of dogs by dicumarinics - case report. **Archives of Veterinary Science.** Supplement, vol.18, Issue 3, p.640-641, 2p, 2013.

TRAPP, M. S.; IACUZIO, I. A.; JUNIOR, B. A. F.; KEMPER, B.; SILVA, C. L.; OKANO, W.; TANAKA, M. N.; GRECCO, R. A. C. F.; FILHO, C. C. F. L.; STERZA, M. A. F. Causes of death and reasons for euthanasia in a hospital population of dogs and cats. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** São Paulo, v.47, n.5, p.395-402, 2010.

TRICHEZ, G. Corpo estranho linear em gato: Relato de caso. Orientadora: Prof.^a Dr.^a Vanessa Sasso Padilha, 2018, 40 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

VASCONCELOS, A. M. N. Estatísticas de mortalidade por causas: uma avaliação de qualidade de informação. **XX Abep. Anais.** p.151-166, 2016.

VIVIAN, P, A.; **Síndrome de senilidade felina.** Orientador: Fernanda Vieira Amorim da Costa, 2016. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Especialização em Clínica Médica de Felinos Domésticos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

WANDERLEY, A. B. A.; SILVA, J. M. Relato de caso: insuficiência hepática em cadela idosa da raça yorkshire terrier. **ICESP.** Edição: 2016-6, p.1358-1362, 2016.

ZAMBOM, A. D.; BATISTA, M.; RICHTER, L. D. INKELMANN, M. A. Causas de morte e razões para eutanásia em animais domésticos. **Salão do Conhecimento Unijuí.** XXI Seminário de Iniciação Científica. Rio Grande do Sul, 2013.

ZHU, Y.; ZHU, X.; DENG, M.; WEI, H.; MINGJUN, Z. Causes of death in hospitalized children younger than 12 years of age in a Chinese hospital: a 10-year study. **Zhu et al. BMC Pediatrics,** 2018.

RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICO EM LEITE CRU COMERCIALIZADO NA REGIÃO DE MANHUAÇU

Acadêmicas: Iara Aparecida de Amorim Dornelas e Tatielly Vitoria Barbosa do Carmo
Orientador: Rogerio Oliva Carvalho

RESUMO

O termo "leite cru" se dá ao leite comercializado que não passou pelo processo de UHT ou pasteurização, sendo retirado das tetas diretamente para a comercialização em garrafas ou sacolas plásticas. Esse leite é muito comercializado, especialmente em zonas rurais, para fabricação de queijos, requeijões entre outras especialidades caseiras. Além do mais, as pessoas consideram que esse leite faça mais bem à saúde do que o leite pasteurizado. Para fazer o uso do leite cru logo após a ordenha, é necessário saber as condições sanitárias da vaca e da ordenha, porém ainda assim é recomendado que o produto seja fervido antes do consumo. De acordo com a Lei nº 1.283 de 18/12/1950 e decreto nº 30.691 de 29/03/1952, é proibida a comercialização do leite cru, pois todo leite de consumo deve ser, no mínimo, pasteurizado. O objetivo do nosso trabalho foi realizar testes de resíduos de antibióticos em amostras de leite cru refrigeradas, comercializadas na região de Manhuaçu, Minas Gerais. Para isso, foram coletadas oito amostras de leite no mês de maio de 2020 na região de Manhuaçu, Minas Gerais, que foram analisadas utilizando um kit de imunoensaio da Bioeasy, no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, na faculdade Vértice-Univértix, Matipó-MG. Dentre as oito amostras, 50% apresentaram níveis de antibióticos presentes, sugerindo que a comercialização desse alimento pode oferecer riscos à saúde da população.

PALAVRAS - CHAVE: leite, resíduos, antibióticos, cru, saúde.

1 INTRODUÇÃO

O leite é considerado um alimento altamente nutritivo, que está presente em diversas composições essenciais para a espécie humana. Em decorrência disso, tem sido de suma importância apresentar-se com qualidade (COSTA E LOBATO, 2009), já que está entre os produtos que colaboram para a geração de renda e empregos (COSTA, 2018), além de estabelecer preocupação e risco para a saúde pública (MONTANHINI E HEIN, 2013).

De acordo com a Instrução Normativa Nº 76, de 26 Novembro de 2018, o leite cru refrigerado não deve conter resíduos de produtos de uso veterinário e contaminantes acima do permitido, previsto em normas complementares (BRASIL, 2018).

Pelo ponto de vista da população, o consumo de leite cru é mais saudável e mais apetitoso, além de apresentar baixo custo (MOLINA *et AL*; 2015); dessa maneira

ORNELLAS *et al*; (2017) citam que 83,90% da população não tem conhecimento de que a sua venda é proibida.

O uso descontrolado de antibiótico em animais de produção leva a uma condição indesejável com relação à saúde pública (COSTA *et AL*; 2017) e a preservação da qualidade do leite (VILELA, 2002). O leite contaminado com resíduos de antibióticos pode acarretar risco à saúde do consumidor, provocando fenômenos alérgicos (FOLLY E MACHADO, 2001), seleção de grupo de bactérias intestinais e, conseqüentemente, alteração na proteção local e incapacidade de tratamentos futuros (MARTIN, 2011). Essa contaminação também caracteriza um ponto crucial na qualidade química do produto (FOLLY E MACHADO, 2001).

Há uma variedade de kits disponíveis para detecção de resíduos de antimicrobianos podem ser usados em amostras de leite cru com o intuito de analisar a sensibilidade a antibióticos (COSTA E LOBATO, 2009) e respostas de inibição e multiplicação de bactérias, considerando a alteração dos cartões dos respectivos testes (RIBEIRO *et al*, 2009).

Por esse motivo, o presente estudo teve como objetivo realizar testes de resíduos de antibióticos em amostras de leite cru refrigeradas, comercializadas na região de Manhuaçu, Minas Gerais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 LEITE

O leite é fundamental para o consumo humano e considerado o mais nobre dos alimentos. É composto por água, proteínas, sais minerais, vitaminas e gordura (MULLER, 2002). Dito isso, o leite deve ser insento de contaminação, de substâncias impróprias e apresentar boas condições sanitárias (VIEIRA, *et al*; 2012). Além de ser produtivo e econômico, tem se mostrado importante em países desenvolvidos e em sistemas de agricultura familiar (JUNG E JÚNIOR, 2017). O Brasil é o quarto maior produtor de leite do mundo (ZOCCAL E RENTERO, 2018) .

2.2 QUALIDADE DO LEITE

A qualidade do leite inicia-se primeiramente na fazenda, através de boas práticas de manejo (VENTURINI, SARCINELLI E SILVA, 2007).

Conforme a Instrução Normativa 77, boas práticas agropecuárias devem ser adotadas, bem como conjunto de atividades, procedimentos e ações na propriedade rural, no intuito de obter leite de qualidade e seguro ao consumidor e que englobam desde a organização da propriedade, suas instalações e equipamentos até a formação e capacitação dos responsáveis pelas tarefas realizadas diariamente (BRASIL 2018).

Determinados fatores têm contribuído para a má qualidade do leite, tais como: falta de higiene da ordenha, refrigeração inexistente, altos índices de mastite e manutenção inadequada de equipamentos (BELOTTI *et AL*; 2011).

Visando a essa boa qualidade, a execução do plano de qualificação de fornecedores de leite recomenda contemplar no mínimo: manejo sanitário, manejo alimentar e armazenamento de alimentos, água de qualidade, refrigeração e estocagem do leite, higiene pessoal e saúde dos trabalhadores, higiene de superfícies, equipamentos e instalações, controle integrado de pragas, capacitação dos trabalhadores, manejo de ordenha e pós-ordenha, adequação das instalações, equipamentos e utensílios para produção de leite, manejo de resíduos e tratamento de dejetos e efluentes, uso racional e estocagem de produtos químicos, agentes tóxicos e medicamentos veterinários, manutenção preventiva e calibragem de equipamentos, controle de fornecedores de insumos agrícolas e pecuários, fornecimento de material técnico, como manuais, e adoção de práticas de manejo racional e de bem-estar animal (BRASIL 2018).

Em tese, os testes usados para avaliação da qualidade do leite consistem em avaliar as características físico-químicas e sensoriais como: sabor, odor, contagem de bactérias, ausência de microrganismos, baixa contagem de células somáticas, ausência de conservantes químicos e de resíduos de antibiótico (CALLEFE E LONGONI, 2015).

Com o objetivo de se obter uma melhora na qualidade do leite e seus derivados, devemos levar em consideração as ações relacionadas ao controle sanitário e ao controle de resíduos, visando aumentar a segurança no consumo do produto (SILVA, SILVA E RIBEIRO, 2012).

2.3 RESÍDUOS DE ANTIMICROBIANOS

De acordo com a Instrução Normativa 76, de 26 Novembro de 2018, o leite cru não deve apresentar resíduos de produtos de uso veterinário e contaminantes acima

dos limites máximos previstos em normas complementares, bem como substâncias estranhas à sua composição, tais como agentes inibidores do crescimento microbiano, neutralizantes da acidez e reconstituintes da densidade ou do índice crioscópico (BRASIL, 2018).

A presença de resíduos de antimicrobianos no leite está relacionada ao uso profilático e terapêutico desses fármacos (MACEDO E FERITAS, 2009), bem como ao seu uso indiscriminado e excessivo (COSTA *et AL*; 2017), acarretando problemas à saúde do consumidor, entre os quais: reações alérgicas, efeitos tóxicos, desequilíbrio da flora intestinal e resistência de bactérias (FOLLY E MACHADO, 2001).

Os antibióticos são normalmente utilizados para tratamento de diversas enfermidades, como a mastite e outras infecções que afetam as vacas leiteiras. A presença de resíduos no leite pode ser detectada após administração dos fármacos por via intramamária, intramuscular, intrauterina, oral ou subcutânea (MARTIN, 2011), levando em consideração também outros fatores, tais como dose, excipiente e solubilidade do fármaco (BARROS, JESUS E SILVA, 2001).

A aplicação de medicamentos por via intramamária representa o fator principal para a presença de antibióticos no leite. Dito isso, NETO (2007), cita que o período de carência, isto é, momento no qual ocorre a aplicação do fármaco até o momento em que os resíduos presentes nos alimentos não apresentam nenhum risco à saúde do consumidor, é de 60 dias.

2.4 ANTIMICROBIANOS

Os antibióticos são substâncias capazes de impedir o crescimento ou causar morte de bactérias, podem ser naturais ou sintéticos (GUIMARÃES, MOMESSO E PUPO, 2010), classificados de acordo com a sua farmacodinâmica e farmacocinética (BUFFE, ARAUJO E COSTA, 2001), bem como sua estrutura química, origem e espectro de ação (GOMES, 2004). Os b-lactâmicos, as tetraciclinas, os aminoglicosídeos, os macrolídeos e as sulfonamidas são, de modo geral, as classes de antibióticos mais utilizados em animais de produção (COSTA E LOBATO, 2009).

Os b-lactâmicos representam um grupo de antibióticos que possui um grupamento químico em forma de anel (GOMES, 2004), constituem a primeira classe

de derivados de produtos naturais (GUIMARÃES, MOMESSO E PUPO, 2010). Formados principalmente pelas penicilinas, que por sua vez é um antibiótico bactericida e as cefalosporinas, classificadas em 1º, 2º ou 3º geração conforme a atividade bacteriana (GOMES, 2004).

As tetraciclinas têm ação contra diversos microrganismos desde bactérias gram-positivas até gram-negativas, são antibióticos bacteriostáticos (PRADO E JUNIOR, 2011), caracterizados por baixa toxicidade, baixo custo e de amplo espectro de atividade (MAIA *et AL*; 2010). O primeiro fármaco a ser descoberto foi a clortetraciclina (GUIMARÃES, MOMESSO E PUPO, 2010). A oxitetraciclina, a doxiciclina e a tetraciclina são outros fármacos pertencentes ao grupo das tetraciclinas (GOMES, 2004). Seu mecanismo de ação envolve ligação a um sítio na subunidade 30s do ribossomo, impossibilitando a síntese proteica (MAIA *et al*, 2010).

Os aminoglicosídeos pertencem a uma classe de antibióticos com rápida atividade bactericida (BUFFE, ARAUJO E COSTA, 2001) e que penetram facilmente em bactérias gram-negativas quando têm sua atividade em pH alcalino; além disso, possuem efeito nefrotóxicos e ototóxicos, tendo seu uso cautelosamente controlado (GUIMARÃES, MOMESSO E PUPO, 2010). São inibidores da síntese proteica, tendo como local de ação a subunidade 30S do ribossomo bacteriano (RIBEIRO, 2017). O primeiro fármaco pertencente a essa classe foi a estreptomicina, em seguida a neomicina, a gentamicina, entre outros como amicacina, tobramicina, canamicina (GOMES, 2004). A eliminação dos fármacos ocorre pelo rim (OLIVEIRA, CIPULLO E BURDMANN, 2006).

Os antibióticos da classe macrolídeos, por sua vez, são antibióticos considerados seguros, de efeito bacteriostático, usados para o tratamento das infecções do trato respiratório, pele e tecidos moles. Seu mecanismo de ação consiste na inibição da síntese proteica por meio de ligação reversível a subunidades ribossômicas 50S de microrganismos sensíveis. (BUFFE, ARAUJO E COSTA, 2001). A eritromicina, espilamicina, azitromicina e a tilosina são os principais fármacos pertencentes a essa classe e possuem boa absorção oral, podendo ser eliminados na sua forma ativa (GOMES, 2004).

As sulfonamidas, também conhecidas como sulfas (GUIMARÃES, MOMESSO E PUPO, 2010), são antibióticos utilizados para tratamento de doenças infecciosas (BAPTISTA, 2013), Consistem em ação bacteriostática e têm como característica a competitividade com o ácido p-aminobenzoico (ALABURDA *et al*, 2007).

2.5 TESTES

Para detecção de antibióticos no leite, PILON E DUARTE (2010) citam que já foram criadas muitas técnicas, dentre elas:

- Técnica de crescimento microbiano: avaliado por meio de indicadores colorimétrico, eficiente em detecção de resíduos B-lactâmicos;
- Análise através de placas, na qual se utiliza *swab* estéril;
- Teste imunoenzimáticos, como o teste de ELISA que envolve duas etapas;
- Cromatografia gasosa, cromatografia em camada delgada e cromatografia líquida, que baseiam-se na divisão de componentes de uma mistura através de duas fases que estão em contato.

Além disso, kits analíticos aprovados e autorizados pelo MAPA -Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, também podem ser utilizados para detecção de resíduos de antibióticos no leite (FERREIRA *et AL*; 2014), que pode ser testado em amostras individuais ou a granel (COSTA E LOBATO, 2009). Cada teste dispõe de um limite de detecção, praticidade de realização, o tempo gasto para análise de amostras e custo (SILVA, SILVA E RIBEIRO, 2012).

3 METODOLOGIA

3.1 COLETA DE AMOSTRAS

Este trabalho vem a ser um estudo transversal, definido através da pesquisa de resíduos de antibiótico em amostras de leite cru comercializado por ambulantes e em feiras, na região de Manhauçu.

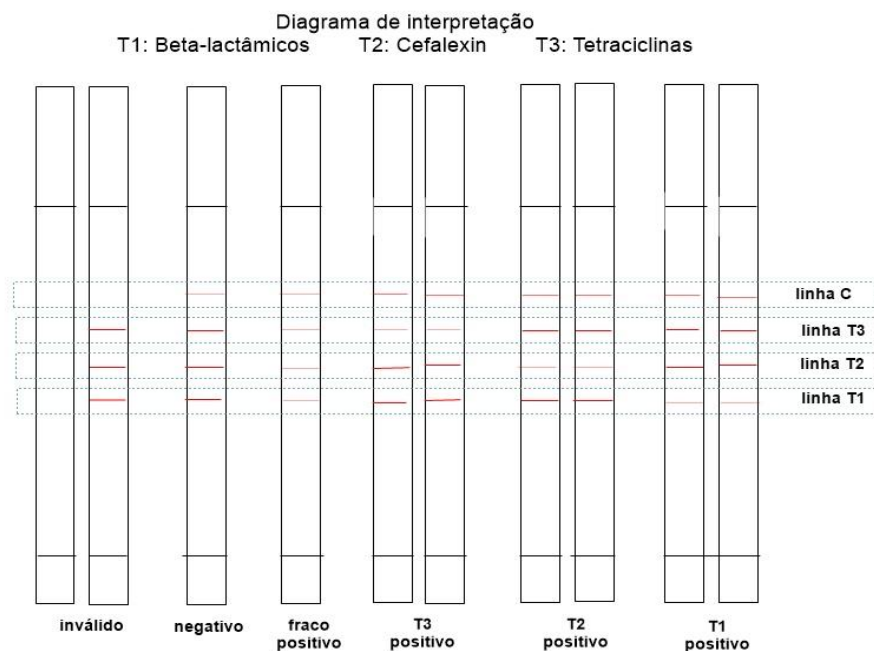
Foram coletadas 8 amostras de leite cru no mês de maio de 2020. As amostras foram armazenadas em tubos falcon e acondicionadas em caixas isotérmicas para serem encaminhadas para o Laboratório de Inspeção de Produtos em Origem Animal (LIPOA) no Hospital Escola da Faculdade Vértice – Univértix.

3.1 PROCEDIMENTO DO TESTE

Para a realização do teste foi utilizado um kit próprio de imunoenensaio, produzido pela empresa Bioeasy. É um teste baseado em receptores com formato de tiras reativas para a detecção rápida de antibióticos β -lactâmicos, cefalexina e tetraciclina.

No procedimento do teste, adicionam-se 200 μ l de leite no minitubo, mistura-se até a obtenção de uma amostra homogênea e faz-se a incubação a 40°C por 3 minutos. Passados os 3 minutos, mergulha-se a fita reativa no minitubo e mantém-se a incubação por 3 minutos, a 40°C. Após esse tempo, visualizam-se linhas coloridas que surgem nas tiras, que serão comparadas com a cartela de identificação do resultado (Figura 1).

Demonstração do diagrama de interpretação dos resultados do teste (Figura 1).



4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Das 8 amostras avaliadas, duas (25%) revelaram fraco positivo para tetraciclina; uma amostra (12,5%), fraco positivo para três classes de antibiotico (β -lactâmicos,

cefalexina e tetraciclina) e uma amostra (12,5%) apresentou positivo para tetraciclina (TABELA 1), confirmadas pela interpretação das tiras reativas (Figura 2).

Amostras	Resultados
A	Fraco Positivo Tetraciclina
B	Negativo
C	Positivo Tetraciclina
D	Negativo
E	Negativo
F	Fraco Positivo Tetraciclina
G	Fraco positivo β -lactâmicos, cefalexina e tetraciclina
H	Negativo

Tabela 1: Avaliação das amostras de leite cru refrigeradas comercializadas na região de Manhuacu-MG. ção
 de antimicrobianos por via intramamária no tratamento de mastite em vacas em lactação (PEREIRA E SCUSSEL), não respeitando o período de carência do fármaco (SILVA, 2019).



Figura 2: Identificação das amostras e interpretação das tiras reativas

Em um trabalho semelhante, COSTA *et al* ; (2017) analisaram 71 amostras de leite cru coletadas de diferentes tanques de refrigeração, particulares e comunitários, de produtores da região de Marília – São Paulo, nos períodos de maio a julho de 2015,

apresentando 12,7% das amostras positivas para presença de antibiótico da classe β -lactâmicos.

Embora existam diferentes avaliações qualitativas em testes rápidos(COSTA *et al*, 2017), outros trabalhos também apresentaram elevada porcentagem nos resultados, como DIAS, ANTES, QUEIROZ E MENDES (2014), que após analisarem 73 amostras, coletadas de 73 tanques de resfriamento de nove municípios: Teixeiraópolis, Urupá, Theobroma, Jorge Teixeira, Ji- Paraná, Presidente Médici, Vale do Paraíso, Ouro Preto do Oeste e Jaru, localizados na região central do estado de Rondônia, no período de maio a outubro de 2013, observaram um resultado de 9,5% das amostras positivas para o teste.

Entretanto, em estudo de CARVALHO *et al*; (2012) selecionaram 18 propriedades rurais localizadas no município de Araióses – MA, nos meses de junho e setembro de 2010, não sendo detectada a presença de resíduos de antibiótico em nenhuma das amostras coletadas. Assim como FERREIRA E RODRIGUES (2020) que analisaram 29 amostras de leite cru coletadas em tanque de refrigeração de 29 fazendas distintas, na cidade de Volta Redonda – RJ, e obtiveram resultado negativo para resíduos de antibiótico em todas as amostras.

De acordo com a Instrução Normativa 62, de 29 de dezembro de 2011, os métodos de análise assim aplicados para a detecção de resíduos de antibiótico no leite devem apresentar sensibilidade para Limites Máximos de Resíduos, além do mais, animais que estejam submetidos a tratamentos com medicamentos veterinários, com eliminação pelo leite, devem ser afastados da produção pelo período de carência recomendado pelo fabricante, de modo a certificar-se de que os resíduos da droga não sejam superiores aos níveis em normas específicas (BRASIL, 2011) e não provoque risco de toxicidade à saúde pública. (RODRIGUES, 2013).

Os resultados indicam a necessidade de implementar boas práticas de segurança alimentar, visando controlar os resíduos de medicamentos no leite (COSTA *et AL*; 2017), visto que essas substâncias podem ocasionar riscos à saúde pública (SILVA, SILVA E RIBEIRO, 2012). além disso, é essencial o descarte do leite daqueles animais em tratamento, conforme o período de carência determinado pelo fabricante do medicamento (DIAS, ANTES, QUEIROZ E MENDES, 2014).

5 CONCLUSÃO

Resultados sugestivos referentes à presença de antibiótico no leite cru foram encontrados em 50% das amostras. Os resultados dessas análises concluem que o leite cru comercializado pode trazer riscos à saúde dos consumidores e que muitos produtores aplicam medicamentos além do prescrito pelo médico veterinário, o que causa esse aparecimento dos níveis de antibiótico nas amostras. Mesmo se tratando de uma prática ilegal, a comercialização desse leite é muito grande já que alguns consumidores avaliam como leite mais apetitoso e por apresentar o baixo custo.

REFERÊNCIAS

ALABURDA, J. *et al.*; Sulfonamidas em leite por cromatografia líquida de alta eficiência com derivação pré-coluna e detecção por fluorescência. **Pesq. agropec. bras., Brasília, v.42, n.11, p.1587-1592, nov. 2007.** Disponível em: < file:///C:/Users/kamil/Downloads/7736-24085-1-PB%20(1).pdf >. Acessado em: 25 Novembro 2019

BAPTISTA, M. F. G. M.; M. D.; Mecanismos de Resistência aos Antibióticos. **Orientador: Profa. Doutora Maria Joao Simões. 2013. 51 f. Tese (Curso de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas).** Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia Faculdade de Ciências e Tecnologias da Saúde. LISBOA, 2013. Disponível em: < http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/3264/Mecanismos%20de%20Resist%c3%aancia%20aos%20Antibi%c3%b3ticos%20-%20Maria%20Galv%c3%a3o%20Ba.pdf?sequence=1 >. Acessado em: 28 Novembro 2019

BARROS, G. M. S.; JESUS, N. M. de; SILVA, M. H.; Pesquisa de resíduos de antibióticos em leite pasteurizado tipo c, comercializado na cidade de salvador. **Rev. Bras. Saúde Prod. An. 2(3):69-73, 2001** Disponível em: < http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/611/351 >. Acessado em: 25 Novembro 2019

BELOTI, V. *et al*; Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR. **REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA – ISSN: 1679-7353** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. Ano IX – Número 16 – Janeiro de 2011 – Periódicos Semestral. Disponível em: < http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/gvRfHOQjI5PmOHd_2013-6-25-16-55-49.pdf > Acessado em: 25 Novembro 2019

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, **Instrução Normativa nº 77, De 26 de Novembro de 2018** Publicado em: 30/11/2018 | Edição: 230 | Seção: 1 | Página:9

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, **Instrução Normativa nº 62, De 29 de Dezembro de 2011**. Publicado em: 30/12/2011 | Edição: 230 | Seção: 1 | Página:9. Página: 14

BUFFÉ, C.; DE ARAUJO, B. V.; COSTA, D. T.; Parâmetros Farmacocinéticos e Farmacodinâmicos na Otimização de Terapias Antimicrobianas. **Caderno de Farmácia**, v. 17, n. 2, p. 97-109, 2001. Disponível em: < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/19477/000316457.pdf?sequence=1&isAllowed=y> > Acessado em: 28 Novembro 2019

CALLEFE, J. L. R.; LONGONI, H.; **Qualidade Do Leite: Uma Meta A Ser Atingida**. Vet. e Zootec. 2015 jun.; 22(2): Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Joao_Revolta_Callefe/publication/330541309_Qualidade_Do_Leite_Uma_Meta_A_Ser_Atingida/links/5c471d9592851c22a3880dfe/Qualidade-Do-Leite-Uma-Meta-A-Ser-Atingida.pdf > Acessado em: 19 de Maio 2020

CARVALHO, A. P. C.: *et al.* **Pesquisa de resíduos de antibióticos em amostras de leite cru no município de Araisos – MA**. Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas V. 6, N.2, pág. 23, 2012. Disponível em: < [file:///C:/Users/tatie/Downloads/428-40378-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/tatie/Downloads/428-40378-2-PB%20(1).pdf) > Acessado em: 19 de Maio 2020

COSTA, A. S; LOBATO, V.; Avaliação da presença de resíduos de antimicrobianos em leite e bebida láctea UHT por teste de inibição microbiana comercial. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Mar/Jun, nº 367/368, 64: 72-76, 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/kamil/Downloads/83-168-1-SM.pdf>. Acessado em: 16 Setembro 2019

COSTA, José Adriano Gomes da. **Sistema de produção de leite de vacas mestiças no Cariri Paraibano**. Orientador: Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá. 2018. 34 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais – PPGSA). Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, POMBAL – PB 2018

COSTA, L.B.A. *et al.* Avaliação de resíduos de antibióticos em leite cru produzido na região de Marília – São Paulo. **UNIMAR CIÊNCIAS**. ISSN 1415-1642, Marília/SP, V. 26, (1-2), pp. 114-123, 2017. Disponível em: [file:///C:/Users/kamil/Downloads/363-1341-2-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/kamil/Downloads/363-1341-2-PB%20(2).pdf) Acessado em: 16 Setembro 2019

DIAS, J. A.; ANTES, F. G.; QUEIROZ, R. B.; MENDES, A. M; **Qualidade do leite armazenado em tanques de resfriamento de Rondônia**. Comunicado Técnico. ISSN 0103-9458 Abril, 2014 Porto Velho, RO. Disponível em: < <https://core.ac.uk/download/pdf/33888069.pdf> > Acessado em: 19 de Maio 2020

FERREIRA, P. R. A.; **Resíduos De Antibióticos Em Leite In Natura Utilizado Para Processamento Em Laticínio Localizado No Município De Teresina – Piauí**. Acta Tecnológica, vol. 9, nº1 (2014). Disponível em: < <file:///C:/Users/tatie/Downloads/153-1309-1-PB.pdf> > Acessado em: 25 Novembro 2019

FERREIRA, T. R. ; RODRIGUES, D. C. G. A. ; **Qualidade do leite cru refrigerado destinado a beneficiamento na cidade de Volta Redonda-RJ e região**. Cadernos

UniFOA, Volta Redonda, n. 42, p. 33-39, abril, 2020. Disponível em: < [file:///C:/Users/tatie/Downloads/2944-10853-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/tatie/Downloads/2944-10853-1-PB%20(1).pdf) > Acessado em: 19 de Dezembro. 2019

FOLLY, M. M.; MACHADO, S. C. A; Determinação de resíduos de antibióticos, utilizando-se métodos de inibição microbiana, enzimático e imunoensaios no leite pasteurizado comercializado na região norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.31, n.1, p.95-98, 2001 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/cr/v31n1/a15v31n1.pdf>. Acesso em: 14 Setembro. 2019.

GOMES, M. D.; Resíduos de Antibióticos Promotores de Crescimento em Produtos de Origem Animal. **Orientador: Profa. Dr. Eloisa Dutra Caldas. 2004. 78 f. monografia (Especialista em Qualidade em Alimentos). Universidade de Brasília – Brasília, DF, abril 2004**

GUIMARAES, O. D.; MOMESSO, S. L.; PUPO. T. M.; Antibióticos: Importância Terapêutica E Perspectivas Para A Descoberta E Desenvolvimento De Novos Agentes. **Quim. Nova, Vol. 33, No. 3, 667-679, 2010.**

JUNG, F. C; JUNIOR. M. A. A; Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora. Santa Cruz do Sul, v.19, n. 01, p. 34-47, jan./jun. 2017.** Disponível em: < [file:///C:/Users/kamil/Downloads/8446-43297-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/kamil/Downloads/8446-43297-1-PB%20(1).pdf) >Acessado em: 25 Novembro 2019

MACEDO, S. C. L.; FREITAS, A. J.; Ocorrência De Resíduos De Antimicrobianos Em Leite. **Rev. ciênc. agrár., Belém, n. 52, p. 147-157, jul./dez. 2009.** . Disponível em: < <http://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/132/27> > Acessado em: 25 Novembro 2019

MARTIN, P.G.J; Resíduos de antimicrobianos em leite – uma revisão. **Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 18(2): 80-87, 2011.** Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63725/1/nepa-cap7.pdf> Acessado em: 14 Setembro 2019

MOLINA, C.H.A; CENTENARO, G.S; FURLAN, V.J.M Qualidade do leite cru comercializado informalmente no município de Itaquí-RS. **Vigil. sanit. Debate 2015;3(4):106-113.** Disponível em: <https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/492/243>. Acesso em: 14 Setembro. 2019.

MONTANHINI, M. T. M. ;HEIN, K. K. 2013.; **Qualidade Do Leite Cru Comercializado Informalmente No Município De Piráí Do Sul, Estado Do Paraná, Brasil.** Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 68, n. 393, p. 10-14, jul/ago., 2013. Disponível em: [file:///C:/Users/kamil/Downloads/31-65-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/kamil/Downloads/31-65-1-SM%20(1).pdf). Acessado em: 14 Setembro 2019

MULLER, E. E; **Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite.** Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. 212P. Toledo – PR, 29 e 30/08/2002.

Artigo encontra-se nas páginas 206-217. Disponível em: < <http://www.nupel.uem.br/qualidadeleitem.pdf>. > Acessado em: 25 Novembro 2019

NETO, P. A. O.; Cuidados no tratamento antibiótico de vacas em lactação. **Estratégias de manejo e alimentação visando a melhoria da pecuária leiteira familiar das Regiões Sul e Centro-Sul Fluminense. Embrapa Gado de Leite Juiz de Fora, MG, 2007. P: 17.** Disponível em: < [file:///C:/Users/tatie/Downloads/LivroEstrategiasdemanejoalimentacaovisandoamelh
oriapecuaria.pdf](file:///C:/Users/tatie/Downloads/LivroEstrategiasdemanejoalimentacaovisandoamelhoriapecuaria.pdf) > Acessado em: 25 Novembro 2019

OLIVEIRA, P. F. J.; CIPULLO, J. P.; BURDMANN, A. E.; **Nefrotoxicidade dos aminoglicosídeos. Braz J Cardiovasc Surg 2006; 21(4): 444-452.** Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/bjcvsv21n4/a15v21n4.pdf> > Acessado em: 25 Novembro 2019

ORNELLAS, S.T. *et al.* **Percepção de estudantes sobre a produção e qualidade do leite destinado ao consumo humano** – Universidade Federal do Espírito Santo, 2017. Disponível em: < <file:///C:/Users/kamil/Downloads/17384-48670-3-PB.pdf> > Acessado em: 16 Setembro 2019

PEREIRA-MAIA, *et al.*; **Tetraciclina e glicilciclina: uma visão geral.** Quim. Nova, Vol. 33, No. 3, 700-706, 2010. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Wendell_Guerra/publication/244751400_Tetraciclina_e_glicilciclina_uma_visao_geral/links/550ac3250cf290bdc11028ba.pdf > Acessado em: 25 Novembro 2019

PEREIRA, M. N. ; SCUSSEL, V. M. ; **Resíduos de antimicrobianos em leite bovino: fonte de contaminação, impactos e controle.** Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.16, n.2, p.170-182, 2017. Disponível em: < [file:///C:/Users/tatie/Downloads/6644-32092-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/tatie/Downloads/6644-32092-1-PB%20(1).pdf) > Acessado em: 15 de Maio 2020

PILON, L.; DUARTE, R. M. K.; **Técnicas para detectar resíduos de antibiótico em leite bovino.** PUBVET, Londrina, V. 4, N. 42, Ed. 147, Art. 988, 2010.

