



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

TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDICINA VETERINÁRIA – 2021/01



VOLUME 1

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

MATIPÓ, 2021

TRABALHOS PRESENTES NESTE VOLUME

APLICAÇÃO DO HORMÔNIO LIBERADOR DE GONADOTROFINA NO DIA DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM PROTOCOLO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO
AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE USO DE ANTICONCEPCIONAIS E MANEJO REPRODUTIVO EM CADELAS
AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE AFECÇÕES PODAIS ATRAVÉS DE ALTERAÇÕES NO ESCORE DE LOCOMOÇÃO EM BOVINOS
AVALIAÇÃO DA REUTILIZAÇÃO DE IMPLANTES DE PROGESTERONA SOBRE A TAXA DE PREENHEZ DE RECEPTORAS INOVULADAS COM EMBRIÕES IN VITRO
AVALIAÇÃO DA TAXA DE PREENHEZ EM PROTOCOLO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM REBANHO DE APTIDÃO LEITEIRA COM REUTILIZAÇÃO DE IMPLANTES INTRAVAGINAIS DE PROGESTERONA DE 1º, 2º E 3º USO
AVALIAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA ATRAVÉS DA MENSURAÇÃO DA PROTEÍNA TOTAL EM BEZERROS
AVALIAÇÃO DE ANTIMICROBIANA DE <i>Leonurus sibiricus</i> CONTRA <i>Salmonella</i> sp.
AVALIAÇÃO DE TAXA DE PREENHEZ EM DOIS PROTOCOLOS DIFERENTES DE IATF
AVALIAÇÃO DO PERFIL DE SENSIBILIDADE DE CARRAPATOS DE UMA PROPRIEDADE EM IAPU/MG A AGENTES QUÍMICOS COMERCIAIS
CONHECIMENTO DE TUTORES DE CÃES A RESPEITO DA CINOMOSE CANINA.
CRIPTORQUIDECTOMIA BILATERAL EM EQUINO DA RAÇA QUARTO DE MILHA - RELATO DE CASO
DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE SENSIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE <i>Escherichia coli</i> ISOLADA DE EQUINOS ATENDIDOS EM HOSPITAL VETERINÁRIO

APLICAÇÃO DO HORMÔNIO LIBERADOR DE GONADOTROFINA NO DIA DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM PROTOCOLO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

Acadêmicos: Osvaldo Pires Leal e José Pedro Fonseca Leal Junior

Orientadora: Vanessa Lopes Dias Queiroz De Castro

RESUMO

O aumento da produção tem sofrido grande impacto pela inserção de biotécnicas de reprodução assistida, como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) cooperando para a formação de rebanhos geneticamente superiores. O experimento ocorreu na Fazenda do Porto, localizada no município de Bom Jesus do Galho (MG). Foram utilizadas 20 vacas mestiças, múltiparas, com escore de condição corporal ≥ 3 , que foram submetidas ao seguinte protocolo de IATF: no dia 0 D (0), foram administrados 2 mL de benzoato de estradiol colocado o implante intravaginal de progesterona. No D (8), o implante foi retirado de todas as vacas e estas receberam 2 mL PGF2 α ; 1 mL de eCG e 0,5 mL de cipionato de estradiol. No D (10), as 20 vacas foram aleatoriamente divididas em dois grupos: grupo 1 (n=10) e grupo 2 (n=10) em que o grupo 1 foi inseminado e o grupo além de receber a dose inseminante foi administrado 1 mL de GnRH. O diagnóstico de gestação foi realizado por meio de ultrassonografia transretal modo B, 60 dias após a inseminação. As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) foram comparadas em tabelas de contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade. Neste estudo não houve diferença estatística entre os grupos sendo a taxa de prenhez para a grupo 1 de 50% e 60% para o grupo 2. Os achados demonstram que não houve efeito aditivo na taxa de prenhez administrando o GnRH no momento da inseminação artificial no protocolo de IATF. Dessa forma, como ambos os protocolos proporcionaram resultados satisfatórios se faz desnecessária a aplicação de GnRH como indutor de ovulação utilizando o cipionato de estradiol no D (8), o que diminui os custos do protocolo hormonal.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinos, GnRH, IATF, Taxa de Prenhez.

LINHA DE PESQUISA: Produção e Reprodução animal.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura é um importante fator econômico no Brasil, uma vez que o país é responsável pelo maior rebanho comercial de gado de corte do mundo, com aproximadamente 215,2 milhões de cabeças, considerado o maior produtor mundial de carne bovina e o quarto maior produtor de leite (FIGUEIREDO, 2019).

O aumento da produção tem sido contribuído pela inserção de biotécnicas de reprodução assistida, como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e tecnologias de embriões, como a transferência de embriões, entre outros fatores como o progress

em programas de seleção e melhoramento genético. Além disso, a inseminação artificial tem cooperado para a formação de rebanhos geneticamente superiores permitindo uma seleção de características desejadas de cada raça (FIGUEIREDO, 2019; ALVAREZ e SALAS, 2016).

A inseminação artificial (IA) promove rendimentos genéticos, sendo uma das técnicas mais utilizadas em todo o mundo. Apesar de ainda ser tímida sua utilização no Brasil, há registros do aumento de seu uso nos últimos anos, muito devido à expansão da IATF, principalmente na área da bovinocultura de corte (SOUZA *et al.*, 2015).

Dentre os protocolos hormonais mais aplicados na IATF, destacam-se aqueles que utilizam estrógenos (ésteres de estradiol) e progesterona que, associados, estimulam de forma sincronizada o crescimento folicular. A luteólise ocorre com o uso de prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}) A IA é realizada entre 52-56 horas após sua aplicação (ALVAREZ e SALAS, 2016).

Além do protocolo realizado à base de estrógeno, progesterona e prostaglandina, também é muito comum a prática de um protocolo a base do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) (FACHIN, 2018).

Enquanto os protocolos a base de estrógeno e progesterona provocam uma regressão do folículo dominante, que acarreta o crescimento de uma nova onda folicular, aproximadamente, quatro dias após o início deste protocolo, os protocolos à base de GnRH promovem a ovulação de um folículo como resposta ao pico de hormônio luteinizante (LH). Assim haverá resposta ovulatória apenas quando o folículo dominante atingir um diâmetro mínimo, logo, um protocolo de pré-sincronização poderia ser utilizado visando a alcançar melhores resultados (FACHIN, 2018).

Pela ação do GnRH a adenohipófise libera LH que vai atuar no folículo dominante provocando a ovulação. O GnRH causa ovulação do folículo dominante, desde que o folículo esteja no início da fase após a divergência, possibilitando o aparecimento de uma nova onda folicular. Em vista disso, o GnRH tem sido utilizado para reduzir a variação no tempo de ovulação (MOREIRA, 2002).

Em vista dos fatos abordados, este trabalho teve como objetivo comparar o uso de dois protocolos de IATF, com e sem o uso de GnRH, no dia da inseminação artificial, a fim de se obterem as melhores taxas de prenhez de vacas submetidas ao mesmo manejo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Inseminação artificial em tempo fixo (IATF)

Devido aos elevados índices reprodutivos e ao desejo de maior produtividade e custo-benefício, a inseminação artificial em tempo fixo cresceu significativamente nos últimos anos no Brasil (CUNHA, FERNANDES, GARCIA e GIOSO, 2013). A IATF permite que o produtor escolha o melhor momento de inseminar as vacas, pois nessa técnica há a sincronicidade do estro e da ovulação, ou seja, não há necessidade da observação do cio (INFORTAZO, SANTOS, CLIMENI, DELLALIBERA, FILADELPHO, 2008).

A utilização da IATF possui diversas vantagens como a padronização do rebanho, controle de doenças sexualmente transmissíveis, ordenação do trabalho na fazenda, diminuição do custo de reposição de touros, melhoramento genético com obtenção de animais com maior potencial de reprodução e produção (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2013).

Segundo Furtado, Tozzetti, Avanza e Dias (2011), os protocolos de IATF objetivam induzir a emergência de uma nova onda de crescimento folicular, controlar a duração do crescimento folicular até o estágio pré-ovulatório, sincronizar a inserção e a retirada da fonte de progesterona exógena (implante auricular ou dispositivo intravaginal) e endógena pelo corpo lúteo (prostaglandina F_{2α}) e induzir a ovulação sincronizada em todos os animais simultaneamente.

Fidelis (2019) diz que a triagem ginecológica é de extrema importância na realização da IATF. O uso de ultrassonografia é uma ferramenta de manejo reprodutivo que apresenta grandes vantagens, pois, por meio dela, torna-se facilmente possível atribuir os diversos avanços e descobertas alcançadas relacionadas à dinâmica ovariana, à função uterina e à viabilidade fetal, conseguindo, assim, grandes melhorias no diagnóstico clínico e na eficiência reprodutiva de rebanhos bovinos de leite e corte.

Os protocolos de IATF mais utilizados baseiam-se no controle da emergência folicular e da ovulação, por meio da associação entre benzoatos de estradiol e progestágenos, seguida da retirada dos dispositivos de progesterona e tratamento

com luteolíticos que irão terminar de forma sincronizada a fase luteínica, posteriormente é realizada a aplicação de ésteres de estradiol para indução do estro e ovulação (RODRIGUES *et al.*, 2020).

Ciclo estral

As vacas são consideradas poliéstricas anuais, apresentando estros em intervalos mais ou menos regulares de, aproximadamente, 21 dias. À época da puberdade de novilhas é influenciada por diversos fatores como a raça e o estado nutricional, mas geralmente está compreendida entre os seis e dezoito meses (LIMA, 2018).

Cunha, Santos, Amorim, Neves Neto e Acque (2019) o ciclo consiste em uma fase folicular, que dura em média seis dias, compreendendo as fases de proestro e estro, e uma fase lútea com duração em torno de 18 dias e compreende o metaestro e o diestro. O proestro é a fase em que a progesterona circulante decresce e o hormônio folículo estimulante (FSH) aumenta, estimulando o crescimento folicular e, com isso, a maior secreção de estradiol. Com o crescimento acentuado dos folículos e aumento do estradiol circulante, temos a fase de estro, na qual o estradiol estimula a manifestação de cio, o hormônio luteinizante (LH) atua na maturação final do folículo e na ovulação.

Em torno de 12 horas após o final do estro, já no metaestro, ocorre a ovulação. Esse estágio dura dois a três dias e se caracteriza pelo aumento dos níveis circulantes de progesterona devido à reorganização das células foliculares para formação do corpo lúteo. O último estágio do ciclo estral é o diestro, sendo caracterizado pela presença de um corpo lúteo funcional e por altos níveis de progesterona na corrente sanguínea. Sua duração é de 14 a 16 dias. Ao final do diestro, caso a fêmea não tenha se tornado gestante, ocorre a lise do corpo lúteo, causada pela prostaglandina, de origem endometrial (SIMÕES, 2019).

Endocrinologia da reprodução

Para que ocorra o desenvolvimento folicular, o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal atua controlando as secreções dos hormônios esteroides, prostaglandinas e glicoproteínas (SOARES, 2017).

A regulação do ciclo estral se dá a partir do GnRH e os adenohipofisários: FSH e LH, além dos ovarianos: progesterona (P4), estradiol e inibina e o uterino luteolítico: prostaglandina 2 α (LOPES, 2017).

O GnRH é produzido no hipotálamo e é responsável por regular a liberação do FSH e do LH na adenohipófise, eles atuam nos ovários estimulando a produção de progesterona e estrógeno. O estrógeno é produzido pelos folículos em desenvolvimento, já a progesterona é produzida pelo corpo lúteo (CUNHA, SANTOS, AMORIM, NEVES NETO, ACQUE, 2019).

A fase folicular é marcada por níveis baixos de progesterona, devido à luteólise do corpo lúteo. Durante um ciclo estral, ocorrem normalmente duas ou três ondas de crescimento folicular consecutivas, onde um pool de aproximadamente 8 a 41 folículos iniciam seu crescimento. Cada onda folicular é iniciada por um aumento da liberação de FSH. Aproximadamente, dois dias após o recrutamento, um folículo é selecionado e se torna dominante (FD) e continua a crescer. Estes folículos que estão em crescimento, dobram seu tamanho em, aproximadamente, quatro dias. Esse aumento de tamanho permite que o FD aumente sua produção de estradiol (E2) e inibina, que são liberados para a corrente sanguínea e suprimem a liberação de FSH e LH. O E2 induz comportamento de cio e induz também a liberação de um pico pré-ovulatório de GnRH, seguido por um pico de liberação de LH que causa a ovulação do FD (RIBAS, 2017).

Estrógeno (E2)

O estrógeno é um hormônio esteroide sintetizado no ovário, sua produção se dá nas células da granulosa por meio de precursores androgênicos. O estrógeno primário é denominado estradiol, sendo que existem outros metabolicamente ativos, como por exemplo, a estrona e o estriol. Na circulação sanguínea é transportado por proteínas e ele possui diversas funções, como promover o comportamento sexual, possuir efeitos anabólicos, apresentar retroalimentação positiva ou negativa no hipotálamo para controle da liberação de FSH e LH. Ademais, atua nas células secretoras da cérvix, produz muco abundante e fluido, atua no crescimento e desenvolvimento das glândulas mamárias, causa hiperemia da parede uterina devido ao aumento do fluxo sanguíneo, aumenta a população de leucócitos e a diapedese,

aumenta a permeabilidade dos capilares e estimula a produção de macrófagos (FURTADO, TOZZETTI, AVANZA, DIAS, 2011).

Progesterona (P4)

Após a ovulação as células da granulosa e da teca interna do folículo ovariano se diferenciam em células luteais grandes e pequenas, respectivamente dando origem ao corpo lúteo (CL). As células luteais grandes secretam a maior parte de progesterona. Além do CL, a placenta e as glândulas adrenais também são capazes de sintetizar progesterona (SOARES, 2017).

A P4 também é um esteroide de grande importância para o funcionamento do sistema reprodutor feminino. O LH é o principal estimulante para secreção da progesterona, pois ele age como indutor da ovulação e, conseqüentemente, atua na luteogênese. Esse hormônio tem como função preparar o endométrio para implantação e manutenção da prenhez, assim como promover o aumento da atividade das glândulas secretoras do endométrio e inibir a motilidade do miométrio para receber um possível embrião. Além disso, ajuda no desenvolvimento dos alvéolos da glândula mamária e inibe o cio (FURTADO, TOZZETTI, AVANZA, DIAS, 2011).

Prostaglandina 2 α (PGF2 α)

A PGF2 α é sintetizada pelas células epiteliais da região intercaruncular do endométrio. Ela é o principal agente luteolítico e tem como função bloquear a síntese de P4 pelo CL. Em fêmeas bovinas, a luteólise ocorre normalmente entre os dias 15° e 19° do ciclo estral (FERREIRA, 2018).

Os bovinos apresentam um mecanismo de contracorrente na circulação local, que permite que a PGF2 α saia do útero e vá direto para os ovários sem alcançar a circulação sistêmica. No entanto, ela demonstra baixo fluxo de difusão simples por meio das membranas celulares. A PGF2 α exerce sua função no CL quando se liga a receptores acoplados à proteína G e essa ligação faz com que ocorra um declínio na produção luteal de progesterona (ROVANI, 2011).

Segundo Bertan (2004), a administração exógena de PGF2 α entre os dias 5 e 15 do ciclo estral desencadeia uma sequência irreversível de eventos no CL de maneira muito similar à luteólise espontânea. Com base nesse mecanismo, este

agente luteolítico tem sido bastante utilizado no controle do ciclo estral, visando a encurtar o período de diestro e antecipar a ovulação (FREITAS *et al.*, 2015).

Lopes Junior (2017) afirma que, indiretamente, a PGF2 α atua na liberação de FSH e LH pela queda da P4, sendo um estimulador ovulatório.

Gonadotrofina coriônica equina (eCG)

A eCG é um hormônio de meia vida longa, até 3 dias, o qual se liga aos receptores de FSH e LH dos folículos favorecendo o crescimento folicular, a ovulação e a luteogênese (RODRIGUES *et al.*, 2020).

Trata-se de uma molécula produzida nos cálices endometriais de éguas prenhes e nos bovinos ela atua como análogo de FSH e LH. É composta de duas subunidades (α e β). Uma característica da molécula é a existência de grande quantidade de carboidratos, principalmente o ácido siálico, primordialmente presente na subunidade β , o que lhe proporciona uma grande meia-vida. Ainda, devido ao alto peso molecular e a presença de ácido siálico, a molécula de eCG é carregada negativamente, o que dificulta a sua filtração glomerular e aumenta ainda mais sua meia-vida (BARUSELLI *et al.*, 2008).

Seu uso nos protocolos de IATF é para promover um maior crescimento do folículo pré-ovulatório, que irá produzir mais estrógeno e terá melhor resposta ovulatória. Além disso, dará origem a um corpo lúteo maior e com maior capacidade de produção de P4 melhorando as chances de manutenção de uma possível gestação e auxiliando no bom resultado do protocolo (FACHIN, 2018).