PRADO, K. C.; JUNIOR, M. M.; **Metodologia analítica para determinação de resíduos de tetraciclina em leite: uma revisão.** Rev. Inst Adolfo Lutz. 2011; 70(4):448-56. Disponível em: < <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v70n4/v70n4a02.pdf>. > Acessado em: 28 Novembro 2019

RIBEIRO, F. M. A.; **Farmacologia dos Antibióticos Aminoglicosídeos.** Universidade Fernando Pessoa. Faculdade de Ciências da Saúde. Porto, 2017. Disponível em: < https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/6570/1/PPG_31032.pdf > Acessado em: 28 Novembro 2019

RIBEIRO, *et al*, 2009; **Microrganismos patogênicos, celularidade e resíduos de antimicrobianos no leite bovino produzido no sistema orgânico.** Pesq. Vet. Bras. 29(1):52-58, janeiro 2009. Disponível

em: <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v29n1/a08v29n1.pdf>. Acesso em: 14 Setembro. 2019.

RODRIGUES, M. X. ; **Presença de resíduos de antibióticos em leite e derivados. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas**, 20 (2):297-308, 2013. Disponível em: < <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634605/2526> > Acessado em: 15 de Maio. 2020

SILVA, J. O. L. ; **Detecção De Resíduos De Antibióticos De Leite Uht E Leite In Natura Comercializado De Forma Informal Em Feiras E Em Mercados No Município De Rolim De Moura-Ro Orientador: Dr. Igor Mansur Muniz. 2019. Fundação Universidade Federal De Rondônia Campus Rolim De Moura Departamento De Medicina Veterinaria**

SILVA, R. M.; SILVA, R. C.; RIBEIRO, A. B.: Resíduos De Antibióticos Em Leite. **SaBios: Rev. Saúde e Biol.**, v.7, n.1, p.30-44, jan./abr., 2012. Disponível em: <[file:///C:/Users/tatie/Downloads/RESIDUOS DE ANTIBIOTICOS EM LEITE.pdf](file:///C:/Users/tatie/Downloads/RESIDUOS_DE_ANTIBIOTICOS_EM_LEITE.pdf) > Acessado em: 15 de Maio. 2020

VENTURINI, S. K.; SARCINELLI, F. M.; SILVA, C. L.; **Características do Leite**. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Pró-Reitoria de Extensão – Programa Institucional de Extensão. Boletim Técnico - PIE-UFES:01007 - Editado: 26.08.2007. Disponível em: <http://www.agais.com/telomc/b01007_caracteristicas_leite.pdf> Acessado em: 25 Novembro 2019

VILELA, D. ; Phd em Nutrição Animal. **A importância econômica, social e nutricional do leite**. Revista Batavo. nº 111, dezembro 2001/ janeiro 2002. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/importancia.pdf>. Acesso em: 14 Setembro. 2019

VIEIRA, *et al*, 2012; **Detecção de resíduos de antibióticos em amostras de leite pasteurizado do Estado do Paraná, Brasil**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 2, p. 791-796, abr. 2012 Disponível em: < <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744112034.pdf>. > Acesso em: 15 de Maio. 2020.

ZOCCAL, R., RENTERO, N.; **Anuario-Leite-2018. EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Pagina: 17, 2018**. Disponível em: < [file:///C:/Users/kamil/Downloads/Anuario-Leite-2018%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/kamil/Downloads/Anuario-Leite-2018%20(1).pdf).> Acessado em: 25 Novembro 2019

THEILERIOSE EQUINA -RELATO DE CASO

Acadêmicos: Breno Antuan Gonçalves Souza e João Felipe Rhodes

Orientador: Rogerio Oliva Carvalho

Linha de pesquisa: Doenças parasitárias

RESUMO

A equideocultura brasileira é constituída por uma grande quantidade de raças, introduzidas em diversos setores da economia. Os equídeos podem ser acometidos por uma gama de enfermidades, dentre elas destacam se a Theileriose por ser endêmicas em determinadas regiões, causando muitos prejuízos econômicos aos criadores de cavalo. Os protozoários são transmitidos por carrapatos do gênero *Dermacentor*, *Hyalomma* e *Rhipicephalus*, sendo indispensável o controle dos carrapatos no ambiente e nos animais como medida de prevenção. Exame específico para pesquisa de hemoparasitoses são importantes para ajudar no diagnóstico final já que a doença tem sintomatologia parecida com outras enfermidades. O objetivo foi relatar o caso de um equino atendido na clínica de grandes animais do Hospital Escola da Faculdade Vértice e diagnosticado com theileriose. O equino chegou com suspeita de mieloencefalite, sendo realizados exames físicos e coleta para exames laboratoriais para o diagnóstico e também foi realizado o tratamento dos sinais clínicos e internação do mesmo, com o resultado final dos exames, através da pesquisa hematozoária foi constatado a theileriose equina, iniciou o tratamento clínico, mas sem sucesso devido á cronicidade da doença, o equino veio a óbito. O que sugere a complexidade da doença por necessitar de um teste diagnóstico preciso, permitindo o estabelecimento da terapêutica apropriada, a fim de se obter um bom prognóstico.

PALAVRAS-CHAVES: *Theileria equi*, hemoparasitose, equino, doença

1.INTRODUÇÃO

A indústria equina vem crescendo nos últimos anos mostrando um faturamento que foi de R\$ 7,5 bilhões para R\$ 16 bilhões de reais segunda a federação internacional da agricultura (MOREIRA, 2019).

Atualmente a população equina brasileira conta com 5,5 milhões de equinos segundo o IBGE (2015), cerca de 5 milhões desta população no brasil são utilizados no trabalho a campo tendo os 500 mil para esporte e lazer tendo estes números aumentados pela alta valorização destes animais (FARIAS, 2017).

Utilizados como meio de transporte ao longo dos anos, atualmente o equino tem sido incluso em diversas áreas de atuação como: lazer, esporte e terapia (BAPTISTA, 2011).

As enfermidades que afetam os equinos têm grande importância não só em relação a clínica médica veterinária, mas também em saúde pública, sendo que algumas dessas doenças podem ser zoonóticas (PARRA, 2009).

Os equídeos podem ser acometidos por uma gama de enfermidades que afetam os mais diferentes sistemas do animal, sendo as patologias dos sistemas digestório, muscular, respiratório e as hemoparasitoses, os maiores problemas (PARRA, 2009).

A theileriose equina é uma doença de alta relevância, transmitida por carrapatos dos gêneros *Hyalomma* spp., *Rhipicephalus* spp que podem nascer contaminados com o protozoário (SCHUEROFF *et al.*, 2019). Além de ser uma das principais doenças parasitárias que causa grandes perdas com relação à saúde sendo amplamente distribuída (RODRIGUES, 2018).

Essa enfermidade também é conhecida como piroplasmose equina, sendo esse termo utilizado para classificação taxonômica (ordem Piroplasmidia) dos agentes causadores dessa doença, já a theileriose equina surgindo recentemente devido a reclassificação taxonômica do protozoário *Babesia equi*, que começou a ser chamado de *Theileria equi* por motivos de mudanças morfológicas em seu ciclo de vida se comparado com outros membros da família Babesiidae, encaixando melhor dentro da família *Theileriidae* (REGO, 2008; NANTES *et al.*, 2008).

A *T. equi* parasita os leucócitos e os eritrócitos do animal resultando em febre, icterícia e anemia, (VIANNA *et al.*, 2014). A transmissão de *T. equi* ocorre no repasto do carrapato, inoculando suas formas infectantes (esporozoítos) e uma vez no hospedeiro, os esporozoítos infectam os leucócitos e posteriormente os eritrócitos.

A transmissão congênita de *T. equi* também pode ocorrer levando ao aborto ou morte perinatal, entre os danos indiretos causados por essa doença, podemos citar os obstáculos à comercialização de equinos e as restrições referentes ao trânsito dos animais ou à participação em eventos, o que leva a impactos econômicas. (SCHUEROFF *et al.*, 2019).

A epidemiologia no Brasil ainda tem muito a ser esclarecida, a maior delas diz respeito ao real vetor da doença, apesar de *Amblyomma cajennense* e *Dermacentor (Anocentor) nitens* serem os principais carrapatos que afetam equídeos em nosso país, nenhum deles se mostrou vetor competente em pesquisas realizadas até o momento (CAMPOS *et al.*, 2013).

O presente trabalho teve por objetivo relatar o caso de um equino atendido na clínica de grandes animais do Hospital Escola da Faculdade Vértice e diagnosticado com theileriose.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. ETIOLOGIA

Da Família Theileriidae, a *T. equi*. Tem morfologia variada podendo ser arredondada, ameboide ou piriforme nos eritrócitos. Podem apresentar-se em forma de cruz quando quatro piriformes estão unidos pelas extremidades (PIOTTO, 2009).

Os protozoários são transmitidos pelo carrapato do gênero *Dermacentor*, *Hyalomma* e *Rhipicephalus*. As espécies que infectam os equídeos são semelhantes em países de clima tropical e subtropical e algumas áreas de clima temperado (GOLYNSKI *et al.* 2008; PIOTTO, 2009). *Dermacentor*, *Hyalomma* e *Rhipicephalus* foram identificados mundialmente como vetores de *T. equi* (SOUSA, 2018).

Os agentes etiológicos da theileriose equina são transmitidos ao hospedeiro vertebrado (os equídeos) através da saliva contaminada dos hospedeiros invertebrados (os carrapatos) contendo a forma Infectante do protozoário. E sua eficácia depende de diversos fatores relacionados ao protozoário, ao carrapato e ao cavalo (SCHUEROFF *et al.*, 2019).

Os hospedeiros invertebrados, durante o parasitismo, também podem se contaminar com as formas do protozoário circulantes no hospedeiro vertebrado, permitindo que o ciclo se complete e aconteça a disseminação do agente (SCHUEROFF *et al.*, 2019).

A parasitemia das hemácias pode chegar a 7% e, em animais imunodeficientes ou sem imunidade prévia pode chegar a 80% das hemácias gerando morte por anemia aguda (PIOTTO, 2009).

2.2. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Atualmente no mundo aproximadamente 10% da população equina vive em regiões livres da doença (FLORES, 2017). E estimado que na população mundial dos equinos, 90% estão relacionados a infecções por *T. equi*, no entanto em alguns países a infecção não ocorre de forma endêmica (CAMPOS, 2017).

Nas Américas, a theileriose equina se manifesta enzooticamente em quase todos os países da América Latina, no Brasil as regiões Sudeste e Sul apresentam maior prevalência da doença (CAMPOS *et al.*, 2013).

A theileriose equina muitas vezes é confundida com a babesiose equina, a diferença está no comportamento entre os dois hemoparasitas com relação aos seus vetores biológicos e à sua persistência no hospedeiro, sendo este conhecimento de

fundamental importância para a compreensão epidemiológica e a vigilância da enfermidade. Os equídeos infectados com *B. caballi* tornam-se portadores do agente por aproximadamente quatro anos, enquanto que os equídeos infectados com *T. equi* tornam-se portadores por toda a vida (SANTOS *et al.*, 2011).

Os animais identificados com qualquer um dos hemoparasitos são infectantes para os carrapatos. Assim, a *B. caballi* transforma a população de carrapatos em seu reservatório devido à transmissão transovariana, enquanto a *T. equi* tem os próprios equídeos como reservatório, por não apresentar transmissão transovariana, restringindo-se apenas à transmissão transestadial (GOLYNSKI *et al.*, 2008).

2.3. IMPORTÂNCIA ECONÓMICA

A theileriose equina é considerada como a principal parasitose equina, pois ela causa danos diretos (perdas de performance e mobilidade) e indiretamente (impedimento de comercialização e viagens internacionais) causados à sanidade animal (Nogueira 2017).

As complicações relacionadas a essa doença incluem restrições à importação ou participações em eventos desportivos em outros países, sendo o custo do tratamento, principalmente em casos mais graves, os abortos, a perda de performance, e a taxa de mortalidade (KERBER, FERREIRA & FERREIRA, 1999).

Em 2004 a OIE (Organização Internacional de Epizootíases) adotou a técnica de C-ELISA como teste oficial para que animais possam entrar em países livres da doença. Essa medida reduziu quase pela metade as exportações de cavalos brasileiros para os Estados Unidos de 2005 para 2006, gerando perdas econômicas (GOLYNSKI *et al.* 2008; PIOTTO, 2009).

2.4. CICLO DE VIDA

Segundo Schueroff *et al.* (2019) o ciclo possui três estágios (i) gametogonia – formação e fusão de gametas no intestino do carrapato, (ii) esporogonia – reprodução assexuada nas glândulas salivares do hospedeiro invertebrado, e (iii) merogonia – reprodução assexuada no hospedeiro vertebrado. Os carrapatos são encontrados normalmente no animal em regiões de pele fina, como a cabeça, axilas, bragadas e o baixo ventre, mas podem também aparecer no pescoço, às espáduas e outras regiões. Este vetor ao sugarem sangue para se alimentarem de um hospedeiro parasitado, ingerem eritrócitos infectados.

Na merogonia, após o eritrócito se romper, os merozoítos irão entrar em novos eritrócitos e novamente fazem a reprodução assexuada, depois de algumas repetições, os merozoítos se diferenciam para gametócitos. Na gametogonia após a ingestão dos eritrócitos pelo carrapato, os gametócitos multiplicam e formam microgametas e macrogametas que ao se fundirem formam os zigotos. O cineto é formado no interior do zigoto, é transportado até as glândulas salivares dos carrapatos. A esporogonia tem início com a penetração dos cinetos nas glândulas salivares dos carrapatos, onde multiplicam e dão origem aos esporozoítos, que serão inoculados ao hospedeiro quando o vetor iniciar seu repasto (PIOTTO, 2009).

2.5. ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS

Estudos demonstram que em equinos afetados há uma redução no número de plaquetas, de hemácias, na concentração de hemoglobina e no volume globular (ZOBBA *et al.*, 2008). A anemia presente na doença é do tipo normocítica e normocrômica, sendo observada diminuição no tempo de coagulação sanguínea (ALSAAD, 2010).

Nas infecções agudas, os animais apresentam uma neutropenia e uma linfocitopenia, no entanto pode-se observar outras alterações (ZOBBA *et al.*, 2008).

Observando também uma redução no nível plasmático de fibrinogênio, nas concentrações de íons ferro e fosforo, além de hiperbilirrubinemia, hipoalbuminemia, e alterações no perfil hepático com aumento nas enzimas ALT (alanina-aminotransferase) e AST (aspartato-aminotransferase) (ZOBBA *et al.*, 2008).

2.6. SINAIS E MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS

Para o diagnóstico da doença os sinais clínicos não devem ser usados como forma única para diagnosticar a doença (CAMPOS, 2017). A Theileriose equina apresenta diversos sinais clínicos, sendo muitos deles inespecíficos permitindo possibilidade da doença passar despercebida sendo necessário fazer diagnósticos diferenciais (PRADO, 2016). Alguns sinais mais frequentes que outros, tais como febre, depressão, edema, desidratação, taquipneia, ataxia e icterícia (SALEEM, 2018).

Nos animais infectados ocorre vários eventos patológicos que provocam destruição eritrocitária (hemólise intravascular e extravascular), resultando em uma condição clínica séria, que pode levar o animal à morte quando não tratada (NANTES e ZAPPA, 2008).

A gravidade dos sinais clínicos reflete o número de células destruídas e o grau de ativação das cascatas inflamatórias e do sistema complemento, além de estar relacionada com a virulência da cepa do agente etiológico envolvido, sua carga parasitária, e condições relacionadas à susceptibilidade do hospedeiro vertebrado. Contudo, a sintomatologia clínica dessa enfermidade é usualmente inespecífica e pode ser confundida com outras condições (NANTES e ZAPPA, 2008).

Em linhas gerais, essa afecção parasitária pode ocorrer sob a forma aguda, subaguda ou crônica. Na fase subclínica os sinais clínicos encontrados são: hipertermia inconstante, anemia, taquipneia e taquicardia, letargia, apatia, transpiração, urina escura, movimentos intestinais reduzidos, fezes mais secas e congestão de mucosas. Sinais clínicos como edema de pálpebra, lacrimejamento excessivo e diferentes graus de diarreia também podem ser encontrados (SCHUEROFF *et al.*, 2019).

Os casos agudos e subagudos são caracterizados por hipertermia inconstante, hiporexia ou anorexia, apatia, letargia, anemia hemolítica, taquipneia e taquicardia secundárias à hipoxemia anêmica. A pirexia é geralmente transitória e acompanhada de sudorese e congestão das mucosas. Os movimentos intestinais podem apresentar-se ligeiramente diminuídos e as fezes apresentam-se usualmente menores e mais secas com uma coloração verde amarelada, alternando com situações de diarreia de diferentes graus. Podem ser observados outros sinais clínicos como edemas palpebrais e lacrimejamento excessivo. As membranas mucosas podem apresentar petéquias ou equimoses variando sua coloração de rosa pálido a rosa, ou de amarelo pálido a amarelo vivo. A icterícia e a hemoglobinúria também podem estar presentes de forma mais branda ou mais grave em virtude da eritrólise. A urina apresenta-se mais escura, podendo variar de amarela-escura ou alaranjada, ou mesmo castanha em alguns casos e ao exame da palpação transretal pode-se observar uma esplenomegalia discreta. Os casos mais graves ou negligenciados podem levar o animal ao decúbito permanente seguido pelo óbito (REGO, 2008). Hepatopatias devem ser levadas em consideração como diagnóstico diferencial pelos sinais de icterícia e edema (DE QUEIROZ, 2016).

Apesar da gravidade da forma aguda, a maioria dos animais desenvolve a forma crônica da doença e apresenta sinais clínicos inespecíficos. Os sinais observados são: Perda de peso, inapetência moderada, anemia de grave a leve, febre intermitente. Na fase crônica o animal pode apresentar reagudizações por qualquer

motivo que leve o mesmo a uma queda da imunidade (SCHUEROFF *et al.* 2019; SANTOS, 2011).

A principal queixa é a queda no desempenho, principalmente em equinos de competição ou de trabalho. A explicação para a diminuição do potencial atlético está relacionada à anemia desenvolvida pelos portadores crônicos da doença e pelo fato de haver reagudizações periódicas, que é um fator agravante para a anemia (REGO, 2008).

A infecção de *T. equi* em éguas prenhes é citada como uma das causas mais comuns de abortamento em equinos e os fetos abortados apresentam lesões características da doença. É sabido que o protozoário possui a capacidade de transpassar a barreira placentária e infectar o embrião ou feto, resultando em morte embrionária, abortamento ou o nascimento de um potro com piroplasmose neonatal (ALLSOPP *et al.*, 2007).

2.7. DIAGNÓSTICO

A suspeita de theileriose equina pode ser obtida em casos que os animais apresentem hemoglobinúria, febre e icterícia, principalmente quando a presença do vetor é confirmada no ambiente. A doença pode ser confirmada com a utilização de exames laboratoriais ou por meio do esfregaço sanguíneo (EVERTON, 2014).

É necessário para um bom diagnóstico a análise de sinais clínicos assim como exames diretos e indiretos sendo necessário utilizar na coleta de sangue tubos com EDTA (PRADO, 2016). O PCR é o método de diagnóstico com maior sensibilidade, superando os métodos diretos como esfregaço sanguíneo (FREITAS *et al.*, 2016).

O esfregaço sanguíneo pode ser utilizado na fase aguda quando a multiplicação do agente está ativa, sendo um teste de fácil realização e de baixo custo financeiro. O esfregaço sanguíneo revela detalhes da morfologia dos parasitas permitindo a identificação das espécies. A *T. equi* dentro das hemácias tem a morfologia de uma cruz, podendo se distinguir das demais hemoparasitoses. Sendo esse teste altamente específico, sendo de difícil visualização na fase crônica da doença (EVERTON, 2014).

As alterações hematológicas e bioquímicas achadas na patologia clinicam são as reduções nas contagens de plaquetas e eritrócitos, sendo as infecções agudas caracterizadas por linfopenia e neutropenia, reduções nas concentrações de hemoglobina também podem ser observadas (SCHUEROFF *et al.*, 2019).

O teste ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), teste de Imunofluorescência Indireta (IFI) e teste de Fixação de Complemento (FC) destacam-se dentre os testes sorológicos. O teste de Imunofluorescência Indireta (IFI) é usado para diferenciar as infecções de *T. equi* e *B. caballi*. Se os resultados forem fortemente positivos, o diagnóstico é considerado definitivo, mas, por sua vez, o resultado negativo não exclui a infecção. A técnica de PCR (Polymerase Chain Reaction) pode ser usada para diagnóstico, mas é pouco utilizada por ser um procedimento incomodo e dispendioso, muitas vezes utilizados para pesquisas acadêmicas (CAMPOS *et al.* 2013; SCHUEROFF *et al.* 2019; SANTOS, 2011).

2.8. TRATAMENTO

A theileriose equina ainda não possui tratamento específico, mas baseia-se na resolução dos sintomas clínicos, eliminando os parasitas da corrente sanguínea do animal com antiparasitários. A maior dificuldade é pelo fato do equino se recuperar, mas continua portador da doença por toda a vida (SCHUEROFF *et al.*, 2019).

Alguns dos medicamentos utilizados destacam-se como dipripionato de imidocarb e é considerado o mais seguro e efetivo, após a administração da dosagem de 2,4mg/kg, intramuscular, uma vez ao dia, ocorrem três picos plasmáticos do medicamento correspondentes ao 4º, 16º e 22º dia. O interesse no imidocarb tem-se centrado no seu uso como profilático, baseado em sua longa atividade residual (PEREIRA, 2011).

Segundo Schueroff, *et al.* (2019), a dificuldade de eliminação dos parasitas e a má administração de antiparasitários pode levar a toxicidade nervosa, hepática e renal, bem como manifestações de efeitos colaterais como síndrome cólica, agitação e sudorese. Como profilaxia dos efeitos adversos apresentados é recomendado administrar junto ao dipripionato de imidocarb, um agente antiparassimpaticolítico como o sulfato de atropina associado a um anti-inflamatório não esteroidal como Flunixin Meglumine via intravenosa.

A terapia suporte é realizada com fluidos ou sangue se necessários antibióticos e suplementação a base de ferro, vitamina B12 e ácido fólico para restaurar a homeostase desequilibrada por conta da anemia, o animal recebendo elementos assim fundamentais para uma hematopoese como vitaminas do complexo B, C e K (REGO, 2008).

A doença em animais não tratados, muitas vezes ocorre de forma alto limitante durando até três semanas (TAKAHIRA, 2016).

2.9. MEDIDAS PROFILÁTICAS E DE CONTROLE

Dentre as formas de controle e medidas profiláticas necessárias para evitar a disseminação de *T. equi*, estão o combate aos carrapatos dos gêneros *Hyalomma* spp, *Rhipicephalus* spp. nos animais e o rodizio de pastagens (SCHUEROFF *et al.*, 2019). Isto levando em consideração que não existe vacinas no mercado contra a doença (SALEEM, 2018).

No ambiente e nos animais é utilizado acaricidas químicos como organofosforados e carbamatos, aplicados nos animais na região de cabeça, orelhas, pescoço, ventre e membro. Animais de competição todos devidamente medicados para prevenção e controle de ectoparasitas e testados no exame para pesquisa hematozoaria, animais não atletas que chegam na propriedade serão reparados nos meses após a sua chegada, assim a maneira mais efetiva e a Prevenção da entrada de animais contaminados (REGO, 2008).

3. Relato de caso

HISTÓRICO E SINAIS CLINICOS

Paciente Zafira, equino fêmea, quarto de milha, com idade 8 anos e pesando 370kg, chegou ao Hospital Veterinário de Matipó no dia 22 de agosto de 2019.

Durante a anamnese foi relatado pelo proprietário que o animal apresentava incoordenação motora e ataxia. Foi mencionado também que o paciente estava fazendo o uso de AINES e DMSO em doses não informadas.

Ao exame físico e inspeção o veterinário observou a presença de feridas causadas por ectoparasitas, e também a presença do mesmo sobre o dorso do animal, mucosas normocoradas, temperatura retal normal com 38°C, frequência cardíaca de 36 batimentos por minutos e frequência respiratória de 20 movimentos por minutos, apresentando preenchimento capilar de <2 segundos. O paciente também apresentou durante a palpação dor na região do pescoço e ao analisar o animal em movimento foi confirmado a incoordenação motora e acentuada ataxia.

Foi coletado amostras de sangue para exames laboratoriais como hemograma e bioquímico apresentando os seguintes resultados (Tabela 1).

TABELA 1. Valores hematológicos e bioquímicos séricos constatados no dia 22/082019

Eritrograma:	Valor:	Valor de referência:	
Hematócrito	31%	32-48%	↓
Eritrócitos totais	6,19	5,3-13 milhões/mm ³	↓
Hemoglobina	105	108-150g/dl	↓
VCM	44,1	36-55 fl	
HCM	16,9	14-19 pg	
CHCM	386	330-446G/L	
Leucograma	mil/mm³	mil/mm³	
Leucócitos totais	12.900	5.000-11.000	↑
Segmentados	10.449	2.100-9.100	↑
Bastonetes	129	0-280	
Linfócitos	1.806	1.400-5.600	
Monocitos	516	200-800	
Eosinófilo	0	35-1.540	↓
	Valor:	Valor de Referência:	
Plaquetas	154	95-660x10/L	
Proteína plasmática total	6,8	5,8-8,7 g/dl	
Bioquímico			
Ureia	10	21.4-51.36 mg/dL	↓
Creatinina	2,1	1,2-1,9 mg/dL	↑
ALT	11	3-23 I/L	
AST	>309	226-366 U/L	

Através dos resultados foi constatada uma anemia discreta normocítica normocrômica, leucocitose com neutrofilia, eosinopenia, com anisocitose moderada e presença de linfócitos reativos. No bioquímico apresentando ureia baixa e creatinina levemente elevada. Os achados laboratoriais juntamente a sintomatologia levaram a suspeita de mieloencefalite.

Baseado na suspeita o paciente foi internado para protocolo terapêutico com uso de: Dexacort (dexametasona) 38ml, IV, uma vez ao dia, durante 5 dias; Omeprazol 1 pote, oral, uma vez ao dia, durante 10 dias; Trissulfim (trimetoprim) 118ml, IV, uma vez ao dia, durante 7 dias; Isocox (toltrazuril) 60ml, oral, uma vez ao dia, durante 20 dias; Dimesol (dimetilsulfoxido) 100ml, IV, uma vez ao dia, durante 5 dias; Pirimetamina 20 comprimidos, oral, uma vez ao dia, durante 10 dias; Vitamina E 1 frasco, IM, uma vez ao dia, durante 5 dias; Vitamina B1 um frasco, IV, uma vez ao dia, durante 5 dias; Vitamina A um frasco, IM, uma vez ao dia, durante 5 dias. E como protocolo tópico foi indicado limpeza das feridas com clorexidine e soro juntamente ao

furanyl (digluconato de clorexidina), duas vezes ao dia assim como compressa morna e gelo na região esquerda do pescoço duas vezes ao dia.

O animal permaneceu internado, sendo realizados novos exames, hemograma, sorologia e urinálise no dia 30 de agosto de 2019, 8 dias após a internação apresentando novos resultados com uma piora do quadro (Tabela 2).

TABELA 2. Valores hematológicos e bioquímicos séricos constatados no dia 30/08/2019

Eritrograma:	Valor:	Valor de referência:	
Hematócrito	28%	32-48%	↓
Eritrócitos totais		5,3-13 milhões/mm ³	
Hemoglobina	105	108-150g/dl	↓
VCM	44,1	36-55 fl	
HCM	16,9	14-19 pg	
CHCM	386	330-446G/L	
Leucograma	mil/mm³	mil/mm³	
Leucócitos totais	12.900	5.000-11.000	↑
Segmentados	10.449	2.100-9.100	↑
Bastonetes	129	0-280	
Linfócitos	1.806	1.400-5.600	
Monocitos	516	200-800	
Eosinófilo	0	35-1.540	
	Valor:	Valor de Referência:	
Plaquetas	154	95-660x10/L	
Proteína plasmática total	6.8	5.8-8.7 g/dl	
Bioquímico			
Ureia	10	21.4-51.36 mg/dL	↓
Creatinina	2,1	1,2-1.9 mg/dL	↑
ALT	11	3-23 I/L	
AST	>309	226-366 U/L	

E na urinálise apresentou volume de 120ml, cheiro sui generis aspecto turvo, cor marrom, densidade de 1.03 para pesquisa bioquímica (Tabela 3).

TABELA 3. Valores bioquímicos constatados no dia 30/08/ 2019

Pesquisa Bioquímica	
Proteína	+
Glicose	+++
Sangue	++++
Bilirrubina	+/-
Ph	7
Leucocitos	+

Apresentou proteinúria, glicosúria, hematúria, bilirrubinúria e leucocitúria, e o pH neutro. Com os resultados ficou evidente a anemia normocítica.

Com a piora no quadro clínico, um novo protocolo terapêutico foi elaborado com os seguintes fármacos: omeprazol 1 pote, oral, duas vezes ao dia, durante 10 dias, Isocox 60ml, oral, uma vez por dia, durante 20 dias. Pirimetamina, 20 comp, oral, uma vez ao dia, durante 10 dias Previcox (firocoxib), Meio comp. oral, duas vezes ao dia durante 10 dias, Metronidazol 22 comp. Oral, duas vezes ao dia, durante 5 dias, Oleo de milho 100ml, três vezes ao dia durante a internação, Glico turbo e hemo turbo 20ml.oral, uma vez ao dia durante toda internação.

Com todo o quadro animal continuou internado, sendo realizado novos exames, hemograma, sorologia no dia 31 de agosto de 2019, 9 dias após a internação apresentando novos resultados com uma discreta melhora (Tabela 4).

TABELA 4. Valores hematológicos constatados no dia 31/08/ 2019

Eritrograma:	Valor:	Valor de referência:	
Hematócrito	30%	32-48%	↓
Eritrocitos totais	6,32	5,3-13 milhões/mm ³	
Hemoglobina	115	108-150g/dl	
VCM	44.9	36-55 fl	
HCM	18,1	14-19 pg	
CHCM	406	330-446G/L	
Leucograma	mil/mm³	mil/mm³	
Leucócitos totais	4.400	5.000-11.000	↓
Segmentados	3.400	2.100-9.100	
Bastonetes	0	0-280	
Linfócitos	800	1.400-5.600	↓
Monócitos	200	200-800	
Eosinófilo	0	35-1.540	
Plaquetas	46	95-660x10/L	↓
Proteína plasmática total	7	5,8-8,7 g/dl	

Manteve se internado, sendo realizado novos exames, hemograma, sorologia no dia 02 de setembro de 2019, 11 dias após a internação apresentando novos resultados com uma queda no quadro clínico e apresentando linfócitos reativos e hipersegmentados destacando uma possível infecção viral ou doença autoimune. (Tabela 5).

TABELA 5. Valores hematológicos constatados no dia 02/09/ 2019

Eritrograma:	Valor:	Valor de referência:	
Hematocrito	25%	32-48%	↓
Eritrocitos totais	5,1	5,3-13 milhões/mm ³	↓
Hemoglobina	95	108-150g/dl	↓
VCM	46.1	36-55 fl	
HCM	18,6	14-19 pg	
CHCM	404	330-446G/L	
Leucograma	mil/mm³	mil/mm³	
Leucócitos totais	7.600	5.000-11.000	
Segmentados	6.400	2.100-9.100	
Bastonetes	0	0-280	
Linfócitos	1.000	1.400-5.600	↓
Monocitos	200	200-800	
Eosinófilo	0	35-1.540	
Plaquetas	51	95-660x10/L	↓
Proteína plasmática total	6,7	5,8-8,7 g/dl	

O animal prosseguiu internado, sendo realizado novos exames, hemograma, sorologia no dia 03 de setembro de 2019, 12 dias após a internação apresentando novos resultados e com piora considerável no quadro clínico (tabela 6).

TABELA 6. Valores hematológicos constatados no dia 03/09/2019

Eritrograma:	Valor:	Valor de referência:	
Hematocrito	21%	32-48%	↓
Eritrocitos totais	4,49	5,3-13 milhões/mm ³	↓
hemoglobina	80	108-150g/dl	↓
VCM	43.0	36-55 fl	
HCM	17.1	14-19 pg	
CHCM	414	330-446G/L	
Leucograma	mil/mm³	mil/mm³	
Leucócitos totais	15.400	5.000-11.000	↑
Segmentados	13.500	2.100-9.100	↑
Bastonetes	0	0-280	
linfócitos	1.100	1.400-5.600	
Monocitos	800	200-800	
Eosinófilo	0	35-1.540	
	Valor:	Valor de Referência:	
Plaquetas	108	95-660x10/L	
Proteína plasmática total	6,7	5,8-8,7 g/dl	

Seguindo a internação, foi realizado o pedido para exame de pesquisa hematozoária no dia 04 de setembro de 2019, 13 dias após a internação apresentando o seguinte resultado; Amostra positiva para presença de hematozoário *T. equi*, um resultado conclusivo para todo estado clínico do animal que sem melhores resultados acabou vindo a óbito no mesmo dia.

4. DISCUSSÃO

Na anamnese do animal foi relado pelo proprietário que o animal apresentava incoordenação motora e ataxia, sinais da suspeita diagnóstica principal mieloencefalite protozoária. As manifestações de mieloencefalite protozoária podem levar o cavalo a apresentar fraqueza, tropeçar no solo ou em objetos, manifestar espasticidade nos membros e incoordenação motora (ZANATTO, OLIVEIRA, FILADELPHO, 2006).

Na maioria dos casos suspeitos de mieloencefalite protozoária a coleta de LCR (líquido cefalorraquidiano) e pesquisa de anticorpos S.neurona são essenciais para confirmar o diagnóstico, a técnica de Western Blot mostra a presença de anticorpos contra patógenos, indicando a presença de antígenos no tecido nervoso (ZANATTO, OLIVEIRA, FILADELPHO, 2006).

Foi relatado histórico com o uso de AINES E DMSO, a terapia com anti-inflamatórios são eles corticosteroides e anti-inflamatórios não esteroidais e indicado em casos de inflamação musculoesqueléticas (OLIVEIRA, 2016).

As frequências cardíaca e respiratória estavam dentro dos parâmetros normais e temperatura retal também normal para a espécie, mucosas apresentavam se normais, mas durante a palpação na região do pescoço foi notado a dor na região do pescoço causado possivelmente por algum trauma justificando talvez o uso de anti-inflamatórios (OLIVEIRA, 2016).

Uma das manifestações clínicas é a anemia, mesmo que discreta (PIOTTO, 2009).

Apresentando contagem de eritrócitos inferiores a 2×10^6 células/ μ L e níveis de hemoglobina abaixo de 3 g/dL, assim observada na forma clínica, a qual está relacionada a fatores intravasculares e extravasculares. No ambiente intravascular é possível identificar uma ruptura eritrocitária disseminada em decorrência da multiplicação do agente no interior dessas células; já os elementos extravasculares

caracterizam-se pela acentuada velocidade com que o baço promove a remoção das hemácias parasitadas da corrente sanguínea (FLORES, 2017).

Ao invadir as células granulocíticas alvas, algumas citocinas produzidas pelas células infectadas são responsáveis pela diminuição da hematopoiese. A trombocitopenia provavelmente não ocorre pela destruição imunomediada ou pela diminuição da produção das plaquetas, mas sim pelo consumo provocado pela produção de substâncias pro-coagulantes pelos monócitos (SILVA, 2019).

Com a internação do animal tratamento inicial baseou-se na clínica tratar os sintomas restabelecer hidratação assim como antibiótico terapia e anti-inflamatórios com 8 dias foram realizados novos exames, mas sem uma insignificante melhora.

O paciente possivelmente já estava com cronicidade da doença de acordo com os sintomas e todos os resultados de exames realizados, infelizmente por conta da dificuldade de tratamento da doença não conseguindo uma resposta do seu quadro veio a óbito. A necessidade de um teste diagnóstico precoce e preciso envolvendo a theileriose equina é essencial devido à diferença de sensibilidade do parasito aos fármacos existentes, facilitando o direcionamento do tratamento (Oliveira 2017).

Apesar de não ter havido tempo para o tratamento, devido ao óbito no dia do diagnóstico, de acordo com literatura o protocolo mais comum para *T. equi* é o uso de dipropionato de imidocarb, requerendo um maior número de aplicações e dose maior. Outra opção é o parvaquone, um fármaco anti-Theileria eficaz no tratamento das infecções, embora não elimine o protozoário. Dependendo da gravidade, pode ser necessária terapia de suporte, incluindo infusão de fluidos ou sangue.

A severidade da doença e o sucesso do tratamento também podem depender da tensão dos protozoários, da carga do parasita e da suscetibilidade do animal infectado (OLIVEIRA 2017).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que a theileriose é uma doença de grande impacto na medicina veterinária gerando grandes perdas econômicas, sendo assim de grande importância o controle do seu hospedeiro, no ambiente e nos animais. O diagnóstico precoce pode permitir o estabelecimento da terapêutica apropriada a fim de se obter um bom prognóstico, já que o paciente se torna portador crônico da doença.

REFERÊNCIAS

ALLSOP, M.T.E.P.; LEWIS, B.D.; PENZHORN, B.L. Molecular evidence for transplacental transmission of *Theileria equi* from carrier mares to their apparently healthy foals. **Veterinary Parasitology**, v.148, n.2, p.130–136, 2007.

ALSAAD, K.M.; ALSAAD, E.A.; AL-DERAWIE, H.A. Clinical and diagnostic study of equine babesiosis in drought horses in some areas of Basrah Province. **Research Journal of Animal Science**, v.4, n.1, p.16-22, 2010.

BAPTISTA, Cláudio Monteiro. **Diagnose de infecções pelo protozoário *Theileria equi* em cavalos nos Açores por cELISA e nested-PCR**. Tese de Doutorado 2010

BARROS, C. J. G. D. **Piroplasmose equina: diagnóstico molecular e avaliação de alterações hematológicas e de biomarcadores inflamatórios em cavalos com doença clínica e subclínica**. Orientador: Doutor Luís Ressano Garcia Pardon Lamas. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária. 2018.

BOTTEON, P.T.L.; BOTTEON, R.C.C.M.; REIS, T.P.; MASSARD, C.L. Babesiose em cavalos atletas portadores. **Ciência Rural**, v35, n.5, p.1136-1140, 2005

BOTTEON, P.T.L.; MASSARD, C.L.; BOTTEON, R.C.C.M.; LOSS, Z.G.; LINHARES, G.F.C. Seroprevalência de *Babesia equi* em tres diferentes sistemas de criação de equinos. Rio de Janeiro-Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, v.57, n.3-4, p.141-145, 2002.

CAMPOS, J. B. V. **Fatores Determinantes para a ocorrência de piroplasmose equina no Pantanal Sul Matogrossense**. Orientador: Dr. Heitor Miraglia Herrera 2017, v. 102, 2017.

CAMPOS. C. H. C.; PRADO. R. F. S.; GUIMARÃES. A.; SILVA. A. T.; BALDANI. C. D.; CORDEIRO. M. D.; PIRES. M. S.; PEIXOTO. M. P.; SANTOS. H. A.; MACHADO. R. Z.; FONSECA. A. H.; MASSARD. C. L. Aspectos epidemiológicos e soroprevalência de *Theileria equi* em equinos de uso militar no município de Resende, estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v 35, p 106-112, dezembro, 2013.

QUEIROZ, D. J.; DIAS, D. P. M.; GRAVENA, K.; DE LACERDA NETO, J. C. Afecções Hepáticas Em Equinos. **INVESTIGAÇÃO**, v. 15, n. 7, 2016.

EVERTON, E. B. **DIAGNÓSTICO E EPIDEMIOLOGIA MOLECULAR DA ANAPLASMOSE E THEILERIOSE EQUINA NO ESTADO DO PARÁ** Orientador: Prof. Dr. Evonnildo Costa Gonçalves. 2014. 43 f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários) – Universidade Federal do Pará, 2014.

FARIAS, M. L. V. **Comportamento de equinos estabulados submetidos a diferentes quantidades de atividade física**. Orientador: Dra Eliane da Silva Morgado 2017 18f Monografia. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Fundação Universidade Federal de Uberlândia. 2017.

FLORES, I. V. C. **Situação epidemiológica e fatores associados à presença de Theileria equi e Babesia caballi em equinos: revisão de literatura.** Orientador: João Fábio Soares. 75f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

FLORES, I. V. C. **Situação epidemiológica e fatores associados à presença de Theileria equi e Babesia caballi em equinos: revisão de literatura.** Orientador: João Fábio Soares. 2017. 74f. Dissertação. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande Do Sul; 2017.

FREITAS, I. S.; RODRIGUES, N. D. A.; LIMA, L. S.; DA SILVA, I. R.; PRADO, L. G. estudo da prevalência de infecção crônica por theileria equi em equinos atendidos no hospital escola de medicina veterinária do centro universitário de itajubá– fepi. **Revista Científica da FEPI-Revista Cientific@ Universitas**, 2016.

GOLYNSKI, A.A.; FERNANDES, K.R.; BALDANI, C.D.; GOLYNSKI, A.L.; MADEIRO, A.S.; MACHADO, RZ.; BOTTEON, P.T.L.; MASSARD, C.L. Estudo soropidemiológico da Babesia equi em equinos do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, determinado pelos testes de imunofluorescência indireta e Elisa. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, Supl. 1, p.317-321, 2008.

GUIMARÃES A.M., Lima J.D., RIBEIRO M.F.B., CAMARGOS E.R.S. & Bozzi I.A. Ultrastructure of sporogony in Babesia equi in salivary glands of adult female Boophilus microplus ticks. **Parasitology Research**, n.84, p.69-74 84, 1997.

GUIMARÃES, A. M.; LIMA, J. D.; TAFURI, W. L.; RIBEIRO, M. F. B.; SCIAVICCO, C. J. S.; BOTELHO, A. C. C. Clinical and histopathological aspects of splenectomized foals infected by Babesia equi, **Journal of Equine Veterinary Science**. v.17, p.211-216, 1997.

HAILAT, N. Q., LAFI, S. Q., AL-DARRAJI, A. M., AL-ANI F. K. Equine babesiosis associated with strenuous exercise: clinical and pathological studies in Jordan. **Veterinary Parasitology** v.6, n.9, p.1-8,1997.

HENRIQUES M.O. **Aspectos clínicos, laboratoriais e epidemiológicos da infecção natural por Babesia equi (Laveran, 1901) em equinos da Academia Militar das Agulhas Negras.** Orientador: Prof. Gilberto Garcia Botelho. Dissertação (Medicina Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.. 33p. 2006.

HEUCHERT C.M., de Giulli V. Jr, de Athaide D.F., Böse R. & Friedhoff K.T. Seroepidemiologic studies on Babesia equi and Babesia caballi infections in Brazil. **Veterinarian. Parasitology**., v.85, p.1-11 85:1-11, 1999.

KERBER, CE; FERREIRA, F .; PEREIRA, MC Controle da piroplasmose eqüina no Brasil. **Onderstepoort journal of veterinary research**,66: 123-127 1999.

NANTES, Jonathan H.; ZAPPA, Vanessa; DA FAMED-GARÇA, Educacional. Nutaliose: revisão de literatura. **Revta Cient. Eletrôn. Med. Vet. ISSN**, p. 1679-7353, 2008.

NOGUEIRA, Rita de Maria Seabra et al. Detecção molecular e serológica de *Theileria equi*, *Babesia caballi* e *Anaplasma phagocytophilum* em equinos e carrapatos no Maranhão. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 12, p. 1416-1422, 2017.

MOREIRA, J. H. D. S. **Doenças tegumentares em equinos no município de Rolim de Moura**. Orientador: Dr. Sandro de Vargas Schons 2019 45f dissertação Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Fundação Universidade de Rondônia. 2019.

Oliveira, C. D. C. F. C. (2016) **Clínica e cirurgia de equinos**. Orientador: Susana Oliveira Serrano Monteiro. 2016. 98 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade Universidade de Évora, Coimbra, Portugal, 2016.

Oliveira, Felipe Fernando Mascarenhas. **Ocorrência de babesiacaballi e/ou theileriaequi em equinos de cavalgada do Recôncavo da Bahia**. Orientador :Dra. Veridiana F. da Silveira 2017.66.f. Trabalho de conclusão submetido ao Colegiado de Graduação de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz Das Almas - Bahia Março - 2017.

PARRA, Andréa Cristina. **Investigação diagnóstica de doença concomitante babesiose e anaplasmose em rebanho eqüino, por técnicas de Nested PCR e-ELISA ou ELISA indireto**. Orientador: Dr. Wilson Roberto Fernandes, 2009 78f dissertação Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade De Medicina Veterinária E Zootecnia De São Paulo. 2009.

PEREIRA, MARSEL DE CARVALHO. **Efeitos do dipropionato de imidocarb sobre variáveis de desempenho, bioquímica sérica e hematologia em equinos puro sangue árabe portadores assintomáticos de *Theileria equi***. Orientador: Prof. Dr. Antonio de Queiroz Neto. Tese de doutorado em medicina veterinária UNESP, Campus de Jaboticabal, São Paulo, 133p. 2011.

PIOTTO, Marise Andri. **Determinação da infecção por *Theileria equi* e *Babesia caballi* em equinos alojados no Jockey Club de São Paulo por meio da técnica de C-ELISA (Competitive Enzyme Lynked Immunosorbent Assay)**. Orientador Prof.Dr. Wilson Roberto Fernandes:. 2009. 62 f. Dissertação (Pós Graduação Em Clinica Veterinaria) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de São Paulo, São Paulo, 2009.

POITOUT, F.M.; SHINOZAKI, J.K.; STOCKWELL, P.J.; SHUKLA, S.K. **Journal of Clinical Microbiology**, v.43, n.2, p.796–801, 2005.

PRADO, L. G. P. G.; PALHARES, M. S.; DE MIRANDA, A. L. S. Acompanhamento clínico e laboratorial de equinos naturalmente infectados por *Anaplasma*

phagocytophilum. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 11, n. 3, p. 318-321, 2017.

PRADO, L. G.; PALHARES, M. S.; MIRANDA, A. L. S.; VICTOR, R. M.; SILVEIRA, J. A. G.; RIBEIRO, M. F. B. Serological prevalence of *Anaplasma phagocytophilum* in two cities of Minas Gerais State, Brazil. **Journal of Equine Veterinary Science**, n. 39, p. S50, 2016.

REGO, Bruno Miguel Da Cunha Duarte. **Estudo da infecção natural por protozoários dos géneros *Babesia* e *Theileria* numa exploração coudélica do Ribatejo**. Orientador: Dr. António Carlos Pinto Farrim. Dissertação de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. 2008.

RODRIGUES, D. **Detecção de *Theileria equi* por reação em cadeia da polimerase em amostras de sangue de equinos no Rio Grande do Sul**.

Orientador Prof. Dr Cinthia Malazzo De Andrade. 2018. 44f. Dissertação (Mestrado em Patologia Clínica) – Universidade Federal de Santa Maria. 2018.

SALEEM, S.; IJAZ, M.; FAROOGI, S. H.; GHAFAR, A.; ALI, A.; IGBAL, K.; ZHANG, H. Equine granulocytic anaplasmosis 28 years later. **Microbial pathogenesis**, v. 119, p. 1-8, 2018.

SALEEM, S.; IJAZ, M.; FAROOGI, S. H.; RASHID, M. I.; KHAN, A.; MASUD, A.; ZHANG, H. First molecular evidence of equine granulocytic anaplasmosis in Pakistan. **Acta Tropica**, v. 180, p. 18-25, 2018.

SANTOS, H., A., THOMÉ, S., M., G., BALDANI, C., D., SILVA, C., B., PEIXOTO, M., P., PIRES, M., S., VITARI, G., L., V., COSTA, R., L., SANTOS, T., M., ANGELO, I., C., SANTOS, L., A., FACCINI, J., L., H., MASSARD, C., L. Molecular epidemiology of the emerging zoonosis agent *Anaplasma phagocytophilum* (Foggie, 1949) in dogs and ixodid ticks in Brazil. **Parasites & Vectors**, 6: 348, 2013.

SANTOS, MARCOS ANDRÉ FERREIRA. **Desenvolvimento de métodos moleculares para detecção de *Theileria annulata***. Orientador João Inácio 2011 750f dissertação Tese (Mestrado) - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2011.

SANTOS, T; SANTOS, A.; MASSARD, C. L. Diagnóstico molecular de babesiose congênita em potros neonatos no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 17, n. 1, p. 348-350, 2008.

SCHUEROFF, D. M., NAVOLAR, F. M. N., DE PAULA, G. R., PIRES, L. R., PEREIRA, T. P. S., & do REGO MARCONDES, J. G. Babesiose e Theileriose em equinos – revisão de literatura. **Ciência Veterinária UniFil**, v.1, n.3, p.42-57, 2019.

SILVA, J. R. *et al.* Avaliação do perfil renal de equinos submetidos ao tratamento com dipropionato de Imidocarb. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 57-58, 2011.

SILVA, Nayne Vieira da et al. **Anaplasmosse granulocítica equina-relato de caso**. Orientador: Prof. Dr. Diego José Zanzarini Delfiol 2018 24f dissertação Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia 2018.

SOUSA, C. P.; SOARES, J. G. B. Emprego da técnica de PCR para triagem da região do genoma 18s rRNA, detecção de Piroplasmose em equinos de desporto e operações militares do Exército Brasileiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 6, p. 1680-1684, 2018.

TAKAHIRA, R. K. Enfermidades de menor frequência causadas pelos gêneros Ehrlichia, Neorickettsia e Anaplasma. In: MEGID, J.; RIBEIRO, M. G.; PAES, A. C. (Coord.). Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia. Rio de Janeiro: **Grupo Editorial Nacional**, cap. 120, p. 1249 - 1257. 2016.

TORRES, J., FELIÚ, C., FERNÁNDEZ-MORÁN, J., RUIZ-OLMO, J., ROSOUX, R., SANTOS-REIS, M., MIQUEL, J. Y FONS, R. Helminth parasites of the Eurasian otter *Lutra lutra* in south west Europe. **J. Helminthol** v.78, n.4, p.9-353, 2004.

TORRES ANIBAL JANCZAK . **Aspectos epidemiológicos e controle de theileriose equina na região da campanha do Rio Grande do Sul Brasil**,

Orientador Prof. Dr. Carlos Eduardo Wayne Nogueira:. 2010. 47 f. Dissertação (Tese Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas. Pelotas 2010.

VIANNA. A. M.; GONÇALES. R. A.; LARA. A. P. S. S.; PINTO. L. S.; NIZOLI. L. Q.; LEITE. F. P. L. Expressão heteróloga da EMA-2 (equi merozoite antigen) de *Theileria equi* em *Pichia pastoris* com potencial utilização em imunobiológicos. **Ciência Rural**. Santa Maria, v 44, n 10, p. 1830-1836, 2014.

ZANATTO, R. M., OLIVEIRA FILHO, J. P. D., & FILADELPHO, A. L. (2006). Mieloencefalite Protozoária Equina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 3, n. 6, p. 1-15, 2006.

Zobba, Rosanna et al. Achados clínicos e laboratoriais na piroplasmose eqüina. **Journal of Equine Veterinary Science** , v. 28, n. 5, p. 301-308, 2008.

TRATAMENTO DAS ALTERAÇÕES ESPERMATICAS EM GARANHÃO COM LAMINITE CRÔNICA: RELATO DE CASO

Acadêmicos: Thalhyane Lais Da Silva e Giovani Pereira Ferreira

Orientador: Bruno Cândido dos Santos Andrade

Linha de Pesquisa: Reprodução e clínica médica

RESUMO

Várias afecções podem levar ao comprometimento da reprodução dos garanhões. Um exemplo disso é a laminite, uma afecção multifatorial caracterizada por alteração vascular inflamatória, que afeta os tecidos laminares sensitivos. A fase crônica é uma progressão da fase aguda quando não tratada ou tratada erroneamente. A doença é caracterizada por dor intensa e contínua, causando aumento do cortisol e resultando em problemas reprodutivos. Além disso, compromete a monta e afeta a espermatogênese, resultando assim em um espermograma de baixa qualidade, que gera muitas patologias a serem encontradas. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo descrever as alterações reprodutivas de um garanhão da raça Margalarga marchador de 12 anos de idade, pesando aproximadamente 400 quilos, portador de laminite crônica e relatar a evolução das alterações mediante o tratamento empregado descrita na literatura. Durante o período de tratamento, a terceira coleta realizada chamou atenção pelo aumento inesperado das patologias de cauda fortemente dobrada ou enrolada, onde obteve um total de 47 patologias encontradas. Após o tratamento os resultados foram satisfatórios com a diminuição das patologias. Concluindo assim, que o tratamento teve êxito, garantindo a melhora da qualidade seminal do garanhão, mas após a recuperação do quadro de laminite crônica serão necessárias novas avaliações para atestar a eficiência reprodutiva do garanhão.

PALAVRAS-CHAVE: Reprodução; Dor crônica; Espermatogênese.

1. INTRODUÇÃO

A busca pela longevidade reprodutiva de garanhões de genética superior tornou-se muito desejável nos últimos anos. Além disso, a utilização de biotecnologias diversas relacionadas à reprodução animal beneficiou criadores de cavalos de diferentes raças, o que possibilitou um aumento no número de produtos obtidos por ano de animais com elevado valor genético (MENDES E MACEDO, 2009; ALVES, 2015).

O desempenho reprodutivo dos machos pode ser afetado por dois fatores, sendo o primeiro relacionado a falhas de concepção por alterações espermáticas (*impotentia generandi*), tendo como principais afecções a orquite, a degeneração testicular, a hipoplasia testicular e o criptorquidismo. O segundo está ligado à falta de libido e condições que prejudicam o coito ou a capacidade de monta (*impotentia coeundi*), sendo de natureza infecciosa, degenerativa, hereditária ou por patologias do aparelho locomotor (MOTTA, 2014).

As patologias do aparelho locomotor dos garanhões podem comprometer a realização da monta na fêmea ou a coleta do sêmen. Além disso, afeta também o trato reprodutivo, gerando alterações espermáticas que podem levar à ocorrência de subfertilidade, infertilidade ou esterilidade. Tais afecções são identificadas ao realizar o exame andrológico, que é fundamental para avaliar as características reprodutivas dos garanhões (BICUDO, SIQUEIRA e MEIRA, 2007; SOUZA *et al.*, 2011).

O eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal controla a espermatogênese através de mecanismos de ativação e inibição de secreções hormonais. A secreção do hormônio GnRH (Hormônio liberador de gonadotrofina) que é liberado pelo hipotálamo, atua diretamente na hipófise para controlar a síntese e secreção de LH (Hormônio Luteinizante) e FSH (Hormônio Folículo Estimulante). Nos testículos existem as células intersticiais que produzem a testosterona por estímulo do LH, já o FSH atua nas células de suporte e estimulam secreção de ABP (Proteína Ligadora de Andrógeno), inibina e ativina, que são substâncias essenciais na espermatogênese (GOMES, 2006).

Situações como dor crônica, estresse ambiental, estresse térmico, uso de corticosteroides dentre outros fatores, aumentam os níveis de cortisol. Tal mecanismo afeta o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal e interfere na secreção de LH e testosterona que conseqüentemente irão afetar a espermatogênese, resultando em diferentes anormalidades espermáticas. Dessa forma, a busca por tratamento das alterações espermáticas que comprometem a reprodução dos garanhões, se torna necessária (BARTH e BOWMAN, 1994).

Doenças graves como a laminite, que comumente afeta os equinos, causando intensa dor, podem aumentar os níveis de cortisol (SANTOS, 2013). Segundo Brito (2007) a manutenção da espermatogênese normal depende da concentração intratesticular de testosterona e LH. Entretanto, quando ocorrem distúrbios que aumentam o cortisol, desordens no sistema neuroendócrino e conseqüentemente alterações na espermatogênese podem ocorrer. O objetivo do presente estudo é descrever as alterações reprodutivas de um garanhão portador de laminite crônica e relatar a evolução das mesmas após tratamento.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Endocrinologia da reprodução do garanhão

O sistema reprodutivo endócrino do garanhão é caracterizado por períodos reprodutivos estacionais. Em dias longos ocorre uma diminuição da secreção diária de melatonina pela glândula pineal, o que estimula o hipotálamo a liberar GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina). Este hormônio secretado pelo sistema porta hipofisário atua diretamente na hipófise controlando a síntese e secreção de LH e FSH (GOMES, 2006; PAUL, 2019).

Durante as estações de primavera e verão o comportamento do garanhão se torna mais exacerbado, visto que, ocorre um aumento da função testicular devido a maior secreção de GnRH pelo hipotálamo, resultando também em maior liberação de LH, FSH e testosterona. Estes hormônios podem ser liberados através de retroalimentação positiva ou negativa de acordo com a necessidade, assim como a sua produção que poderá ser inibida ou estimulada conforme as concentrações para adequada produção espermáticas (BUSATO *et al.*, 2017; PAPA *et al.*, 2014).

Os principais hormônios envolvidos na fisiologia reprodutiva do garanhão atuam nas células testiculares, que são as células intersticiais e de suporte, nas quais a espermatocitogênese a esteroidogênese são reguladas. As células intersticiais recebem o estímulo do LH, que atua estimulando a produção de hormônios esteroides como, testosterona, diidrotestosterona e estrogênios. Todos estes hormônios controlam a espermatogênese, mantem a função das glândulas acessórias, além de realizarem a manutenção da libido (MACÊDO, 2017).

A testosterona é um dos principais hormônios responsáveis por manter as características masculinas, a libido e a função das glândulas acessórias, atuando não somente nas propriedades intratesticulares, mas também em vários órgãos através da circulação periférica. Além disso, ela realiza *feedback* negativo sobre a liberação hipotalâmica do GnRH e a manutenção e restauração da espermatogênese no testículo adulto (MORAIS, 2017).

O FSH atua se ligando às células de suporte, presentes nos testículos, liberando estrogênio, inibina, ativina, proteína ligadora de androgênio (ABP), fator de crescimento e outros fatores que são indispensáveis durante a espermatogênese. Além disso, o FSH tem influência sobre a quantidade de espermatozoídes produzidos (PAUL, 2019).

O processo de retroalimentação do FSH, regulação do fluido seminífero tubular, manutenção da barreira testicular e desenvolvimento das células germinativas, estão relacionados com a inibina e ativina (MACÊDO, 2017; BUSATO *et al.*, 2017).

É de fundamental importância o conhecimento dos mecanismos de controle da função testicular do garranhão para o entendimento e desenvolvimento de um manejo reprodutivo adequado à sua fisiologia, com intuito de obter um melhor aproveitamento da sua fase reprodutiva, além de poder diagnosticar alterações reprodutivas que possam afetar a função reprodutiva e qualidade espermática (MACÊDO, 2017; PAPA *et al.*, 2014).

2.2 ESPERMATOGÊNESE

A espermatogênese se inicia próxima à puberdade e a partir das células germinativas, chamadas de espermatogônias. Este processo é dividido em três fases, a espermatocitogênese que é a primeira fase, nela ocorre a multiplicação mitótica e renovação da população de espermatogônias (PAUL, 2019; BUSATO *et al.*, 2017).

A segunda fase é a de meiose ou fase de multiplicação, na qual ocorrem divisões meióticas sucessivas dos espermatócitos primários, além disso, ocorre uma duplicação de acrossomo e troca de material genético por recombinação. Após esse evento, ocorrem duas divisões meióticas que darão origem a duas espermátides arredondadas e haplóides (ARRUDA *et al.*, 2011).

A terceira fase é a espermiogênese, conhecida também por fase de diferenciação, na qual as espermátides arredondadas passam por transformações celulares, que incluem a formação de acrossomas, condensação e alojamento do núcleo, compactação da cromatina e formação de flagelo. Diante disso, os espermatozoides já formados são liberados no lúmen dos tubulos seminíferos e ocorre o processo de espermição (FIGUEIRÓ, 2010).

Quando as três fases acontecem na região do epitélio seminífero, considera-se que ocorreu um ciclo espermatogênico. Nos garranhões a duração de cada ciclo é de aproximadamente 12 dias, já a espermatogênese completa leva cerca de 57 dias. Durante esse processo de produção podem ocorrer interferências por inúmeros fatores, pois a espermatogênese é um processo complexo e sensível, podendo ser afetado por condições patológicas, nutricionais, ambientais, entre outras (ARAÚJO *et al.*, 2017; BUSATO *et al.*, 2017).

Os espermatozoides chegam à região central do testículo, chamada de rede testis, que é grandemente ramificada e serve de reservatório espermático. Após isso, os espermatozoides chegam até o epidídimo através dos túbulos eferentes, onde adquirem mobilidade e capacidade fecundante que faz parte do processo de

maturação espermática. Ainda assim, para que os espermatozoides se tornem aptos à fertilização, é necessário que eles passem pela capacitação espermática que ocorre no trato genital da fêmea (PAUL, 2019; ARRUDA *et al.*, 2015; MACÊDO, 2017).

Durante a espermatogênese pode ocorrer morte ou perda das células germinativas. No garanhão essas perdas são frequentes na estação reprodutiva. Na fase de desenvolvimento das espermatogônias pode ocorrer com maior frequência a apoptose, certamente para evitar uma sobrecarga nas células de suporte. Dessa forma, a apoptose é um mecanismo favorável para a manutenção da fisiologia da espermatogênese, regulando assim, a atividade testicular durante a estação de monta (FIGUEIRÓ, 2010).

2.3 Fatores que influenciam na espermatogênese

Existem alguns fatores que podem interferir no processo de espermatogênese, como algumas doenças, exercícios extenuantes, mudanças drásticas na alimentação, mudanças no domínio social, entre outros que irão predispor ao estresse com elevação dos níveis de cortisol, suprimindo a função reprodutiva, o que irá resultar em um espermatozoide anormal (BARTH e BOWMAN, 1994; MACÊDO, 2017).

Alguns fatores podem levar a infertilidade e estão relacionados a falhas na produção de sêmen ou na sua capacidade fecundante por comprometimento testicular, epididimário ou de glândulas acessórias, o que é conhecido como *impotentia generandi*. Afecções como a orquite, degeneração testicular, hipoplasia testicular e criptorquidismo, são exemplos que geram falhas na concepção de cunho espermático (MOTTA, 2014).

Por outro lado, algumas patologias penianas e prepuciais, doenças sistêmicas do aparelho locomotor ou peritonites e abscessos viscerais, ocasionam a falta de libido, além disso, prejudicam o coito ou a capacidade de monta. Tais alterações são chamadas de *impotentia coendi*, podendo ser de origem infecciosa, degenerativa ou hereditária (MOTTA, 2014).

A temperatura é um importante fator que atua sobre a espermatogênese. Os testículos dos garanhões devem sempre estar com temperatura abaixo da temperatura corporal para que ocorra o processo de espermatogênese de forma adequada. Contudo, se a temperatura intratesticular se igualar a do corpo por um longo período, algumas células germinativas irão degenerar e morrer. Diante disso, em torno de quarenta dias após esse estresse térmico observa-se um declínio na quantidade de espermatozoides (NEVES, 2011).