A administração de eCG em vacas em anestro cria condições para estimular o crescimento folicular e a ovulação. O seu uso tem apresentado efeito positivo em rebanhos com baixa taxa de ciclicidade, em animais recém paridos, em animais com condição corporal comprometida e em animais que apresentam comprometimento no crescimento do folículo dominante devido à altos níveis de P4 ao final do tratamento de sincronização da ovulação. Ainda, devido a sua ação de LH e FSH e longa meia vida, a eCG pode ser utilizada em dose única em protocolos para superovulação em bovinos (DUARTE, 2018).

Hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH)

O GnRH é um decapeptídeo secretado e armazenado no hipotálamo e atua no desenvolvimento folicular ovariano e na função do CL pela liberação de LH e FSH pela adenohipófise (DANTAS, 2020).

A sua atuação diretamente na hipófise resulta em ovulações em intervalos menores em relação aos ésteres de estradiol. Segundo D'Avila, Moraes, Lucia, Gasperin (2019), o Ovsynch é um dos protocolos pioneiros na utilização de GnRH para o controle do ciclo estral e ovulação. Ele consiste na aplicação de GnRH no dia 0, PGF2 α no dia 7 e 48 h após, realiza-se uma nova aplicação de GnRH. Com esse protocolo, as ovulações ocorrem cerca de 24 a 32 h após a aplicação da segunda dose do GnRH em vacas e novilhas leiteiras.

METODOLOGIA

O experimento ocorreu na Fazenda do Porto, localizada no município de Bom Jesus do Galho (MG). Foram utilizadas 20 vacas mestiças, múltiparas, com escore de condição corporal ≥ 3 . As vacas foram mantidas em pasto de *Brachiaria brizantha*, com livre acesso à água e ao sal mineralizado.

Elas foram submetidos ao seguinte protocolo de IATF: No dia 0 D (0) foi administrado 2 mL de benzoato de estradiol (BE, Ric-be®, Tecnopec) por via intramuscular (IM) e colocado o implante intravaginal de progesterona (PRIMER®, Tecnopec). No D (8), o implante foi retirado de todas as vacas e estas receberam 2 mL PGF2 α (Sincrocio®, Ourofino); 1 mL de eCG (*Folligon*®, MSD) e 0,5 mL de cipionato de estradiol (SincroCP®, Ourofino).

No D (10), as 20 vacas foram aleatoriamente divididas em dois grupos: grupo 1 (n=10) e grupo 2 (n=10) em que o grupo 1 foi inseminado e o grupo além de receber a dose inseminante foi administrado 1 mL de GnRH (Tec-Relin®, Tecnopec) (Figura 1). O diagnóstico de gestação foi realizado por meio de ultrassonografia transretal modo B, 60 dias após a inseminação.

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

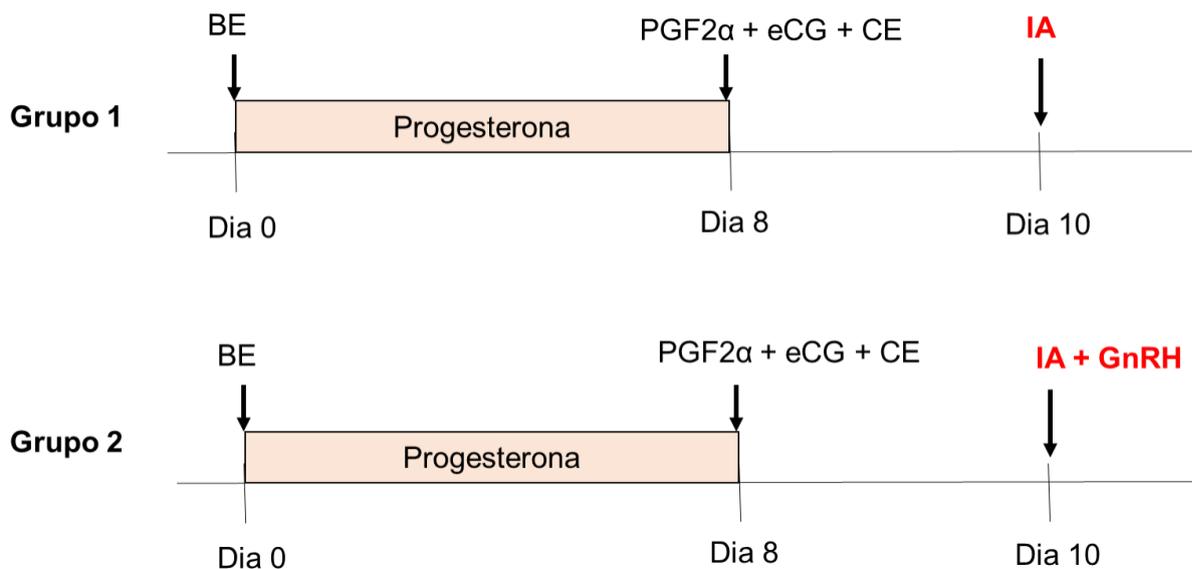


Figura 1. Protocolos hormonais com detalhamento dos dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo não houve diferença estatística entre os grupos submetidos a dois diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo com a administração de GnRH no D (10) correspondente ao grupo 2, Tabela 1.

Tabela 1. Taxa de prenhez comparando-se dois protocolos utilizados na inseminação artificial em tempo fixo em fêmeas bovinas.

	N	Prenhez (%)
Grupo 1	5	50% ^a
Grupo 2	6	60% ^a

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

A utilização do GnRH no protocolo tem como finalidade promover o crescimento, a maturação ovocitária e a ovulação do folículo e por ser o hormônio que estimula a secreção de FSH e LH. Segundo Poncio (2012), no momento da inseminação, os efeitos da aplicação do GnRH estão relacionados à indução uniforme de uma onda pré-ovulatória de LH e à antecipação da ovulação em vacas que teriam

a ovulação atrasada (SÁ FILHO *et al.*, 2010). A sincronia do crescimento folicular e o tamanho do folículo dominante no momento do pico de LH são fatores que determinam a variante da resposta reprodutiva destes protocolos (SIQUEIRA *et al.*, 2008).

Apesar da não diferença estatística entre os grupos neste trabalho, a taxa de prenhez obtida das vacas submetidas a IATF foi satisfatória ao considerar a média nacional, conforme BORGES *et al.* (2008) que varia de 25% a 70%.

Viana *et al.* (2015) avaliaram 1.234 vacas zebuínas no Norte de Minas Gerais e observaram, na IATF sem o uso do GnRH, um resultado favorável de 62% de taxa de prenhez, semelhante ao presente estudo. Em contrapartida, Chenault (1990) verificou que a utilização de GnRH no momento da inseminação melhorou a taxa de prenhez de vacas de leite. Entretanto, outros autores não corroboram esse achado (AYRES, *et al.*, 2006).

Sá Filho *et al.* (2011), em seu estudo, observaram taxas de prenhez de 52,9% e 56,2% em vacas em que se administrou o GnRH no dia da inseminação e sem o hormônio, respectivamente. Outro fator observado pelos autores é que sem o ciproionato de estradiol a taxa de prenhez decresceu 39,0%, sugerindo que a queda de estrógeno tenha maior importância para fertilização que o GnRH. Neste estudo o ciproionato foi utilizado no D (8) em ambos os grupos, o que pode explicar a não diferença observada na taxa de prenhez.

Sabe-se que fatores pré-existentes podem influenciar o índice de prenhez da fazenda, sobretudo quando se utiliza a IATF, como o manejo, principalmente relacionado ao estresse, pois a liberação de cortisol acarreta prejuízos na reprodução, ao causar aumento de perdas embrionárias e retardo da ovulação (ORIUHELA, 2000; LANDAETA-HERNÁNDEZ *et al.*, 2002; COSTA, SILVA e RUSSI, 2005). Outros fatores interferentes são relacionados à capacidade do inseminador e o escore de condição corporal (YAVAS e WALTON, 2000). Sá filho *et al.*, (2009), também mencionam as condições das instalações da fazenda e a qualidade do sêmen utilizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados demonstram que não houve efeito aditivo na taxa de prenhez administrando o GnRH no momento da inseminação artificial no protocolo de IATF.

Dessa forma, como ambos os protocolos proporcionaram resultados satisfatórios de prenhez é desnecessária a aplicação de GnRH como indutor de ovulação utilizando o cipionato de estradiol no D (8), o que diminui os custos do protocolo hormonal.

REFERÊNCIAS

BERTAN, C. M. **Mecanismos endócrinos e moleculares pelos quais o estradiol estimula a síntese de prostaglandina 2 α no endométrio de fêmeas bovinas.** Orientador: Mario Binelli. 2004. 180f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CUNHA, R. R., FERNANDES, C. A. C., GARCIA, J. A. D., Gioso, M. M. Inseminação artificial em tempo fixo em primíparas nelores lactantes acíclicas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 4, p. 1041-1048, 2013.

CUNHA, J. M., SANTOS, K. H. S., AMORIM, A. R., DAS NEVES NETO, J. T., ACQUA, P. C. Aspectos fisiológicos do ciclo estral em bovinos. In: **Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar.** 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/774-Texto%20do%20artigo-2022-110-20190808.pdf>. Acesso em: 07/12/2020.

DANTAS, R. S. **Uso de GnRH no dia da inseminação artificial como coadjuvante na ovulação de vacas nelore: levantamento de dados.** Orientador: João Luiz Barbosa. 2020. 45f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro Universitário São Lucas, Ji-Paraná, 2020.

D'AVILA, C. A., DE MORAES, F. P., LUCIA JR, T., GASPERIN, B. G. Hormônios utilizados na indução da ovulação em bovinos–Artigo de revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Rio Grande do Sul, v. 43, n. 4, p. 797-802, 2019.

DUARTE, J. **Efeitos da administração de eCG 2 ou 4 dias antes da inseminação artificial em vacas nelore (Bos indicus).** Orientadora: Evelyn Rabelo Andrade. 2018. 35f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, 2018.

FACHIN, H. **Uso de GnRH no momento da inseminação artificial como ferramenta para otimizar os resultados de protocolos de IATF em gado de corte.** Orientador: Marcos Henrique Barreta. 2018. 26f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2018.

FERNANDES NETO, V. P. SILVA, M. N. N. OLIVEIRA, F. S. NASCIMENTO JUNIOR, J. R. S. Técnicas de superovulação em ruminantes. **PUBVET**, Londrina, v. 6, p. Art. 1331-1337, 2016.

FERREIRA, T. F. V. **Ações do estradiol na síntese de prostaglandina F2 α em células endometriais bovinas**. Orientadora: Cláudia Maria Bertan Membrive. 2018.73 f. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia Animal) – Universidade Estadual Paulista, Dracena, 2018.

FIDELIS, C. A. S. **Inseminação artificial em tempo fixo intracornual profunda em bovino**. Orientadora: Francisca Elda Ferreira Dias. 2019. 57f. Dissertação (Pós-Graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2019.

FREITAS, B.B. *et al.* Sincronização de estro em vacas leiteiras utilizando análogo sintético de prostaglandina F2 α . **Mostra Científica e Tecnológica- Campus Araquari**. 7 a 8 de outubro de 2015. Disponível em: [SINCRONIZAÇÃO-DE-ESTRO-EM-VACAS-LEITEIRAS-UTILIZANDO-ANÁLOGO-SINTÉTICO-DE-PROSTAGLANDINA-F2 \$\alpha\$.pdf \(ifc.edu.br\)](https://www.ifc.edu.br/portal/imagens/2015/09/12/2020/SINCRONIZACAO-DE-ESTRO-EM-VACAS-LEITEIRAS-UTILIZANDO-ANALOGO-SINTETICO-DE-PROSTAGLANDINA-F2%20alpha.pdf). Acesso em: 09/12/2020.

FURTADO, D. A., TOZZETTI, D. S., AVANZA, M. F. B., DIAS, L. G. G. G. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 16, p. 1-25, 2011.

INFORZATO, G. R., SANTOS, W. D., CLIMENI, B. S. O., DELLALIBERA, F. L., FILADELPHO, A. L. Emprego de IATF (Inseminação Artificial em Tempo Fixo) como alternativa na reprodução da pecuária de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 11, p. 1-8, 2008.

LIMA, F. J. A. **Transferência de embriões em tempo fixo em bovinos: relato de caso**. Orientador: Giuliano Moraes Figueiró, 2018. 51f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2018.

LOPES, P.R. **Avaliação de imunoensaio multinalito para dosagem de esteroides sexuais em ruminantes**. Orientador: Claudio Alvarenga de Oliveira, 2017. 83f. Tese (Pós-graduação em Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

LOPES JUNIOR, F. R. **Efeito do uso de uma dose adicional de prostaglandina F2 α durante o protocolo de iatf à base de estradiol e progesterona na fertilidade de vacas holandesas em lactação em anestro**. Orientador: José Eduardo Portela Santos. 2017. 75f. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2017.

RIBAS, B. N. **Gonadotrofina coriônica equina (eCG) na superestimulação ovariana prévia a OPU em vacas braford: efeito sobre o crescimento folicular e**

na cinética de fecundação e desenvolvimento embrionário in vitro. Orientador: Fabio Gallas Leivas. 2017. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Fundação Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, 2017.

RIBEIRO FILHO, A. L. *et al.* Diâmetro do folículo no momento da inseminação artificial em tempo fixo e taxa de concepção em vacas Nelore. **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, n. 4, p. 501-507, 2013.

RODRIGUES, A. S. *et al.* Eficácia do uso distintos estimulantes do crescimento folicular em um protocolo para iatf em fêmeas nelore. **Archives of Veterinary Science**, v. 25, n. 1, p. 45-55, 2020.

ROVANI, M. T. **Rota de ação da prostaglandina F2 α administrada via submucosa vulvar na luteólise de bovinos.** Orientador: João Francisco Coelho de Oliveira. 2011. 50f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

SOARES, P. H. A. **A inseminação artificial em tempo fixo no contexto da reprodução bovina – revisão de literatura.** Orientador: Fabiano Santos Junqueira. 2017. 50f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Centro universitário de Formiga, Formiga, 2017.

ALVAREZ, R. H.; SALAS, N. P. **Atualizadades sobre o uso da inseminação artificial na pecuária de corte no brasil.** www.aptaregional.sp.gov.br - APTA REGIONAL – PESQUISA E TECNOLOGIA.

FACHIN, H.; BARRETA, M. H. **Uso de GnRH no momento da inseminação artificial como ferramenta para otimizar os resultados de protocolos de iatf em gado de corte.** Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Curitibanos. Medicina Veterinária.

FIGUEIREDO, A. C. S. **Panorama da produção de embriões bovinos no Brasil de 1995 a 2015.** 2018. 97 f. Tese (Programa de Doutorado em Reprodução, Sanidade e Bem-estar Animal) - Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas.

MOREIRA, R. J. C.; PIRES, A, V. **Uso do protocolo crestar em tratamentos utilizando benzoato de estradiol, PGF2ALFA, PMSG e GnRH para controle do ciclo estral e ovulação em vacas de corte.** Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, universidade de São Paulo. Piracicaba – São Paulo 2002.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal.** 2a edição. Belo Horizonte: Editora FEPMVZ, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002. 265p.

SOUZA, A. L. B.; KOZICKI, L. E.; PEREIRA, J. F. S.; SEGUI, M. S.; WEISS, R. R.; BERTOL, M. A. F. eficiência da gonadotrofina coriônica eqüina (eCG) e do desmame temporário (DT) em protocolos para a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em vacas nelore, previamente tratadas com progesterona (p4) e benzoato de estradiol (BE). **Archives of Veterinary Science** ISSN 1517-784X v.20, n.1, p.22-29, 2015.

VIANA, W., Costa, M. D., Ruas, R. M., Amaral Júnior, L. T., Seixas, A. A., & Serafim, V. F. (2015). Taxa de prenhez de vacas zebuínas com uso da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em fazendas do norte de Minas Gerais. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, 24(24), 1-8.

FACHIN, Henrique *et al.* Uso de GnRH no momento da inseminação artificial como ferramenta para otimizar os resultados de protocolos de IATF em gado de corte. 2018.

PONCIO, Vinicius Antonio Pelissari. Eficiência de dois protocolos de iatf utilizando benzoato de estradiol ou gnrh. 2012.

FURTADO, Diego Augusto *et al.* Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. **Revista científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 16, p. 1-25, 2011.

D'AVILA, Camila Amaral *et al.* Hormônios utilizados na indução da ovulação em bovinos—Artigo de revisão. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 43, n. 4, p. 797-802, 2019.

PUGLIESI, Guilherme *et al.* Uso da ultrassonografia Doppler em programas de IATF e TETF em bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 41, n. 1, p. 140-150, 2017.

Nutrição em sistemas de cria visando maximizar a eficiência reprodutiva. Zoetis Ind. de Produtos Veterinários LTDA. **Boletim técnico**, n. 4, julho 2019.

AVALIAÇÃO DE FREQUÊNCIA DE USO DE ANTICONCEPCIONAIS E MANEJO REPRODUTIVO EM CADELAS

Acadêmicos: Gabriel Felipe Meireles Ferreira e Thayla Martins de Oliveira Ribeiro

Orientadora: Mayara Cristini Ferreira De Aguiar.