Outro fator que interfere na espermatogênese é a diminuição da produção de testosterona, resultando em um aumento da produção de espermatozoides anormais. Existem alguns desreguladores endócrinos como o cortisol, esteroides anabolizantes e progestágenos que atuam inibindo o GnRH e LH, inibindo também a produção de testosterona (BARTH e BOWMAN, 1994).

A idade dos garanhões exerce influência sobre a qualidade seminal. Os testículos podem se desenvolver até aproximadamente seis anos de idade, o que condiz com a estabilização da produção espermática. Garanhões jovens apresentam uma menor produção de espermatozoides totais em relação aos adultos, enquanto que os mais velhos tendem a produzir maiores percentuais de espermatozoides anormais, quando comparados aos adultos. Portanto, garanhões com idade inferior a três anos ou superior a quatorze anos podem apresentar uma baixa qualidade seminal (SOUZA, et al., 2011).

2.4. Avaliações do sêmen

Na avaliação do sêmen são consideradas características macroscópicas e microscópicas. De acordo com Love (2007) na avaliação observa-se a cor que pode variar de branco acinzentado até branco leitoso, odor que deve ser *sui generis*, densidade que varia do tipo aquoso até leitoso e estará diretamente relacionada à concentração espermática. Qualquer alteração de cor pode indicar contaminação entre outras alterações. O volume de sêmen em garanhões pode variar de 20 a 100 ml e depende de fatores como idade, época do ano, frequência de coletas e até mesmo de estimulação sexual prévia (PAPA *et al.*, 2014).

A motilidade espermática é avaliada de forma subjetiva através de microscopia óptica. Uma gota de sêmen é colocada entre uma lâmina e uma lamínula aquecidas a 37 °C e observada na objetiva de 10x. O valor da motilidade é dado em porcentagem que pode ir de 0 a 100%, sendo que o ideal é que esteja acima de 70% e juntamente a esse processo observa-se o vigor espermático no qual é observada a velocidade com que os espermatozoides se deslocam, usando uma escala de 0 a 5, tendo como vigor ideal maior que 3 (OLIVEIRA, MORELLI e COUTINHO, 2019; FREITAS, 2010).

Em seguida são feitas avaliações mediatas, que não necessitam do espermatozoide vivo, essas incluem a concentração e morfologia espermática. A concentração é realizada com o auxílio da câmara de Neubauer, espectrofotometria ou ainda a contagem computadorizada (CASA) (ARLAS, 2008). A diluição mais

utilizada para equinos é 1:19, usando solução de formol-salino, citrato de sódio formolado ou água destilada. A contagem mais comumente realizada é através da câmara de Neubauer, pois apresenta um baixo custo e praticidade (ARRUDA *et al.*, 2011).

Depois de realizada a diluição do sêmen, com auxílio de uma micropipeta uma pequena amostra é colocada nos dois retículos da câmara de Neubauer, aguardando um tempo aproximadamente de cinco minutos para as células sedimentarem no fundo. No microscópio óptico, com objetiva de 40x, contam-se os espermatozoides nos 5 quadrados diagonais de cada retículo, sendo que não poderá haver uma variação maior que 10%. Em seguida realiza-se uma média aritmética e o valor encontrado é multiplicado por milhão (10^6) (PAPA *et al.*, 2014).

Para a avaliação da morfologia espermática existem métodos como esfregaços corados (corantes: Wright, Rosa de Bengala, Giemsa e eosina-nigrosina, Karras e outros) ou a técnica da câmara úmida. Para confecção do esfregaço corado. Uma gota do sêmen é colocada sobre uma lâmina e realiza-se o esfregaço. Após a secagem a lâmina é corada e é feita a contagem percorrendo toda a lâmina de forma homogênea, contam-se 200 células, classificando-as de acordo com sua patologia, obtendo no final a porcentagem dos espermatozoides normais e anormais (FERNANDES E PIMENTEL, 1997; ARRUDA *et al.*, 2011).

A fertilidade do garanhão pode apresentar problemas, quando forem encontrados uma alta incidência de células anormais ou um alto número de um único defeito. As patologias espermáticas podem ser classificadas em defeitos menores que não interferem diretamente na fertilidade e defeitos maiores que apresentam a capacidade de gerar uma baixa fertilidade (ARRUDA *et al.*, 2011)

2.5 Patologias espermáticas

Todos os dias bilhões de espermatozoides são produzidos nos túbulos seminíferos dos garanhões. Muitos dos espermatozoides apresentam patologias por algum distúrbio que esteja ocorrendo no processo de espermatogênese. Contudo, esses espermatozoides são eliminados através de apoptose ou fagocitose e outra parte é eliminada no ejaculado (ARAÚJO, 2017). As patologias espermáticas podem ser divididas de acordo com a localização da anormalidade encontrada na célula germinativa (PAPA *et al.*, 2014)

2.5.1 Defeitos maiores

Os defeitos de acrosoma são classificados como: forma irregular, enrugado, destacado e *knobbed acrosome*. O aparecimento de alguma dessas anormalidades pode ser tanto uma falha de manipulação ou por senilidade. O *knobbed acrosome* refere-se a uma alteração de origem genética, mas que pode ter relação com a degeneração testicular, que resulta na presença de uma estrutura em forma de um grânulo acrossomal (PAPA *et al.*, 2014; ARRUDA *et al.*, 2015).

As gotas citoplasmáticas podem ser proximais ou distais, elas são resquícios de citoplasma e têm como função a nutrição do espermatozoide durante o trânsito. Essa gota deve-se desprender durante a estadia do espermatozoide na cauda do epidídimo. Alguns autores citam que o processo de desprendimento ocorre através de uma enzima que irá dissolver a gota, porém outros autores acreditam que a membrana celular irá romper, permitindo a liberação dessa gota (PAPA *et al.*, 2014)

O aparecimento em grandes quantidades de gota citoplasmática pode estar relacionado com alguns fatores como imaturidade sexual, que resolverá quando chegar à maturidade, descanso sexual, onde há uma diminuição do trânsito epididimário, deficiência na termorregulação, causando alterações no ciclo de maturação, degeneração testicular, o que possibilita a disfunção epididimária ou mesmo um fator hereditário como a hipoplasia testicular (ARRUDA *et al.*, 2015).

As patologias de cabeça mais comuns incluem cabeça subdesenvolvida, cauda enrolada na cabeça, cabeça isolada, cabeça estreita na base, cabeça piriforme, cabeça pequena anormal, contorno anormal da cabeça, *pouch formation*. As patologias de cabeça ocorrem por fatores que implicam em alterações transitórias ou permanentes na espermiogênese, que podem ter causas decorrentes de lesões traumáticas, estresse calórico, febre, ingestão de ração com altos níveis de proteína bruta, doenças sistêmicas, uso prolongado de corticoides, hipoplasias graves e fatores genéticos (AMARAL, SERENO e PELLEGRIN, 2009).

Além disso, muitas das patologias espermáticas que ocorrem na cabeça do espermatozoide de garanhões são provenientes da ocorrência de degeneração testicular ou hipoplasias, sendo muito comum a ocorrência de subdesenvolvimento de cabeça devido à degeneração. A cabeça subdesenvolvida é a patologia onde o espermatozoide apresenta tamanho menor que o comum. Quando em grande quantidade no ejaculado afeta na fertilidade e pode caracterizar uma falha na espermatogênese. Já a *Pouch formation*, é a alteração que se caracteriza por vacúolos em qualquer parte da cabeça do espermatozoide, estando relacionada com

defeitos de cromatina. O aparecimento em grande quantidade pode significar degeneração testicular ocasionada por estresse (PAPA *et al.*, 2014).

As alterações de peça intermediária são a fibrilação, fratura total e parcial, edema, pseudogotas, sendo todas consideradas como defeitos maiores. Ocorrem durante a espermiogênese mais precisamente durante as fases cinco e onze. Esse tipo de patologia irá afetar a produção de energia, que é de importância para que ocorra o batimento flagelar, interferindo diretamente na motilidade espermática. Os defeitos são originários dos túbulos seminíferos, ocorrendo perda ou desarranjo dos feixes de fibras internas e mitocondriais localizadas na região do espermatozoide (ARRUDA *et al.*, 2015; AMARAL, SERENO e PELLEGRIN, 2009).

As patologias de cauda podem ser classificadas como cauda enrolada, fortemente enrolada, dobrada. Geralmente são causadas por choque osmótico ou térmico, disfunções de epidídimo ou relacionadas com fatores genéticos. Além disso, podem ser encontradas também em processos inflamatórios como epididimite. A ocorrência de cauda dobrada ou enrolada sendo de dobra simples ou enrolamento na porção final da cauda se deve ao fato de um choque térmico que ocorreu durante a fase de manipulação do sêmen. A manipulação negligenciada ou imprudente pode levar a esse defeito (AMARAL, SERENO e PELLEGRIN 2009; PAPA *et al.*, 2014; ARRUDA *et al.*, 2015).

A forma teratológica é a forma anormal de um espermatozoide, onde apresenta mais de uma cabeça ou cauda. Ocorrem durante a espermatogênese e em grande quantidade afeta a fertilidade (ARRUDA *et al.*, 2015). Segundo Kopp *et al* (2007), este tipo de espermatozoide apresenta defeitos como caudas múltiplas, cabeças amorfas e multinucleação, caracterizando esse espermatozoide como infértil.

2.5.2 Defeitos menores

São classificados como defeitos menores de cabeça, aquelas alterações como cabeça delgada, gigante, curta, larga, pequena normal e isolada normal. Essas patologias se devem a transtornos ocorridos durante a meiose do espermatócito, fazendo com que haja distribuição anormal no número de cromossomos, ocasionando um volume maior ou menor do núcleo. A cabeça isolada normal se deve ao fato de ocorrer um desprendimento logo no início da motilidade espermática (ARRUDA *et al.*, 2015).

Os defeitos de implantação ocorrem por falhas na formação do espermatozoide e é definido de acordo com a localização, podendo ser classificado como inserção

abaxial, parabaxial e retroaxial. Na inserção abaxial, a inserção não ocorre no centro, mas sim numa região marginal. O espermatozoide pode se adaptar e conseguir se deslocar, sendo capaz de realizar a fecundação. A ocorrência desse evento não é considerada um defeito quando se trata de ganhões. No paraxial a inserção forma um ângulo agudo com a cabeça, já no retroaxial a inserção ocorre de forma que a cauda fique refletida a cabeça. Nesses dois casos é impossível o deslocamento, o que torna o espermatozoide infértil (ARRUDA *et al.*, 2015; AMARAL, SERENO e PELLEGRIN, 2009).

2.5.3 Tratamento das patologias espermáticas

O hCG (gonadotrofina coriônica humana) é um hormônio glicoproteico que possui similaridade com LH e sua estrutura é composta por 70% de cadeias proteicas e 30% de unidades de carboidratos. Pode ser usado na dosagem de 5.000 UI e tem sido utilizada em ganhões no intuito de reestabelecer a qualidade na produção durante a espermatogênese, mais precisamente atua nas células intersticiais, onde age estimulando a resposta esteroideogênica, aumentando os níveis circulantes de estrógeno e testosterona (MORAIS, 2017).

A Pentoxifilina vem sendo cada vez mais utilizada no tratamento de ganhões com casos de infertilidade, tudo isso graças a sua capacidade de promover vida fértil ao espermatozoide, além disso, promove o aumento da motilidade do espermatozoide. É um fármaco derivado da metilxantina, possui diversas funções, sendo as principais, o aumento da perfusão sanguínea periférica, redução da viscosidade do sangue, diminui o potencial de agregação plaquetária e formação de trombos, além de aumentar a síntese de prostaglandina (QUEIROZ *et al*, 2013; SILVA, 2017). Ainda, segundo Pozor *et al* (2011), a pentoxifilina tem efeito na vascularização testicular, integridade do DNA e equilíbrio do estresse oxidativo.

Um trabalho realizado por Yao *et al* (2016), demonstrou que a pentoxifilina minimizou alterações patológicas testiculares, além de melhorar a qualidade espermática, quando usada em ratos.

Os suplementos à base de carnitina, selênio e zinco têm sido muito utilizados em ganhões para melhorar a qualidade seminal. A carnitina disponibiliza ácidos graxos de cadeia longa como fonte de energia em quase todo tipo celular, o que garante maior viabilidade espermática. Além disso, auxilia na produção, aumentando a quantidade de espermatozoides, e também fornecendo maior fonte de energia

durante a divisão celular. Outra qualidade a ser destacada é a capacidade de proteção da membrana lipídica contra a peroxidação e a modulação de membrana espermática que a carnitina tem através da reserva de ácidos graxos (SILVA, 2018).

3. Laminite Equina

A laminite é uma patologia que compromete o aparelho locomotor dos equinos. Caracteriza-se principalmente por causar alterações vasculares inflamatórias no tecido lamelar, que quando danificado resulta na separação das lâminas sensíveis e insensíveis, tendo como consequência uma claudicação incapacitante e causando grande dor (THOMASSIAN, NICOLETTI, HUSSNI e ALVES, 2000; CHAMEROY, 2010).

A manifestação dos sinais ocorre principalmente nos cascos, que dependendo da severidade pode levar à rotação e deslocamento da terceira falange, em decorrência da diminuição da perfusão sanguínea, formação de shunts arteriovenosos, trombos, isquemia, necrose e por fim degeneração das lâminas (COSTA *et al.*, 2019; THOMASSIAN, NICOLETTI, HUSSNI e ALVES, 2000). Essa degeneração geralmente está associada a doenças metabólicas sistêmicas que envolvem o sistema cardiovascular, renal, endócrino, coagulação e ácido- básico. (STASHAK, 2006).

A origem dessa enfermidade é multifatorial, no entanto as principais causas mais descritas são vasculares, traumática, enzimática, inflamatória e por privação de glicose. Além disso, a laminite pode ser aguda ou crônica, dependendo da evolução do problema a doença aguda pode se desenvolver para cronicidade (THAMASSIAN, 2005).

Na fase aguda da doença são observados claudicação e um aumento de temperatura na região dos cascos, já a fase crônica apresenta um grau de claudicação mais severa com intensa dor, ocorre também a rotação da terceira falange que pode ser observada no raio-x e dependendo do avanço da doença ocorre abaulamento e perfuração da sola do casco com exposição da terceira falange (ALMEIDA, QUEIROZ, BIAVA, 2017).

3.1. Laminite aguda

Na fase aguda os sinais clínicos correspondem a um aumento do pulso digital, claudicação, dor ao teste da pinça de casco, taquicardia, taquipneia, aumento da temperatura corporal. O animal adota uma posição antiálgica, fazendo uma extensão dos membros torácicos, apoiando sobre os talões e avançando com os pélvicos,

deslocando o eixo de gravidade do corpo para trás, quando os dois membros torácicos são afetados. Nesta fase o cavalo assume padrões de comprometimento do aparelho locomotor, que podem ser classificados em quatro graus (NASCIMENTO, 2015; THOMASSIAN, 2005).

O grau I é aquele em que o cavalo desloca o peso do membro alternadamente, com frequência aumentada. A claudicação é imperceptível ao passo, mas é notável ao trote com andamento curto e rígido. No grau II a claudicação já pode ser notada ao passo e o animal ainda não apresenta muita relutância em elevar um dos membros afetado. No grau III o animal apresenta relutância quando está na marcha e reage a qualquer tentativa de erguer o membro. O grau IV a claudicação se manifesta de forma mais grave e o animal se movimenta apenas quando é forçado, apoiando maior parte do peso sobre os membros pélvicos (NASCIMENTO, 2015; THOMASSIAN, NICOLETTI, HUSSNI e ALVES, 2000; LUZ, 2009).

3.2 Laminite crônica

Esta fase da laminite é uma continuação do quadro agudo da doença, caso ocorra falhas no tratamento inicial (NASCIMENTO, 2015). Dessa forma já ocorreu uma necrose isquêmica, resultando em rotação e afundamento da terceira falange, caso esse processo se torne muito intenso a sola poderá ser rompida e gerar um processo séptico (BUSH, 2009).

A laminite crônica pode ser dividida em precocemente crônica, crônica ativa e crônica estável. O estágio precoce é marcado pelos primeiros sinais de deslocamento da falange, podendo durar dias ou meses. Na forma ativa, a falange já sofreu rotações, mas permanece instável e pode perfurar a sola. No estágio crônico estável, a falange se encontra estável e o casco e a sola começam a crescer novamente, além disso, pode ser observada uma melhora no quadro clínico (THOMASSIAN, 2005; REIS, 2014).

Na histopatologia é observada uma hiperplasia das lâminas epidérmicas, que resulta em uma separação das lâminas dérmicas e epidérmicas. Em casos graves observa-se o surgimento de anéis divergentes na parede do casco e separação semicircular da sola (OLIVEIRA, *et al.*, 2011).

3.3 Diagnóstico

O diagnóstico é obtido através do histórico, sinais clínicos característicos, achados radiográficos e exames completos dos cascos. Realizar um exame minucioso da parte externa do casco e da banda coronária disponibiliza grandes informações

úteis (PINHEIRO, 2017). Na realização de um diagnóstico precoce pode ser avaliada a intensidade do pulso digital, aumento de temperatura dos cascos, claudicação e relutância em se movimentar (LUZ, 2009).

O exame radiográfico deve ser realizado a partir dos primeiros sinais de laminite aguda, com intuito de realizar uma comparação e determinar se já havia alterações radiográficas sugestivas de laminite. Os sinais radiográficos precoces incluem reação óssea moderada ao longo do aspecto dorsal da falange distal e aumento da distância entre falange distal e a parede dorsal do casco. O espaço entre elas deve ser menor que 19 mm ou 30% do comprimento da terceira falange, medida a partir da extremidade distal da falange distal até articulação com osso navicular (STASHAK, 2006; OLIVEIRA, *et al.*, 2011).

No diagnóstico da laminite crônica, além de radiografias podem ser feitos bloqueios anestésicos e venografias. Porém os resultados devem ser avaliados em conjunto, para que seja possível diferenciar de outras alterações que acometem os cascos (REIS, 2014).

3.4 Tratamento

A laminite aguda deve ser considerada como emergência e tratada como tal, com o objetivo de impedir que passe para a fase crônica. No momento ainda não existe um tratamento totalmente eficaz que impeça o surgimento ou evolução do quadro, embora existam tratamentos sintomáticos que são de grande auxílio na recuperação (REIS, 2014).

As metas do tratamento são: prevenir o desenvolvimento da laminite, diminuir a dor, melhorar a perfusão local, prevenir o movimento da falange distal. O ideal é que o tratamento seja iniciado 12 h após a identificação da claudicação para obter uma recuperação eficaz e impedir a rotação da falange (COSTA, 2019; STASHAK, 2006).

São comumente usados os anti-inflamatórios não esteroidais com a intenção de diminuir inflamação, dor e edema (NETO, 2019). A fenilbutazona é uma das drogas mais recomendadas no início da doença, pode ser administrada 4,4 mg/kg, IV. O flunixin meglumine age na inibição da ciclooxigenase, reduzindo a produção de prostaglandinas, tendo também um efeito anti-endotoxinas, sendo usado nos primeiros dias, na dose de 0,25 mg/kg, IV. Cetoprofeno também usado no tratamento da laminite aguda na dose de 2,2 mg/kg, IV. Este atua diminuindo a inflamação devido a sua ação sobre a via da lipoxigenase e das prostaglandinas na cascata do ácido araquidônico (OLIVEIRA e BORGES, 2019; NASCIMENTO, 2015).

Alguns fármacos usados para melhorar o fluxo sanguíneo digital podem ser a Acepromazina na dose de 0,03 a 0,06 mg/kg, IM. A dose e a frequência são ajustadas de acordo com alteração na intensidade dos pulsos digitais. A Acepromazina também reduz a ansiedade e o equino permanece em decúbito por mais tempo (LUZ, 2009). O Hidrocloreto de isoxsuprina na dose de 1,2 mg/ kg, via oral é recomendado após a utilização da Acepromazina, para dar continuidade ao processo de vasodilatação. A Pentoxifilina na dose de 4,4 mg/kg, atua melhorando a circulação e a distribuição de oxigênio (STASHAK, 2006).

A literatura também cita o uso de anticoagulantes ou antitrombóticos, como forma de evitar a formação de microtrombos na vasculatura do casco. O ácido acetilsalicílico é usado na dose de 10 a 25 mg/ kg, via oral, aumentando a síntese de tromboxano e inibindo a agregação plaquetária. A heparina na dose de 40 a 80 UI/kg, IV ou subcutânea, é utilizada para prevenir laminite (OLIVEIRA, 2011).

O Dimetilsulfóxido (DMSO), na dose de 200 mg/kg de peso, diluído em solução de glicose. Atua como um captador de radicais livres, anti-inflamatório, analgésico, vasodilatador e anti-agregador plaquetário, podendo ser usado em associação com outras drogas (THOMASSIAN, NICOLETTI, HUSSNI e ALVES, 2000; NASCIMENTO, 2015).

A crioterapia é comumente usada para impedir danos na fase de desenvolvimento da laminite. Ela ocasiona o hipometabolismo que irá limitar a progressão da lesão. Quando o tecido está refrigerado diminui-se a exigência de glicose, oxigênio entre outros metabólitos, com isso a sobrevivência das células aumenta. Além disso, a grande capacidade anti-inflamatória da hipotermia protege o tecido lamelar, durante a fase de desenvolvimento (NETO, 2019).

Como parte do tratamento no caso da laminite crônica é realizado também o ferrageamento terapêutico, que tem como objetivo a estabilização da falange, controle da dor e favorecer o crescimento de um novo casco (REIS, 2014).

Os tipos de ferraduras mais usados são em formato de coração, ferraduras invertidas com palmilhas, em formato oval, ferraduras com palmilhas e ferraduras que elevam os talões. Esta reduz a tração do tendão flexor digital profundo e melhora o fluxo sanguíneo para as lâminas dorsais (STASHAK, 2006).

Os cavalos devem ser mantidos em baia com uma cama alta para que eles permaneçam em decúbito por mais tempo. É ideal também um adequado manejo nutricional, minimizando a ingestão de carboidratos (BUSH, 2009).

3. Relato de caso

Foi atendido na clínica de equinos do Hospital Veterinário da Univértix, localizado em Matipó- MG, na data de 20 de setembro de 2019, um garanhão da raça Mangalarga Marchador de 12 anos de idade, pesando 400 quilos.

O animal já se encontrava no Hospital Veterinário para o tratamento de laminite crônica, desde o dia 15/01/2019, portanto estava em repouso sexual em torno de oito meses. A alimentação que recebia era de feno e água *ad libidum* e ração. Devido ao diagnóstico de laminite crônica do garanhão, o Médico Veterinário realizou um exame andrológico para avaliar a qualidade seminal a pedido do proprietário, pois segundo ele, o animal não iria mais retornar para as atividades esportivas e ficaria apenas para a reprodução no haras.

No dia 20 de setembro de 2019, foi realizado exame físico do garanhão, que apresentou uma frequência cardíaca de 33 bpm, frequência respiratória de 16 mpm, o tempo de preenchimento capilar de 2 segundos, mucosa normocorada, motilidade intestinal dentro dos parâmetros normais e temperatura retal de 37,4 °C. Na avaliação do aparelho locomotor não foi observada nenhuma dificuldade de locomoção ao passo. No mesmo dia foi realizado o exame andrológico do garanhão para avaliar a qualidade seminal.

Com o animal no tronco de contenção, foi realizado exame do aparelho genital. Os testículos estavam simétricos, na posição horizontal, com morfologia ovoide, consistência fibroelástica no esquerdo e no direito. Na ultrassonografia retal, as glândulas bulbouretrais, vesícula seminal, próstata e ampola estavam normais. Na avaliação ultrassonográfica dos testículos, parênquima testicular, cabeça, corpo e cauda do epidídimo também estavam normais.

Após a primeira coleta do sêmen, foi feito o exame imediato e observou-se uma motilidade de 40%, vigor 2, um volume de 20 ml sem a fração do gel e coloração no aspecto leitoso. No exame mediato obteve-se uma concentração espermática de 43×10^6 /ml e na avaliação de lâmina para patologia foram encontrados 8,5% de defeitos maiores (subdesenvolvido, forma teratológica, cauda fortemente dobrada ou enrolada, cauda dobrada com gota citoplasmática, cauda enrolada na cabeça) e 11% de defeitos menores (cabeça isolada normal, cabeça gigante, cauda dobrada ou enrolada).

Diante dos resultados apresentados no exame andrológico o Médico veterinário sugeriu ao proprietário um tratamento para melhorar a qualidade seminal do animal.

O tratamento foi iniciado 30 dias após a primeira coleta de sêmen. Foi recomendado a administração de 3 gramas de Pentoxifilina, por via oral, uma vez ao dia, durante 60 dias, um suplemento a base de L-carnitina, Selênio e zinco (BotuMix Garanhão Plus®), administrado por via oral 25 ml, duas vezes ao dia, durante 30 dias e hormônio hCG (Chorulon® 5000 UI) com aplicação intramuscular de 0,6 ml, uma vez por semana, durante 30 dias.

Durante o tratamento foram realizadas três coletas de sêmen, com intervalo de sete dias cada uma. Os resultados obtidos de cada coletas estão apresentados abaixo na Tabela 1 e 2. O volume, motilidade e vigor apresentaram melhoras nos resultados, no entanto a concentração teve uma diminuição a partir da 3ª coleta.

Tabela 1. Resultados da qualidade seminal durante o tratamento.

COLETAS	VOLUME (ml)	MOTILIDADE (%)	VIGOR (0 A 5)	CONCENTRAÇÃO (x10⁶/ ml)
2º COLETA	50	60	3	177
3º COLETA	120	65	3	57,5
4º COLETA	80	70	3	49,5

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 2. Número patologias espermáticas observadas durante o tratamento

TIPOS DE PATOLOGIAS	2º COLETA	3º COLETA	4º COLETA
Defeitos maiores			
Subdesenvolvido	0	7	1
Forma teratológica	2	2	3
Cauda fortemente dobrada ou enrolada	15	7	47
Dobrada com gota citoplasmática distal	4	10	0
Enrolada na cabeça	0	1	0
Defeitos menores			
Cabeça isolada normal	2	3	3
Cabeça gigante	0	1	1
Cauda dobrada ou enrolada	6	5	10

Fonte: Elaborado pelos autores

O tratamento instituído foi adotado tendo em vista a melhoria da qualidade seminal, pois os resultados obtidos no primeiro exame apresentaram uma qualidade inferior. Durante o tratamento as patologias de cauda tiveram um aumento, principalmente na primeira e terceira coletas. Após o término do tratamento, esperaram-se 60 dias e realizaram-se novas coletas com intervalos de sete dias entre elas, para avaliar o efeito do tratamento na qualidade seminal cujos resultados estão apresentados na tabela 3 e 4.

Após 60 dias, no exame de palpação dos testículos notou-se que ambos estavam com uma consistência um pouco mais flácida que o normal. No exame

ultrassonográfico das glândulas bulbouretrais, vesículas seminais, próstata e ampola e o exame do escroto, testículo, epidídimo e funículo espermático e estavam normais.

Tabela 3. Resultados da qualidade seminal após o tratamento.

COLETAS	VOLUME (ml)	MOTILIDADE (%)	VIGOR (0 A 5)	CONCENTRAÇÃO (x10 ⁶ /ml)
5° COLETA	30	30	2	31
6° COLETA	40	60	3	30
7° COLETA	50	60	3	63,5

Fonte: Elaborada pelos autores

Tabela 4. Número de patologias espermáticas após o tratamento

TIPOS DE PATOLOGIAS	5°COLETA	6°COLETA	7°COLETA
Defeitos maiores			
Subdesenvolvido	3	4	4
Forma teratológica	3	0	0
Cauda fortemente dobrada ou enrolada	0	1	5
Dobrada com gota citoplasmática distal	0	0	0
Enrolada na cabeça	0	0	0
Defeitos Menores			
Cabeça isolada normal	2	5	5
Cabeça gigante	0	0	0
Cauda enrolada ou dobrada	7	7	7

Fonte: Elaborado pelos autores

Após o tratamento foi observada uma diminuição das patologias espermáticas principalmente nas anormalidades relacionadas aos defeitos de cauda. No entanto a concentração espermática teve um resultado insatisfatório na quinta e na sexta coletas, porém na sétima coleta apresentou um melhor resultado.

Durante e após o tratamento o garanhão permaneceu no Hospital Veterinário para continuidade do tratamento para laminite crônica, recebendo os devidos cuidados. Além disso, foi sugerido que após o retorno do animal para a reprodução seja feita a utilização do Botumix Garanhão Plus e coletas de sêmen com intuito de esgotar, 60 dias antes de iniciar a estação de reprodução.

4. Discussão

As patologias espermáticas que ocorreram com maior frequência durante as coletas foram os defeitos de cauda fortemente dobrada ou enrolada e o defeito de cauda dobrada ou enrolada, apresentando um aumento significativo na quarta coleta durante o tratamento para os dois tipos de anormalidades (tabela 2).

Esses defeitos podem ser adquiridos após a ejaculação, sendo causados por mau acondicionamento, manipulação e transporte do sêmen antes da avaliação. Por outro lado, segundo Papa *et al* (2014) os defeitos de cauda podem também ter como causas os fatores genéticos ou disfunções do epidídimo. No trabalho realizado por Silva (2017) o aumento dos defeitos de cauda fortemente dobrada encontrados foi atribuído a uma disfunção epididimária causada por calor.

Na quinta, sexta e sétima coletas as patologias de cauda fortemente dobrada ou enrolada e o defeito de cauda dobrada ou enrolada foram muito menores comparados com a segunda, terceira e quarta coletas, o que pode ser o resultado de uma melhor manipulação e cuidado com a amostra. Além disso, a utilização da Pentoxifilina pode ter contribuído para a diminuição das patologias observadas após o tratamento.

De acordo com Oliva *et al* (2009), em seu estudo usando uma associação de pentoxifilina com zinco e ácidos graxos, reduziu-se a porcentagem de espermatozoides anormais em homens com varicocele. Resultado semelhante também foi encontrado por Silva (2017), quando avaliou o efeito da pentoxifilina oral para verificar a qualidade seminal de garanhões submetidos ao estresse térmico escrotal.

Formas teratológicas, classificadas como defeitos maiores também foram observadas durante as avaliações, desde a segunda e a quarta coletas, obtendo um total de 10 espermatozoides com esta patologia. No entanto na sexta e sétima coletas não foram encontradas mais nenhuma forma teratológica. Johnson (1997) relata que grande quantidade de formas teratológicas está relacionada com uma espermatogênese severamente prejudicada. Contudo a utilização da pentoxifilina contribuiu para redução dessa patologia, concordando com isso, o trabalho realizado por Silva (2017), usando a pentoxifilina conseguiu-se prevenir o aparecimento de formas teratológicas e de células germinativas no sêmen de garanhões.

A concentração espermática tem forte relação com a fertilidade e no presente estudo houve muitas variações. Essas variações podem ocorrer devido a intervalos de coleta e diferença entre raças. Além do mais, a maioria das concentrações não atingiram os valores considerados necessários para que houvesse uma fecundação eficiente.

Papa *et al*. (2014), afirmam que a concentração espermática para o sêmen fresco equino deve ser de 100 a 200x10⁶ spz/ml. No entanto, para que ocorra

fecundação no processo de inseminação artificial, Gamboa (2011), diz que o número mínimo necessário é de 200×10^6 spz/ml células espermáticas.

Segundo Baumgartner e Blum, (1997) citado por Silva (2018), a utilização de nutracêuticos disponibiliza ácidos graxos de cadeia longa, fornecendo energia para quase todos os tipos celulares, podendo levar a uma maior viabilidade espermática, resultando numa maior produção do número de espermatozoides. No entanto, no presente estudo houve oscilações na concentração espermática o que pode estar relacionado à dor, devido ao processo da laminite crônica. Corroborando com isso o estudo realizado por Moura (2008), que avaliou as características espermáticas de reprodutores nelore com dermatite digital e encontrou uma diferença significativa na concentração espermática, sugerindo que enfermidades e processos dolorosos podem influenciar na qualidade espermática.