RESUMO

Desde muito tempo a relação de convivência do humano juntamente ao cão vem sendo descrita. Esse fato faz com que os proprietários busquem por conhecimento quanto ao manejo reprodutivo e da saúde de seus animais. As fêmeas caninas e felinas são animais que possuem um curto período gestacional com possibilidade de ninhadas numerosas. Isso faz com que aumente a aceitação do controle populacional. Os tutores vêm buscando alternativas para impedir gestações indesejáveis, como a administração de anticoncepcionais injetáveis, o que resulta no atraso ou interrupção do cio, contudo, estes fármacos geram problemas no organismo animal, como neoplasias e abortos. Deste modo, a castração é o método contraceptivo de eleição para se obter o controle populacional, dispensando o uso dos contraceptivos injetáveis. Com relação à utilização dos anticoncepcionais, sua frequência de administração, grau de conhecimento de seus efeitos e indicação, foi possível observar que o grupo entrevistado não é adepto a esse método contraceptivo, o que é ressaltado pela escolha de tais métodos quando questionados sobre o conhecimento dos benefícios da castração e seu parecer sobre esse método nos machos e fêmeas, os quais apresentaram maior aceitação pela castração.

PALAVRAS-CHAVE: caninas; anticoncepcional; castração; manejo; conhecimento dos tutores.

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

INTRODUÇÃO

Sobre os aspectos do ciclo reprodutivo das fêmeas domésticas pelos proprietários, a busca por conhecimento é fundamental para alcançar bons resultados acerca da saúde, bem-estar, quedas na ocorrência de gravidez indesejada, menor risco de abandono, ocorrência de zoonoses e alterações patológicas reprodutivas pela administração de fármacos contraceptivos (QUEIROZ NETA; MOREIRA, 2019).

Sabe-se que, pelo fato das fêmeas caninas e felinas serem animais que apresentam uma gestação curta e com possibilidade de produzir ninhadas numerosas, atualmente, o controle populacional e, por consequência, o controle das zoonoses, vêm apresentando uma maior aceitação por programas ou políticas públicas municipais e estaduais (HONÓRIO *et al.*, 2017).

Pelo fato das fêmeas apresentarem uma gestação múltipara, muitos tutores aderem à utilização de progestágenos injetáveis para se promover uma inibição ou atraso do cio de seu animal, principalmente por serem fármacos de fácil acesso, administração e com baixo custo. Entretanto, tutores que utilizam estes contraceptivos, por muitas vezes, não possuem orientação, ou conhecimento, dos efeitos adversos deles, efeitos esse que podem incluir neoplasias, piometra, hiperplasias ou abortos (SILVA *et al.*, 2020).

Visando reduzir a utilização desses fármacos, indica-se a castração como método contraceptivo para se obter um controle populacional eficiente, o método é relativamente simples, em que, realizado de forma correta, interrompe o estro de forma irreversível, com um prognóstico favorável e não proporciona doenças como as observadas após a aplicação de injeções inibidoras de cio (TAVARES; ALVARENGA; MORAIS; GUIMARÃES, 2015).

Rotineiramente na medicina veterinária ocorrem casos de distocia em cadelas, que podem estar presentes em diversificadas raças e idades desses animais, a distocia é caracterizada como uma urgência que coloca em risco a vida tanto da mãe, quanto do embrião ou feto, quando não diagnosticada e tratada adequadamente (PEREIRA; ZIMMERMANN, 2021). É fato que, a partir do momento da fertilização até o ato de desmame, os filhotes estão vulneráveis a agressões que podem levar a morte, gerar malformações ou ocasionar a concepção de filhotes que podem morrer nos primeiros dias de vida, dependendo do instante que ocorre a agressão e do agente causador (DE SOUZA; MOL; DA PAIXÃO; SANTOS, 2017).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a frequência de uso de anticoncepcionais em cadelas e as condutas de manejo reprodutivo para a espécie, por meio de questionário validado aplicado ao curso de pós-graduação em Clínica Médica e Cirúrgica de Animais de Companhia da Faculdade Univértix.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ciclo Estral de Cadelas

A convivência do homem juntamente ao cão é relatada desde os tempos antigos, porém, o mesmo não é visto quando relacionado à busca por um melhor conhecimento envolvendo a fisiologia reprodutiva das fêmeas, visto que os primeiros trabalhos envolvendo esse tema, datam da década de 1970. Esses

estudos primordiais possibilitaram a obtenção de diversos avanços, o que permitiu uma melhor visualização do ciclo estral das cadelas (DA SILVA; LIMA, 2018).

Sabe-se que as fêmeas caninas são uma espécie que apresentam um ciclo estral de aspecto monoéstrico, não estacional, seu proestro e estro tem uma duração variando de duas a três semanas, apresentam ovulação espontânea seguida de uma fase luteal de 65 dias, em média, quando a cadela se apresenta gestante, aumentando relativamente quando não gestante. Após essa fase, ocorre, obrigatoriamente, um anestro fisiológico. O intervalo de um estro até o subsequente, apresenta uma variação de 5 a 12 meses, sendo observada uma duração de seis a sete meses (DA SILVA, 2016).

Guimarães, 2021, ressaltou que o intervalo entre os estros das cadelas pode apresentar variações de uma fêmea para outra, variações também entre as raças e, até mesmo na própria fêmea. Outros fatores que também influenciarão no intervalo estral são a raça, idade, hereditariedade, ambiente e gestação. A fase de puberdade é o momento em que as fêmeas se tornam capazes de reproduzir, e nas cadelas, esse período é demonstrado por meio do surgimento do primeiro proestro.

O proestro é o período que à transição entre o momento de quiescência do aparelho reprodutivo e o início do aparecimento dos sinais clínicos, com uma duração variante de nove dias, até entre três e vinte e um dias (GUIMARÃES, 2021). Essa fase determina o início do ciclo reprodutivo das fêmeas que é caracterizado por um aumento de volume na vulva e um corrimento serossanguinolento também é observado (ZOPPEI; PINTO NETO; OLIVEIRA; MARTINEZ, 2019).

O corrimento observado é composto por hemácias, originárias dos capilares endometriais, como também por células leucocitárias. Nessa fase, por ocorrer alterações do fluxo tanto sanguíneo, quanto hormonal, ocorre nas secreções vaginais e dos sacos anais e urina uma liberação de feromônios sexuais, o que acarreta na atração do macho (GUIMARÃES, 2021). Nesse período, a fêmea não aceita a cobertura do macho, apenas a sua aproximação, e comumente, observa-se o movimento da cauda pressionada em direção ao períneo. Ocorre também um aumento do útero, com presença de secreções

vindas das glândulas endometriais (ZOPPEI; PINTO NETO; OLIVEIRA; MARTINEZ, 2019).

Tanto Guimarães, 2021, quanto Zoppei, Pinto Neto, Oliveira e Martinez, 2019, apresentaram que é nesse período do ciclo estral que se dá início ao desenvolvimento dos folículos ovarianos, além de ocorrer a secreção de estradiol pelos folículos. Os autores também informaram que a partir do momento que se inicia o fim do proestro, as concentrações basais do FSH, que é o hormônio folículo estimulante, e do LH, hormônio luteinizante, as mesmas diminuem.

A fase de estro apresenta duração próxima de 9 dias, podendo ocorrer variações. No aspecto citológico, o estro é identificado a partir do momento que há predominância de células epiteliais vaginais queratinizadas (DA SILVA, 2016). É neste momento que a fêmea passa a aceitar a cobertura do macho. Aproximadamente 48 a 60 horas pós pico de LH, ocorre a ovulação e, mesmo a citologia vaginal permitindo visualizar a evolução do estro, ela não é exata na determinação da ovulação (DA SILVA; LIMA, 2018). Ao contrário do que ocorre no proestro, a vulva apresenta-se com menor turgidez e pode ocorrer desde uma diminuição do corrimento serossanguinolento, até a sua completa ausência. É dito que há uma diminuição nas concentrações do estradiol devido à finalização da maturação folicular, posteriormente da ovulação, com um progressivo aumento de progesterona e crescimento sérico de LH (ZOPPEI; PINTO NETO; OLIVEIRA; MARTINEZ, 2019).

Na fase de diestro, já não há atração de machos pelas fêmeas, nos achados da citologia vaginal constatam-se pequenas células intermediárias, observa-se a presença de células eritrocitárias, bactérias e neutrófilos (VIEIRA; DE OLIVEIRA¹; DE OLIVEIRA²; DANTAS, 2012).

O período de diestro possui uma duração que oscila de 60 a 90 dias, em que a fêmea não é mais receptiva ao macho e torna-se insubmissa à monta, o corrimento serossanguinolento diminui, semelhantemente a turgidez da vulva. Esta é a fase lútea do ciclo estral das fêmeas, em que as concentrações séricas de P4 aumentam, em níveis superiores à concentração basal posteriormente aos primeiros quatorze dias da ovulação e da onda de hormônio luteinizante, o que a torna dependente dos níveis de LH e prolactina, reduzindo-se pelos próximos

dois meses, porém, nas cadelas gestantes, ocorre uma brusca queda no pré-parto (ZOPPEI; PINTO NETO; DE OLIVEIRA; MARTINEZ, 2019).

O anestro é dito como sendo a fase de quiescência do útero, devido à ausência de atividade ovariana. Esse período é o de maior duração em todo ciclo estral, uma vez que a completa involução uterina dura em média 135 dias, considerando-se essa como sendo a duração mínima do anestro; entretanto podem haver casos de retorno em um a oito meses (GUIMARÃES, 2021). Nessa fase, não há presença de alterações externas, foi demonstrado à presença de concentrações basais de P4, internamente, os ovários apresentam-se com o tamanho diminuto, quanto ao útero, ele se apresentara com as dimensões reduzidas e a sua visualização na ultrassonografia é dificultada (DA SILVA; LIMA, 2018).

Métodos Anticoncepcionais

Castração

A castração dos animais domésticos é um tema bastante discutido atualmente. Esse método vem sendo aderido fortemente em centros urbanizados e representa um meio para se obter o controle populacional das espécies caninas e felinas, visando combater o enorme agrupamento de animais errantes, principalmente cães (ALVES; HEBLING, 2020).

A esterilização, ou castração em massa, além de possibilitar o controle populacional, também propicia a redução do surgimento e desenvolvimento de doenças reprodutivas, diminui o acometimento de neoplasias mamárias e alterações endócrinas (SCHUSTER, 2016). Esse controle que é realizado na população felina e canina, além de beneficiar os animais, também beneficia o ser humano pois, com a castração evita-se e diminui a transmissão de doenças zoonóticas, afecções de doenças em outros animais, ataques a pessoas e outros animais, além de evitar que os mesmos sejam expostos a maus tratos (TOBE; SANTOS; OLIVEIRA; BITTENCOURT, 2017).

Embora a castração traga inúmeros benefícios ao animal e ao homem, e ser uma estratégia bastante recomendada pelos médicos veterinários, ainda existem dúvidas quanto as suas consequências. Correlacionou-se à castração com o aumento de ganho de peso em cães através do crescimento na ingestão de alimentos e a diminuição das taxas de atividade física. Além disso, há uma

redução das taxas do metabolismo basal posteriormente à castração, mesmo que os meios para que isto ocorra não estejam claros (SCHUSTER, 2016).

Bezerra, 2016, demonstrou que, mudanças realizadas nos animais, principalmente quando interligada às taxas dos hormônios sexuais podem gerar nos animais castrados o surgimento de outras patologias, alterações comportamentais e nutricionais. Foi dito que há um íntima relação entre a existência das gônadas, tanto masculinas quanto femininas, no surgimento de neoplasias dependentes dos hormônios. Esses hormônios influenciam o peso corporal, uma vez que atuam nos mecanismos reguladores da saciedade e atividade, presentes nos centros cerebrais já que, quando há uma queda nos níveis hormonais, o metabolismo desacelera, a atividade física do animal decai e o limiar de saciedade eleva-se.

Atualmente, existem diversos meios cirúrgicos e laparoscópicos para a realização de uma castração, podendo citar a ovariectomia ou ovariectomia, que são largamente empregadas por todo o mundo como um método de controle populacional. A ovariectomia é a completa retirada somente dos ovários, enquanto que na ovariectomia, há extração tanto dos ovários, quanto do útero, há a possibilidade da retirada somente do útero, sendo chamado de histerectomia. Esses procedimentos podem ser realizados através da cavidade peritoneal por meio do flanco, por uma laparoscopia, apresentando alterações de técnica em variadas etapas destes acessos (DA CONCEIÇÃO; TEIXEIRA; DIAS, 2016).

Foi acrescentado por Camargo *et al.*, 2019 que, pelo fato da ovariectomia apresentar a necessidade de uma incisão de diâmetro menor, consequentemente apresentando uma menor área de trauma, menor tempo anestésico e cirúrgico e menores riscos anestésicos quando comparada a ovariectomia, que é tida como a melhor técnica de esterilização de fêmeas. Porém, ressalta-se que ela é contraindicada em casos de patologias de acometimento uterino como a piometra, hidrometra, mucometra e quadros de torção uterina, elegendo assim a ovariectomia como tratamento.

Anticoncepcional

Os progestágenos vêm sendo muito utilizados por propiciarem um quadro de retroalimentação negativa sobre o eixo hipotalâmico-hipofisário, realizando

também a inibição da liberação de GnRH, dos hormônios FSH e LH, fazendo com que não haja o pico de LH que ocasiona no proestro, muito provavelmente atuando como um antiestrogênico. Eles afetam a liberação de prolactina, através do mecanismo de retroalimentação negativa e, podem levar a uma diminuição das concentrações séricas de testosterona e estrógeno (DA SILVA, 2016).

São inúmeros os hormônios esteroides, contudo a quantidade e o tipo da disponibilidade desses produtos alteram-se de local para local. Dentre tais fármacos pode-se citar os esteroides naturais, como a progesterona e a testosterona, além de um extenso acervo de esteroides sintéticos, citando-se o acetato de medroxiprogesterona, acetato de clormadinona, acetato de megestrol, o acetato de delmadinona, melengestrol, entre outros (SBIACHESKI; DA CRUZ, 2016).

Diversos progestágenos encontram-se comercialmente acessíveis sob a forma de comprimidos, ou seja, administrados de forma oral diariamente, suspensões oleosas e implantes, que atuarão por meio de uma liberação gradual e lenta, no decorrer de semanas ou meses, segundo Da Silva, 2016. Os progestágenos apresentam uma maior efetividade no controle do ciclo estral quando são administrados durante a fase de inatividade ovariana, especificadamente no anestro e, grande parte dos fármacos, é ativo quando utilizado oralmente ou parenteralmente, como o proligestone, acetato de megestrol e o acetato de medroxiprogesterona (LOPES; ACKERMANN, 2017).

Alguns outros fármacos com efeito contraceptivo, de utilização tanto em machos quanto em fêmeas, são os análogos do Hormônio Liberador de Gonadotrofina, o GnRH, que demonstra vantagem em ambos os sexos pelo fato do GnRH ser o hormônio primordial no controle do ciclo reprodutivo, porém, o mesmo possui um alto custo (LOPES; ACKERMANN, 2017).

Outro medicamento que induz à supressão do estro, mesmo que um período inferior a 24 meses, é o Mibolerone, sendo administrado com uma dosagem de 30 a 180 µg/dia/VO por peso da cadela, contudo, a sua eficácia esta entrelaçada com o início do tratamento, tendo que ser feito 30 dias antes do início do estro (DA SILVA, 2016).

A administração desses fármacos ocasionará na diminuição da frequência dos pulsos da secreção de GnRH, o que por sua vez, resultara na inibição da secreção de FSH e LH, gerando a supressão do desenvolvimento e maturação

folicular, ocasionando na interrupção da ciclicidade ovariana, altera a motilidade do trato tubular, por causa do crescimento do endométrio e o afrouxamento da musculatura uterina, o que acaba por impedir o movimento dos espermatozoides e oócitos para a zona de fertilização, e interfere também na implantação, devido alterações na receptividade endometrial (CORREIA, 2019).

Silva, 2016, apresentou que a administração dos contraceptivos vem sendo reavaliada por apresentar efeitos deletérios, como quadros de infecções uterinas, acromegalia e diabetes. Ressalta-se que, a utilização dos progestágenos de forma exacerbada ocasionará distúrbios reprodutivos graves, como piometra, hiperplasia endometrial cística, hiperplasia das cadeias mamárias, neoplasias mamárias e, se administrado enquanto a fêmea estiver gestante, pode levar a morte fetal (SILVA *et al.*, 2020).

Manejo Reprodutivo

O quadro de saúde da cadela, antes de se cogitar a gestação, refletirá diretamente na sobrevivência embrionária, fetal, neonatal e até da própria cadela. Antes de se acasalar qualquer fêmea canina, ela deve ser submetida a um exame clínico completo, acrescentando avaliação da pelve e palpação digital da área vaginal e realização de exames para se detectar ou não brucelose canina (LUZ; FREITAS, 2019).

Além destas avaliações clínicas, a utilização da ultrassonografia é o exame de imagem mais utilizado na área da reprodução veterinária, sendo assim considerada uma técnica com maior exatidão, confiável e segura, não invasiva e com baixo custo, é muito recomendada para se obter o diagnóstico gestacional positivo, proporcionar a avaliação das estruturas maternos-fetais, desenvolvimento e viabilidade do embrião, constatação de defeitos congênitos e defeitos gestacionais, propiciando assim, um melhor acompanhamento da gestação (MARONEZI, 2019).

Deve-se constar a vacinação da fêmea, a mesma deve estar com todas as vacinas em dia, ou apresentar uma sorologia com boa titulação de anticorpos para doenças infecciosas como a parvovirose, cinomose e leptospirose, sendo estas as doenças principais. O escore corporal da cadela deve apresentar que a mesma possui um bom quadro nutricional, indica-se que uma boa nutrição deve

ter início antes da gestação, para que assim possa estar garantido o sucesso e viabilidade na criação dos filhotes (LUZ; FREITAS, 2019).

A castração é orientada para que não haja o surgimento de neoplasias, para evitar infecções do aparelho reprodutor, evitar o desencadeamento de uma pseudociese e evitar o crescimento exacerbado e descontrolado da espécie. Além de proporcionar controle populacional e de patologias reprodutivas, a castração impede doenças ligadas à prenhez e ao parto como a distocia, aborto espontâneo, morte fetal, ruptura da parede uterina e toxemia da prenhez, além de se apresentar como um excelente meio para evitar quadros recidivos de pseudociese (TAVARES; ALVARENGA; MORAIS; GUIMARÃES, 2015).

Riscos da Gestação

Distocia

A partir do momento em que a fêmea gestante demonstra sinais de dificuldade na expulsão do feto de dentro de seu útero, esse ato é chamado de distocia, ou seja, dificuldade no nascimento do feto. Os autores acrescentam que a assistência clínica tem um importante papel na manutenção do bem-estar e sobrevivência tanto da mãe, quanto dos filhotes, podendo ser através de manipulação, medicação ou mesmo uma cesariana (FERNANDES, 2016; MAMÃO, 2018).

É possível identificar um parto distócico por meio do conhecimento das etapas que se desenvolvem em meio à gestação e, concomitantemente, no trabalho de parto da cadela ou felina. São ditos como sinais da distocia a expulsão de um muco de coloração verde ou acastanhada sem a constatação do nascimento do feto em até 1 hora, presença de contrações, porém, fracas por mais de 3 horas, contrações fortes e com constantes sem expulsão do feto em no máximo, meia hora, um intervalo entre o nascimento acima de 3 horas e, fêmea em fase 2 do parto por mais de 12 horas (FEITOSA; DE CERQUEIRA; APTEKMANN; TRIVILIN, 2018).

Muitas são as causas contribuintes para que se ocorra um quadro distócico, podendo ser devido disfunções hormonais, sobrepeso, déficit nutricional, anexos fetais, sobrecarga pela presença de muitos fetos, infecções, rompimento uterino e tendão pré-púbico, cadelas muito idosas e predisponente racial. Dentre os sinais de pré-parto, a cadela demonstra-se inquieta, ofegante,

apresenta espasmos musculares, olha para o flanco, pratica atos de lambar a vulva e arrumar o local em formação de ninho, contração abdominal, uterina e temperatura retal decaí 1°C dos parâmetros fisiológicos. Esses sinais são indicadores do parto nas próximas 24 horas (PEREIRA; ZIMMERMANN, 2021).

Morte Materna

Metrite trata-se de uma infecção bacteriana que ocorre ocasionalmente em um período de duas semanas pós-parto, afetando todas as camadas uterinas, endométrio, miométrio e perimétrio. A metrite puerperal de forma aguda é o quadro mais grave dos acometimentos inflamatórios uterinos pois, o mesmo apresenta um potencial risco de vida por além de acometer todo o útero, pode espalhar-se sistemicamente, o que poderá levar a cadela a óbito em um período médio de oito dias, quando não se é feita nenhuma intervenção e a cura espontânea é rara (FERNANDES, 2016).

Outra patologia que pode ocasionar na morte da mãe é a própria distocia, entretanto, esse fato pode ser impedido ou minimizado, em relação ao número de mortes da ninhada, ao se buscar socorro de um médico veterinário em um tempo viável. Nos episódios de distocia obstrutiva de cunho fetal, se não houver intervenção do profissional veterinário em tempo hábil, está obstrução do canal do parto, gerada por um feto, pode desencadear na morte dos outros fetos e, como consequência, risco de morte da mãe (FEITOSA; DE CERQUEIRA; APTEKMANN; TRIVILIN, 2018).

Morte Fetal/Natimorto

A constatação da morte embrionária, mais comum no início da prenhez, ou fetal, fase mais avançada da gestação, no período pré-natal, é um importante fator na diminuição de fertilidade nas fêmeas caninas, incluindo o fato de ser a patologia mais frequente da gestação. A morte fetal, geralmente, é seguida de um processo abortivo, contudo, se o feto morto não é ele se fixa à placenta e sofrerá um processo de mumificação ou maceração fetal (FERNANDES, 2016).

São inúmeros os fatores que podem ocasionar em uma morte fetal como alterações endócrinas, nutricionais, traumáticas, infecciosas ou alterações de aspecto congênito do aparelho reprodutor da fêmea gestante. Quando se tem uma alteração endócrina, o que tem se ressaltado é a aplicação de

progéstágenos, o que gera desorganização nas concentrações plasmáticas de hormônios essenciais para a longevidade da gestação, desde a concepção até o momento do parto (SANTOS, 2017).

A hipóxia perinatal, ou seja, no fim do período gestacional, é dita como a principal causa não-infecciosa de mortalidade nesta etapa, com 90% dos óbitos ocorrendo até 48 horas pós-nascimento. Quando se ocorre uma hipóxia fetal transitória durante o parto, ela é fisiológica, entretanto, em uma distocia, a hipóxia prolongada pode ser precursora da morte fetal. Traumas como o esmagamento de filhotes, avulsão do cordão umbilical e evisceração durante o parto, canibalismo ou lacerações, podem ser geradas de forma acidental ou por mudanças comportamentais, possuindo forte relação com estresse e ambientes inadequados (DE SOUZA; MOL; DA PAIXÃO; SANTOS, 2017).

METODOLOGIA

O referido trabalho tratou-se de um estudo de caráter observacional, do tipo seccional, em que foi realizado um questionário com alunos do curso de pós-graduação em Clínica Médica e Cirúrgica de Animais de Companhia da Faculdade Univértix na cidade de Matipó, no primeiro semestre de 2021.

Esse questionário conteve, em média, 22 perguntas objetivas, no qual se abordou questões socioeconômicas, sobre estado reprodutivo e utilização de anticoncepcionais em cadelas.

Essas perguntas foram realizadas para se obter informações sobre o conhecimento dos entrevistados quanto ao uso de anticoncepcionais e conhecimento das alterações que causam no organismo animal. Foi usado como base o questionário validado de acordo com Queiroz Neta e Moreira, 2019.

Os resultados obtidos foram repassados em forma de gráficos no programa de computador Microsoft Excel, versão de 2016. Para a análise desses dados, foram utilizadas técnicas estatísticas descritivas, por meio do programa Pacote Estatístico para as Ciências Sociais (Statistical Package for the Social Sciences), SPSS, para se realizar o teste de Pearson Chi Square (χ^2) e o Fisher's Exact Test ($p \leq 0,05$), para verificar a relevância destes testes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao final do estudo, foram entrevistados 19 participantes da pós-graduação de Clínica Médica e Cirúrgica de Animais de Companhia, sendo 10 homens e 9 mulheres, sendo ainda 6 graduandos e 13 formados.

Renda, sexo do animal, função do animal

Dos questionários aplicados, 10,52% (n=2) dos proprietários responderam que possuem cães machos, enquanto que 68,42% (n=13), responderam que possuem cadelas, 10,52% (n=2) possuem gatas, 5,26% (n=1) responderam que não possuem animal de estimação e 5,26% (n=1). Não responderam ao questionário. Dos entrevistados 15,78% (n=3) possuem renda de até um salário mínimo, 21,05% (n=4) têm renda de até dois salários mínimos e 57,89% (n=11) possuem renda acima de dois salários mínimos e 5,26% (n=1) não responderam. Destes três grupos, todos possuem conhecimento sobre os efeitos dos fármacos anticoncepcionais.

Em relação à função de seu animal na residência, todos os entrevistados informaram que eles são para companhia. Essa informação condiz com o que é dito por Giumelli; Santos (2016) e por Cabral; Savalli (2020), pelo fato dos autores informarem que a interação humano-cão é vista rotineiramente no meio urbano, o que por sua vez, propicia melhoras na qualidade de vida das pessoas, aumenta a comunicação e interação interpessoal, reduz os índices de solidão, entre outros.

Vacinação

Em relação à vacinação de seus animais, 5,26% (n=1) dos entrevistados responderam que seu animal não é vacinado, enquanto que 84,21% (n=16) afirmaram que seus animais foram vacinados, enquanto que 10,52% (n=2) não responderam. Como é dito por Alves, 2020, e por Barrio, 2020, a vacinação proporciona a prevenção e diminuição do surgimento de inúmeras enfermidades, além de garantir aos pets saúde e bem-estar, o que acaba culminando no aumento quanto a expectativa de vida deles. Atualmente, tem sido proposto as campanhas de vacinação como o método de escolha para se realizar o controle e prevenção da transmissão de doenças para a população humana e entre outros animais, e estas campanhas também são um bom caminho para se obter dados epidemiológicos e demográficos das populações caninas e felinas (SANTANA, 2018).

Tabela 1: Resultados parciais da entrevista sobre vacinação do seu (s) cão (es).

QUESTÃO	SIM	NÃO
Seu animal foi vacinado?	84,21%	5,26%

Ocorrência de gestações, destino dos filhotes, problemas no parto, morte de filhotes

Ao se obter as respostas sobre a ocorrência, ou não, de gestações indesejadas em suas fêmeas, foi observado que 5,26% (n=1) dos proprietários informou que seu animal já passou por uma gestação indesejável, enquanto os demais 84,21% (n=16) informaram que nunca houve uma gestação indesejável, 10,52% (n=2) não informaram. Destes tutores, 10,52% (n=2) informaram que todos os filhotes vindos da gestação, sendo indesejável ou não, foram vendidos ou doados, 15,78% (n=3) não responderam e os demais 73,68% (n=14) marcaram a opção de outro. Nos dados adquiridos, é possível observar que 5,26% (n=1) dos entrevistados informaram que no momento do parto, sua cadela apresentou problemas e que, inclusive, houve morte de filhotes, enquanto que 73,68% (n=14) responderam não para essas questões e 21,05% (n=4) não informaram. Nos estudos de Brito (2016), Da Costa (2017) e Queiroz Neta e Moreira (2019), é dito que os filhotes provenientes de gestações, planejadas ou indesejadas, tiveram destinos diversificados, tendo como grande maioria a venda ou adoção, o que coincide com o observado no presente estudo. Isso se deve ao fato de que, para se adotar um animal, o tutor deve ter em mente a sua responsabilidade quanto as necessidades do pet, sendo elas físicas ou psicológicas.

Identificação do cio, acesso à rua durante o cio

Quando questionados sobre a identificação do cio de seu animal, 52,63% (n=10) dos proprietários responderam que observam sangramento vaginal, comportamento mais agressivo e vulva inchada, 26,31% (n=5) informaram que seu animal já é castrado, 10,52% (n=2) marcou a opção outro e 5,26% (n=1) informou que seu animal fica manhosa e com vocalização mais frequente e 5,26% (n=1) não respondeu. Diferentemente do que é observado no trabalho de Queiroz Neta e Moreira (2019), onde constata-se o pouco conhecimento dos tutores quanto aos sinais do cio em suas cadelas, no presente estudo, os

entrevistados demonstraram possuir conhecimento quanto aos sinais do cio, uma vez que observaram os sinais específicos de cada espécie em seu respectivo animal, já que parte dos entrevistados relatou observar a fêmea manhosa e vocalizando frequentemente, sinais esses presentes no cio das felinas. Essas informações quanto ao cio das gatas também são comprovadas por Lúcio (2018), em que relata que a identificação do cio da fêmea felina se dá pelo comportamento de vocalizar, se esfregar com frequência maior em objetos ou pessoas e postura agachada. Também é dito por Freire (2019), que nessa fase, a fêmea fica manhosa e diminui a hostilidade quanto aos machos, além de apresentar pouco, ou nenhum edema vulvar. Os dados quanto aos sinais do cio das cadelas condizem com o que é dito por Cardoso (2017) e por Nogueira *et al.* (2019), em que ambos mostram que as fêmeas caninas apresentam sangramento vaginal, edema vulvar e podem apresentar-se agressivas.

Ao serem questionados sobre o acesso à rua de seu cão ou de sua cadela na época do cio, 73,68% (n=14) dos proprietários informaram que seu animal não possui acesso, enquanto que 10,52% (n=2) disseram que seu animal tem acesso à rua, 10,52% (n=2) não informaram e 5,26% (n=1) não responderam ao questionário. Desta forma, é possível identificar que, na época do cio, a grande maioria dos tutores não permite o acesso de seu animal à rua.

Tabela 2: Resultados parciais da entrevista sobre acesso à rua da cadela, ou cão, na época do cio.

QUESTÃO	SIM	NÃO	NÃO RESPONDEU
Sua cadela, ou seu cão, tem acesso à rua na época do cio?	10,52%	73,68%	10,52%

Frequência de uso do anticoncepcional, grau de conhecimento dos efeitos, quem indicou

Ao serem questionados sobre a frequência de utilização dos anticoncepcionais nas cadelas, 89,47% (n=17) dos tutores responderam que nunca fizeram uso deste medicamento e 10,52% (n=2) não responderam. Com o levantamento dos dados obtidos é possível observar que, de forma comparativa, as informações recolhidas por Queiroz Neta e Moreira (2019) e por

Da Silva (2020) sobre este assunto assemelham-se, uma vez que em suas respectivas pesquisas grande parte dos entrevistados também informaram nunca ter utilizado anticoncepcionais, tanto em suas cadelas quanto em suas gatas. Diferentemente das informações apresentadas por Brito, Costa Neto e Azevedo (2016) e por Silva *et al.* (2020) em que é dito que grande parte dos tutores já utilizou anticoncepcionais, a escolha por estes medicamentos se dá pelo seu baixo custo e fácil acesso, ressaltando que muitos tutores não possuem conhecimento sobre os efeitos deletérios destes fármacos.

Uma vez mais os dados de Silva *et al.* (2020) divergem dos que foram adquiridos no presente estudo, devido ao fato de uma parte dos entrevistados do autor citado não possuir um bom grau de conhecimento quanto aos efeitos adversos dos fármacos, enquanto que 94,73% (n=18) dos tutores deste estudo demonstraram conhecer esses efeitos e 5,26% (n=1) não informaram. O autor justifica essa falta de conhecimento com a escassez de médicos veterinários atuantes na área. Honório *et al.* (2017) informou que os contraceptivos foram bastante utilizados em meados da década de 80 e início da década 90, porém ainda sendo muito utilizados na atualidade, o que é confirmado pelos dados de Silva *et al.* (2020), e esta administração de anticoncepcionais pode resultar em quadros de piometra, neoplasias mamárias e mortalidade fetal.

Quando questionados sobre quem indicou a utilização do anticoncepcional, 94,73% (n=18) dos entrevistados reafirmaram não fazer uso do medicamento e 5,26% (n=1) não informaram. Esta informação difere dos estudos de Queiroz Neta e Moreira (2019) e de Silva *et al.* (2020) pois nos respectivos trabalhos os tutores receberam a indicação de atendentes de Pet Shop ou casa de rações, pessoas conhecidas ou indicação do próprio veterinário.

Conhecimento dos benefícios da castração, pensamento sobre a castração de machos e fêmeas

Em relação ao seu conhecimento dos benefícios da castração de machos e fêmeas, além do controle reprodutivo, novamente 94,73% (n=18) dos tutores responderam que conhecem sim esses benefícios, 5,26% (n=1) não responderam. No estudo realizado por Brito, Costa Neto e Azevedo (2016), os autores obtiveram em sua maioria respostas positivas quanto aos benefícios da

castração, já que 98,67% dos entrevistados responderam que sim, enquanto que 1,33% respondeu que não. Já no trabalho de Schmitt *et al.* (2020), é observado que 62,5% dos entrevistados afirmam conhecer os benefícios da castração relacionada ao macho, enquanto que 37,5% não conhece os benefícios. Em relação às fêmeas, 73,8% possuíam conhecimento e 26,2% não. Dentre os benefícios da castração, podemos citar a diminuição de fugas da residência e redução do relato de brigas, redução da superpopulação, diminuição do risco de neoplasias, piometra, prevenção de gestações indesejadas, entre outros (BRITO, COSTA NETO, AZEVEDO, 2016; DA SILVA, 2016; QUEIROZ NETA, MOREIRA, 2019; SCHMITT *et al.*, 2020;). Com os trabalhos acima citados, é possível averiguar que os tutores vêm adquirindo cada vez mais conhecimento dos benefícios da castração, tanto em machos quanto em fêmeas, e vêm aderindo cada vez mais a esse método.