A motilidade se manteve dentro dos padrões para a espécie (>60 %) na maioria das coletas, de acordo com CBRA (2013), ganhões com sêmen com motilidade menor que 60% não devem ser usados na reprodução, visto que essa característica também tem relação com a fertilidade. No entanto, a primeira e a quinta coletas se apresentaram abaixo dos padrões, resultando numa motilidade de 40% e 30%, respectivamente. Esses resultados podem ter relação com o longo período de inatividade sexual ou ganhões que não ejaculam há algum tempo, que muitas vezes têm a motilidade reduzida (SAMPER, 2009). Ainda, a redução da motilidade pode ter ocorrido devido a algum quadro de dor sentido pelo animal. Barth e Bownan (1994) avaliaram em seu estudo o estresse térmico e o uso de Dexametasona em touros e observaram que altas concentrações de cortisol causaram um decréscimo na motilidade espermática.

Outro evento que diminui a motilidade é o estresse oxidativo, provocando uma queda nos níveis de ATP intracelular (BALL, VO, BAUMBER; 2001).

A melhora observada na motilidade na sexta e sétima coletas pode estar associada à utilização da pentoxifilina, que pode aumentar a motilidade total progressiva e a concentração espermática (YAO, *et al.* 2016; CALOGERO *et al.*, 1998). Além disso, o uso de nutracêuticos para o tratamento também contribuiu para que não houvesse queda na motilidade e sim uma manutenção. Freitas (2015) usou um nutracêutico com compostos semelhantes ao do presente estudo, por 60 dias consecutivos em ganhões e obteve resultado satisfatório além da motilidade, houve melhora na integridade da membrana plasmática e acrossomal. Turner (2007),

também sugeriu um possível efeito benéfico na qualidade seminal e fertilidade de garanhões que fizeram uso de suplementos nutracêuticos.

O volume do ejaculado teve uma variação em todo período de acompanhamento, mas em nenhuma das avaliações se apresentou abaixo do normal, tendo uma média de 58,3 ml desde a primeira coleta no início do tratamento até a última coleta após o tratamento. A média encontrada foi próxima a do estudo realizado por Leão *et al.* (2012), citado por Rua (2014), que estudou características seminais de garanhões Mangalarga Marchador, situados no município de Alegre no Espírito Santo, e obteve uma média de 50 ml de volume seminal. Silva *et al.*, (2007), explica que o volume espermático pode sofrer variações entre raças, frequência de coleta, estímulo do garanhão à presença da fêmea no estro, clima ou até mesmo a idade.

A discreta flacidez testicular, observada após os 60 dias do término do tratamento sugere o início de uma degeneração testicular, sendo necessária a realização de exames mais detalhados e acompanhamento do animal para confirmação. Garcia (2017) relata que no processo de degeneração testicular podem ocorrer inicialmente uma leve flacidez e discreta diminuição dos testículos. Além disso, Gonzaga (2017) descreve que o ejaculado pode apresentar uma baixa concentração espermática, diminuição ou ausência da motilidade, vigor e um aumento de células espermáticas anormais.

Além disso, não foi possível obter melhores resultados nas coletas após o tratamento devido à dor pelo quadro de laminite crônica. Segundo Santos (2013), o aumento dos níveis de cortisol interfere no eixo-hipotalâmico-hipofisário-gonadal que provavelmente afeta na secreção de LH e testosterona resultando em uma espermatogênese de baixa eficiência.

Considerações finais

Conclui-se através dessas observações que o protocolo de tratamento empregado contribuiu para a redução das seguintes patologias espermáticas: forma teratológica, cauda fortemente dobrada ou enrolada, dobrada com gota citoplasmática distal, cabeça gigante. Porém ainda é necessário melhorar a qualidade espermática do garanhão e realizar um acompanhamento da fertilidade, além de prover tratamento constante para o processo de laminite crônica, para que também se consigam manter resultados satisfatórios na manutenção da produção espermática, possibilitando o uso do paciente na reprodução.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. P.; QUEIROZ, S. S.; BIAVA, J. S. Alterações radiográficas e histopatológica em equino com laminite crônica—relato de caso. **Revista Acadêmica de Ciência Equina**, v. 1, n. 1, p. 1-6, 2017.
- ALVES, G. E. S. Aspectos de manejo e condições genitais que podem constituir ameaça à longevidade reprodutiva de garanhões. **R.h bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v. 39, n. 1, p. 208-213, 2015.
- AMARAL T. B.; SERENO J. R. B.; PELLEGRIN A. O. **Fertilidade, funcionalidade e genética de touros zebuínos: dados eletrônicos**. 21 ed. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal; Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009.
- ARAÚJO, M. S. *et al.* Espermatogênese em ovinos e fatores que podem interferir nesse processo. **REDVET. Revista Eletrônica de Veterinária**, v.18, n. 12, p. 1-14, 2017.
- ARLAS, T. R. **Efeito da suplementação alimentar de garanhões com óleo de arroz contendo gamma-oryzanol na qualidade espermática**. Orientador: Rodrigo Costa Mattos. 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- ARRUDA, R. P. *et al.* Métodos de avaliação da morfologia e função espermática: momento atual e desafios futuros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, n. 2, p. 145-151, 2011.
- ARRUDA, R. P. *et al.* Morfologia espermática de touros: interpretação e impacto na fertilidade. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 39, n. 1, p. 47-60, 2015.
- BALL, B. A.; VO, A. T.; BAUMBER, J. Generation of reactive oxygen species by equine spermatozoa. **American journal of veterinary research**, v. 62, n. 4, p. 508-515, 2001.
- BARTH, A. D.; BOWMAN, P. A. The sequential appearance of sperm abnormalities after scrotal insulation or dexamethasone treatment in bulls. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 35, n. 2, p. 93, 1994.
- BICUDO, S. D.; SIQUEIRA, J. B.; MEIRA, C. Patologias do sistema reprodutor de touros. **Biológico**, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 43-48, 2007.
- BRITO, L. F. C. Evaluation of stallion sperm morphology. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 6, n. 4, p. 249-264, 2007.
- BUSATO, E. M. *et al.* Reproductive Physiology of the Equine. **Reproduction Biotechnology in Farm Animals**. Curitiba. p. 6 -36 , Nov. 2017.

BUSCH, L. **Atualidades no tratamento da laminite em equinos**. Orientadora: Ana Liz Garcia Alves. 2009. 18 f. Dissertação (monografia)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade, Campus de Botucatu, São Paulo, 2009.

CALOGERO, A. E. *et al.*; Correlation between intracellular cAMP content, kinematic parameters and hyperactivation of human spermatozoa after incubation with pentoxifylline. **Human reproduction**, Oxford, v. 13, n. 4, p. 911-915, 1998.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL – CBRA. **Manual de exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. Belo Horizonte, 2 ed, 45 p. , 2013.

COSTA, A. B. L. et al. LAMINITE CRÔNICA EM EQUINO–RELATO DE CASO. **Revista Unimar Ciências**, v. 27, n. 1-2, p. 1-9, 2019.

CHAMEROY, K. A. **Diagnosis and management of horses with equine metabolic syndrome (EMS)**. Orientador: Nicholas Frank. 2010. 232 f. Dissertação (Doutorado). The University of Tennessee, 2010.

FERNANDES, C. E.; PIMENTEL, C. A. Anormalidades de acrossomo e fertilidade em um garanhão: relato de um caso. **Ciência Rural**, v. 27, n. 2, p. 345-349, 1997.

FIGUEIRÓ, G. M. **Análise morfofuncional da espermatogênese do cavalo da raça crioula**. Orientador: Carlos Antonio Medino Silva. 2010. 80 f. Dissertação (Tese de Doutorado) Centro de Ciencias Rurais - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Santa Maria, 2010.

FREITAS, B. W. **Parâmetros fisiológicos e seminais de garanhões da raça Mangalarga Marchador na região da Zona da Mata Mineira no decorrer das estações climáticas**. Orientador: José Domingos Guimarães. 2010. 92 f. Dissertação(Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

FREITAS, M. L. **Qualidade do sêmen fresco, refrigerado e criopreservado em garanhões suplementados com produto comercial composto por aminoácidos, vitaminas, antioxidantes e minerais**. Orientador: Rodrigo arruda de oliveira. 2015. 58 f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2015.

GARCIA, A. R. Degeneração testicular: um problema superado ou ainda um dilema? **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v.41, n.1, p.33-39, 2017.

GAMBOA, S. C. O. P. **Infertilidade equina: múltiplas fragilidades ou um" fado" do espermatozóide**. Orientador: João Ramalho de Sousa Santos. 2011. 267 f. Dissertação (Tese de Doutorado)- Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2011.

GOMES, A. M. C. **REPRODUÇÃO, CLÍNICA E CIRURGIA DE EQÜINOS**. Orientador: Vera Lúcia Dias da Silva Fontana. 2006. 73 f. Dissertação (Tese de Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2006.

GONZAGA, V. H. G. **Degeneração testicular em touros: alterações espermáticas e sua relação com a termodinâmica e hemodinâmica testicular.** Orientador: Eneiva Carla Carvalho Celeghini. 2017. 106 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

JOHNSON, W. H. The significance to bull fertility of morphologically abnormal sperm. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v. 13, n. 2, p. 255-270, 1997.

KOPP, C. *et al.*. Multinuclear–multiflagellar sperm defect in a bull – A new sterilizing sperm defect. **Reproduction in Domestic Animals**, v.42, p.208-213, 2007.

LOVE, C. C. Reproductive examination of the stallion: evaluation of potential breeding soundness. **Current therapy in large animal theriogenology**. WB Saunders, p. 10-14. 2007.

LUZ, D. V. **Casqueamento e ferrageamento para animais com laminite.** Orientador: Petra Gabade. 2009.34 f. Dissertação (Monografia)- Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MACÊDO, I. N. **AVALIAÇÃO ANDROLÓGICA E ULTRASSONOGRAFIA DOPPLER EM GARANHÕES QUARTO DE MILHA.** Orientadora: Isabella de Oliveira Barros. Co-orientadora: Sildivane Valcácia Silva. 2017. 46 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso). Faculdade Medicina Veterinária, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

MENDES, G.; MACEDO, L. P. Problemas e soluções com o uso de sêmen congelado e refrigerado de garanhões da raça Mangalarga Marchador. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, n.6, p.210-215, dez. 2009.

MOURA, M. I. **Características espermáticas de reprodutores nelore com dermatite digital.** Orientador: Luiz Antônio Franco da Silva. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

MORAIS, R. C. L. **Ultrassonografia Testicular no Modo Color Doppler e Espectral e Avaliação Andrológica de Garanhões Mangalarga Marchador Tratados com Gonadotrofina Coriônica Humana.** Orientador: Júlio César Ferraz Jacob. 2017. 100 f. Dissertação (Mestrado em ciência)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Soropédica, Rio de Janeiro, 2017.

MOTTA, G. A. **Avaliação física e radiográfica dos carpos, tarsos e articulações interfalangeanas de touros de raças zebuínas em regime de colheita de sêmen.** Orientador: Luiz Carlos Marques. 2014. 74 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.

NASCIMENTO, C. S. **Descrição clínica de 10 casos de laminite e comparação com a bibliografia internacional.** Orientador: João Rodrigues. 2015. 126 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária ULHT, Lisboa, 2015.

NEVES, J. G. S. **INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE SOBRE A COMPOSIÇÃO PROTÉICA E QUALIDADE SEMINAL DE GARANHÕES MANGALARGA**

MARCHADOR. Orientador: José Domingos Guimarães. 2011. 62 f. Dissertação (Tese de Doutorado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

NETO, C. O. **Estágio supervisionado obrigatório laminite equina: relato de caso**. Orientador: Raimundo Alves Barreto Junior. 2019. 34 f. Dissertação (Monografia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Mossoró, Rio Grande do Norte, 2019.

OLIVEIRA, T. M. *et al.* Relação entre utilização de ferrageamento corretivo com tempo de tratamento e reabilitação de cavalos com laminite crônica. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 48, n. 5, p. 355-360, 2011.

OLIVA, A.; Dotta, A.; Multigner, L. Pentoxifylline and antioxidants improve sperm quality in male patients with varicocele. **Fertility and Sterility**, v. 91, n. 4, p.1536–1539, 2009.

OLIVEIRA, V. S.; MORELLI, K. G.; COUTINHO, G. T. R. M. Princípios básicos da manipulação, análise, e envio do sêmen equino. **PUBVET**, v. 13, p. 176, 2019.

OLIVEIRA, A. C. S.; BORGES, J. H. S. Laminite Crônica em Equino: Relato de Caso. **UNICIÊNCIAS**, v. 23, n. 1, p. 27-30, 2019.

PAPA, F.O. *et al.*. **BOTUPHARMA MANUAL DE ANDROLOGIA E MANIPULAÇÃO DE SÊMEN EQUINO**. 2014. Disponível em: <http://www.botupharma.com.br/arq/Andrologia.pdf>. Acesso em: 25 de outubro de 2019.

PAUL, L. G. **Características seminais pós-descongelamento em garanhões da raça crioula**. Orientador: Rodrigo Costa Mattos. 2019. 48 f. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso)- Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

PINHEIRO, I. **A venografia digital no diagnóstico de laminite em cavalos**. Orientador: Manuel Pequito. 2017. 88 f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2017.

POZOR, M. A *et al.* Effect of pentoxifylline treatment on testicular perfusion and semen quality in Miniature horse stallions. **Theriogenology**, v. 76, n. 6, p. 1027-1035, 2011.

QUEIROZ, G. C. D. *et al.*,. Effect of pentoxifylline on the regeneration of rat testicular germ cells after heat shock. **Animal Reproduction**, v. 10, n. 1, p. 45-54, 2013.

REIS, F. B. **Laminite em equinos**. Orientador: Claudio Estêvão Farais da Cruz. 2014. 36 f. Dissertação (Monografia)- Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

RUA, M. A. S.; **BIOMETRIA TESTICULAR, AVALIAÇÃO DO SÊMEN E DO COMPORTAMENTO SEXUAL DE GARANHÕES DO NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**. Orientador: Celia Raquel Quirino. 2014. 109 f. Dissertação (Mestrado)-

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2014.

SANTOS, C. A. **Alterações placentárias associadas à hipertensão arterial em éguas com laminite crônica no terço final da gestação**. Orientador: Carlos Eduardo Wayne Nogueira. 2013. 54 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

SILVA, A. **TRATAMENTO COM POLICRESULENO PARA FÍSTULA URETRAL EM GARANHÃO – RELATO DE CASO**. Orientador: Marcos Henrique Barreta. 2018. 23 f. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso)- Centro de Ciências Rurais, da Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2018.

SILVA, J. R. *et al.* Variação sazonal do volume testicular, da produção e qualidade do sêmen e do comportamento sexual de cavalos Lusitanos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 102, n. 562-562, p.119-125, 2007.

SILVA, Y. F. R. S. **Efeito da pentoxifilina na função testicular e produção espermática de equinos submetidos a estresse térmico escrotal**. Orientador: Frederico Ozanam Papa. 2017. 36 f. Dissertação (Tese de doutorado)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Julio Mesquita, Botucatu, 2017.

SOUZA, F. A. *et al.* Indicadores da eficiência reprodutiva do garanhão. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 14, n. 1-3, p. 10-19, 2011.

STASHAK, T. S. **Claudicação em equinos segundo Adams**. 4^o edição. Editora Roca, 2006.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos Cavalos**. 4^a ed. São Paulo: Livraria Varela, 2005.

THOMASSIAN A.; NICOLETTI J. L. de M.; HUSSNI C. A.; ALVES A. L. G. Patofisiologia e tratamento da pododermatite asséptica difusa nos eqüinos - (Laminite eqüina). **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 3, n. 2, p. 16-29, 2000.

TURNER, R.M. Pathogenesis, Diagnosis, and Management of Testicular Degeneration in Stallions. **Clinical Techniques. Equine Practice**, v. 6, p. 278-284, 2007.

YAO, C. *et al.*, Protection of Pentoxifylline against Testis Injury Induced by Intermittent Hypobaric Hypoxia. **Oxidative medicine and cellular longevity**, v. 2016 p. 1-9, 2016.

USO DE ACUPUNTURA ASSOCIADA À MOXABUSTÃO NO TRATAMENTO DE FERIDAS EM EQUINOS: RELATO DE CASO

Acadêmicos: Breno Gomes e Laura Da Silva Castro Costa

Orientador: Bruno Santos Cândido de Andrade

RESUMO

Percebe-se que a acupuntura é uma técnica milenar que vem sendo estudada e adaptada para uso veterinário como método de tratamento de diversas patologias ou enfermidades. Diante dessa perspectiva o presente estudo teve como objetivo relatar o efeito da acupuntura no tratamento em feridas em equinos no Hospital Veterinário Univértix em Matipó - Minas Gerais. Foram avaliados dois equinos, sendo que o animal 1 apresentava claudicação do membro pélvico esquerdo e passou por artrodese da articulação interfalangeana proximal e posteriormente foi colocado gesso para contenção do movimento, resultando em uma ferida por compressão mecânica na região plantar do membro pélvico. O animal 2 apresentava ferida na cernelha por compressão devido ao uso de cinta abdominal. Em ambos os animais foi realizado limpeza das feridas com soro fisiológico para desbridamento das feridas e posteriormente aplicação de moxabustão durante 15 minutos a cada 12 horas e também do agulhamento seco em acuponto Bai Hui por 5 minutos a cada 12 horas. No animal 1 após cada aplicação antes de ser colocada a bandagem era aplicado óleo de girassol para hidratar a ferida. No animal 2 foi utilizado unguento ao redor da ferida, a fim de evitar o ressecamento da ferida. Foram observados resultados expressivos de involução das feridas, mostrando dessa forma a importância de utilização da acupuntura e moxabustão como terapia integrativa para o tratamento de feridas e não houve a necessidade de introduzir medicamentos complementares.

PALAVRAS-CHAVES: acupuntura; moxabustão; feridas; tratamento, equinos.

1. INTRODUÇÃO

A Medicina Tradicional Chinesa (MTC) baseia-se nas teorias do Yin-Yang dos Cinco Elementos e segundo seus conceitos o campo energético da vida (*Qi*) no organismo flui por todos os órgãos a comunicação que ocorre pelos meridianos. Dessa forma as alterações nesse fluxo manifestam sintomas de deficiência ou acúmulo de energia, pois, a colocação de agulhas em pontos de *Yin* e *Yang* normaliza o desequilíbrio (TAFFAREL & FREITAS, 2009).

Com base no pressuposto anterior é importante reconhecer que a acupuntura é uma técnica milenar chinesa que utiliza agulhas em pontos específicos do corpo, chamados de acupontos com o objetivo de instituir terapêutica ou homeostase. O estímulo dessas regiões se interliga a outros órgãos e estruturas do organismo como um efeito reflexo (FARIA & SCOGNAMILLO-SZABÓ, 2008).

Alguns acupontos são conhecidos por promoverem estímulos no desempenho animal. O Bai Hui, por exemplo, é indicado para tratamento de qualquer claudicação, paralisia dos membros pélvicos e reumatismo, artrite da articulação coxofemoral e excesso de esforço físico (WEGNER *et al.*, 2013).

O uso da acupuntura juntamente com a moxabustão é um dos diversos métodos da terapêutica usada na MTC (SANTOS, SANTOS, MINARDI, ROTHSTEIN, 2015). A moxabustão (moxa) é um método terapêutico que visa utilizar determinadas substâncias ou ervas para aquecer acupontos ou áreas do corpo a serem tratadas. A matéria prima mais utilizada para se fazer a moxa é a folha da planta *Artemisia vulgaris*, que possui propriedade cicatrizante, anti-inflamatória, dispersa o frio e a umidade, regula a circulação e a energia (WEGNER *et al.*, 2013).

A cicatrização de feridas é um evento complexo, que se trata de interações de componentes celulares e bioquímicos e ocorre espontaneamente sem intervenções externas, mas quando associada a artifícios benéficos, os resultados são mais rápidos, além de melhora estética. A possibilidade de acelerar o fechamento e a cicatrização de lesões cutâneas, através de recursos físicos ou quimio-medicamentosos, vem sendo fator de estudo de muitos pesquisadores (BEHEREGARAY, *et al*, 2009).

Desta forma o estudo se baseia em um relato de caso, visando utilizar a acupuntura associada à moxabustão para o tratamento de ferida em dois equinos em que se observou os efeitos terapêuticos do acupunto Bai Hui e da erva *Artemisia vulgaris* sobre as lesões apresentada pelos animais.

2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Feridas e Cicatrização

Ferida é caracterizada por toda e qualquer solução de continuidade da pele ou epitélio interno, produzida por um agente traumático cuja intensidade de ação extrapola a resistência dos tecidos afetados (LIMA 2016)

O processo de cicatrização ou reparo é centro de estudos devido ao interesse clínico, econômico e científico. De um modo geral, a cicatrização de feridas constitui um prognóstico favorável, no entanto, algumas feridas particulares, muitas vezes, não evoluem da forma desejada, podendo apresentar diversas complicações (PAGANELA *et al.*, 2009).

Já as feridas traumáticas causadas por ação mecânica em equinos, principalmente aqueles utilizados para trabalho, podem ser causadas por arreios ou corpos estranhos e serem localizadas em regiões anatômicas, tais como chanfro, fronte, comissura labial, abdome, peito, cernelha, quartela, garupa, dorso, jarrete e nádegas. A escassez de informações e falta de recursos dos proprietários de cavalos de trabalho, contribuem para desenvolvimento de muitos problemas de bem-estar nesses animais (LIMA, 2016).

Ao apresentar uma lesão, uma série de fatores bioquímicos se estabelece para corrigir o dano e favorecer a cicatrização. Diversas ações que desencadeiam a cicatrização são sustentadas e entremeadas por mediadores bioquímicos que são descritos em diferentes fases, correspondendo desse modo aos principais episódios observados em determinado período de tempo (OLIVEIRA & DIAS, 2012).

O processo de reparação tecidual é dividido em etapas, com limites não tão distintos, mas divididas no tempo: hemostasia, fase inflamatória, formação do tecido de granulação, com deposição da matriz extracelular (colágeno, elastina e fibras reticulares); e remodelação (OLIVEIRA & DIAS, 2012).

2.2. Hemostasia e fase inflamatória

A resposta a uma lesão inicia-se com a hemostasia, a partir da vasoconstrição e formação de coágulo, levando à cessação do sangramento. Ela é iniciada a partir da ativação das plaquetas e cascata de coagulação (MEDEIROS, FILHO, 2016).

Após o trauma tecidual, dá-se início a inflamação. E pela ordem dos fatos, o primeiro evento a ocorrer é a vasoconstrição para controlar a hemorragia local, que traz consigo hemácias, fibrinas e plaquetas que formam um coágulo, unindo as bordas da ferida ainda sem valor mecânico, mas facilitando trocas, protegendo de futuras contaminações e fornecendo uma matriz preliminar para migração celular essencial para início do reparo (LIMA, 2016).

O tecido que sofreu a lesão libera serotonina, histamina e bradicinina, que faz vasodilatação e aumenta o fluxo sanguíneo no local, resultando assim nos sinais inflamatórios como calor, rubor e turgor. O edema ocorre devido ao aumento de permeabilidade capilar, causando extravasamento de líquidos para o espaço extracelular (LIMA, 2016).

Após estes eventos, se instalam os sinais cardinais da inflamação, que podem durar de 24 a 48 horas, ou mesmo se prolongar por até duas semanas. A lesão expõe o colágeno subendotelial, permitindo a ativação das plaquetas, em sua adesão, agregação, e produção de vários mediadores que ajudam na coagulação, permitindo a hemostasia. Além disso, as plaquetas têm função de secretar quimiocinas e fatores de crescimento que permitem a infiltração celular de leucócitos no local da ferida, incluindo os neutrófilos e macrófagos (LAUREANO & RODRIGUES, 2011).

Sabe-se que no local da ferida, monócitos sanguíneos que são atraídos para o local e alteram-se fenotipicamente em macrófagos teciduais, vindo a ser (48-72 horas) as células mais importantes no processo inflamatório, atuando como reguladores fundamentais para o reparo por meio de desbridamento da ferida e produção de fatores de crescimento responsáveis pela fase de proliferação do processo cicatricial. Se houver diminuição do número de monócitos circulante e macrófagos teciduais, ocorre redução da resposta inflamatória, retardo na proliferação de fibroblastos por não ter liberação de fator de crescimento de fibroblasto, angiogênese imprópria e fibrose pobre (LIMA, 2016).

2.3. Fase Proliferativa

A fase de proliferação é composta por quatro etapas fundamentais: angiogênese, epitelização, formação de tecido de granulação e colágeno. Inicia-se por volta do 4º dia pós-lesão e estende-se até o término da segunda semana aproximadamente. A epitelização ocorre precocemente. Diante da presença de membrana basal intacta as células epiteliais são conduzidas em direção superior e as camadas normais da epiderme se restauram em três dias. Caso a membrana esteja lesada, as células epiteliais das bordas da ferida iniciam a proliferação de modo a tentar restabelecer a barreira (CAMPOS, BORGES-BRANCO & GROTH, 2007).

A fibroplasia é a responsável pela formação da matriz e tecido de granulação. Dependente assim do fibroblasto que produz colágeno, elastina e outras proteínas responsáveis pelo desbridamento e remodelamento fisiológico (CÔRTEZ, 2013).

O tecido de granulação contém vários tipos de células com funções importantes durante a cicatrização. As células endoteliais formam capilares e vasos sanguíneos, meio pelo qual o oxigênio e os nutrientes são transportados, favorecendo o metabolismo celular e garantindo a migração de leucócitos para a ferida. Estes possuem função de recrutar células inflamatórias e mesenquimais adicionais e inicia assim o processo de cicatrização. Os fibroblastos promovem a formação da matriz extracelular necessária para suportar a divisão celular, o crescimento e a migração do tecido. Desse modo, o tecido de granulação deixa de crescer assim que ocorre o preenchimento da ferida, permitindo então a contração e epitelização. Diante disso, em muitas feridas de membros dos cavalos, o tecido de granulação continua a crescer, formando então o tecido exuberante, que é tipicamente irregular, com diversos sulcos, projetando-se sobre a margem da ferida (RESENDE, AGUIAR, DIAS & OSHIO, 2019).

A angiogênese é responsável por prover suprimento de oxigênio e nutrientes para a cicatrização. Durante essa fase, ocorre migração das células endoteliais para o local da ferida promovendo neovascularização. Esta neoformação pode ser estimulada mediante a oclusão da ferida (CORTÊS, 2013).

Do mesmo modo que a angiogênese, a restauração epitelial inicia precocemente no processo de cicatrização, mas não é facilmente identificado após vários dias pós-injúria. A epitelização reconstitui a barreira externa, minimizando as perdas de líquidos e invasão bacteriana. Diante disso, esse processo se inicia com o

espessamento da epiderme ao longo dos bordos da ferida (MEDEIROS, FILHO, 2016).

2.4. Contração da Ferida e Remodelação

É o movimento centrípeto dos bordos da ferida, espessura total. As feridas com espessura parcial não contam com essa fase. Já feridas de espessura total tem contração mesmo na presença de enxertos, promovendo redução em 20% do tamanho da ferida (MANDELBAUM & SANTIS, 2003). Em cicatrizes por segunda intenção a contração poderá reduzir 62% da área de superfície do defeito cutâneo (MANDELBAUM & SANTIS, 2003).

A Remodelação é a última das fases, ocorre no colágeno e na matriz extracelular, perdurando por meses e é responsável pelo aumento da força de tensão e pela diminuição do tamanho da cicatriz e do eritema. Reformulação dos colágenos, melhoria nos componentes das fibras colágenas, reabsorção de água são eventos que permitem conexão aumentando a força da cicatriz diminuindo sua espessura (MANDELBAUM & SANTIS, 2003).

2.5. Complicações

Alguns fatores podem interferir no processo de reparação tissular, são chamados de sistêmicos e locais. Dentre os fatores sistêmicos destaca-se: a idade, o estado nutricional, a imobilidade, doenças associadas e uso de medicamentos contínuos, principalmente drogas imunossupressoras. Esses fatores muitas das vezes não podem ser eliminados, mas deve ser feito o controle. Os fatores locais estão relacionados à localização anatômica da lesão, presença de infecção, tecido desvitalizado entre outros, e são de extrema importância na escolha da terapêutica (BLANES, 2004).

A infecção é o fator que mais retarda a cicatrização, deve-se considerar que qualquer ferida já é colonizada, já que as bactérias existem na pele, porém existem inúmeros fatores, como por exemplo, presença de corpos estranhos, tecido necrosado, contaminação bacteriana, que atuam como barreira física para o desenvolvimento ordenado de tecido de granulação e deposição de colágeno ou

podem intensificar a inflamação desregulando a resposta inflamatória (OLIVEIRA & DIAS, 2012).

2.6 Medicina Tradicional Chinesa

A Medicina Tradicional Chinesa (MTC) acredita que tudo na natureza seja energia (“Qi”, “Chi”) e que a função do corpo e da mente tem como resultado a interação de determinadas substâncias vitais, no qual o corpo e, a mente não são considerados diferentes formas de Qi, energia que se manifesta sobre níveis físicos e espirituais, sendo assim a base de tudo. Todas as outras formas de substâncias vitais são expressões de Qi em vários graus, que são Shen (mente), Qi (energia), Jing (essência), Xue(sangue), Jin ye (líquidos orgânicos) (LEE, 2013). A concepção filosófica chinesa apóia-se em três conceitos básicos: teoria do Yin e Yang, dos Cinco Movimentos e dos Zang Fu. (LEE, 2013).

Existem diversas teorias que explicam os efeitos e as inter-relações da acupuntura. Sendo mais antiga as dos cinco movimentos, em que existem cinco processos básicos: fogo, metal, terra, madeira e água, sendo dependentes e se relacionando intimamente. Sendo assim cada um é responsável por comandar diferentes órgãos dos sentidos, cores, climas, sabores, emoções e tecidos do organismo (ANGELI, JOAQUIM, LUNA, 2007).

A teoria de Zang Fu, em que Zang corresponde às vísceras: pulmão, rim, fígado, coração, pericárdio, baço-pâncreas, e o Fu equivale: intestino delgado, estômago, intestino grosso, vesícula biliar e bexiga (ANGELI, JOAQUIM & LUNA, 2007).

O Triplo Aquecedor (T.A) ou Triplo Reaquecedor é conhecido também como três queimadores, três sedes de energia e três forneiros. Devemos entender que constitui uma função tripla que inclui o sistema respiratório, digestivo e genito-urinário. O T.A. tem por função manter a vida pela integração ao corpo humano da energia absorvida do ar e dos alimentos (SILVA, 1997).

O Yin e Yang é um conceito básico e fundamental das ciências orientais, em que tudo pode ser classificado como Yin ou Yang, que se divergem,mas se complementam. Sendo assim, a compreensão é de importância na prática (LEE, 2013).

2.6.1. Acupuntura

A acupuntura vem sendo usada principalmente no oriente como finalidade preventiva e terapêutica por vários milênios. Na China eram usadas agulhas feitas de pedra e de espinha de peixe durante Idade da Pedra (cerca de 3000 anos a.C.).

Provenientes dos radicais latinos *acus* e *pungere*, tem o significado de agulha e puncionar, respectivamente, a acupuntura tende à terapia e cura das enfermidades pela aplicação de estímulos mediante a pele, com a colocação de agulhas em pontos específicos nomeados acupontos. Refere-se como uma terapia reflexa, na qual o estímulo de uma área age sobre outra que é nomeada por estímulo nociceptivo (SCOGNAMILLO-SZABÓ & BECHARA, 2001).

Os chineses testaram a acupuntura inicialmente nos seus cavalos, por serem usados em atividades importantes, tanto para agricultura e guerra, posteriormente adequaram essa técnica nos outros animais e no próprio homem (FOGANHOLLI, RODRIGUES, PROCÓPIO & FILADELPHO, 2007).

A terapêutica utilizada através da acupuntura tem o objetivo de restabelecer o equilíbrio entre estados contraditórios de função e a homeostase, alternando os estados de energias e tratando a organização ideal do órgão e do organismo a ser tratado (FOGANHOLLI, RODRIGUES, PROCÓPIO & FILADELPHO, 2007).