Acerca do pensamento dos tutores quanto à castração do macho e quanto à castração da fêmea antes da primeira cria, é mostrado que 5,26% (n=1) dos que responderam ao questionário, com ensino superior completo, não acham que o macho deva ser castrado, pois ele perde sua masculinidade, enquanto que 57,89% (n=11) dos entrevistados com ensino superior completo acham tão importante a castração do macho quanto da fêmea, 26,31% (n=5) dos com ensino superior incompleto também acham tão importante quanto da fêmea e 5,26% (n=1) com ensino médio completo possuem o mesmo pensamento, e 5,26% (n=1) não informaram. Com relação à castração da fêmea, 94,73% (n=18) dos questionados acharam importante a castração para evitar gestações indesejadas e 5,26% (n=1) não responderam. No trabalho de Queiroz Neta e Moreira (2019), 4,8% dos entrevistados com ensino superior completo responderam que não realizariam a castração do macho, uma vez que acreditam na perda de sua masculinidade, entretanto 92,9% com ensino superior completo achavam a castração do macho tão importante quanto a da fêmea, o que se assemelha com os resultados observados nesse trabalho. Contudo, no trabalho de Schmitt *et al.* (2020), os autores obtiveram respostas contrárias, mostrando que 46,2% dos entrevistados pretendem castrar seu cão, enquanto que 53,8% não pretendem. Essas variações podem ser devido ao receio dos proprietários, informação escassa e por suporem que a castração seja um procedimento agonizante e invasivo, como é observado por Carvalho e Almeida (2019). Mesmo

com a variação nos resultados dos trabalhos aplicados, é visível o crescimento da conscientização dos tutores quanto à castração do macho e da fêmea, uma vez que, ao se realizar a castração de ambos, evitam-se problemas relacionados à saúde do animal, como é observado no presente trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados adquiridos neste estudo, verificou-se que o público abordado apresenta um bom conhecimento quanto aos efeitos dos anticoncepcionais e o manejo reprodutivo do animal. Esse fato é de suma importância, uma vez que se compara às informações deste trabalho com projetos similares anteriores. Assim sendo, mesmo que os entrevistados demonstrem conhecer esses efeitos, deve-se buscar transmitir essas informações a outras pessoas.

REFERÊNCIAS

- SILVA, F.L *et al.*, Avaliação do uso de anticoncepcionais em cães e gatos. **Pubvet**, Maringá – PR, v.14, n.10, p. 1-5, out., 2020.
- DE SOUZA, T.D; MOL, J.P.S; DA PAIXÃO, T.A; SANTOS, R.L. Mortalidade fetal e neonatal canina: etiologia e diagnóstico. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte – MG, v.40, n.2, p. 639-649, abr./jun., 2017.
- PEREIRA, P.O.A; ZIMMERMANN, M. Parto distócico em cadela: relato de caso. **REVET - Revista Científica de Medicina Veterinária do UNICEPLAC**. [s.l], v.6, n.1, p. 20-27, 2021.
- TAVARES, I.F.B; ALVARENGA, M.P; MORAIS, V.N; GUIMARÃES, C.R.B. Prevalência de Cadelas Castradas e a Utilização de Inibidores de Estro na Cidade de Três Corações – MG. **Repositório UNICOR.**, Três Corações – MG, p. 1-12, 2015.
- QUEIROZ NETA, A.A.M; MOREIRA, L.G.S. **Análise do Conhecimento dos Usuários do Projeto Vida Digna da Universidade Federal Rural da Amazônia Sobre Fatores Reprodutivos e Guarda Responsável**. Orientadora: Prof.^a Dra. Nazaré Fonseca de Souza, 2019. 53 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Belém – PA, 2019.

HONÓRIO, T.G.A.F *et al.*, Implicações patológicas após o uso de anticoncepcional, em cadelas situadas em Teresina – PI. **Pubvet**, Maringá – PR, v.11, n.2, p. 176-180, fev., 2017.

GUIMARÃES, A.S.P. Sazonalidade do Ciclo Éstrico nas Cadelas das Raças Cão de Fila de São Miguel e Barbado da Terceira. Orientadora: Doutora Luísa Maria Freire Leal Mateus, 2021. 47 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Lisboa – Lisboa, PT, 2021.

DA SILVA, L.D.M. Controle do ciclo estral em cadelas. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte – MG, v.40, n.4, p. 180-187, out/dez., 2016.

LOPES, M.D; ACKERMANN, C.M. Contracepção em felinos domésticos: novas abordagens. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte – MG, v.41, n.1, p. 270-277, jan/mar., 2017.

DA SILVA, L.D.M; LIMA, D.B.C. Aspectos da fisiologia reprodutiva da cadela. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte – MG, v.42, n.3-4, p. 135-140, jul/dez., 2018.

VIEIRA, M.M.F; DE OLIVEIRA, T.E.S; DE OLIVEIRA, L.E.D; DANTAS, W.M.F. Detecção do ciclo por meio de citologia vaginal de cadelas atendidas no hospital veterinário da UNIVIÇOSA/FACISA. **Anais IV SIMPAC**, Viçosa – MG, v.4, n.1, p. 143-148, jan/dez., 2012.

ZOPPEI, A.P; PINTO NETO, A; DE OLIVEIRA, W.; MARTINEZ, A.C. Morfofisiologia Ovariana das Cadelas. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia – GO, v.16, n.29, p. 1102-1118, 2019.

BEZERRA, G.C.M. **Implicações Reprodutivas Fisiológicas e Comportamentais em Cães (*Canis familiares*) Pós-Castração no HUV/UEMA**. Orientadora: Profa. Dra. Maria Cristiane Pestana Chaves Miranda, 2016. 37 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual do Maranhão – São Luís – MA, 2016.

ALVES, B.F.A; HEBLING, L.M.G.F. Vantagens e desvantagens da castração cirúrgica de cães domésticos. Uma revisão integrativa de literatura. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba – PR, v.6, n.9, p. 73157-73168, set., 2020.

SCHUSTER, L.A.H. **Efeitos da Castração Sobre o Ganho de Peso e a Atividade Física em Cadelas**. Orientador: Prof. Marcelo Meller Alievi, 2016. 50 f. Dissertação (Mestre em Ciências Veterinárias na área de Morfologia, Cirurgia

e Reprodução Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre – RS, 2016.

DA CONCEIÇÃO, M.E.B.A.M; TEIXEIRA, P.P.M; DIAS, L.G.G.G. Perspectivas acerca da esterilização cirúrgica em cadelas e gatas. **Revista Investigação Medicina Veterinária**, [s.l.], v.15, n.1, p. 10-15, 2016.

CAMARGO, K.S *et al.* Achados histopatológicos em úteros e ovários de cadelas submetidas à castração eletiva pelas técnicas de ovariectomia ou ovariohisterectomia. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, Recife – PE, v.13, n.4, p. 577-582, out/dez., 2019.

TOBE, T.C; SANTOS, A.G; OLIVEIRA, W.J; BITTENCOURT, L.H.F.B. Levantamento do Perfil Sanitário de Cães e Gatos Resgatados, em Situação de Risco, das Ruas do Município de Cascavel – PR pela ONG “Sou Amigo” no Período de Agosto de 2015 a Agosto de 2016. **Anais do 15º Encontro Científico Cultural Interinstitucional e 1º Encontro Internacional – 2017**. Cascavel – PR, 2017.

SBIACHESKI, D.T; DA CRUZ, F.S.F. Uso de progestágenos e seus efeitos em pequenos. **Salão do Conhecimento UNIJUÍ – XXIV Seminário de Iniciação Científica**. Rio Grande do Sul – RS, 2016.

CORREIA, C.A.R. **Efeitos do tratamento com progestágenos sobre o útero de gatas domésticas**. Orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Coelho Ribeiro. Co-orientadora: Profa. Dra. Ana Kelen Felipe Lima, 2019. 63 f. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Tocantins – Araguaína – TO, 2019.

SILVA, F.L *et al.*, Avaliação do uso de anticoncepcionais em cães e gatos. **Pubvet**, Maringá – PR, v.14, n.10, p. 1-5, out., 2020.

LUZ, M.R; FREITAS, P.M.C. A sobrevivência neonatal canina começa com os cuidados antes e durante a gestação. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte – MG, v.43, n.2, p. 334-339, abr./jun., 2019.

MARONEZI, M.C. **Ultrassonografia em Alta Definição (HD) no Diagnóstico e Acompanhamento Gestacional de Cadelas Braquicefálicas**. Orientador: Prof. Dr. Marcus Antonio Rossi Feliciano. Co-orientador: Prof. Dr. Ricardo Andres Ramirez Uscategui. Co-orientador: Prof. Dr. Wilter Ricardo Russiano Vicente, 2019. 66 f. Tese (Doutor em Cirurgia Veterinária) – Universidade Estadual Paulista UNESP – Jaboticabal – SP, 2019.

TAVARES, I.F.B; ALVARENGA, M.P; MORAIS, V.N; GUIMARÃES, C.R.B. Prevalência de Cadelas Castradas e a Utilização de Inibidores de Estro na Cidade de Três Corações – MG. **Repositório UNICOR.**, Três Corações – MG, p. 1-12, 2015.

TÓPICOS ESPECIAIS EM CIÊNCIA ANIMAL VII. Alegre: CAUFES, 2018-. ISBN 978-85-54343-12-5, versão *online*. Disponível em: https://cienciasveterinarias.ufes.br/sites/cienciasveterinarias.ufes.br/files/field/ano/exo/topicos_especiais_em_ciencia_animal_vii_-_teca_2018_1.pdf#page=85.

Acesso em: 20 mai. 2018.

PEREIRA, P.O.A; ZIMMERMANN, M. Parto distócico em cadela: relato de caso. **REVET - Revista Científica de Medicina Veterinária do UNICEPLAC**. [s.l], v.6, n.1, p. 20-27, 2021.

FERNANDES, V.L. **Estudo Retrospectivo das Urgências Reprodutivas em Pequenos Animais no Hospital Veterinário Escola Francisco Edilberto Uchoa Lopes da Universidade Estadual do Maranhão**. Orientador: Prof. Dr. José Ribamar da Silva Júnior. Co-Orientador: M.V Dglan Firmo Dourado, 2016. 51 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – São Luiz – MA, 2016.

SANTOS, S.I.P. **Influência do Uso de Fármacos Contraceptivos no Desenvolvimento de Patologias do Sistema Reprodutor de Cadelas**. Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Lima Rocha, 2017. 50 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – São Luís – MA, 2017.

DE SOUZA, T.D; MOL, J.P.S; DA PAIXÃO, T.A; SANTOS, R.L. Mortalidade fetal e neonatal canina: etiologia e diagnóstico. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte – MG, v.40, n.2, p. 639-649, abr./jun., 2017.

QUEIROZ NETA, A.A.M; MOREIRA, L.G.S. **Análise do Conhecimento dos Usuários do Projeto Vida Digna da Universidade Federal Rural da Amazônia Sobre Fatores Reprodutivos e Guarda Responsável**. Orientadora: Prof.^a Dra. Nazaré Fonseca de Souza, 2019. 53 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Belém – PA, 2019.

HONÓRIO, T.G.A.F *et al.*, Implicações patológicas após o uso de anticoncepcional, em cadelas situadas em Teresina – PI. **Pubvet**, Maringá – PR, v.11, n.2, p. 176-180, fev., 2017.

DA SILVA, D.C.B.C. **A Importância da Implantação de Programas Sociais de Castração de Felinos: o que Tutores e Veterinários Sabem a Respeito da**

Relação da Reprodução com a Saúde Pública e o que tem sido feito?

Orientadora: Dra. Sildivane Valcácia Silva, 2020. 118 f. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) – Universidade Federal da Paraíba – Areia – PB, 2020.

BARRIO, M.A.M.D. **Vacinação em Cães. 5671h_AGE20_Boletim_Vacinação_Cães.**, Poços de Caldas – MG, v.3, p. 1-16, jun., 2020.

CABRAL, F.G.S; SAVALLI, C. **Sobre a relação humano-cão. Psicologia USP.**, São Paulo – SP, v.31, p.1-9, 2020.

SANTANA, C.F.S. **Campanha de Vacinação Contra Cinomose como Ferramenta de Vigilância Epidemiológica, Resposta Imune Humoral para Parvovirus Canino e Eventos Adversos Pós-Vacinais em Cães no Distrito de Rubião Júnior, Botucatu- SP.** Orientadora: Prof.^a Titular Jane Megid, 2018. 141 f. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária) – Botucatu – SP, 2018.

ALVES, L.G.S. **Importância da vacinação de cães em relação a parvovirose, cinomose e raiva.** Orientadora: Prof.^a Dra. Margareti Medeiros, 2020. 23 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Gama – DF, 2020.

CARDOSO, C.F.R. **Desenvolvimento Folicular ao Longo do Ciclo Éstrico na Cadela e Gata.** Orientador: Professor Doutor Daniel Murta, 2017. 84 f. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária) – Lisboa – PT, 2017.

DA COSTA, V.K.N. **Contribuição ao Estudo da Percepção da População Sobre o Comportamento de Cães e Gatos em 4 Comunidades Rurais de Mossoró/RN.** Orientador: Profa. Dra. Nilza Dutra Alves, 2017. 84 f. Dissertação (Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) – Mossoró – RN, 2017.

BRITO, M.C.P. **Controle Populacional e Bem-Estar de Cães e Gatos na Cidade de Cabaceiras – Paraíba.** Orientador: Prof. Dr. Luiz Eduardo Carvalho Buquera, 2016. 64 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Areia – PB, 2016.

DA SILVA, N. **Ovariosalpingohisterectomia – Técnicas Laparoscópicas e Convencional em Cadelas.** Orientador: Prof. Dr. Carlos Afonso de Castro Beck. Co-orientadora: M. V. M. Sc. Luciana Branquinho Queiroga, 2016. 43 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Porto Alegre – RS, 2016.

FREIRE, E.L.V. **Consequências do Uso de Contraceptivos em Gatas Domésticas (*Felis catus*): revisão de literatura.** Orientadora: Ma. Giovana

Patrícia de Oliveira e Souza Anderlini, 2019. 29 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Maceió – AL, 2019.

BRITO, M.C.P; COSTA NETO, B.M; AZEVEDO, C.F. Benefícios da Esterilização de Cães e Gatos na Cidade de Cabaceiras – PB. **CONIDIS I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido**. Campina Grande – PB, v.1, n.1, p.1-12, 2016.

LÚCIO, F.M.S. **Apoptose Folicular em Cadelas e Gatas ao Longo do Ciclo Éstrico**. Orientador: Professor Doutor Daniel Murta, 2018. 63 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Lisboa – PT, 2018.

NOGUEIRA, C.S. Determinação da fase do ciclo estral através da anamnese e citologia vaginal associada a dosagens hormonais. **Braz. J. Anim. Environ. Res.** Curitiba – PR, v.2, n.3, p. 1037-1045, mai., 2019.

SCMITT, C.I *et al.*, Saúde reprodutiva de cães e gatos. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba – PR, v. 6, n.1, p. 2388-2401, jan., 2020.

CARVALHO, Y.B.G; ALMEIDA, J. Prevalência de neoplasias mamárias em cadelas associadas ao uso de contraceptivos hormonais no centro de controle de zoonoses em Resende/RJ no ano de 2019. **R. Científica UBM. Barra Mansa – RJ, ano XXV**, v.22, n.43, p. 01-22, set., 2020.

AValiação DA PRESENÇA DE AFECÇÕES PODAIS ATRAVÉS DE ALTERAÇÕES NO ESCORE DE LOCOMOÇÃO EM BOVINOS

Acadêmicos: Arthur Victor Dos Santos e Ezequiel Daher Rodrigues Pereira
Orientador: Paulo César Amorim Amorim

RESUMO

As doenças em cascos depois dos distúrbios reprodutivos e as mastites, são as principais enfermidades da bovinocultura mundial, especialmente à leiteira. As afecções podais podem ser classificadas de acordo com a etiologia em traumáticas, infecciosas e nutricionais/metabólicas. Dentre as afecções de origem traumática destaca-se a hiperplasia interdigital e doença da linha branca. Em relação às afecções de casco associadas a nutrição e doenças metabólicas destacam-se as laminites, e sola dupla. Foram avaliadas 49 vacas de leite em uma propriedade localizada em Capitão Andrade, Minas Gerais. As vacas eram alimentadas com silagem de capiaçu e capiaçu fresco moído entre a primeira e segunda ordenha. Após a segunda ordenha os animais eram conduzidos para pastagens de capim *Panicum maximum* cultivar mombaça. O trabalho avaliou a presença de alterações no escore de locomoção correlacionando tais achados com a ocorrência de afecções podais nas fêmeas em lactação. Dentre os 49 animais, 12 apresentaram locomoção alterada e foram diagnosticados com doenças em cascos. A dermatite digital foi identificada em cinco animais, seguida de hiperplasia interdigital encontrada em três dos 12 animais claudicantes. Flegmão foi à causa de claudicação em duas vacas. Um bovino foi diagnosticado com abscesso em linha branca e um animal apresentou erosão do talão. Assim, destaca-se importância do monitoramento periódico da locomoção com o objetivo de melhorar o bem-estar dos animais e reduzir perdas decorrentes destas lesões.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinocultura; produção; reprodução; afecções podais.
Linha de pesquisa: Patologia, Parasitologia e Microbiologia Veterinária

1. INTRODUÇÃO

As enfermidades digitais, depois dos distúrbios reprodutivos e as mastites, são consideradas um dos principais obstáculos econômicos e produtivos à bovinocultura mundial, especialmente à leiteira (LEÃO *et al.*, 2005). Favorece o descarte prematuro dos animais, redução na eficiência reprodutiva, no consumo de alimentos, além dos custos com tratamentos e assistência veterinária (RAMOS *et al.*, 2001).