2.6.2 Acupontos

Os acupontos constituem em determinadas regiões da pele em que existe uma quantidade de terminações nervosas sensoriais, que têm uma conexão com nervos, vasos sanguíneos, tendões, periósticos e cápsulas articulares. A estimulação destes possibilita o acesso ao SNC. São considerados que os plexos nervosos, elementos vasculares e feixes musculares são os mais prováveis sítios de receptores dos acupontos (SCOGNAMILLO-SZABÓ, BECHARA, 2001).

2.6.3. Moxabustão

A *Artemisia vulgaris*, planta da família das compostas, é conhecida popularmente como artemigem e artemísia. Planta de aproximadamente um metro de altura com folhas de sabor amargo e odor aromático pouco agradável. Ela produz

numerosas flores brancas e a época de colheita no Brasil é de novembro a dezembro. É originada da Ásia e adaptada em quase todo o mundo. Constituída por óleos essenciais (tuiona e cineol), flavonóides, saponinas, taninos, resinas, artemisina e princípios amargos (WEGNER *et al.*, 2013).

A *Artemisia vulgaris* possui diversas indicações terapêuticas que servem para a fabricação de medicamentos tanto de uso externo como de uso interno. Ela apresenta atividade anti-inflamatória, analgésica, antibacteriana, anti-helmíntica, antifúngica, antiflatulenta, estimulante do apetite, estimulante da bile, digestiva, diurética, depressora do Sistema Nervoso Central, emética, hemostática, expectorante, laxativa, sedativa, estimulante e vasodilatadora uterina. Tem sido utilizada também no tratamento de vômitos persistentes, epilepsia, convulsões em crianças, queixas menopáusicas, problemas circulatórios, depressão leve e estresse (WEGNER *et al.*, 2013).

A função da moxabustão na terapêutica em MTC é simultaneamente a estimulação térmica e o fumo que é produzido. Indicam na literatura antiga que o fumo era utilizado para prevenir epidemias e esterilizar o ar nas enfermarias. Estudos *in vitro* identificaram que o fumo manifesta uma atividade de citotoxicidade tumoral e elimina radicais livres (GLÓRIA, 2017). A estimulação térmica promove função de ativar a circulação sanguínea, tonificar o Qi, dissolver a estagnação, desobstruir e aquecer os meridianos e aliviar a dor (GLÓRIA, 2017).

Ela baseia-se no aquecimento em pontos de acupuntura, com o manuseio de bastões de moxa, compostos por *Artemisia vulgaris*, erva prensada envolta por papel, que transmite o calor de forma uniforme (SOUZA & BONORINO, 2018)

O efeito da moxabustão (caracterizada com aquecimento da pele sobre um ponto da acupuntura com auxílio de um bastão de moxa de *Artemisia vulgaris* em brasa) e da acupuntura sobre funções imunológicas está relacionada à localização da estimulação que será realizada. Ocorre uma diferença significativa notada quando há uma estimulação de acupontos ou não-acupontos e também entre estímulos dados a diferentes acupontos. É função da acupuntura manter a imunidade em um bom estado, regulando os mecanismos. Em geral, a acupuntura pode restaurar a homeostase de um organismo, diminuindo hiperfunções e ativando mecanismos em hipofunção (SCOGNAMILLO-SZABÓ & BECHARA, 2001).

No método indireto, é aceso o bastão em um extremo, mantendo-o sob uma distância considerável de um centímetro da superfície da pele durante 5 a 10

minutos, podendo-se também queimar pedaços de moxa sobre agulhas em pontos de acupuntura perdurando pelo mesmo período de tempo. Seu uso varia de acordo com o paciente, em relação à tolerância, tempo de permanência e necessidade de estimulação térmica (SOUZA & BONORINO, 2018).

O calor da combustão da moxa remove a congestão dos vasos sanguíneos e move o Xue e o Qi removendo assim a dor. O aquecimento realizado pela queima da erva fornece uma temperatura ideal, fornecendo calor e energia na quantidade certa para o corpo (WEGNER *et al.*, 2013).

2.6.4. Óleo de girassol

Originado dos Estados Unidos e México, o girassol (*Helianthus annuus*), foi levado inicialmente no século XVI para a Espanha e depois Inglaterra e França. Essa planta era cultivada com fins medicinal e ornamental até século XVIII. Há relatos sobre seu uso no tratamento de feridas desde 1929. Diante disso, seu uso é descrito de forma tópica na medicina humana para o tratamento de feridas cutâneas como queimaduras e úlceras de pressão (JUNIOR, 2010).

O óleo de girassol é extremamente rico em ácido linoleico (AL) que desempenha importante função de mediador pró-inflamatório, com o objetivo de promover aumento considerável na migração de leucócitos e macrófagos. Além do mais, essa substância estabelece processos que antecedem a mitogênese de células fibroblásticas. O óleo de girassol apresenta como componentes predominantes de sua fração ocoferólica os formatos alfa-tocoferol (1,49 IU/mg) e gama-tocoferol (0,14 IU/mg). Sendo assim, é uma considerável fonte de ácido graxo essencial (AGE), vitamina E, e ácido linoleico (MORAIS, BARROS, TAMOS & ZUIM, 2013).

O óleo da semente de girassol auxilia também no processo de reparo tecidual, uma vez que estimula a neovascularização local, migração celular, proliferação e diferenciação fibroblástica, bem como a síntese da matriz extracelular (FREITAS, PRADO, 2015). Estudos demonstram que o ácido linoleico presente no óleo de semente de girassol além de participar na proliferação celular, relaciona-se ao processo inflamatório, devido a efeitos de quimiotaxia e estimulação de neutrófilo, além de efeito antibacteriano, atuando também como fator de crescimento plaquetário, fibroblástico e da epiderme (FREITAS & PRADO, 2015).

2.7. Emprego de Bandagem

A bandagem ideal deve prevenir lesões adicionais aos ossos e tecidos moles adjacentes, permitir transporte seguro do paciente, ser feita com materiais de fácil aplicação em um equino em estação, exercendo pressão adequada sobre o membro, de modo a controlar o edema e evitar áreas de maior compressão e ser de fácil remoção (ROSA & DEARO, 2013).

De um modo geral, os curativos possuem três camadas, sendo a primeira provida de gaze adicionada de um produto tópico próprio, a segunda camada feita com algodão hidrofílico e a última uma camada de proteção (RIBEIRO *et al.*, 2018)

Desse modo, as camadas secundárias e terciárias, promoverão apoio e estabilização do local lesionado. Elas são aplicadas com pressão de modo a reduzir eventual espaço morto como também promover hemostasia. A segunda camada tem por função a absorção e sua espessura será escolhida de acordo com a esperada produção de exsudato. Diante disso, ela pode ser composta por algodão, malhas ou faixas ortopedicas e devem ser aplicadas em espiral em que cada segmento deve cobrir 50% do anterior. Caso a ferida seja em membro, a bandagem deve ser realizada de distal para proximal, de forma a respeitar a circulação linfática. Quanto mais acomodada estiver, melhor será distribuída a pressão (FREITAS, 2014).

2.8. RELATO DE CASO

Foram atendidos na Clínica de equídeos do Hospital Escola da Faculdade Univértix dois equinos, como se segue:

2.8.1. Animal 1

Foi relatado pelo proprietário no dia 19/06/2019 que o animal vinha apresentando redução de mobilidade em um de seus membros pélvicos de modo que estava afetando sua amplitude de movimento. Diante disso, os médicos veterinários realizaram bloqueios anestésicos perineurais de modo a identificar em qual dos membros apresentava-se o problema. Após exame clínico e bloqueios, constataram que o animal claudicava do membro pélvico esquerdo, seguido a isso

realizaram raio-x de modo a identificar a patologia que o animal apresentava. Diante disso, instituíram que deveria ser realizado artrodese da articulação interfalangeana proximal. Após a cirurgia, colocaram imobilização feita com gesso no animal de modo a conter a movimentação da articulação.

Após certo período em que o animal estava utilizando o gesso, observaram o início de uma lesão na pele, que com o passar dos dias de uso foi aumentando ocasionando uma lesão por compressão mecânica, devido ao uso de gesso e bandagens que comprimiam demais a circulação, levando a um aumento cada dia maior da ferida.

Após a remoção do gesso, o tratamento da ferida começou a ser feito usando soro fisiológico para limpeza e em seguida era feito a aplicação de agulhamento em Bai hui por 5 minutos e moxabustão indireta na ferida por 10 minutos, a cada doze horas, durante trinta e três dias. Após o uso da moxabustão usava-se óleo de girassol para manter a ferida hidratada e também o uso de bandagem, visando protegê-la contra corpos estranhos. No início do tratamento a ferida se apresentava na fase de proliferação com presença de um tecido de granulação exuberante, exsudato serosanguinolento e pouco tecido de epitelização (Fig. 1).



Figura 1: Dia 1 antes do início do protocolo de tratamento com moxabustão e acupuntura. Verifica-se presença de tecido de granulação exuberante avermelhado e brilhante.

Após 15 de tratamento, sem incluir qualquer tipo de medicação, a ferida se apresentava mais vascularizada, com redução do tecido de granulação excessivo, ausente de exsudato seroso e apresentou margem de um tecido de epitelização mais progressivo e sadio (Fig. 2). Houve expressiva redução do diâmetro da ferida, com evidente retração de suas bordas.

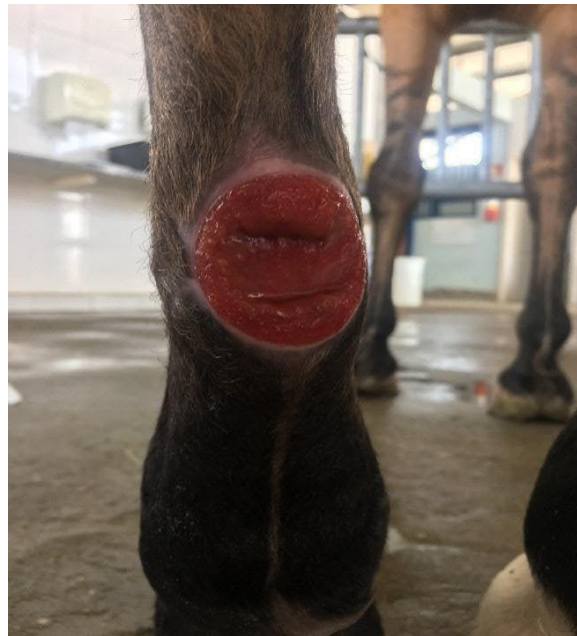


Figura 2: Após 15 dias de tratamento, evidenciando retração das bordas da ferida, remodelamento do tecido de granulação, que passou a ser mais liso e uniforme, além da redução do diâmetro da ferida

Após 33 dias de tratamento, o paciente apresentou evidente melhora, com redução do leito de tecido de granulação por aumento da área de epitelização centrípeta, evidenciada pelo halo epitelial despigmentado de migração centrípeta, com tecido de granulação saudável, redução da vascularização, e reepitelização progressiva, havendo então indicação para a alta médica. (Fig. 3).



Figura 3: Após 33 dias de tratamento, evidenciando redução do leito da ferida, com tecido de granulação saudável e halo epitelial de migração centrípeta.

2.8.2. Animal 2

O animal 2 chegou à clínica em 21/06/2019 quando foi relatado pelo proprietário presença de dor abdominal, distensão abdominal, inquietamento, suspeitando que o animal estava com quadro de cólica. Desse modo, os médicos veterinários realizaram os procedimentos essenciais para controle da dor e exames físicos de modo a identificar a causa do problema. Foi diagnosticado quadro de cólica em que o tratamento para correção da patologia seria cirúrgico. Após a saída do bloco, o animal foi conduzido para o tronco em que ficou no gelo por 48 horas e colocou-se uma cinta abdominal de forma a proteger a ferida cirúrgica. Contudo, provavelmente por falta de acolchoamento e tensão excessiva, a cinta causou uma lesão por compressão mecânica na região da cernelha, conhecida como pisadura ou úlcera de compressão. Iniciou-se então o tratamento utilizando moxabustão e agulhamento em Bai Hui, antes de cada aplicação era feita a limpeza da ferida com gaze estéril e soro fisiológico, e durante três dias foi utilizado clorexidina para limpar a ferida que se apresentava com processo infeccioso e necrótico. O animal apresentava ferida na região da cernelha, e por ser uma região de difícil manutenção de uma bandagem após cada aplicação de moxabustão, foi aplicado óleo de girassol

com finalidade de manter a hidratação da ferida evitando que ela se resseque dificultando o processo de cicatrização. A ferida se apresentava na fase inflamatória com presença de infecção e de tecido necrótico indicando cronicidade (Fig. 4).



Figura 4: Primeiro dia de tratamento, antes da realização do protocolo avaliado. Ferida compressiva, com presença de restos necróticos e inflamação.

Após 15 dias de tratamento foi observado que o curativo apenas com óleo de girassol não estava sendo o suficiente para proteger a ferida. Optou-se por adaptar uma bandagem e utilizar unguento ao redor da ferida como auxílio para sua proteção, visto que a bandagem apenas não estava funcionando do modo adequado.

A ferida teve uma evolução positiva nos primeiros quinze dias de tratamento como mostra a Fig. 5, apresentando avanço da fase proliferativa, sem presença de infecção e tecido necrótico e com reepitelização.



Figura 5: Ferida compressiva na região da cernelha do animal 2 após 15 dias do protocolo de tratamento. É possível visualizar remissão do tecido necrótico, produção de tecido de granulação saudável, diminuição da inflamação e retração das bordas da ferida, com produção de tecido epitelial.

O tratamento foi mantido por quarenta e um dias consecutivos, sendo que as aplicações ocorriam a cada doze horas. Ao final de cada aplicação da moxabustão era aplicado o unguento nas bordas da ferida. No último dia de aplicação antes do animal 2 receber alta médica a ferida se apresentava ainda na fase proliferativa, mas com epitelização mais evidente e saudável e com discreto exsudato seroso como mostra a Fig. 6.

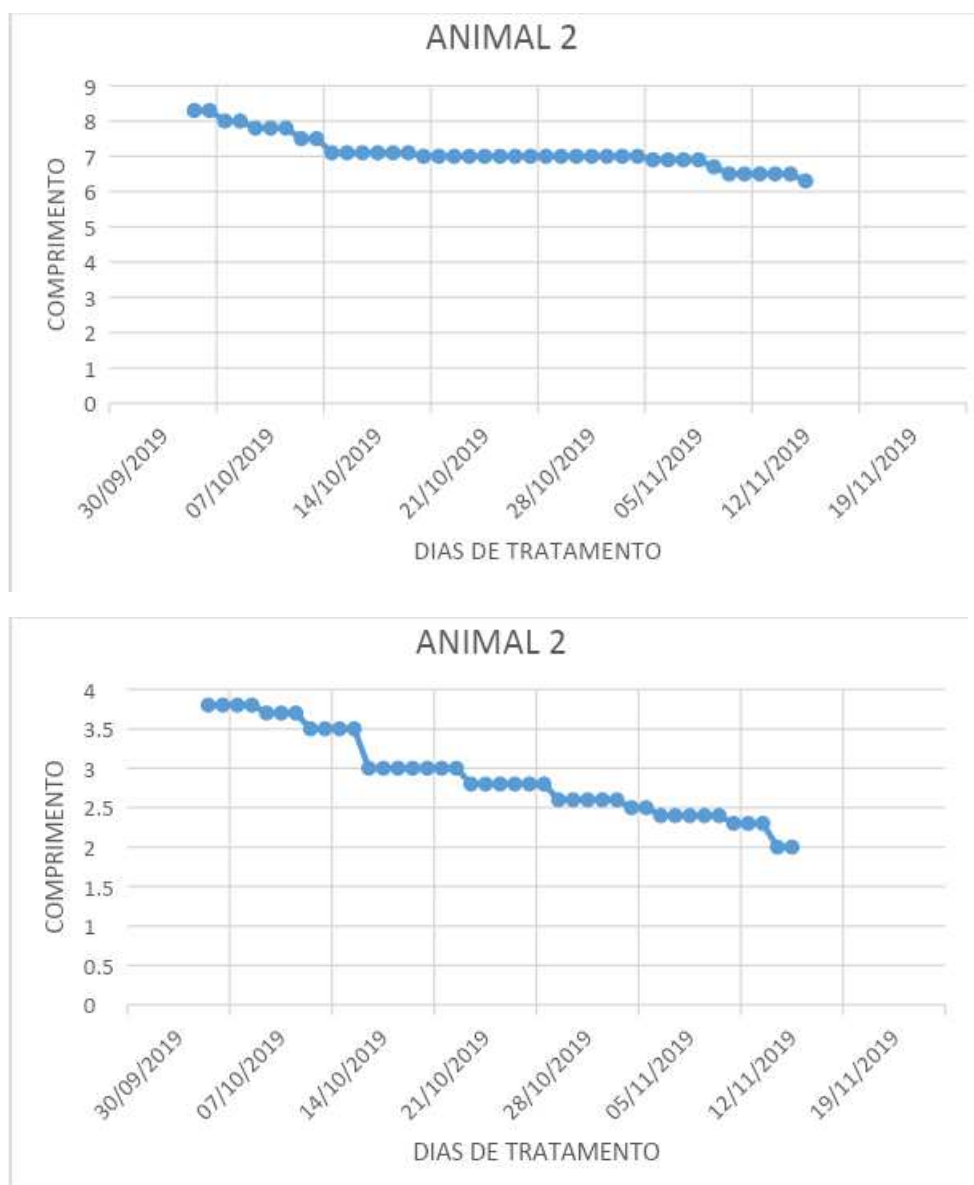


Figura 6: Ferida após 42 dias de tratamento, evidenciando bordas epiteliais bem demarcadas de evolução centrípeta, tecido de granulação liso, brilhante e regular, ausência de dor e inflamação e redução de seu diâmetro.

Foi escolhido o protocolo de moxabustão indireta sob a ferida e agulhamento em Bai hui, baseado na literatura, que favorecem efeitos antiinflamatórios, analgésico e estimulante da imunidade.

Os protocolos em ambos os animais eram realizados da mesma forma. Realizava-se a limpeza das feridas na parte da manhã e na parte da tarde a cada 12 horas com gaze estéril e soro fisiológico, seguido do desbridamento das lesões deixando-as bem vermelhas, em seguida secavam as feridas e realizava-se a moxabustão indireta sob a ferida. O agulhamento em Bai Hui era realizado no mesmo dia em ambos os animais, em dias intercalados, visando mais um ponto de estímulo da imunidade.

Nota-se que no animal 1, a ferida inicialmente apresentava-se com 4,5 cm de altura, e 4,5 cm na largura, e de acordo que o tratamento era feito, a ferida regredia em média 0,67 cm de largura e 0,66 cm altura a cada mensuração (gráfico 1 e 2), e no último dia de tratamento a ferida apresentava-se com 2,5 cm de altura e 2 cm de largura.



2.9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do tratamento percebeu-se que a lesão do animal 1, na região plantar do metatarso com medida de 4,5x4,5cm (altura X largura) havia reduzido para 2,5x2cm. O mesmo ocorreu com o animal 2 na região da cernelha que reduziu de 8,3x3,8cm (comprimento X largura) o para 6,3x2cm as feridas, estavam com aspecto normocorado em fase de melhora, com redução da dor e inflamação.

Considerado a eficácia do tratamento, percebe-se que os benefícios da acupuntura reduz na lesão ocasionando a estimulação angiogênica e do tecido de granulação da ferida, na resposta cicatricial constante, observada diariamente a

cada troca de curativo e os efeitos anti-inflamatórios e analgésicos pertinentes à acupuntura (SANTOS, 2010).

No animal 2 a ferida apresentava-se infeccionada, observou-se uma redução no processo infeccioso com o uso da moxabustão associada à solução antisséptica (Clorexidina) por 3 dias. E mesmo após ter sido ausentado o uso de clorexidina, observou-se que a ferida se manteve sem sinais de infecção, mostrando dessa forma que a erva *Artemisia* possui propriedades que auxiliam no controle de bactérias na ferida.

De acordo mostra os estudos realizados, a *Artemisia* possui atividade antibacteriana, inibindo o crescimento de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, *Streptococcus*, *E. coli*, *Bacillus subtilis* e *Pseudomonas spp* (MELO, 2014).

Na terapêutica instituída observou-se uma resposta lenta na cicatrização, visto que as feridas apresentavam cronicidade e diante disso a fisiologia da cicatrização encontrava-se inadequada à resposta. De modo a exemplificar, o Animal 1 encontrava-se com TGE e local com mobilidade excessiva, o Animal 2 apresentava uma ferida infeccionada e local com difícil manutenção de bandagem.

Outro aspecto a observar foi que a ferida em local que apresenta mobilidade excessiva, é propícia à inflamação crônica, diante da perturbação contínua da neo capilaridade, depósitos de colágeno e fragilidade do novo epitélio. Contrário a esse fator, a completa imobilização da ferida ocasionar uma desordem do novo colágeno dentro da ferida, diminuindo então sua força de tensão resultante (OLIVEIRA & DIAS, 2012).

Existem inúmeros fatores que influenciam no processo cicatricial, como contaminação bacteriana, hipóxia tecidual e possíveis corpos estranhos no interior da ferida (MORAES *et al.*, 2014).

Após uma semana de tratamento observou-se alterações nas feridas, no Animal 1 observou que o TGE se estabilizou e teve início a redução da ferida, ainda sem indícios de epitelização, o animal 2 observou-se que não apresentava mais presença de infecção, tendo também início na diminuição de tamanho. Sendo assim, pode-se dizer que a moxabustão tem interferência na fisiologia da cicatrização associando seu uso em Bai Hui.

Um provável estímulo do sistema imunológico é certamente devido a uma reação não específica, em que se estabelecem mediadores imunológicos, incluindo o aumento número de neurotransmissores e linfócitos. Esta resposta corresponde ao dano local do tecido que foi tratado pela moxabustão (PINTO, 2012).

Por meio da acupuntura podem-se proporcionar duas ações no organismo: a primeira ação se localiza no local da punctura (agulhamento) que desencadeia reações fisiológicas. O corpo entende a implantação da agulha como uma agressão, desse modo, promove no local um aumento da circulação sanguínea, oxigenação celular e nutrição, aumento da energia vital Qi que fortalece a musculatura revitalizando a pele. A segunda ação consiste em estimular a homeostasia interna dos órgãos (LIMA, 2011).

3. CONCLUSÃO

A partir dos casos relatados, a moxabustão associada a acupuntura proporcionou excelentes resultados no processo de cicatrização das feridas, tanto na redução do tempo de tratamento como um melhor bem estar aos animais, se mostrando importante como terapia integrativa no tratamento de feridas. Atualmente, existem diversas técnicas para o tratamento de feridas. Isso mostra a importância do estudo de terapias integrativas que visem a redução no tempo de tratamento e melhoria do bem estar para os animais.

REFERÊNCIAS

ANGELI, A. L., JOAQUIM, J. G. F., LUNA, S. P. L. Acupuntura aplicada à medicina esportiva equina. **Revista acadêmica de Ciência Animal**, v.5, n.3, p. 325-333. julho/setembro, 2007.

BEHEGARAY, W. K. et al. Tratamento de ferida por eletroacupuntura em uma gata. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 37, n. 3, p. 285-289. 2009.

BLANES, L. **Tratamento de feridas**. Baptista-Silva JCC, editor. Cirurgia vascular: guia ilustrado. São Paulo: 2004. Disponível em: URL: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/140705021638.pdf>. Acesso em: 28 de maio. 2020.

CAMPOS, A. C. L., BORGES-BRANCO, A., GROTH, A. K. Cicatrização de feridas. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 51-58. janeiro/março, 2007.

CORTÊS, S. M. dos S. O tratamento de feridas: Um Artigo de Revisão. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**. Valparaíso de Goiás, v.2, n.1, p. 55-64, janeiro/junho. 2013.

FARIA A. B., SCOGNAMILLO-SZABÓ M. V. R. Acupuntura Veterinária: Conceitos e Técnicas – Revisão. **Ars Veterinaria, Jaboticabal, SP, v.24, n.2, p. 83-91. 2008.**

FOGANHOLLI, J. N., RODRIGUES, R. V., PROCÓPIO, V. A., FILADELPHO A. L. A utilização da acupuntura no tratamento de patologias na Medicina Veterinária. **REVISTA CIENTÍFICA ELETÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA**. ano V, n. 09. julho, 2007.

FREITAS, C. R. **Tratamento tópico de feridas: Revisão de bibliografia**. Orientador: Prof.^a Dr.^a Ana Carolina Mortari. 2014. 57 f. Monografia (conclusão do Curso de Medicina Veterinária) (Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária) – Universidade de Brasília, BRASÍLIA, 2014.

FREITAS, I. S., PRADO, L. G. Utilização do ultrassom terapêutico e do óleo de semente de girassol na cicatrização de feridas cutâneas em equinos. **Revista Científica da FEPI-Revista Cientific@ Universitas**. 2015.

GLÓRIA, I. P. **A utilização da acupuntura em medicina veterinária**. Orientador: Prof.^a Dra. Catarina Lavrador e Prof. Dr. Stelio Luna. 2017. 130 f. Dissertação (Mestrado em Acupuntura Veterinária) – Universidade de Évora, ÉVORA, 2017.

JÚNIOR, L. A. T. de O. **Efeitos do uso tópico de óleo de girassol (*Helianthus annuus*) em feridas cutâneas experimentalmente induzidas em equino**. Orientadora: Clarisse Simões Coelho. 2010. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Centro Universitário Vila Velha, VILA VELHA, 2010.

LAUREANO, A., RODRIGUES, A. M. Cicatrização de feridas. **Revista da SPDV** v. 69, n. 3, 2011.

LEE, D. S. A. **Revisão bibliográfica: Aplicação da acupuntura como método de auxílio ao desempenho do cavalo atleta**. 2013. 28 f. Monografia (Curso de Especialização em Acupuntura Veterinária) – Instituto Homeopático Jacqueline Peker, CAMPINAS, 2013.

LIMA, J. L. S. **Abordagem clínica e terapêutica de feridas em equinos**. Orientadora: Prof.^aDr.^a Ana Paula Cardoso Peixoto. 2016. 85 f. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso em Medicina Veterinária) (Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, CRUZ DAS ALMAS, 2016.

LIMA, L. P. **Efeitos da acupuntura manual e da eletroacupuntura sobre o estresse oxidativo e a inflamação em modelo experimental de retalhos cutâneos randomizados em ratos**. Orientador: Prof. Dr. Sérgio Botelho Guimarães.

2011. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médico-cirúrgicas) Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

MANDELBAUM, S. H., DI SANTIS, É. P. D., MANDELBAUM, M. H. S. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares - Parte I. **An bras Dermatol**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 4. p. 393-410, julho/agosto 2003.

MEDEIROS, A. C., DANTAS FILHO, A. M. Cicatrização das feridas cirúrgicas. **JOURNAL OF SURGICAL AND CLINICAL RESEARCH**, v. 7, n. 2, p. 87-102, 02 março, 2016.

MELO, S. R. F. de. **Determinação in vitro da atividade antibacteriana de Artemisia vulgaris, Coptis chinensis e Scutellaria barbata: comparação entre infusão, decocção e óleo essencial.** Orientador: Prof. Dr. Henry Joahannes Greten. 2014. 48f. Dissertação (Mestre em Medicina Tradicional Chinesa) Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, 2014.
<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/77795/2/33840.pdf>

MORAES, J.M et al. Ultrassom terapêutico como tratamento na cicatrização de feridas em equinos. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 16, Ed. 265, Art. 1760, agosto, 2014.

MORAIS, D. C. M. de, BARROS, P. O., TAMOS, E. F., ZUIM, N. R. B. Ação cicatrizante de substâncias ativas: D-Pantenol, Óleo de Girassol, Papaína, Própolis e fator de crescimento de fibroblastos. **FOCO: Caderno de Estudos e Pesquisas**, ano.4, n. 4, janeiro/junho 2013

OLIVEIRA, I. V. P. de M.; DIAS, R. V. da C. CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS: FASES E FATORES DE INFLUÊNCIA. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.6, n.4, p.267-271, 2012.

PAGANELA, J. C. et al. Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos. **REVISTA PORTUGUESA DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**, v. 104, n. 569-572, p. 13-18, 2009.

PINTO, K. R. de S. **Aumento da produção leiteira em vacas através do uso da moxabustão.** Orientador: Dr. Henry Johannes Greten. 2012. 88 f. Dissertação (Mestre em Medicina Tradicional Chinesa) Instituto de Ciências biomédicas Abel Salazar, Universidade de Porto, Porto, 2012.

RESENDE, C., AGUIAR, D. F., DIAS, A. M. N., OSHIO, L. T. Uso de triancinolona no tratamento do tecido de granulação exuberante em equinos: Relato de três casos clínicos. **PUBVET**, v.13, n.6, a358, p.1-8, junho, 2019.

RIBEIRO J. O. et al. Efeito Antisséptico e cicatrizante de formulação de uso tópico favorece reparação tecidual de feridas cutâneas em cães e gatos. **ARS VETERINARIA**, v.34, n.1, p. 46-52, 2018.

ROSA, G. dos S.; DEARO, A. C. de O. Manejo e transporte de equinos fraturados **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 16, n. 2, p. 169-183, jul./dez. 2013.

SANTOS, M. C. dos. Acupuntura no cuidado de enfermagem ao paciente com cisto pilonidal: um relato de experiência assistencial. **Rev Gaúcha Enferm**, Porto Alegre, v. 31, n. 1, p.175-8, mar., 2010.

SANTOS, A. C. dos; SANTOS, G. A. dos; MINARDI, B. D.; ROTHSTEIN, J. M. J. Eficácia da acupuntura e moxabustão no tratamento de cadela com doença do disco intervertebral: relato de caso. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 18, n. 4, p. 247-251, out./dez. 2015.

SCOGNAMILLO-SZABÓ, M. V.; BECHARA, G.H. Acupuntura: Bases científicas e aplicações. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1091-1099, dez. 2001.

SILVA, A. R. da. Fundamentos da Medicina Tradicional Chinesa. Disponível em:

[http://acupunturabrasil.org/2011/arquivo/Biblioteca/Teorias%20de%20base/Fundamentos da Medicina Tradicional Chinesa.pdf](http://acupunturabrasil.org/2011/arquivo/Biblioteca/Teorias%20de%20base/Fundamentos%20da%20Medicina%20Tradicional%20Chinesa.pdf). Acesso em 16 de agosto de 2020.

SOUZA, T. S. A., BONORINO, R. Terapias coadjuvantes no tratamento pós-operatório de necrose asséptica da cabeça do fêmur. **Anais do 14 Simpósio de TCC e 7 Seminário de IC da Faculdade ICESP**, n. 14, p.1670-1682. 2018.

TAFFAREL, M. O.; FREITAS. P.M.C. Acupuntura e analgesia: aplicações clínicas e principais acupontos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.9, p. 2665-2672, dez. 2009.

WEGNER, F. et al. MOXABUSTÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA. **FIEP BULLETIN**, v. 83, 2013.

USO DO *Gallesia integrifolia* (SPRENG.) HARMS (PAU D' ALHO) NO CONTROLE DOS PEQUENOS ESTRÔNGILOS

Acadêmicos: Hygor Silveira Resende De Oliveira e Vagner Gabriel M. Rodrigues

Orientador: Rogério Oliva Carvalho

Linha de Pesquisa: Parasitologia Veterinária

RESUMO

Os pequenos Estrôngilos são parasitas nematóides que causam vários problemas aos equinos, parasitando o intestino grosso, causando o mau aproveitamento nutricional, um pelo sem brilho, diarreia e até a morte do animal. Esse parasita tem importância clínica considerável devido a sua resistência e a sua patogenicidade. Com todos esses problemas causados por pequenos estrôngilos, o presente estudo teve como objetivo, pesquisar os efeitos da *Gallesia integrifolia* (pau-d'alho) no controle dos pequenos estrôngilos, em Equinos. Para isso, as folhas da *G. Integrifolia* foram secadas, trituradas e colocadas em álcool etílico setenta por cento, na proporção de uma parte de pó para três partes do solvente, no período de quarenta e oito horas. Depois, o álcool foi evaporado e o extrato foi diluído em água destilada para obter as concentrações de 50mg/mL (5%), 100mg/mL (10%) e 200mg/mL (20%). Esses extratos foram adicionados à Coprocultura e, após horas as larvas foram recuperadas com o método de Baermann e quantificadas. No grupo controle foi utilizada apenas água nas coproculturas. Na comparação, o número de larvas recuperadas dos grupos de tratamento com o número de larvas recuperadas no grupo controle, constatou-se percentuais de redução de 38,4% para o grupo tratado com extrato das folhas da *G. integrifolia* nas concentrações de 5%, redução de 53,8% quando utilizado extrato a 10% e 69,2% para o extrato a 20%. E, com isso, concluímos que o extrato das folhas da *G. integrifolia* apresentou efeito deletério sobre pequenos estrôngilos, podendo ser uma alternativa futura no controle desta parasitose.