As doenças de cascos podem ser associadas a 3 fatores básicos: ambiente, nutrição e alterações sistêmicas. Todavia, pouco se sabe sobre o quanto cada item interfere, de fato, na ocorrência dessas lesões (KNOTT *et al.*, 2007). No Brasil ainda se dá pouca importância às afecções podais. Entretanto, a conscientização dos

produtores sobre os impactos destas afecções é fundamental para possibilitar a avaliação preventiva dos cascos, casqueamento preventivo, utilização de pedilúvio e tratamento imediato (FERREIRA *et al.*, 2015).

As doenças podais quando não tratadas na fase inicial podem levar ao desenvolvimento de lesões profundas, que dificultam o tratamento e podem requerer intervenção cirúrgica. As principais doenças podais dos rebanhos leiteiros são as seguintes: dermatite interdigital, pododermatite asséptica difusa, dermatite digital, hiperplasia interdigital e doença da linha branca (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Os sintomas não são específicos, tendo em vista os aspectos multifatoriais das principais infecções. O processo é iniciado principalmente por lesões causadas por pedras, vegetação e alterações do piso que, somados à presença de umidade, favorecem a instalação de agentes oportunistas. Observa-se um aumento de temperatura na região afetada, edema, inflamação, aumento de volume e dor, causando a claudicação (LEÃO *et al.*, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2006; STANCK, 2021). Este trabalho tem como objetivo correlacionar a presença de alterações no escore de locomoção com a ocorrência de afecções podais em um rebanho de vacas leiteiras.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A espécie bovina foi introduzida inicialmente no Brasil Central pelos colonizadores holandeses e portugueses. Muitos rebanhos foram levados de Salvador para regiões de Pernambuco, Piauí e Maranhão. Com a crescente economia na região litorânea, a criação de bovinos aumentou, junto da população das capitâncias hereditárias e se fortaleceu com a implantação das casas de cortumes em 1600 e produção de queijos em 1700 (SILVA *et al.*, 2012).

A cadeia de produção leiteira é uma das principais atividades econômicas brasileiras. Presente em quase todos os municípios, a produção de leite envolve mais de um milhão de produtores no campo, além de gerar outros milhões de empregos nos demais segmentos da cadeia. Em 2019, o valor bruto da produção primária de leite alcançou cerca de R\$ 35 bilhões, ocupando o sétimo lugar dentre os produtos agropecuários nacionais (AURÉLIO NETO, 2018; BRASIL, 2020; ROCHA *et al.*, 2020).

Segundo Silveira *et al.*, (2018), os sistemas semi-intensivos trouxeram grandes benefícios para o desenvolvimento da bovinocultura, entretanto patologias relacionadas ao sistema mamário e locomotor também ganharam destaque. De acordo com Dirksen e Stöber (1981) prejuízos, como, infertilidade, perda de peso, redução da produção de leite, alteração na conversão alimentar e custos veterinários são consequências provocadas pelas doenças de casco, como pode ser observado no Figura 1 (CAMPARA, 2011).

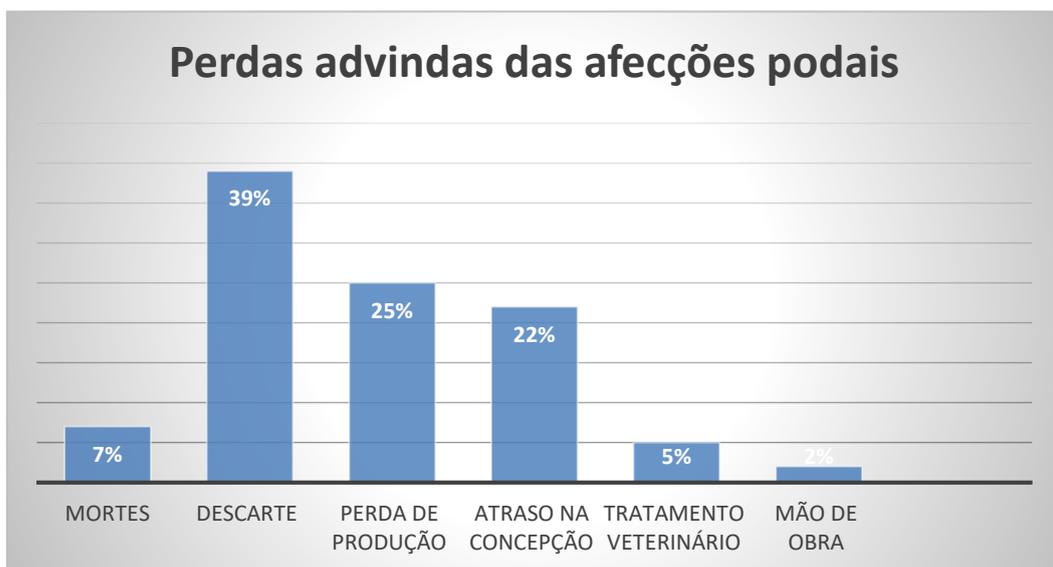


Figura 1: Perdas observadas na produção causadas por afecções podais.

Fonte: Adaptado de Campara (2011).

2.1. ANATOMIA DO CASCO BOVINO

Apesar de não existir avaliações a nível nacional, estudos regionais indicam que as doenças de cascos são as principais afecções do aparelho locomotor (GONZÁLEZ *et al.*, 2016). A incidência nos bovinos é variável, podendo situar-se entre 5,0 e 120,0 % anualmente.

É fundamental o conhecimento das estruturas dos dígitos, como também a nomenclatura das regiões do casco, características bioquímicas e morfológicas da constituição dos tecidos, pois o dígito é a região que mais frequentemente está associada a claudicação (RODRIGUES, 2014).

Segundo Raven (1989) o casco bovino é constituído por um estojo córneo formado por tecido epidérmico queratinizado e dividido em partes conforme sua localização, função e constituição como pode ser observado na figura 1.

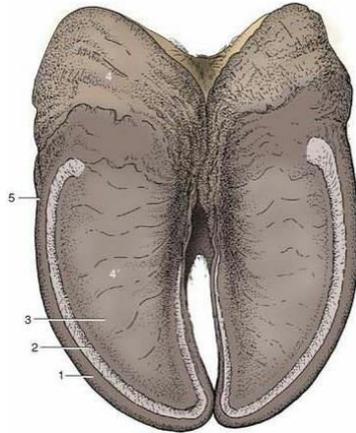


Figura 2: Superfície da base do casco da mão bovina: 1, parede; 2, linha branca; 3, sola; 4, bulbo; 4', parte dorsal do bulbo; 5, sulco abaxial da parede, separando a parede do bulbo.

Fonte: Dyce *et al.*, (2010).

A muralha, a sola e os talões dos cascos são constituídos por uma camada epidermal de queratina não sensitiva. A queratina é formada primariamente pelos aminoácidos histidina, lisina, arginina e metionina. Apresenta 30% de água, aproximadamente 1% de minerais e uma pequena quantidade de ácidos graxos. A constituição bioquímica das extensões que compõem o casco reflete seu estado de saúde. Mudanças dessa composição podem predispor a ocorrência de fissuras verticais ou horizontais. A formação de queratina e subsequente crescimento do casco são processados a partir da diferenciação dos queratinócitos na epiderme (RODRIGUES, 2014). O dígito também é composto por falanges, ligamentos, articulações, tendões e bainhas tendíneas (RODRIGUES, 2014).

A muralha abaxial cresce mais rapidamente que a axial, sendo maior na região dos talões. Dessa maneira, a tendência natural durante o crescimento do casco é o deslocamento do centro de gravidade da região abaxial da muralha e talão em direção aos bulbos do casco. Esse deslocamento do centro de gravidade, associado ao maior crescimento natural na região dos talões, pode agravar o desequilíbrio das forças de sustentação de peso, resultando em indesejável apoio nos bulbos dos cascos (RODRIGUES, 2014).

2.2. BIOMECÂNICA

Conforme Rodrigues (2014) a distribuição do peso do animal não é homogênea na superfície da sola do casco, pois o terço médio abaxial da muralha e o talão são as principais regiões de sustentação de peso. As claudicações nos bovinos ocorrem com mais frequência na unha lateral do membro pélvico. Apesar de 60% do animal se concentrar nos membros torácicos, do ponto de vista anatômica, estes se inserem ao corpo através de ligamentos e tendões, amortecendo o impacto do peso sobre os cascos (FERREIRA *et al*, 2005).

Forças biomecânicas relacionadas com a variação da distribuição de peso nos dígitos dos membros torácicos são menos desenvolvidas, assim as lesões ocorrem com menor frequência e quando acontecem afetam principalmente a unha medial (FERREIRA *et al*, 2005). Os membros pélvicos sustentam 40% do peso do animal, no entanto, estes se inserem ao corpo por meio da articulação coxo-femoral, formando uma estrutura rígida que diminui os efeitos da variação do peso, principalmente nas unhas laterais destes membros (FERREIRA *et al*, 2005). Marques Jr. e Dias destaca que a distribuição dos problemas de casco ocorre em 92% dos casos nos membros pélvicos e 8% nos membros torácicos. Em relação a distribuição das lesões, 68% afetam a unha lateral, 20% o espaço interdigital e região periférica do casco, e por fim 12% acomete a unha medial.

2.3. ESCORE DE LOCOMOÇÃO

Consoante Oliveira (2007) a análise do escore de locomoção auxilia na descoberta precoce de problemas no casco, como, também permite monitorar a incidência e prevalência de claudicação nos rebanhos.

Para determinar o escore, o examinador irá avaliar os bovinos em estação e ao passo, com destaque especial para observação da região dorsal. Enfermidades podais resultam em grande desconforto capaz de alterar a aparência e comportamento do animal, conforme a gravidade do quadro clínico (FISCHER, S/D). Segundo Flower e Weary (2006) a locomoção pode ser classificada em escores que variam de I a V, sendo o escore I definido como ausência de claudicação e V claudicação severa como observado na tabela abaixo.

Tabela 1: Classificação dos escores de locomoção e a descrição das alterações de marcha quando presentes.

Escore I	Movimento suave e contínuo, com marcha simétrica, cabeça firme e distribuição de peso de forma simétrica dos membros.
Escore II	Locomoção imperfeita, cabeça firme durante a marcha, atraso dos membros traseiros levando uma assimetria da marcha. O peso continua distribuído de forma simétrica nos membros.
Escore III	Capacidade de locomoção, mas com alteração na movimentação da cabeça durante a marcha, rigidez dos membros e assimetria da marcha.
Escore IV	Locomoção afetada com arqueamento do dorso, passos rígidos e incertos, marcha assimétrica e dificuldade em suportar o peso nos membros afetados.
Escore V	Locomoção restrita, severo arqueamento com passos curtos e duros, marcha assimétrica e incapacidade de suportar o peso nos membros afetados.

Fonte: Flower; Weary, (2006).

A utilização do escore de locomoção é eficaz para identificação precoce de problemas nos cascos e monitorar a incidência da claudicação. Dessa forma é uma ferramenta muito importante no diagnóstico das lesões de casco, pois permite antecipar estratégias de tratamento e prevenção nos rebanhos (EBLING, 2018).

2.4. COMPORTAMENTO PROFISSIONAL

Ao atender bovinos com sinais clínicos característicos de claudicação é necessário realizar uma anamnese detalhada dos animais através de perguntas sobre manejo, nutrição e instalações. Após a avaliação dos animais por meio do escore de locomoção, os animais com escore maior ou igual a II devem ser separados para pesquisa de afecções e tratamento (FERREIRA *et al.*, 2005).

2.5. AFECÇÕES

As doenças de cascos podem ser classificadas de acordo com a etiologia em traumáticas, infecciosas e nutricionais/metabólicas. Dentre as afecções de origem traumática destaca-se a hiperplasia interdigital e doença da linha branca. A

hiperplasia interdigital é uma caracterizada por uma reação proliferativa da pele e tecido subcutâneo com a neoformação do tecido subsequente firme. Os animais vão apresentar claudicação e inflamação do tecido subcutâneo do espaço interdigital. Pode ser unilateral ou bilateral sendo mais frequente nos membros pélvicos, sobretudo em animais adultos e pesados (ALVIM *et al.*, 2005). A doença da linha branca é caracterizada pela decomposição da linha branca e deslocamento entre a região da muralha, casco e sola. Podem-se formar abscessos devido a infecção por bactérias (WHAY; SHEARER, 2017). Além disso, torna os cascos menos resistente a danos físicos, infecções e cortes. As lesões da linha branca geralmente começam principalmente na unha lateral dos membros pélvicos em função do maior recebimento de carga facilitando a separação desta região (GREENOUGH, 2007).

Dentre as doenças de casco de etiologia infecciosa destacam-se a pododermatite séptica, dermatite digital e dermatite interdigital. A pododermatite séptica em fase inicial provoca claudicação intensa, edema e hiperemia dos tecidos moles ao redor do casco. Quando não tratada adequadamente pode evoluir para artrite da articulação interfalangeana distal. A dermatite digital por definição é uma inflamação aguda da pele do dígito (FREITAS, 2011). Ela pode aparecer no espaço interdigital dorsal ou palmar/plantar entre os talões. É contagiosa e bastante relacionada com a falta de higiene ambiental, ou seja, ao acúmulo de matéria orgânica, como esterco e barro, em combinação com a umidade. Esta doença está associada principalmente a bactérias espiroquetas do gênero *Treponema* (SOUZA *et al.*, 2006). Já a dermatite interdigital é caracterizada por uma infecção entre os dígitos dos bovinos que provoca erosão cutânea lenta com desconforto (SILVA *et al.*, 2006). Os principais sinais são claudicação e necrose da parede dos cascos na região dos talões (RISCO, 2011).

Em relação às afecções de casco associadas a nutrição e doenças metabólicas destacam-se as laminites, úlcera de sola e sola dupla. As laminites acometem frequentemente equinos e ruminantes, causando inflamação das lâminas dérmicas do estojo córneo (CAMPARA, 2011). O mecanismo de sustentação corporal é destruído pela degeneração laminar permitindo que a falange distal seja empurrada pelo peso do animal, provocando a claudicação dolorosa ou até mesmo a incapacidade de se locomover (SMITH *et al.*, 2012). A laminite está principalmente

relacionada a distúrbios digestivos causadores da endotoxemia e da ativação de mediadores inflamatórios. Apesar da laminite não ter sido totalmente esclarecida, ela é frequentemente relacionada a uma manifestação local de uma série de distúrbios causadores de alterações metabólicas generalizadas (STASHAK, 2006). Segundo Nicoletti (2004) a laminite e lesões podais a ela associadas é responsável por aproximadamente 60% das claudicações em rebanhos leiteiros criados em sistema intensivo de produção. A úlcera afeta principalmente animais mantidos em confinamentos em local de pouca higiene, pisos abrasivos e ásperos, provocando uma ferida aberta acompanhada de degeneração do tecido córneo da sola (OLGIVIE, 2000). Pode ocorrer em qualquer dígito, porém, é mais comum nos cascos dos membros pélvicos, nas unhas laterais. A ocorrência da sola dupla é uma consequência das laminites em função da interrupção do fluxo sanguíneo para as lâminas e o acúmulo de fluido serossanguinolento sob a falange distal ocasionando uma separação da junção derme-epiderme, resultando em formação de nova sola inferior.

2.6. PREVENÇÃO DAS DOENÇAS DE CASCO

Conforme Whay & Shearer (2017) é de grande importância que o ser humano disponibilize água, alimentos e conforto e aos animais. Na propriedade é o homem que está no controle e o estabelecimento de medidas que almejam o bem estar são fundamentais para o aumento da produtividade (CORTEZ; CORTEZ, 2006; WHAY; SHEARER, 2017; SOARES *et al.*, 2019).

As recomendações profiláticas incluem higiene, manutenção dos animais em ambientes secos e sem superlotação, uso de soluções quimioterápicas em pedilúvio, avaliação rotineira dos cascos e casqueamento (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

O ideal é realizar o casqueamento preventivo no dia da secagem das vacas. As pinças com mais de 7,5 cm de comprimento devem ser cortadas, assim como a parte anterior do casco (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Cortez & Cortez (2006) discutem que uma possibilidade para pisos abrasivos é o uso de revestimentos emborrachados. Apesar de o custo elevado limitar a utilização em todo ambiente de permanência, esse revestimento pode ser utilizado em locais específicos, por exemplo na sala de espera para ordenha.

Também é de suma importância que o rebanho tenha assistência profissional periódica, para satisfatória prevenção e mínimo tratamento (BARBOSA, 2019).

3. METODOLOGIA

Trata-se de um trabalho descritivo que foi realizado na cidade de Capitão Andrade-MG. A escolha da região deve-se ao destaque da pecuária na economia local. Foram avaliadas 49 fêmeas adultas da raça girolando e mestiças em uma propriedade da região.

Os animais foram avaliados em movimento para determinação do escore de locomoção. Baseado na classificação de I a 5 em que I indica ausência de claudicação e V claudicação grave, os animais com escore superior a II foram submetidos à avaliação de cascos para pesquisa de lesões.

Para classificação, os animais foram conduzidos individualmente por uma pista de aproximadamente 30 metros de comprimento. Dos 49 animais, 12 apresentaram escore de locomoção superior a II e foram submetidos à avaliação dos cascos em um tronco de contenção. Após a contenção e limpeza dos dígitos realizou-se a pesquisa de afecções para definição do diagnóstico e tratamento.

4. RESULTADOS

Foram avaliadas 49 vacas de leite em uma propriedade localizada em Capitão Andrade, Minas Gerais. As vacas eram alimentadas com silagem de capiaçu e capiaçu fresco entre a primeira e segunda ordenha. Após a segunda ordenha eram conduzidas para pastagens de capim *Panicum maximum* cultivar mombaça.

Dentre os animais avaliados, 12 apresentaram claudicação e todos foram diagnosticados com afecções em cascos. A figura 3 apresenta a distribuição dos animais claudicantes em relação ao escore de locomoção. Cinco vacas apresentaram claudicação grau II, quatro animais manifestaram claudicação grau IV e três animais foram classificados com escore III.

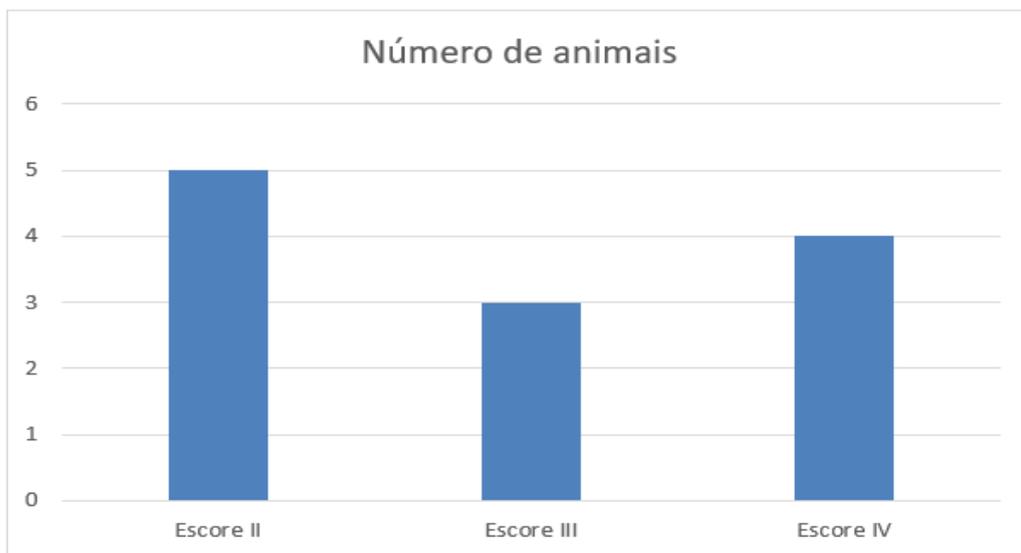


Figura 3: Descrição do número de animais e grau de claudicação apresentado

A tabela 2 apresenta a descrição dos animais avaliados, a classificação do grau de claudicação, o membro afetado e o diagnóstico. Para o tratamento das afecções descritas, as vacas foram contidas em tronco e o membro elevado com auxílio de cordas. Foram utilizadas rineta, torquês e lixadeira para pesquisa de lesões e casqueamento.

Tabela 2: Descrição dos animais, escore de locomoção, afecção e membro acometido.

Animal	Idade	Escore de locomoção	Afecção	Membro afetado	Unha afetada
A1	9	II	Dermatite digital	Pélvico esquerdo	
A2	6	II	Dermatite digital	Pélvico esquerdo	
A3	4	II	Dermatite digital	Pélvico esquerdo	
A4	5	III	Úlcera de sola	Torácico direito	Lateral
A5	6	IV	Hiperplasia interdigital	Torácico esquerdo	
A6	7	II	Abcesso da linha branca	Pélvico direito	Lateral
A7	10	IV	Hiperplasia interdigital	Pélvico direito	

A8	7	IV	Flegmão	Torácico esquerdo	Medial
A9	3	IV	Hiperplasia interdigital	Torácico direito	
A10	11	III	Dermatite digital	Pélvico esquerdo	
A11	7	III	Flegmão	Pélvico direito	Medial
A12	11	II	Dermatite digital	Pélvico esquerdo	

Fonte: Arquivo pessoal.

Após os procedimentos, curativos foram feitos com uso de sulfato de cobre, oxitetraciclina em pó, atadura branca, atadura flexível (Hoppner) e fita adesiva (durex) em volta da bandagem. As trocas foram realizadas a cada 7 dias e os animais tratados apresentaram melhora do quadro e cura clínica em torno de 4 semanas após o início do tratamento.

Dentre os animais avaliados, 12 apresentaram claudicação e afecção em cascos caracterizando 25 % do rebanho. A dermatite digital foi à doença mais observada, sendo identificada em cinco animais, seguida de hiperplasia interdigital encontrada em três dos 12 animais claudicantes. Flegmão foi à causa de claudicação em duas vacas. Um bovino foi diagnosticado com abscesso em linha branca e um animal apresentou erosão do talão como pode ser observado no gráfico abaixo.

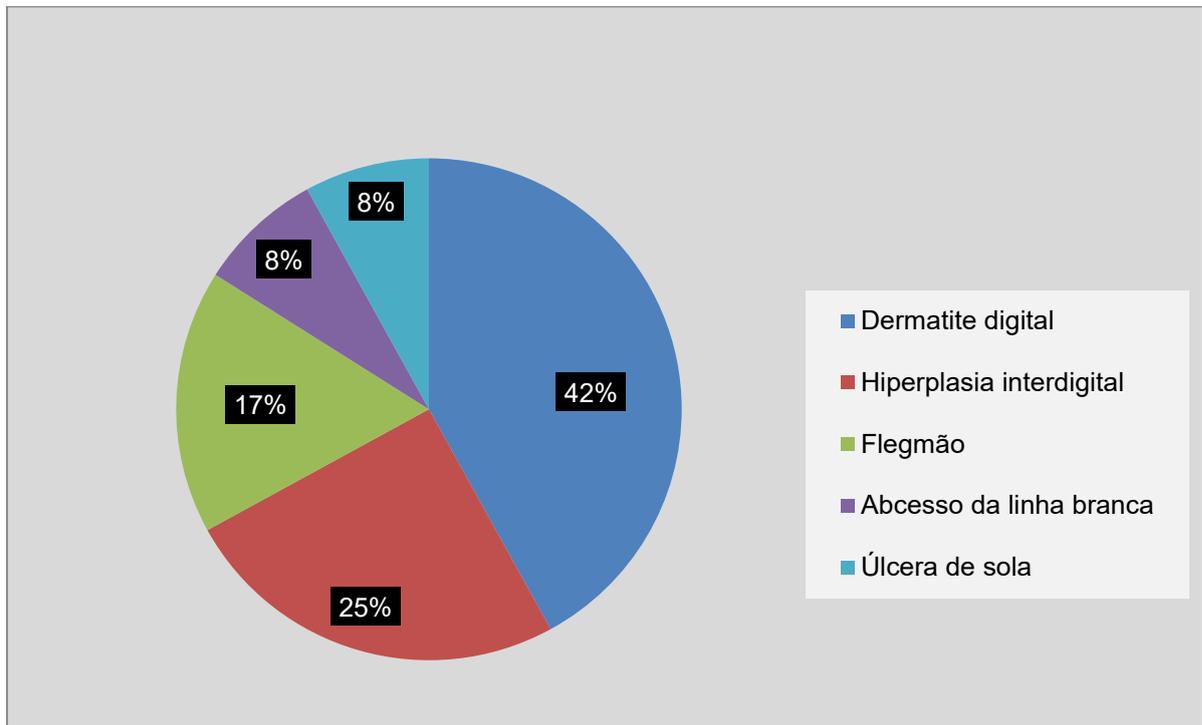


Figura 4: Porcentagem de afecções nos animais claudicantes avaliados
Fonte: Arquivo pessoal.

5. DISCUSSÃO

Lesões podais são problemas comuns e de grande relevância na bovinocultura leiteira, resultados da intensificação dos sistemas de exploração. As lesões em cascos comprometem a produtividade do rebanho e representam uma ameaça ao bem-estar animal (ROMAN *et al.*, 2014). As perdas decorrentes dessas afecções incluem queda na produção de leite, redução da fertilidade, descarte precoce dos animais e altos custos com tratamentos. Além disso, podem favorecer a ocorrência de doenças como mastite e metrite (ROMAN *et al.*, 2014; RUTTER, 2015; SOUZA *et al.*, 2015; BARBOSA *et al.*, 2018). De acordo com Souza e colaboradores (2018) a etiologia das enfermidades podais são variadas, porém possuem relação direta com o tipo de sistema de produção envolvido.

Uma grande concentração de animais por área, comumente observado em sistema de confinamento resulta em grandes volumes de fezes e urina, o que acarreta em maior umidade, favorecendo a multiplicação de agentes infecciosos como *Fusobacterium necrophorum*, *Dichelobacter nodosus* e *Treponema sp.* (GREENOUGH, 2007). Os sistemas de confinamento nem sempre apresentam tipo

de piso e camas adequadas, isso favorece o maior tempo em estação, sobrecarregando os membros e predispondo a lesões podais (PLAUTZ, 2013; COSTA *et al.*, 2014). Em sistemas de produção semi-intensivos, que permitem que os animais passem maior parte do tempo a pasto, ocorre um desgaste mais uniforme do casco. Mesmo nesse tipo de sistema, deve-se atentar para os fatores de risco como o acúmulo de água e barro em áreas com declividade ou próximos aos cochos de alimentação, além da condição das estradas, pois buracos e/ou pedras predispõe a traumas (BORKERT, 2010). Segundo Somers e colaboradores (2015) as lesões podais são responsáveis por 90% dos casos de claudicação observadas. Uma porcentagem de 7 a 10% de claudicação em um rebanho é considerada aceitável, mas o ideal é trabalhar buscando taxas ainda menores.

Os animais do rebanho avaliado eram mantidos em sistema semiconfinado e 12 dentre as 49 vacas avaliados apresentaram algum grau de claudicação, o que representa 25% dos animais em lactação. Assim, deve-se dar maior atenção as causas das lesões podais neste rebanho, haja vista que a taxa está bem acima do valor aceitável que é inferior a 10%. Observou-se a permanência de vacas em áreas lama, principalmente próximo aos cochos de alimentação. Esse é um fator predisponente para ocorrência de doenças infecciosas em cascos que pode ser agravado quando os animais apresentam lesões nos tecidos moles ao redor dos dígitos.

A dermatite digital foi diagnosticada em 10 % dos animais avaliados e dos que apresentaram tal afecção 80 % deles apresentaram escore de locomoção grau II. A dermatite digital é descrita como uma infecção da pele na região digital, frequentemente localizada na face plantar próximo a margem coronária, na comissura entre os bulbos dos talões, e envolve principalmente a camada epidérmica e em menor extensão a derme. A afecção é observada com mais frequência nos membros pélvicos, podendo acometer animais de diferentes faixas etárias (NICOLETTI, 2004). No rebanho em questão essa doença foi encontrada em vacas com idade variando de 4 a 11 anos.

A hiperplasia interdigital está entre as principais enfermidades que acometem os cascos de bovinos mantidos em pastagens e criações semiconfinadas. É descrita como uma reação proliferativa da pele e subcutâneo com a neoformação do tecido

subsequente firme. Pode ocorrer de forma unilateral ou bilateral sendo mais comum nos membros pélvicos, sobretudo em animais adultos e pesados (ALVIM *et al.*, 2005). A lesão é bastante sensível, sangra com facilidade quando manipulada e em casos avançados pode expandir-se em todas as direções e atingir os talões, onde produz erosões profundas e intensa claudicação (NICOLETTI, 2004). Dentre os animais avaliados, 2 animais foram diagnosticados com esta afecção e ambos apresentavam claudicação grau IV. Isso mostra que, apesar de estarem presentes em uma parcela pequena de animais neste rebanho, as perdas em produtividade podem ser grandes decorrentes do grande desconforto provocado que limita significativamente o consumo de alimentos.

O tratamento indicado para hiperplasia interdigital é a higienização da região lesionada, aplicação de anestesia de Bier e realização de escarificação em caso de lesão ulcerativa ou excisão se houver presença de lesão verrugosa. Deve-se em seguida fazer uma bandagem que deverá ser trocada sempre que estiver úmida (CAMPARA, 2011).

De acordo com o autor nos casos mais brandos a resposta ao tratamento é rápida e a recuperação ocorre em torno de sete dias após o início do tratamento. Nos casos mais graves em que há necessidade de excisão cirúrgica a resolução tende a ocorrer ao redor de 21 dias (GOMES *et al.*, 2016). Os dois animais submetidos ao tratamento demoraram entre 3 a 4 semanas ára resolução completa do quadro, sendo que os curativos eram trocados a cada 7 dias quando se avaliava o progresso do quadro clínico.

O flegmão interdigital é caracterizado por uma infecção necrótica aguda ou subaguda que acomete a pele do espaço interdigital, provocando intensa claudicação e queda brusca na produção. A doença pode ocorrer esporadicamente ou de forma endêmica em rebanhos de leite e de corte (NICOLETTI, 2004). Ocorre principalmente durante os períodos prolongados de calor e umidade. Pode-se afirmar que no rebanho em questão, tal enfermidade ocorreu de forma isolada (esporádica) acometendo apenas dois dos 12 animais avaliados. O agente de maior importância e comumente isolado em bovinos que apresentam flegmão é a bactéria *Fusobacterium necrophorum*. É um agente anaeróbico gram negativo, que faz parte da microbiota do rúmen e intestinos de bovinos e ovinos e hospedeiro oportunista

dos cascos de ambos. Essa bactéria secreta uma potente exotoxina com ação hemolítica, causando celulite necrótica na pele interdigital (OGILVIE, 2000). As vacas diagnosticadas com flegmão apresentaram claudicação variando de moderada a intensa o que reflete em grande perda de desempenho produtivo.

O flegmão pode ser observado em animais de qualquer idade e acomete principalmente os membros pélvicos. Comumente é observado em vacas leiteiras mantidas em ambiente com elevada umidade e pouca higiene e a ocorrência de lesões em pele causadas por pregos, paus, arames e pedras são considerados fatores predisponentes importantes (COSTA *et al.*, 2014). As duas vacas que foram diagnosticadas com esta doença tinham 7 anos. No entanto, uma apresentou a doença em membro pélvico e outra em membro torácico. Acredita-se que a umidade e material orgânicos no ambiente de permanência associados a lesões decorrentes de traumatismos sejam os principais fatores relacionados à ocorrência dessa doença nesses animais.

De acordo com o descrito por Lombardi colaboradores (2019), as alterações podais como sola dupla e doença da linha branca são patologias associadas à laminite. Como já descrito, a produção de leite depende diretamente das condições corporal e nutricional da vaca, e é afetada prontamente pela redução no consumo, balanço energético negativo e ausência de saúde, pois há uma mobilização de nutrientes para manutenção e atividade imunológica. Esta mobilização se torna elevada em quadros inflamatórios e demandará energia, que poderia ser usada na produção de leite, razão pela qual as lesões podais assépticas ou contaminadas levam a quedas na produção e reprodução (SMITH *et al.*, 2012).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O escore de locomoção é uma ferramenta prática e muito útil para monitoramento de doenças em cascos, que apresentaram elevada incidência no rebanho avaliado. Portanto, o acompanhamento periódico da locomoção deve ser realizado rotineiramente para o diagnóstico precoce e tratamento das afecções, promovendo assim maior bem-estar aos animais e redução das perdas em produtividade.

REFERÊNCIAS

ALVIM, Nivaldo Cesar *et al.* Hiperplasia interdigital em bovinos. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**. 2005.