Palavras chave: *Gallesia integrifolia*; larvas; extratos; pequenos Estrôngilos.

1.INTRODUÇÃO

Os pequenos Estrôngilos (ciatostomíneos) helmintos comprometem o peristaltismo e a conversão alimentar, formando nódulos na parede do trato gastrointestinal a cada mudança de estado larval, possuindo larvas hematófagas e adultas histiófagos. Os cyathostomíneos são os parasitas mais prevalentes e mais resistentes a antihelmínticos em equinos jovens e adultos. São larvas que invadem a parede do intestino, alojando-se na mucosa ou sub-mucosa, levando a um acúmulo de fibroblastos ao seu redor, tornando-se, portanto, encistadas. Esses cistos, quanto mais exuberantes, mais profundos estarão na sub-mucosa. Quando na forma de cisto, a larva evolui, desenvolvendo-se em L4, também encistada. Em seguida, ela abandona o estado de cisto, evoluindo a L5/ adultos machos e fêmeas no lúmen intestinal, para então acasalar-se e produzir ovos, dando início a um novo

ciclo. O ciclo evolutivo dos Estrôngilos dura, aproximadamente, dois meses (BARBOSA *et al.*, 2001).

São parasitas nematóides que causam vários problemas aos equinos, parasitando o intestino grosso e ocasionando o mau aproveitamento nutricional, pelo sem brilho, diarreia e até a morte do animal. Esse parasita tem importância clínica considerável por causa da sua resistência e patogenicidade (ASSIS; ARAÚJO, BARBOSA, 2001).

O produto de uma árvore nativa do Brasil demonstrou um efeito eficaz no controle desses parasitas (LORENZI, 1992) *Gallesia integrifolia* (Spreng) Harms pertence à família Phytolaccaceae e é encontrada nas regiões Norte e Sul. É uma árvore de grande porte e sua madeira tem vários usos, desde temperos, até a sua ação antimicrobiana; a fragrância e o sabor lembram o alho, o que faz jus ao apelido “pau-d’alho” (CARVALHO, 1994).

Sua atividade antimicrobiana é fundamentada pela sua composição, sendo trinta e seis compostos, dentre eles, seis majoritários, como responsáveis por seu aroma e provável atividade biológica: 2,3,5-tritiahexano (1,77%); 2,4,5,7,9-pentatidecano (11,94%); 2,3,4,6-tetratiaheptano (2,61%); 2,3,4,6,8-pentatianonano (15,92%), 2,4,5,7-tetratioctano (22,28%), isofitol (5,73%). (DURIGAN *et al.*, 1997)

O presente estudo teve como objetivo pesquisar os efeitos da *Gallesia integrifolia* (pau-d’alho) no controle dos pequenos estrôngilos em equinos, visto a relevância clínica que o parasita tem pela sua resistência e ação patológica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

2.1 PEQUENOS STRONGILLUS

Pequenos estrôngilos pertencem à subfamília Cyathostominae, conhecidos como ciatostomíneos, considerados um dos helmintos de maior importância; isso ocorre pela sua atual prevalência, grande potencial patogênico e capacidade de desenvolver resistência anti-helmíntica (LESTER, *et al.*, 2014). Segundo a classificação de Lichtenfels (2008), essa subfamília é composta por cinquenta espécies em quatorze gêneros: *Gyalocephalus*, *Caballonema*, *Cylindropharynx*, *Tridentoinfundibulum*, *Cylicocyclus*, *Cyathostomum*, *Coronocyclus*, *Petrovinema*, *Cylicostephanus*, *Skrjabinodentus*, *Cylicodontophorus*, *Hsiungia*, *Poteriostomum* e

Parapoteriostomum. Contemente. Difícil identificação desses gêneros e o grande número de espécies (LICHTENFELS, 2008).

Os Ciatostomíneos apresentam tamanho de pequeno a médio. O ciclo de vida é direto e não migratório (LICHTENFELS, 2008) e tem início na vegetação, no momento em que as larvas atingem o terceiro estágio (L3-Infectante). Após serem ingeridas, promovem a fixação na mucosa intestinal, podendo causar sinais clínicos e, em alguns casos, até a morte dos animais (LYONS, TOLLIVER e DRUDGE, 1999).

As larvas permanecem na mucosa por pequenos ou longos períodos, relacionados à estação climática, com média aproximada de trinta dias na primavera e quatro a seis meses no outono e inverno. Posteriormente, essas larvas retornam à luz intestinal, onde promovem a postura dos ovos, dando sequência no ciclo direto (REINEMEYER e HERD, 1986). Comprovando alta incidência patológica no Brasil, a frequência de infecção e a distribuição de larvas de ciatostomíneos encistadas na mucosa intestinal de equinos. Carvalho *et al.*, (2001) necropsiaram trinta animais infectados, oriundos de apreensão no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, sendo encontradas larvas encistadas em cem por cento dos animais, com média de 43.584,7 larvas por equino.

A ciatostominose larval é diagnosticada em equinos jovens (1-3 anos de idade); os sinais são: fraqueza, diarreia, perda de peso, edema subcutâneo e cólica (PEREGRINE *et al.*, 2006). Há muito por investigar a respeito da sua identificação: ciclo biológico, patogenia da infecção e estratégias de controles inovadores para combater o crescente desenvolvimento da resistência aos anti-helmínticos (LYONS, TOLLIVER e DRUDGE, 1999).

2.2 CONTROLE DAS VERMINOSES EQUINAS

Em busca de melhorar a saúde dos Equinos, , foram desenvolvidas formas de combate a esses parasitas; dentre elas, a utilização de compostos orgânicos sintéticos (SAMSON-HIMMELSTJERNA, 2012). Ocorreram mudanças na forma de criação e controle deles: o ambiente dos helmintos mudou, os ciatostomíneos se tornaram resistentes pela adaptação de algumas espécies e, com isso, transformaram a ciatostominose em uma enfermidade que requer bastante atenção.

A baixa infecção por ciatostomíneos pode ser tolerada sem qualquer impacto significativo de morbidade. (LOVE e DUNCAN , 1999; NIELSEN *et al.*, 2010).

Segundo Gersão (2010), a diferença entre um hospedeiro assintomático saudável e um animal portador de afecção subclínica, pode estar no grau de equilíbrio entre parasito-hospedeiro.

2.3 RESISTÊNCIA DOS VERMES CONTRA ANTIHELMÍNTICOS

Nos últimos anos, os vermes tornaram-se resistentes aos anti-parasitários, sendo uma ameaça ao controle dessa enfermidade causada por nematóides, porque usam erradamente o medicamento sem embasamentos epidemiológicos, resultando o crescimento deles. Outro fator para se tornarem resistentes é o tratamento dos animais, quando há uma pequena proporção da população total de parasitas em “refúgio”, o que provavelmente contribui para uma maior pressão de seleção de parasitas resistentes ao tratamento anti-helmíntico (NIELSEN *et al.*, 2010).

Consideram-se como parasitos em “refúgio” aqueles que não são expostos ao tratamento anti-helmíntico, tais como os estágios de vida livre que encontram na pastagem, ou mesmo nos presentes em animais que não receberam o tratamento (LOVE, 2003). De acordo com (PRICHARD, 1980,), a resistência, que é hereditária, existe quando há uma maior frequência de indivíduos dentro de uma população, que são capazes de tolerarem as doses de um composto que não seria tolerado por uma população normal da mesma espécie.

A resistência lateral ocorre quando a resistência parasitária a um composto químico, resulta da seleção promovida por outro composto com um modo similar de ação. A resistência cruzada assemelha-se à lateral, mas envolve compostos químicos com diferentes modos de ação. Resistência múltipla acontece quando há indivíduos em uma população, que são vinte e cinco resistentes a dois ou mais grupos de anti-helmínticos diferentes, como resultado da seleção de cada grupo, ou da resistência cruzada. Desenvolvida a resistência anti-helmíntica em nematóides, ela permanecerá e, mesmo com a suspensão da utilização do medicamento por muitos anos, não terá a eliminação da resistência. (LIND *et al.*, 2007)

2.4 USO DE PLANTAS COMO CONTROLE DE ANTI-HELMÍNTICOS

Segundo Alawa *et al.*, (2003), há um grande interesse nas práticas

relacionadas ao uso de plantas medicinais em tratamento de várias doenças. Nos países desenvolvidos, essa prática está ligada à produção de animais livres de resíduos de substâncias químicas industriais e à necessidade de sempre estar se inovando, em substâncias terapêuticas, de origem natural, com pequena reação de toxicidade.

Em países de menor capital, o uso do recurso de anti-helmínticos químicos pelos fazendeiros com menos recursos financeiros, é cada vez mais difícil, em função do seu alto custo. Diversas práticas veterinárias tradicionais continuam cumprindo importantes papéis em sanidade animal, sendo usadas, na maioria dos países em desenvolvimento. E como são partes integrantes da cultura das pessoas, não é provável que seu uso mude, com o passar dos anos; deve-se repensar a utilização das drogas químicas sintéticas como coadjuvantes (PRICHARD, 1980).

O pesquisador Caberá (1984) apud Aurvalle (1985) obteve excelentes resultados com o uso de “fumo” em corda, no controle de carrapatos em eqüinos, enquanto Idris (1982) apud Aurvalle (1985) comprovou a atividade anti-helmíntica.

2.5 GALILEZIA INTEGRIFOLIA (SPRENG.) HARMS (PAU D' ALHO)

Árvore enorme, caducifolia heliofila, manaica, com até dezoito m de altura e cem cm, com partes vegetativas, flores e frutos, odor de alho, tronco, geralmente com reentrâncias e sapopinas e casca, moderadamente espessa; retidonia cinzento a pardacento na superfície, íntegro ou dividido e descamante; casca viva e esponjosa, variando de branca a amarelada, formada por camadas de tecido alternados, com pecíolo de quatro a seis cm de comprimento, cartáceas a coriáceas, ovadas a elípticas 16 x 6-10 cm. Inoescência paniculiforme, terminal ou axilar, glabra ou pubescente de doze, monoclamídeas, tetrâmeras, actinomorfas, andróginas, às vezes, também, uni comprimento (SAMSON-HIMMELSTJERNA, 2012).

Fruto compresso, seco, alado, branco-encardido, de 2-3,5 cm de comprimento. Semente compressa, orbicular, com tegumento membranáceo, de 6-8 x 5-6 cm no Equador, Peru, Bolívia e no Brasil, com registros de ocorrência nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Bahia, Pernambuco, Paraíba e Ceará. É pouco freqüente no Cerrado, em regiões Ribeirinhas, na maioria das vezes, estão localizadas em planícies aluviais. *G. integrifolia* que perde as folhas do início para o

meio, na estação seca; cresce entre março a setembro, ainda com folhas senescentes (LYONS, TOLLIVER e DRUDGE, 1999).

As flores são parasitadas por insetos. A madeira de *G.integrifolia* é pouco resistente a esforço físico. As infusões das folhas e da casca do tronco são usadas no tratamento de Úlceras gástricas, Reumatismos, Vermes intestinais, Gonorreia, Gripes e tumores, consideradas ricas em cafeína (CARVALHO,1994).

As plântulas só se desenvolvem bem em ambiente sombreado, mas quando atingem sombreamento parcial. *G. integrifolia* ocorrem em poucas partes da área de abrangência do Cerrado.1) Fraga *et al.*, (2006) identificaram trinta e seis compostos químicos no óleo, responsáveis pelo cheiro característico da espécie e alguns que têm reconhecida atividade a compostos químicos do óleo essencial dos frutos dessa espécie.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Parasitologia do Hospital Escola da Faculdade Vértice – UNIVÉRTIX, em Matipó-MG.

As folhas da *G. integrifolia*, foram coletadas no início da manhã e secas em estufa a 40-45°C durante quarenta e oito horas. Depois, foi realizada a trituração, para obtenção de pó fino, o qual foi imerso em álcool etílico hidratado 70%, na proporção de uma parte de pó para três do solvente, no período de quarenta e oito horas. Após esse período, foi feita a filtragem e a evaporação do solvente em banho-maria na temperatura de 45°C.

Para preparação das soluções 5g, 10g e 20g do extrato concentrado das folhas da *G. integrifolia* foram diluídos em 100ml de água destilada estéril, tendo como resultado, soluções com concentrações de 50mg/mL (5%), 100mg/mL (10%) e 200mg/mL (20%).

Foram utilizados três copos descartáveis para cada tratamento e para o controle. Nos copos dos grupos tratados foram adicionados cinco g de fezes de equino com aproximadamente quinhentos ovos e dois ml do extrato aquoso da *G. integrifolia* nas concentrações de 50mg/mL (5%), 100mg/mL (10%) e 200mg/mL (20%).

. No grupo controle, os tubos receberão cinco gramas de fezes de equino e dois ml de água destilada. Foram incubados em estufa à temperatura de $26 \pm 1^\circ\text{C}$,

no escuro, durante 72h. Após este período, o conteúdo dos copos, dos grupos de tratamento e do grupo controle, foram recuperadas, com utilização do funil de Baermann, colocando-se água a 42-45°C, aguardando-se 12h. As larvas foram colocadas em lâminas de vidro e analisadas em microscópio óptico (10x e 40x) para determinar a quantidade de larvas que eclodiram em cada grupo.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias Tukey a nível de 95% de confiança, utilizando-se programa estatístico 5.0.

A avaliação da eficácia dos tratamentos sobre a redução do número de larvas, nos diferentes dias após os tratamentos, foi feita pela seguinte fórmula:

$$\% \text{ eficácia} = \frac{\text{Média de larvas controle} - \text{média de larvas do tratado}}{\text{Média de larvas do controle}} \times 100$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados mostram que os grupos de tratamento tiveram menor número de larvas recuperados, quando comparadas com o controle, mostrando que a *G. integrifolia*, tem efeito sobre a eclosão dos ovos ou sobrevivência de larvas de estrombilídeos de equinos (Figura 1).

A análise estatística confirmou a diferença entre os grupos tratados e o controle ($p < 0,05$), sendo que os grupos tratados com extrato de folhas da *G. integrifolia* nas concentrações de dez e vinte por cento, tiveram melhores resultados, não havendo diferença estatística entre os tratamentos ($p > 0,05$) (Figura 1).

Na comparação, o número de larvas recuperadas das coproculturas dos grupos de tratamento com o número de larvas recuperadas no grupo controle, constatou-se percentuais de redução de 38,4% para o grupo tratado com extrato de das folhas da *G. integrifolia* nas concentrações de 5%, redução de 53,8% quando utilizado extrato a 10% e 69,2% para o extrato a 20%.

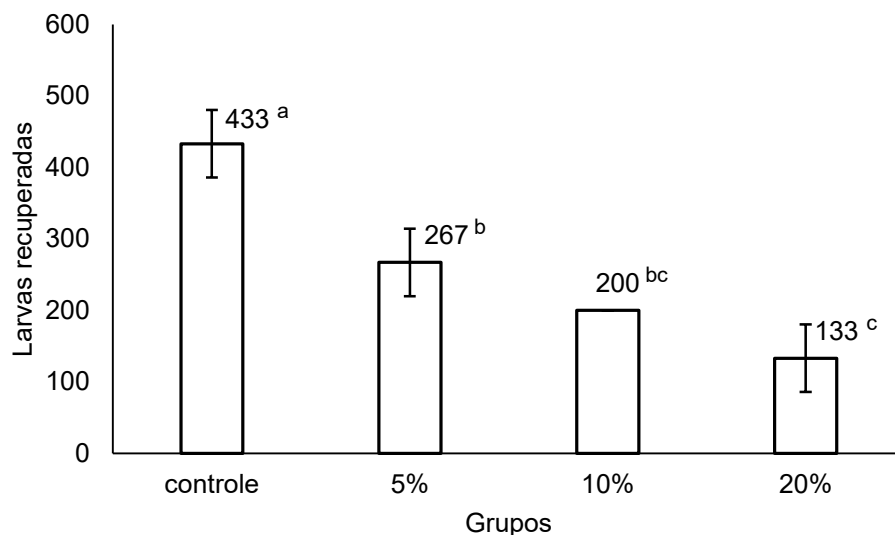


Figura 1 - Média e desvio padrão do número de larvas recuperadas das coproculturas no grupo controle e nos grupos tratados com extrato de folhas da *G. integrifolia* nas concentrações de 50mg/mL (5%), 100mg/mL (10%) e 200mg/mL (20%). Medias com letras iguais não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$), teste de Tukey.

Os resultados indicam ação da planta estromgilídeos de equinos;, quando comparado a outros trabalhos o resultado não foi satisfatório.

Um estudo com extrato aquoso das folhas de *Leonurus sibiricus L.* nas concentrações de cinco e dez por cento, demonstrou ser eficaz no controle de estromgilídeos de equinos, apresentando redução na eclodibilidade dos ovos, com eficácia de mortalidade larval de cinquenta e seis a sessenta e dois por cento, respectivamente .(REIS *et al.*, 2015.). Em outro estudo Ferrao *et al.* (2012.) trabalhando com extrato aquoso de *L. sibiricus L.* na concentração de dez por cento, obteve resultado de 62,0% de eficácia na mortalidade das larvas de estromgilídeos de equinos.

A *G. Integrifolia* contém enxofre, substância essa que também possui as diversas atividades biológicas responsáveis pelas propriedades antioxidantes, antimicrobiana e citotóxica contra certas células cancerígenas (ANWAR *et al.*, 2008).

Na Medicina popular, há relatos de utilização da planta, no tratamento de Reumatismo, dores nas pernas, Otite, Verminoses, Gonorreia e, até mesmo no combate a Tumores de próstatas. (AKISUE; AKISUE; OLIVEIRA, 1986) As folhas e os caules podem ainda surtir efeitos hipotensores e redutores da taxa de Colesterol (FEIJO, 2008), além de serem usadas no tratamento de Asma e Bronquite. (BUSSMANN; GLENN, 2010). Porém, como o estudo da *G. integrifolia* ainda é

irrisório, torna-se necessário mais dados científicos para embasamento de seu uso.

Esse é o primeiro relato do uso da *G. Integrifolia* no controle de estrongilídeos de equinos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados, foi possível constatar a ação do extrato hidroalcoólico das folhas da *Gallesia integrifolia* (SPRENG.) HARMS (PAU D'ALHO) sobre pequenos estrôngilos, podendo ser uma alternativa no controle desta parasitose. É necessário mais estudos, visto que há poucas informações científicas a respeito dos aspectos fitoquímicos e farmacológicos dessa planta. Os produtos naturais precisam ser muito estudados para uma padronização de fitonematóides, visando ao controle populacional desses patógenos.

REFERÊNCIAS

AKISUE, M. K.; AKISUE, G.; OLIVEIRA, F. Caracterização farmacognóstica de paud'alho: *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.1, n. 2, p. 166-182, 1986.

ALAWA, C. B. I. *et al.*, In vitro screening of two Nigerian medicinal plants (*Vernonia amygdalina* and *Annona senegalensis*) for anthelmintic activity. **Veterinary Parasitology**, v. 113, n. 1, p.73-81, 2003.

ANWAR, A. *et al.* Naturally occurring reactive sulfur species, their activity against Caco-2 cells, and possible modes of biochemical action. **Journal of Sulfur Chemistry**, v. 29, p. 251-268, 2008.

AURVALLE, A. Criação de Animais. In: PINHEIRO, S.; AURVALLE, A.; GUAZELLI, M. J. **Agropecuária sem veneno**. Porto Alegre: L&PM, 1985.

BARBOSA, O.F. *et al.* Survey on Cyathostominae nematodes (Strongylidea, Strongylidae) in pasture bred horses from São Paulo State, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v.22, P. 21-26, 2001.

BUSSMANN, R. W.; GLENN, A. Medicinal plants used in Peru for the treatment of respiratory disorders. **Revista Peruana de Biología**, v. 17, n.2, p. 331 – 346, 2010.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Embrapa/Cnpf, Colombo. 1994.

DURIGAN, G., *et al.* **Sementes e mudas de árvores tropicais**. Instituto Florestal, São Paulo, 1997.

FEIJO, N. S. A. **Crescimento e comportamento fotossintético de *Gallesia***

integrifolia (Spreng.) Harms e Schinus terebinthifolius Raddi sob condições de sombra densa. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia, p.46, 2008.

FERRÃO, B. H.; *et al.* Prospecção fitoquímica, potencial antihelmíntico e análise toxicológica de Macaé (*L. sibiricus* L.). **Revista Brasileira de Farmácia.**, v.93, n.3, P. 353-358, 2012.

GERSÃO, S. G. **Controlo da ciatostominose equina:** uma abordagem integrada. Dissertação (Mestrado em Patologia Experimental) - Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Coimbra, P. 22-28, 2010.

LICHTENFELS, J. R. **Chaves para gêneros da superfamília Strongyloidea.** CIH (Instituto Commonwealth de Helminologia) Chaves para o nematóides parasitas de vertebrados. [S.l.]: Ed.Tempo, p. 1-41, 1980.

LIND, E. O, *et al.*, A field study on the effect of some anthelmintics on cyathostomins of horses in Sweden. **Veterinary Research Commun**, v. 31, p. 53-65, 2007.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Ed. Plantarum, Nova Odessa. 1992.

LOVE, S. Treatment and prevention of intestinal parasite-associated disease. **Veterinary Clinics Equine Practice**, v.19, p.791–806, 2003.

LOVE, S.; DUNCAN, J. L. Could the worms have turned. **Equine Veterinary Journal**, v. 23 n. 3, p. 152-154, 1999.

LYONS, E.; TOLLIVER, S.; DRUDGE, J. Historical perspective of cyathostomes: prevalence, treatment and control programs. **Veterinary Parasitology**, v. 85, p. 97-112, 1999.

NIELSEN, M. K.; *et al.* Practical aspects of equine parasite control: a review based upon a workshop discussion consensus. **Equine Veterinary Journal**, v.42, n. 5, p. 460-468, 2010.

PRICHARD, R. K, The problem of antehelminthic resistance in nematodes. **Australian Veterinary Journal**, v. 56, p. 239-251, 1980.

REINEMEYER, C. R. & HERD, R. P. Anatomic distribution of encysted cyathostome larvae in the horse. **American Journal of Veterinary Research**, v. 47, n.3, p. 510-513, 1986.

REIS, K. P.; NONATO, I.A.; CARVALHO, G.D.; CARVALHO, C.A.; CAMPOS, A.K. Efeito in vitro do extrato de *Leonurus sibiricus* (Lamiaceae) contra estromgilídeos. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.21, p.3509-3515, 2015.

SAMSON-HIMMELSTJERN, G. V. Anthelmintic resistance in equine parasites – detection, potential clinical relevance and implications for control. **Veterinary Parasitology**, v. 185, n. 1, p. 2-8, 2012.

UTILIZAÇÃO DA *Gallesia integrifolia* NO CONTROLE DE VERMINOSES DE BOVINOS

Acadêmicos: Júnio Silva Amorim e Theófilo Rodrigues De Figueiredo

Orientador: Rogério Oliva Carvalho

Linha de Pesquisa: Helmintologia

RESUMO

O controle de parasitas de bovinos é um fator de grande importância para a produção, pois as verminoses influenciam negativamente a atividade pecuária. Elas podem comprometer o capital investido em insumos e genética do rebanho. Os tratamentos baseiam-se na aplicação de anti-helmínticos. Porém, frequentemente esses medicamentos são utilizados de maneira errada, indiscriminada e deixando resíduos nos animais, afetando organismos não alvos e selecionando cepas resistentes dos parasitas. Sendo assim, se faz necessário o uso de novas estratégias terapêuticas para o controle de verminose, dentre esses podemos citar o uso de plantas medicinais com ação anti-helmíntica. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do uso do Pau d'alho no controle de parasitoses bovina. As folhas da *G. integrifolia*, foram coletadas e secas em estufa. Após a secagem, foi realizada a trituração, para obtenção de pó fino. Foram utilizados três copos descartáveis para cada tratamento e para o controle. Nos copos dos grupos tratados foram adicionados cinco gramas de fezes de bovino com aproximadamente 500 ovos e 2ml do extrato aquoso da *G. integrifolia*. No grupo controle, os copos receberam 5g de fezes de bovino e 2ml de água destilada. Foram incubados em estufa à temperatura de $26 \pm 1^\circ\text{C}$, durante 72h. Os resultados mostram que a *G. integrifolia*, tem efeito sobre a eclosão dos ovos ou sobrevivência de larvas de estrongilídeos de bovinos. Foi constatado percentuais de redução de 88,3% para o grupo tratado com extrato nas concentrações de 5%, redução de 85,4% quando utilizado extrato a 10% e 94,2% para o extrato a 20%.

PALAVRAS-CHAVE: *Gallesia integrifolia*; Anti-helmínticos; Pau d'alho; Verminoses.

1. INTRODUÇÃO

A pecuária bovina é uma atividade de alta relevância em nosso país, sendo que o Brasil permanece com o título de maior rebanho comercial do mundo, com aproximadamente 200 milhões de animais, dos quais 22,5 milhões destes animais encontram-se em Minas Gerais. (IBGE, 2007).

O controle de parasitas em bovinos é um fator de alta importância nos meios de produção, devido esses parasitas ocasionarem altos prejuízos aos produtores e também a transmissão de patógenos gerando um quadro de óbito em alguns animais, isso ocorre de acordo com que é realizado o controle desses parasitas com excesso e o uso desordenado de bases terapêuticas, e assim elevam o custo da produção e não alcançam os resultados esperados. (SINDAN, 2009).

Na pesquisa feita por (AZEVEDO, 2007) ela afirma que a verminose é uma doença parasitária causada por vermes que vivem no trato gastrintestinal ou nos pulmões dos bovinos e que no Brasil, apesar da inexistência de estimativas oficiais, acredita-se que as perdas em produtividade sejam elevadas considerando-se que o clima da maioria das regiões brasileiras é favorável ao desenvolvimento de verminose. Além disso, dentre todos os grupos de medicamentos veterinários comercializados no Brasil, os vermífugos estão em primeiro lugar em quantidade e valor da produção comercializada. É importante notar que ao custo com vermífugo agregam-se a mão-de-obra para a aplicação do produto e as perdas eventuais, principalmente de bezerras, ocasionadas pela inadequação dos métodos de controle.

As verminoses influenciam negativamente a atividade pecuária, pois podem comprometer o capital investido em insumos e genética do rebanho. As infestações por verminoses normalmente são mistas e compreendem diversas famílias e gêneros de parasitas, sendo que os mais comuns em bovinos são aqueles da família Trichostrongylidae, com destaque para os gêneros *Haemonchus* spp., *Ostertagia* spp., *Trichostrongylus* spp., *Cooperia* spp. e família *Strongylidae*, representada pelos gêneros *Chabertia* spp. e *Oesophagostomum* spp. (VIVEIROS, 2009)

Dentre as verminoses, os nematoides gastrintestinais são os parasitos mais frequentemente observados (COSTA ,2007; CRAIG,2008), sendo que estes parasitam os ruminantes e residem no trato gastrintestinal, possuindo a sua maioria, uma evolução semelhante no meio ambiental, diferindo apenas quanto aos efeitos causados sobre hospedeiro.

A forma do combate da verminose pode ser alcançada de forma curativa ou preventiva. Se a opção se der pela forma curativo, isso só pode ser empregada quando existirem animais com sintomas clínicos comprovados. O procedimento deve atingir todo o rebanho e não só os animais que apresente contaminação. Já tratamento preventivo, deve pressupor da análise da quantidade de larvas encontradas na pastagem e sua eficácia depende do manejo realizado no período pré-estabelecido para vermifugação. Os principais produtos químicos usados no combate às verminoses em bovinos são benzimidazóis, pró-benzimidazóis, tetrahiimidinas, avermectinas e milbemicinas. (AZEVEDO, 2007)

Temos o inconveniente pela presença de resíduos de anti-helmínticos na carne e no leite. A infalibilidade dos anti-helmínticos é proporcional à disponibilidade sistêmica e do tempo de permanência da droga ativa no organismo do animal

submetido ao tratamento. Para que ocorra um efeito satisfatório, medicamento deve ser administrado por via oral ou parenteral, e dentro das normalidades que é ser absorvido e disseminado para diferentes tecidos, afim de atingir concentrações adequadas no local de infecção. (LANUSSE, 2009).

Gallesia integrifolia é uma espécie arbórea conhecida popularmente como pau-d'alho, pelo forte cheiro de alho emitido por sua casca, a qual é utilizada na medicina popular para preparação de chás, no tratamento de gripe, tosse, pneumonia, verminoses, gonorréia, tumores de próstata e reumatismo (LORENZI, 2002). Trata-se de uma espécie com ampla ocorrência na Mata Atlântica, desde o nordeste ao sudeste e no Brasil Central, em florestas secundárias, mata ciliar e nas áreas cultivadas com cacaueteiro no sul da Bahia (SAMBUICHI, 2009).

Tendo em vista a importância da saúde animal e da população que consomem derivados de bovinos, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do uso do Pau d'alho (*Gallesia integrifolia*) no controle de parasitoses bovina.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 VERMINOSE DE BOVINOS

Diversos fatores podem influenciar na cadeia produtiva dos bovinos, dentre esses fatores, a verminose se destaca com um dos principais. Devido ao sério problema de saúde com alta taxa de mortalidade e morbidade, principalmente em animais jovens (PETRY *et al*, 2017; PACHECO, 2016). As endoparasitoses são de etiologia complexa e são influenciadas por inúmeros fatores, como: idade dos animais, espécies do parasita em que o animal é exposto e alterações climáticas (FERRAZ *et al* 2018).

Os principais parasitos que acometem os ruminantes são nematódeos do gênero *Haemonchus*, *Cooperia*, *Ostertagia*, *Oesophagostomum* e *Strongyloides*. Os protozoários do gênero *Emeria* e *Cryptosporidium* também estão inclusos entre os parasitas de maior ocorrência (FERRAZ *et al*, 2018). Os nematódeos são vermes cilíndricos que possuem boca corpo e ânus. Possui simetria bilateral, sendo revestida por uma cutícula. Os nematódeos gastrointestinais podem provocar grave anemia e hipoproteinemia, caracterizada pela hipoalbuminemia. A redução no consumo de alimentos é marcante devido as infecções causados no abomaso, intestino e fígado,

que restringem a taxa de crescimento, além disso, tem como consequência a diminuição da produção (PACHECO, 2015).

O gênero *Haemonchus spp.* é parasita de abomaso e possuem uma pequena cápsula bucal com presença de uma fina lanceta, duas papilas cervicais, espículo curto e em forma de cunha. Os machos podem chegar até 1,2 cm de comprimento, eles possuem um lobo dorsal pequeno com a presença de bolsa copuladora. Já as fêmeas, o seu tamanho pode variar de 1,8 a 3,0 cm de comprimento. Se trata da espécie de maior importância para os bovinos (SILVA, 2017).

O gênero *Cooperia spp.* possui diversas espécies que parasitam os bovinos, como: *C. punctata*, *C. pectinata*, *C. spatulata*, *C. curticei* e *C. oncophora*. No Brasil, a de maior prevalência é a *C. punctata*. Se trata de parasitas do intestino delgado, quando adultos machos medem em torno de 4,5 a 6 mm, enquanto as fêmeas medem de 6 a 8 mm de comprimento (CEZARO, 2016).

Já o *Oesophatostomum*, é parasita do intestino grosso, sendo considerada de alta patogenicidade para os bovinos, pois provoca uma resposta inflamatória com formação de nódulos na extensão do intestino, podendo levar a quadros de colite ulcerativa, perda de peso e inapetência. Na sua fase final leva a anemia e hipoalbuminemia, devido à perda proteica e extravasamento de sangue pela mucosa lesada (ALVES, SANTILIANO e ALMEIDA, 2012). O gênero *Osteotargia* é responsável por significativas perdas produtivas em bovinos jovens. Parasita o abomaso e causa redução na secreção de ácido graxo, aumenta concentração de pepsinogênio e gastrina circulantes (CEZARO, 2016).

2.2 TRANSMISSÃO

O ciclo de vida da maioria dos nematoides gastrointestinais ocorre de forma direta, envolvendo uma fase parasitária no hospedeiro e outra não parasitária no meio ambiente. No ambiente, depende essencialmente das condições atmosféricas como níveis de oxigênio, umidade e temperatura (PEREIRA, 2019). De modo geral, são liberados ovos dos vermes todos os dias nas fezes, com um período de 24 a 48 horas, esses ovos eclodem e liberam as larvas de primeiro estágio, chamadas de L1. Essas se alimentam de matéria orgânica e se transformam em larvas de segundo estágio (L2), essas larvas também se alimentam de matéria orgânica e se transformam em larvas de terceiro estágio (L3). A forma L3 é a infectante, e para chegar nessa fase dura em torno de 5 a 7 dias (SILVA, 2017).

Sendo assim, a fase parasitária inicia-se com a ingestão da L3, no tubo digestivo as L3 penetram no seu órgão de predileção e sofrem muda para L4, quando retornam para a luz do órgão sofrem muda para L5, atingindo assim a maturidade sexual. Os machos e fêmeas se reproduzem e liberam ovos contendo um embrião na forma de mórula nas fezes, contaminando assim o ambiente (CEZARO, 2016).

A disseminação dos ovos no ambiente pode ser favorecida por precipitações e fragmentações do bolo fecal onde a água das chuvas vai carrear os ovos para outras áreas do pasto e represas onde os animais tomam água. Além disso, a sobrevivência e o desenvolvimento das larvas são influenciados por fatores ambientais como chuva, temperatura, umidade, pressão barométrica e incidência de luz solar (HECKLER, 2015). De acordo com Alves, Santiliano e Almeida (2012), no Brasil as larvas infectantes estão disponíveis nas pastagens praticamente durante todo o ano, servindo de fonte de contaminação para outros animais.

Em relação ao cestoides, esses realizam um ciclo de vida de forma indireta, sendo necessário a presença de um hospedeiro intermediário, os ácaros de vida livre comumente presentes nas pastagens se comportam como tal. Aderidos aos vegetais são facilmente ingeridos pelos bovinos, promovendo dessa forma a entrada no trato digestório do hospedeiro (PEREIRA, 2019).

2.3 SINAIS CLÍNICOS

As infecções causadas no rebanho geralmente são mistas e as lesões causadas vão depender do tipo de migração e da localização final dos vermes (ALVES, SANTILIANO e ALMEIDA, 2012). Segundo Onikuza (2016), as lesões provocadas pelos nematódeos variam com a espécie do parasito e as lesões provocadas podem ser classificadas em: traumática (quando ocorre dilaceração de células ou tecidos), mecânica (compressão de células e tecidos), espoliadora direta (quando o parasita ingere células ou tecidos), espoliadora indireta (quando ocorre absorção de nutrientes digeridos e ainda não absorvidos pelo animal) e ação tóxica (eliminação de catabólitos pela saliva e excreção dos parasitas).

Podem se exibir sinais clínicos, mas são mais comuns os sinais subclínicos, que prejudicam o desenvolvimento dos animais em fase de cria e recria, além de diminuir a resistência destes animais a infecções secundárias por bactérias e vírus (PACHECO, 2015). A ação dos helmintos compromete consideravelmente a

produtividade dos hospedeiros, gerando grandes perdas econômicas, perda de peso, queda na produção de leite, retardo no crescimento (PEREIRA, 2019).

De acordo com Ferraz *et al* (2018), os sinais clínicos são mais observados na bovinocultura de leite, cujo manejo é intensivo e por isso os danos são evidentes. São observados como sinais clínicos a diarreia e aumento nos percentuais de mortalidade, principalmente em bezerros. Já em criações extensivas de animais de corte, os sinais clínicos são quase imperceptíveis devido ao seu aspecto subclínico. Dessa forma, o mais perceptível é o baixo índice de crescimento dos animais.

2.3 CONTROLE DAS E TRATAMENTO DAS VERMINOSES

A epidemiologia das helmintoses está relacionada com o grau de infecções, quantidade de parasitas no ambiente, fatores genéticos, clima e manejo. Dessa forma, é necessário o conhecimento dos fatores para a realização das estratégias de controle (SILVA, 2017). Sendo assim, o controle nos bovinos é um grande desafio para os produtores, tendo em vista a complexidade que envolve os parasitos nas suas diferentes formas evolutivas, além disso, deve-se levar em consideração a fase de vida livre, que ocorre nas pastagens e a fase de vida parasitária que ocorre no animal (COELHO *et al*, 2015).

Oliveira (2017), afirma que um programa de profilaxia e controle deve sempre basear-se em conhecimentos sobre a epidemiologia, o ciclo de vidas dos helmintos presentes na propriedade, o impacto causado pelos mesmos e a avaliação do custo benefício que advém do seu combate.

Segundo Onikuza (2016), existem duas linhas para o controle da verminose em bovinos. A primeira linha enfatiza o controle por um meio de tratamento seletivo, recomendando tratar os animais com uma determinada carga parasitária ou pelo escore corporal ou média de ganho de peso. Já a segunda linha, recomenda o tratamento estratégico considerando as condições climáticas e a epidemiologia para determinar o melhor tratamento, independente da carga parasitária.

Já Coelho *et al* (2005), afirma que o controle se baseia no uso de antiparasitários pertencentes a diferentes agrupamentos químicos, que tem como finalidade reduzir a população e a eliminação de ovos nas fezes, e dessa forma diminuir o número de larvas infectantes no ambiente.

Existem também outras formas de controle das verminoses, como escolha de raças com maior rusticidade, rotação das pastagens e até a qualidade do alimento

fornecido aos bovinos. O fornecimento de ácidos graxos, proteínas, aminoácidos individuais, vitaminas e minerais interferem na construção da resposta imune. Mesmo com uso de todas essas técnicas, o uso de anti-helmínticos é importante, deve-se usar de maneira inteligente e levando em consideração as características ambientais (ONIZUKA, 2016).

Os tratamentos baseiam-se na aplicação de anti-helmínticos, representados por três principais classes: lactonas macrolíticas, primidinas, imidatiazóis e o grupo dos benzimidazóis. Essas drogas são eficazes no tratamento de larvas em desenvolvimento e em larvas na fase adulta (SILVA, 2017). Mas frequentemente esses medicamentos são utilizados de maneira errada, indiscriminada e sem associação de estratégias de controle adequada, deixando resíduos nos animais, afetando organismos não alvos e selecionando cepas resistentes dos parasitas (OLIVEIRA, 2017).

2.4 RESISTÊNCIA AOS ANTI-HELMÍNTICOS

A resistência aos anti-helmínticos é definida como uma capacidade de uma população de parasitas resistir e sobreviver a doses de anti-helmínticos que normalmente seriam letais para as populações susceptíveis (MARTINS, 2016). A resistência surgiu devido a utilização frequente e inadequada dos anti-helmínticos e se tornou uma ameaça para o controle das infecções por nematoides (PACHECO, 2015).

De acordo com Silva (2019), o aparecimento da resistência pode ser explicado pela teoria da evolução, onde a população original de parasitas continha alguns indivíduos com capacidade genética de sobreviver ao tratamento. A resistência é diagnosticada após a observação empírica da pouca eficiência da medicação utilizada. É constatada quando a eficácia de 95% de um princípio ativo diminui para níveis inferiores a estes depois de um determinado período de uso (MARTINS, 2016).

Outro fator que pode influenciar ao aparecimento de resistência é a vermifugação repetida em curto período de tempo e cruzamentos de indivíduos que sobrevivem à determinada droga, por se tratar de uma característica hereditária (PEREIRA, 2019). Para que ocorra uma resposta imune o hospedeiro deve reconhecer o parasito como estranho e acionar mecanismos que vão eliminar o parasita ou limitar a ativação de mecanismos efetores que possam causar danos

próprios. Alguns parasitas são capazes de adaptar ao sistema imune, o que dificulta o organismo do hospedeiro eliminá-los (PACHECO, 2015).

Ainda segundo Martins (2016), a resistência pode se apresentar de três formas: Resistência paralela, quando ocorre resistência a um princípio ativo em decorrência da utilização de outro com mecanismos de ações semelhantes; resistência cruzada, quando ocorre envolvimento de dois diferentes grupos de anti-helmínticos e resistência múltipla, quando ocorre resistência a dois grupos ou mais de princípios decorrentes do uso de cada grupo separadamente ou oriundo de uma resistência cruzada.

Sendo assim, decorrente da falta de informação quanto a utilização correta em doses desejadas na utilização de drogas para o controle de verminose, pode-se observar a grande diminuição da eficácia dessas drogas, devido ao aparecimento de várias cepas resistentes à vários grupos de medicamentos disponíveis no mercado. Assim, se faz necessário o uso de novas estratégias terapêuticas para o controle de verminose, dentre esses podemos citar o uso de plantas medicinais com ação antihelmíntica (COELHO *et al*, 2017).

2.5 USO DE PLANTAS MEDICINAIS NO CONTROLE DAS VERMINOSES

Medicamentos que tem como base plantas medicinais podem ser eficientemente utilizadas para o controle das verminoses gastrointestinais, trazendo benefícios econômicos e financeiros para produtores familiares. No Brasil, existem em média treze plantas reconhecidas com propriedades medicinais (CABRAL *et al*, 2017). As plantas curativas foram descobertas pelo homem através da observação do comportamento dos animais que utilizavam os vegetais para curar as próprias enfermidades. Como exemplo, estão os chimpanzés que engoliam plantas sem mastigar, se automedicando, tendo como possibilidade do controle de parasitas uma vez que os vegetais removem os microrganismos ao passar pelo trato gastrointestinal (ALMADA, SANTOS, RODRIGUES e XAVIER JUNIOR, 2017).

As plantas medicinais têm como função de purificar e eliminar toxinas presentes no organismo a fim de curá-lo. Devido a muitas comunidades e grupos étnicos usarem as plantas como único recurso terapêutico, além de que os usos corretos das mesmas não trazem prejuízos ao organismo, a prática de consumo de fitoterápicos tem sido cada vez mais utilizada (BATISTA *et al*, 2019). De acordo com Bolzan (2015), a palavra “fitoterapia” vem do grego e significa tratamento (*therapia*) vegetal (*phyton*),

pois através das plantas é possível observar novos princípios ativos que posteriormente poderão ser utilizados como alternativas de anti-helmínticos.

Enquanto a maioria dos medicamentos sintéticos apresentam apenas um princípio ativo responsável pelo seu efeito farmacológico, os extratos de vegetais e de fungos possuem em sua integridade diversas substâncias ativas, parcialmente ativas e inativas, que muitas das vezes podem atuar em alvos farmacológicos diferentes. Além disso, permite aumentar a variedade de produtos utilizados, ofertar opções terapêuticas de medicamentos equivalentes, muitas das vezes até mais barato e com ação mais adequada, e também podem ser utilizados como indicações terapêuticas complementares as medicações existentes (COÊLHO *et al*, 2017; BOLZAN, 2015).

Destaca-se também que os fitoterápicos normalmente não deixam resíduos em alimentos, apresentam baixo custo de produção e devido a sua composição variada com vários princípios ativos, implica em um desenvolvimento lento da resistência.

Além disso, o seu uso minimiza o risco de intoxicação tanto para o animal, quanto para o indivíduo que o manipula (SILVA, 2019; ALMADA, SANTOS, RODRIGUES e XAVIER JUNIOR, 2017). Dentre os princípios ativos utilizados na fitoterapia destacase: os alcaloides, trata-se de substância químicas que possuem nitrogênio em suas moléculas e atuam no sistema nervoso central com ação calmante, sedativa, estimulante e analgésica, como cafeína e guaraná; Mucilagens, que são cicatrizantes, anti-inflamatórios, possuem efeito espasmolítico e efeitos antimicrobianos, como a rutina; Taninos, normalmente está presente na parte externa da planta, podendo atuar como adstringentes, antimicrobianos e antidiarreicos, como a goiabeira e jabuticabeira; Óleos essenciais, estes atuam como bactericidas, cicatrizantes e relaxantes (BOLZAN, 2015).

De acordo com Cabral *et al* (2017), as plantas medicinais com ação contra vermes se destacam: o melão de São Caetano (*Mormodica charantia L.*), Batata de purga (*Operculina hamiltonii*), semente da Jerimun (*Cucurbita pepo L.*) e *Musa spp.*, conhecida como bananeira. Mas ainda se faz necessário estudos sobre outras plantas medicinais com propriedades anti-helmínticas.

2.6 *Gallesia integrifolia* (PAU D'ALHO)

Gallesia integrifolia é uma espécie nativa, pertencente à família botânica *Phytolaccaceae*, é popularmente conhecida como pau d'alho, guararema, ibirarema e ubirarema. Essa espécie é considerada uma indicadora de terras com alta fertilidade.

Está distribuída nacionalmente, sendo encontrada com alta frequência em florestas pluviais atlânticas e florestas estacionais semidecíduais do Ceará até o Paraná (FUKS, 2015).

É uma árvore com folhas elípticas brilhantes e devido ao seu forte cheiro de alho peculiar em todas as partes da planta é facilmente reconhecida pela população. Se trata de uma espécie não-madereira, muito utilizada na medicina popular para preparação de chás em tratamentos de doenças. A decocção da casca de *G. integrifolia* é utilizada frequentemente para o tratamento de infecções microbianas por diferentes grupos étnicos no Brasil, Amazônia e Bolívia (ARUNACHALAM *et al*, 2016; LOPES *et al*, 2015).

Essa espécie é considerada de rápido crescimento, atingindo até 4 metros após dois anos de plantio, o diâmetro do tronco pode variar de 70 a 140cm. Possui bom desenvolvimento em lugares de sombreamento moderado e denso. A espécie floresce durante os meses de fevereiro a abril e os frutos amadurecem nos meses de setembro a outubro. Sua madeira possui baixa resistência a ataque de microrganismos degradadores de madeira e quando é submetida a processo de secagem, perde totalmente seu cheiro de alho. Essa madeira é indicada para uso em construções civis, confecção de barcos, caixotaria e até produção de papel e celulose (FUCKS, 2016; LOPES *et al*, 2015).

Além do uso da sua madeira na indústria, a planta possui propriedades medicinais. De acordo com Arunachalam *et al* (2016), existem relatos do seu uso como anti-inflamatórios, antivirais, antibacterianos, antifúngicos e no controle de verminoses. Segundo Bolzan (2015), o forte cheiro de alho, juntamente com outros óleos essenciais possui um efeito repelente, pois o produto é metabolizado pelo animal, eliminando assim odor característico no suor e nas fezes, inibindo a reprodução de moscas e helmintos.

Akisque, Akisque e Oliveira (1986), diz que a estrutura da folha de *G. integrifolia* é assimétrica, possui hipodermes na face ventral e cristais de oxalato de cálcio sob a forma de estiloides. Ainda segundo os mesmos autores, a folha intacta não apresenta óleo essencial, sendo necessário uma dilaceração dos tecidos através de um processo secundário para a produção desses óleos essenciais.

Os óleos essenciais das folhas e cascas frescas possui em sua composição enxofre, dimetilsulfona, metilsulfona, metilsulfonato de metil e 1-metilsulfonil-2,3-ditiabutano (ARUNACHALAM *et al*, 2016). Bueno *et al* (2019), realizou um

levantamento de plantas comercializadas em Rondonópolis e relatou que *Gallesia integrifolia* foi uma das espécies com maior indicação pelos raizeiros devido a suas indicações terapêuticas. O uso de espécies vegetais para fins medicinais é baseado nos conhecimentos tradicionais e estudos farmacológicos, estes podem fornecer informações úteis para descoberta e desenvolvimento científico de novos fármacos.

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Parasitologia do Hospital Escola da Faculdade Vértice – UNIVÉRTIX, em Matipó-MG.

As folhas da *G. integrifolia*, foram coletadas no início da manhã e secas em estufa a 40-45°C durante quarenta e oito horas. Depois, foi realizada a trituração, para obtenção de pó fino, o qual foi imerso em álcool etílico hidratado 70%, na proporção de uma parte de pó para três do solvente, no período de quarenta e oito horas. Após esse período, foi feita a filtragem e a evaporação do solvente em banho-maria na temperatura de 45°C.

Para preparação das soluções 5g, 10g e 20g do extrato concentrado das folhas da *G. integrifolia* foram diluídos em 100ml de água destilada estéril, tendo como resultado, soluções com concentrações de 50mg/mL (5%), 100mg/mL (10%) e 200mg/mL (20%).

Foram utilizados três copos descartáveis para cada tratamento e para o controle. Nos copos dos grupos tratados foram adicionados cinco gramas de fezes de bovino com aproximadamente 500 ovos e 2ml do extrato aquoso da *G. integrifolia* nas concentrações de 50mg/mL (5%), 100mg/mL (10%) e 200mg/mL (20%).

No grupo controle, os copos receberam 5g de fezes de bovino e 2ml de água destilada. Foram incubados em estufa à temperatura de $26 \pm 1^\circ\text{C}$, no escuro, durante 72h. Após este período, o conteúdo dos copos, dos grupos de tratamento e do grupo controle, foram recuperadas, com utilização do funil de Baermann, colocando-se água a 42-45°C, aguardando-se 12h. As larvas foram colocadas em lâminas de vidro e analisadas em microscópio óptico (10x e 40x) para determinar a quantidade de larvas que eclodiram em cada grupo.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias Tukey a nível de 95% de confiança, utilizando-se programa estatístico 5.0.

A avaliação da eficácia dos tratamentos sobre a redução do número de larvas,

nos diferentes dias após os tratamentos, foi feita pela seguinte fórmula:

$$\% \text{ eficácia} = \frac{\text{Média de larvas controle} - \text{média de larvas do tratado}}{\text{Média de larvas do controle}} \times 100$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados mostram que os grupos de tratamento tiveram menor número de larvas recuperado quando comparadas com o controle, mostrando que a *G. integrifolia*, tem efeito sobre a eclosão dos ovos ou sobrevivência de larvas de estrongilídeos de bovinos (Figura 1).

Na análise estatística foi observado diferença significativa entre os grupos tratados com extrato de folhas da *G. integrifolia* nas concentrações de 5, 10 e 20% e o controle ($p < 0,01$), sendo que nas diferentes concentrações de extrato utilizados não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$) (Figura 1).

Na comparação o número de larvas recuperadas das coproculturas dos grupos de tratamento com o número de larvas recuperadas no grupo controle, foi constatado percentuais de redução de 88,3% para o grupo tratado com extrato de das folhas da *G. integrifolia* nas concentrações de 5%, redução de 85,4% quando utilizado extrato a 10% e 94,2% para o extrato a 20%. Podendo ser considerada de boa eficácia.

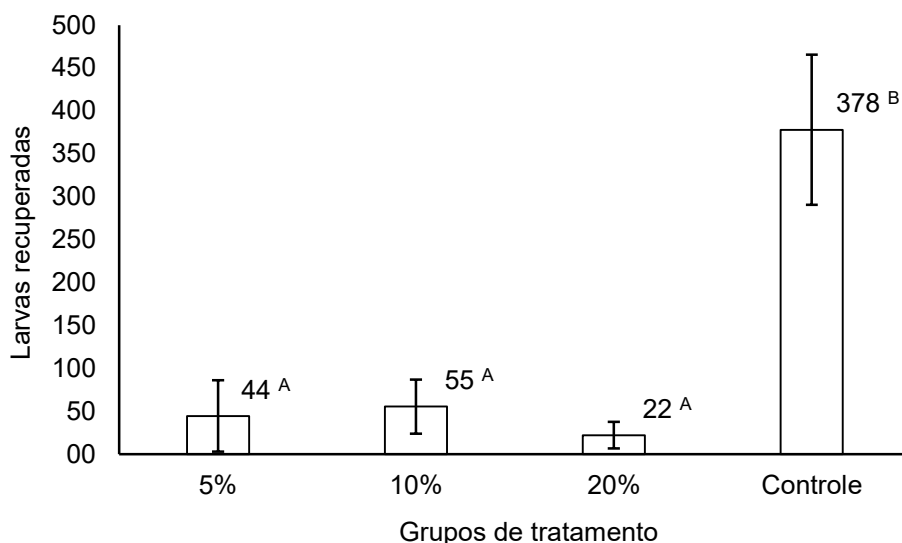


Figura 1 - Média e desvio padrão do número de larvas recuperadas das coproculturas no grupo controle e nos grupos tratados com extrato de folhas da *G. integrifolia* nas concentrações de 50mg/mL (5%), 100mg/mL (10%) e 200mg/mL

(20%). Medias com letras iguais não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$), teste de Tukey.

Fonseca *et al.*, (2014), avaliou a eficácia *in vivo* dos extratos aquosos das folhas de *Acrocomia aculeata*, *Anacardium occidentale*, *Caryocar brasiliense*, *Cymbopogon citratus*, *Mangifera indica*, *Musa sp.* e Prata-anã na inibição da eclodibilidade dos nematódeos gastrintestinais de bovinos. Foi observado que o extrato aquoso das folhas de *C. brasiliense* demonstrou eficácia de 91,29%, além disso, apresentaram eficácias relevantes na inibição da eclodibilidade. Sinalizando assim, uma alternativa eficaz no controle de helmintoses. Já a demais espécies analisadas não demonstraram eficácias relevantes contra as helmintoses. O mesmo autor cita que esse fato pode ser justificado pela concentração utilizada, ela pode ser considerada baixa para um produto fitoterápico e por isso futuros estudos podem considerar concentrações superiores para verificar um possível efeito anti-helmíntico dessas plantas.

Já Andrade *et al.*, (2014), avaliou a ação anti-helmíntica em teste *in vitro* e *in vivo* do extrato hidroalcolico da raiz da *Tarenaya spinosa*, nas concentrações 100, 500 e 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$, para o controle de *Haemonchus contortus*. Observado o efeito do extrato sobre *Haemonchus contortus* sobre ovos, o percentual de eclosão foi de 18,46%, isto demonstra a capacidade da planta em inibir o desenvolvimento dos ovos. Na análise da eficiência, observou-se que o percentual foi de 81,53%. Segundo o autor, um anti-helmíntico é considerado satisfatório quando sua eficiência está entre 80 a 90%. Confirmando a boa eficácia do extrato de folhas da *G. integrifolia*, em todas as concentrações testadas.

Semelhante ao encontrado neste estudo, Lobô (2016), afirma que as folhas de *Gliricidia sepium* sobre estrogilídeo de bovinos, é capaz de interferir 73% no desembainhamento das larvas de L3, além disso é capaz de interferir também na migração de larvas. De acordo com Carvalho (2011), a validação de um fitoterápico deve obedecer etapas, tais como a escolha e identificação da espécie vegetal, realização de testes (*in vivo* e *in vitro*), assim será possível avaliar a eficácia contra o organismo alvo e avaliação da toxicidade.

Segundo Lima (2008), deve-se tomar em conta outras considerações no controle das parasitoses bovinas, como o melhoramento genético do rebanho. Existe diferenças genéticas associadas à resistência e à susceptibilidade de bovinos a diferentes agentes. O estudo genético de animais resistentes a nematóides

gastrointestinais é uma estratégia potencial e valiosa para redução dos níveis de infecção dos rebanhos e redução dos gastos com a utilização de drogas anti-helmínticas, pois animais resistentes irão requerer uma menor frequência de tratamentos que os animais susceptíveis.

Esse é o primeiro relato do uso da *G. Integrifolia* no controle de estrogilídeos de bovinos.

5.CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, pode-se notar uma atividade anti-helmíntica considerável contra os estrogilídeos de bovinos, tanto na diminuição da eclodibilidade dos ovos, quanto na sobrevivência de larvas. Levando em conta que no panorama atual existe uma grande ocorrência de resistências a drogas anti-helmínticas, o uso da *G. integrifolia* se torna uma rica ferramenta no controle de parasitas.

Dessa forma, ainda se torna necessário maiores estudos sobre essa planta, para conhecer a composição química dos extratos ativos, testar atividade de novas frações e isolar o composto químico responsável pela atividade anti-helmíntica. Além disso, o conhecimento da biologia, da ecologia e epidemiologia dos parasitas se faz necessário para o entendimento de suas particularidades e elaboração de possíveis mecanismos de controle.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, A, F, T; RAGOZO, A, M, A; SILVA, B, F. Anti-helmínticos. **Os parasitas de ovinos. Editora UNESP**, p. 123-136. ISBN 978-85-68334-42-3. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/nv4nc/pdf/amarante-9788568334423-06.pdf> Acesso em: 19 de setembro de 2019.

ALMADA, D. A. SANTOS, T. A. P. RODRIGUES, S. T., & XAVIER JUNIOR, S. R. Plantas medicinais com propriedades anti-helmínticas utilizadas em caprinos. **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**, v. 1, n. 6., 2017.

ALVES, D. P.; SANTILIANO, F. C.; ALMEIDA, B. R. Epidemiologia das helmintoses gastrointestinais em bovinos. **PUBVET**, v. 6, n. 25, art.1411-1416, 2016.

ARUNACHALAM, K. *et al.* *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms: In vitro and in vivo antibacterial activities and mode of action. **Journal of ethnopharmacology**, v. 184, p. 128-137, 2016.

AKIZUE, M.K.; AKIZUE, G.; OLIVEIRA, F. Caracterização farmacognóstica de pau d'alho (*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms.). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.1, n. 2, 1986.

AZEVÊDO, D, M, M, R. As principais parasitoses que acometem bovinos leiteiros no meio-norte do Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v. 2, n. 1, p. 43-55, 2007.

BATISTA, L. A. *et al.* Levantamento de plantas medicinais utilizadas contra parasitoses e verminoses intestinais no município de Atalaia do Norte-AM. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 9, n. 2, p. 3539, 2019.

BOLZAN, F. F. **Extrato de alho com hortelã como opção terapêutica no controle de nematodeos gastrintestinais**. Orientadora: Patrícia Ana Bricarello, 2015. 60 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

BUENO, Norlene Regina *et al.* Levantamento etnofarmacológico e farmacológico de plantas medicinais comercializadas em Rondonópolis (MT). **Biodiversidade**, v. 18, n. 2, 2019.

CABRAL, M N. *et al.* Orientações a agropecuaristas familiares sobre controle sanitário e uso de plantas medicinais para tratamento de verminose de caprinos e ovinos. **Extramuros-Revista de Extensão da Univasf**, v. 5, n. 3, p. 022-025, 2017.

CEZARO, M. C. **Nematódeos gastrintestinais e pulmonares e parâmetros bioquímicos séricos em bezerros naturalmente infectados**. Orientadora: Elizabeth Moreira dos Santos Schmidt, 2016. 99 f. Dissertação (Pós-graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júnior de Mesquita Filho, Botucabu, 2016.

COELHO, C. N. *et al.* Eficácia anti-helmíntica da associação de abamectina com fluazuron no controle dos principais nematoides gastrintestinais de bovinos. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 37, n.1, p. 100-105, 2015.

COÊLHO, M. D. G. *et al.* Avaliação do uso de extratos vegetais para controle da hemoncos e em ovinos naturalmente infectados. **Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 12, n. 2, p. 331-339, 2017.

FERRAZ, A. *et al.* Ocorrência de parasitos gastrintestinais diagnosticados em bovinos pelo laboratório de doenças parasitárias da Universidade Federal de Pelotas (Brasil), nos anos de 2015 a 2017. **REVISTA VETERINÁRIA EM FOCO**, v. 16, n. 1, 2018.

FONSECA, L. D. *et al.* Eficácia in vitro de extratos aquosos de plantas no controle de nematódeos gastrintestinais de bovinos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 42, n. 1, p. 1-8, 2014.

FUKS, F. S. **Produção de mudas florestais nativas consorciadas para recomposição florestal**. Orientadora: Evânia Galvão Mendonça, 2015. 17 f. Monografia (Graduação Engenharia Florestal) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2015.

HECKLER, R. P. **Epidemiologia e controle estratégico da verminose em bovinos de corte**. Orientador: Fernando de Almeida Borges, 2015. 109 f. Tese (Doutor em Ciência Animal) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015.

LIMA, W. S. Fatores que interferem no Controle das Helminthoses de Bovinos. Departamento de Parasitologia, **Instituto de Ciências Biológicas**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2008. Disponível em: <http://helminto.inta.gob.ar/Congreso%20Brasil%202008/Fatores%20que%20interfere m%20no%20Controle%20das%20Helminthoses%20de%20Bovinos.pdf>

LOBÔ, I. C. P. D. **Eficiência in vitro e in vivo de extratos de duas plantas forrageiras (Gliricidia sepium, Acacia mearnsii) sobre nematoides gastrintestinais de caprinos**. Orientador: Livio Martins Costa Júnior, 2016. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas)- Universidade Federal do Maranhão, 2016.

LOPES, J. C. *et al.* Germinação e vigor de sementes de pau d’alho sob estresse salino. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 35, n. 82, p. 169-177, 2015.

MARTINS, G. S. J. S. **Controle da verminose ovina em base de anti-helmínticos naturais**. Orientador: Gladis Ferreira Corrêa, 2016. 50 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, 2016.

OLIVEIRA, I. C. **Controle biológico de nematoides gastrintestinais de bovinos através da utilização do fungo nematófago *Arthrobotrys cladodes***. Orientador: Jackson Victor de Araújo, 2017. 51 f. Dissertação (Pós-graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2017.

OLIVEIRA, R. G. **Avaliação in vivo da ação anti-helmíntica de plantas consideradas medicinais como recurso potencial no controle de endoparasitos gastrintestinais de ovinos**. Orientador: José Maria Wiest. 2003. 153f. Dissertação (Mestre em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

ONIZUKA, M. K. V. **Desenvolvimento ponderal de bovinos mantidos à pasto e em confinamento, submetidos a dois tratamentos endoparasiticidas**. Orientador: Alvimar José da Costa, 2016. 61 f. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, 2016.

PACHECO, T. M. **Avaliação do desempenho e características relacionadas ao grau de infecção por helmintos de bovinos da raça nelore**. Orientador: Ricardo

Velludo Gomes de Soutello, 2015. 42 f. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Estadual Paulista, 2015.

PEREIRA, L. O. M. **Frequência de helmintos gastrointestinais e protozoários entéricos em bovinos criados no município de Custódia PE**. Orientadora: Marilene Maria de Lima, 2019. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, 2019.

PETRY, A. L. *et al.* Prevalência de verminose bovina em propriedades de agricultura familiar no município de Realeza, estado do Paraná, Brasil. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 15, n. 2, p. 557-558, 2017.

SILVA, J. M. **Folha de bananeira (*Musa spp.*) como vermífugo alternativo para ovinos no Amazonas**. Orientador: Carlos Victor Lamarão Pereira, 2019.44 f. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.

SILVA, I. V. **Ocorrência de ovos de helmintos da superfamília trychostrongyloidea em bovinos criados a pasto em uma propriedade no município de Formiga-MG**. Orientador: Roberto César Araújo de Lima, 2017.29 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Centro Universitário de Formiga, Formiga, 2017.

VIVEIROS, C. T. **Parasitoses gastrintestinais em bovinos na ilha de S. Miguel, Açores – Inquéritos de exploração, resultados laboratoriais e métodos de controlo**. Orientador: Vergílio Rodrigues Cabral de Oliveira, 2009. 104 f. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária) – Universidade Técnica de Lisboa, 2009