AMORY, J. R. *et al.* Associations between sole ulcer, white line disease and digital dermatitis and the milk yield of 1824 dairy cows on 30 dairy cow farms in England and Wales from February 2003–November 2004. **Preventive veterinary medicine**, v. 83, n. 3-4, p. 381-391, 2008.

AURÉLIO NETO, Onofre. O Brasil no mercado mundial de carne bovina: análise da competitividade da produção e da logística de exportação brasileira. **Ateliê Geográfico**, v. 12, n. 2, p. 183-204, 2018.

BARBOSA, Antônio A. **Afecções podais em bovinos: diagnóstico, profilaxia e patogenia**. Marcio Nunes Corrêa, 2019. 101f. Tese (Doutor em ciências na área de Sanidade animal) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal De Pelotas, Pelotas, 2019.

BARBOSA, Antônio *et al.* Relação entre escore de condição corporal e escore de locomoção em vacas leiteiras submetidas a manejo semiextensivo de alimentação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 4, p. 1129-1134, 2018.

BORKERT, J. Prevalence of lameness in 548 bulls and the type of claw lesion in 29 lame bulls from 23 dairy herds in southern Chile. XXVI World Buiatrics Congress, Santiago, Chile, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Valor Bruto da Produção Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF, 2019. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/vbp-e-estimado-em-r-689-97-bilhoes-para-2020/202003VBPelaspeyresagropecuariapdf.pdf> >. Acesso em: 07/06/2021.

CAMPARA, L, Lucas. **Afecções podais em bovinos de leite**. Orientadora: Marta Lizandra do Rego Leal, 2011. 64 f. Monografia (Especialização Residência Médico Veterinária) – Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

CORTEZ, P.; CORTEZ. A. O conforto da vaca leiteira como fator de rendimento de uma exploração. **Rev. Port. de Buiatria**, v. 1, p. 31- 41, dez. 2006.

COSTA, Deyse Naira Mascarenhas *et al.* Aspectos clínicos do flegmão intersticial bovino. **PUBVET**, v. 8, p. 1136-1282, 2014.

DA SILVA, Marlos Dias *et al.* Levantamento das Afecções Podais em Bovinos de Leite na Região do Distrito Federal e Entorno. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 2, p. 3137-3151, 2020.

DE AZEVEDO SOUZA, Francisco Armando *et al.* Ocorrência de lesões podais e grau de claudicação em vacas lactantes da raça Jersey mantidas em sistema free-stall e semiconfinamento. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 16, p. 1-7, 2018.

DE SOUZA, André Maciel; TULIO, Livia Maria; GAI, Vivian Fernanda. Incidência de lesões podais em bovinos de aptidão leiteira na região oeste do Paraná. **Revista Cultivando o Saber**, p. 184-191, 2015.

DIRKSEN, G.; STOBER, M. As afecções dos cascos dos bovinos. **A Hora Veterinária**, [S.l.], v.1, n.3, p. 13-17, ago. 1981.

EBLING, Rafael Costa *et al.* **Prevalência e distribuição de lesões podais em vacas leiteiras criadas em free stall.** 2018.

FERREIRA, Paulo Marcos *et al.* Afecções do sistema locomotor dos bovinos. **II Simpósio Mineiro de Buiatria**, v. 6, p. 1-26, 2005.

FERREIRA, Rafael Guimarães *et al.* **Manqueiras em vacas leiteiras: Biomecânica e Fatores de Risco - Parte 1.** São Paulo, 17 jun. 2015. Disponível em: shorturl.at/uFLPR. Acesso em: 07/06/2021.

FISCHER, Vivian. **Manual de avaliações do núcleo de pesquisa em pecuária leiteira e comportamento animal (NUPLAC).** Rio Grande do Sul, [s/n].

FREITAS, Andressa Izabel Assis. Pododermatite no gado de leite-Revisão de literatura. **PUBVET**, v. 5, p. Art. 1192-1198, 2011.

FLOWER, F.C.; WEARY, D.M. Effect of hoof pathologies on subjective assessments of dairy cow gait. **Journal of Dairy Science**, v. 89, p. 139-146, 2006.

GOMES, José Paulo Franco Dos Santos *et al.* Evidências do efeito da terapia fotodinâmica sobre infecções podais em vacas leiteiras no município de Fernandópolis, São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 38, n. 3, p. 257-264, 2016.

GONZALÉZ, D. H. Félix, *et al.* **III Simpósio Nacional da Vaca Leiteira.** Porto Alegre, 2016.

GREENOUGH, Paul. **Bovine laminitis and lameness. A hands on approach. 1st Edition.** Saunders Ltd. 2007. 328 p.

KNOTT, L. *et al.* Effects of housing, parturition and diet change on the biochemistry and biomechanics of the support structures of the hoof of dairy heifers. **The Veterinary Journal**, v. 174, n. 2, p. 277-287, 2007.

LOMBARDI, Mayara Campos *et al.* Influência da laminite na produtividade, fertilidade e longevidade em rebanhos leiteiros. **Nutritime Revista Eletrônica**. Vol. 16, Nº 01, Jan/Fev de 2019.

LEÃO, Maria Auxiliadora *et al.* Dermatite digital bovina: aspectos relacionados à evolução clínica. **Ciência Animal Brasileira** v. 6, n. 4, p. 267-277, out./dez. 2005.

KIBAR, M.; ÇAĞLAYAN, T. Effect of Hoof Trimming on Milk Yield in Dairy Cows with Foot Disease. *Acta Scie. Vet.*, vol. 44, p. 1370, 2016.

NICOLETTI, J. L. M. Manual de podologia bovina. Barueri: Manole, 2004. 126p.

OLIVEIRA, Amaury Apolonio; De MELO, Cristiano Barros; AZEVEDO, Hymerson Costa. **Bovinos: Doença dos cascos**. Caderno técnico EMBRAPA. Aracajú, SE. 2006.

OGILVIE, Timothy H. **Medicina Interna de grandes animais**. Porto Alegre: Artmed. 2000.

PLAUTZ, Gustavo Roberto. Podologia bovina. Orientador: Jorge José Bangel Jr. 2013. 59FLS. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Faculdade de Veterinária. Universidade federal do rio grande do sul. Porto alegre 2013.

RAMOS, Ludmila de Souza *et al.* Avaliação de parâmetros reprodutivos em fêmeas bovinas de aptidão leiteira portadoras de pododermatite necrosante. **ARS VETERINARIA**, v. 17. N. 2. p. 98-106, 2001.

RISCO, A. C. Lameness in dairy cattle. In: RISCO, A.C. (Ed.). **Dairy production medicine**. Wiley blackwell. Iowa. 2011.

ROCHA, Denis Teixeira; CARVALHO, Glauco Rodrigues; DE RESENDE, João Cesar. **Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária**. CIRCULAR TÉCNICA EMBRAPA 123. Juiz de Fora MG Agosto, 2020.

ROMAN, Raquel Cristina *et al.* Prevalência de problemas de casco em vacas leiteiras na região de chapecó/sc encontrados em sistemas de confinamento e semiconfinamento. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 19, 2014.

RUTTER, Bruno. Patologías podales infecciosas y no infecciosas en vacas lecheras. **Maskana**, v. 6, p. 119-129, 2015.

SILVA, Luiz *et al.* Pododermatite séptica em bovinos: evolução clínica da fase inicial, São Paulo, SP: Braz. **J. vet. Res. anim. Sci**, 2006.

SILVA, Marcelo Corrêa. *et al.* História do povoamento bovino no Brasil Central. **Revista UFG**, v. 13, n. 13, 2012.

SILVEIRA, José AS *et al.* Estudo epidemiológico e clínico de afecções podais em bovinos de corte manejados extensivamente no sudeste do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 3, p. 367-373, 2018.

SMITH, J. F. *et al.* Strategies to reduce heat stress in dairy cattle. In: **27th Annual Southwest Nutrition and Management Conference Book**. 2012. p. 65-84.

SOARES, L. A. K. Ana *et al.* Impacto das doenças podais na criação de vacas leiteiras: Revisão de literatura. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Brasil, v.13, n.2, p. 304 – 319, abr – jun (2019).

SOMERS, Joris R. *et al.* The effect of lameness before and during the breeding season on fertility in 10 pasture-based Irish dairy herds. **Irish veterinary journal**, v. 68, n. 1, p. 1-7, 2015.

SOUZA, R. C. *et al.* Perdas econômicas ocasionadas pelas enfermidades podais em vacas leiteiras confinadas em sistema free stall. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 6, p. 982-987, 2006.

SOUZA, M, André; TÚLIO, M, Lívia; GAI, F, Vivian. Incidência de lesões podais em bovinos de aptidão leiteira na região oeste do Paraná. **Revista Cultivando o Saber**, Paraná, p. 194 – 202, 2015.

STASHAK, Ted S. **Claudicação em eqüinos segundo Adams**. Editora Roca, 2006.

STANCK, Alex Teixeira. **Principais afecções podais em bovinos leiteiros: revisão de literatura**. Orientador: Malcon Andrei Martinez Pereira. 2021. 38FLS. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Centro de Ciências Rurais Campus Curitibaanos. Universidade Federal de Santa Catarina.

WHAY, E.R.; SHEARER, J.K. The Impact of Lameness on Welfare of the Dairy Cow. **Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.**, vol. 33, n. 2, p. 153-164, jul., 2017.

AVALIAÇÃO DA REUTILIZAÇÃO DE IMPLANTES DE PROGESTERONA SOBRE A TAXA DE PREENHEZ DE RECEPTORAS INOVULADAS COM EMBRIÕES *IN VITRO*

Acadêmicos: Jéssica Cristine Barbosa Sabino e Matheus Venâncio De Souza

Orientadora: Vanessa Lopes Dias Queiroz de Castro

RESUMO

Atualmente, biotecnologias são empregadas na forma de protocolos a fim de sincronizar o crescimento folicular e a ovulação, bem como permitir que vacas atuem como receptoras de embriões visando melhorar o potencial genético do rebanho. O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da utilização de implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso no protocolo de transferência de embriões em tempo fixo (TETF) sobre a taxa de prenhez em receptoras girolandas. O experimento ocorreu em uma fazenda localizada no município de São Sebastião do Maranhão (MG). Foram utilizadas 74 vacas submetidas aos seguintes protocolos: No dia 0 (D0) administrou-se 2 ml de 17 β -Estradiol e progesterona e foi colocado o implante intravaginal de progesterona. Estes implantes foram colocados de forma aleatória, sendo de 1º uso (grupo 1; n=15), 2º (grupo 2; n=24) ou 3º (grupo 3; n=35). No D8, os implantes foram retirados e administrou-se 2 ml PGF2 α ; 1,5 ml de eCG e 1 ml de 17 β -Estradiol e progesterona. A inovulação dos embriões *in vitro* correu no D (16) para todas as vacas que apresentaram um corpo lúteo. As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) foram comparadas em tabelas de contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade. Neste estudo não houve diferença estatística entre os grupos protocolados em relação ao aproveitamento como receptoras: 1º uso (53,3%), 2º (79,2%) e 3º (68,65). Ademais, observou-se uma taxa de prenhez entre os grupos de 37,5% para o 1º uso, 42,1% para o 2º e 33,3% para o 3º (P>0,05). Dentre as vantagens ao reaproveitamento dos implantes multiusos destaca-se a redução dos custos dos protocolos hormonais, já que a progesterona é o hormônio mais oneroso, desta forma, a maximização do uso reduz o valor final do protocolo sem prejuízos a taxa de prenhez.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinocultura. Embriões. Genética. Hormônios.

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

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, a pecuária nacional vem se destacando associando os avanços científicos e tecnológicos, devido às biotecnologias agregadas à reprodução animal. Com o propósito de elevar a eficácia reprodutiva potencializando a produção de animais geneticamente superiores, objetiva-se o maior ganho genético por meio das biotecnologias da reprodução (GOUVEIA, 2011).

Nesse âmbito, a produção *in vitro* de embriões (PIVE) tem evoluído significativamente e ganhado destaque mundial. No ano de 2017, foi produzido no país um total de 345.528 mil embriões *in vitro*, colocando o Brasil o maior produtor mundial. O país, no ano de 2019 possuía, aproximadamente, cerca de 83 milhões de fêmeas aptas à reprodução, das quais 57 milhões consistem em rebanho de corte e 26 milhões oriundos de rebanho leiteiro (VIELMO, 2019).

O conhecimento da anatomia e fisiologia reprodutiva da vaca é requisito essencial ao profissional que trabalha com as biotecnologias, além disso, o médico veterinário deve se atentar na escolha das doadoras e das melhores receptoras aliadas a um protocolo de manejo sanitário a fim de evitar, eliminar ou regredir ao extremo a ocorrência de doenças no rebanho, propiciando eficiência reprodutiva do rebanho (LIMA, 2018).

Um dos fatores que influencia diretamente no desempenho reprodutivo das receptoras e doadoras é a nutrição, por isso deve-se sempre estarem atento as necessidades nutricionais de proteína, energia, minerais e vitamina para atender a demanda nutricional, durante a fase reprodutiva do animal (BAZÍLIO; CAVALCANTE NETO, 2018).

Para a seleção das doadoras deve ser realizada uma avaliação clínica e ginecológica para evitar a incorporação de animais com alterações reprodutivas no protocolo de transferência de embriões em tempo fixo (TETF). Ademais, a introdução desses animais nos plantéis do programa deve obedecer a um período de 60 dias pós-parto com observação de dois estros consecutivos (LIMA, 2018).

A escolha das receptoras é de essencial importância para o sucesso da TETF. Deve-se levar em consideração a condição de escore corporal e ausência de anormalidades nos órgãos genitais. Após a escolha, estes animais são submetidos a um protocolo de sincronização do ciclo estral baseado em combinações hormonais para que todas estejam apresentando um corpo lúteo (CL) funcional no dia da inovulação do embrião. Dentre os hormônios utilizados, o implante de progesterona corresponde ao maior custo (MARQUES, 2017).

Desta forma, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da utilização de implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso no protocolo de TETF sobre a taxa de prenhez em receptoras girolandas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

TRANSFERÊNCIAS DE EMBRIÃO EM TEMPO FIXO (TETF)

A transferência de embriões é uma biotécnica que permite coletar embriões de uma fêmea doadora e transferi-los para fêmeas receptoras com a intenção de concluir a etapa de gestação. Com isso, uma fêmea doadora pode amplificar o número de descendentes gerados em sua vida reprodutiva, transferidos para outra fêmea receptora compatível com a gestação (LIMA, 2018).

Para a realização da técnica de forma eficaz torna-se fundamental que a propriedade tenha uma estrutura mínima que ofereça segurança tanto para os animais quanto para os responsáveis pelo andamento do procedimento (BRANDÃO, 2019).

A seleção da doadora deve ser de grande importância, devido ser uma biotecnologia que visa à transferência de um descendente com grande potencial para produção de leite ou corte, com isso deve-se realizar uma seleção das doadoras com alto valor zootécnico. Além do potencial desses animais, alguns cuidados e procedimentos devem ser realizados antes de começar qualquer passo. Dentre essas circunstâncias, realizar uma inspeção do estado nutricional, levando em conta que as doadoras devem ser sadias com bom escore corporal, sendo que o ideal é em torno de 3, na escala de 1- 5, evitando animais caquéticos e obesos (LIMA, 2018).

O exame ginecológico é de suma importância, sendo que as doadoras não devem estar gestantes e com um período de pós-parto de pelo menos 45 dias com ciclo reprodutivo normal, ausência de infecções e histórico de problemas em quaisquer outros sistemas (BRANDÃO, 2019).

As receptoras devem passar por um processo de seleção da mesma maneira que as doadoras, em que alguns pontos devem ser considerados essenciais como avaliação do estado nutricional, controle de endo e ectoparasitas e exames clínicos. Ao examinar estes parâmetros os animais avaliados como adequados, passam por exames de palpação transretal com auxílio de ultrassonografia, exames ginecológicos e aprovados interaram planteis de receptoras iniciando o protocolo hormonal de sincronização (DANTAS; CAMPELLO; NUNES; DANTAS, 2018).

No dia da inovulação dos embriões, as receptoras passam novamente por uma avaliação por palpação transretal para identificação da resposta do tratamento hormonal. Nessa avaliação o critério utilizado é a identificação do CL ativo e funcional no ovário da receptora. Portanto, os animais que não apresentam CL devem ser descartadas deste lote e reintegradas para um novo protocolo de sincronização (BRANDÃO, 2019).

ENDOCRINOLOGIA DAS FÊMEAS BOVINAS

Segundo Ribas (2017), fêmeas bovinas manifestam estros consecutivos a cada 21 dias podendo apresentar variação de ± 3 dias caracterizando-as como poliéstricas estacionais. O padrão de crescimento dos folículos é conhecido como onda de crescimento folicular podendo conter de 2 a 4 ondas por ciclo estral. O desenvolvimento de cada onda folicular envolve recrutamento, emergência, seleção e dominância seguido de ovulação e atresia dos folículos subordinados.

O ciclo reprodutivo é regulado pelo eixo hipotalâmico hipofisário gonadal, o qual possui ação de controle neuroendócrino inteiramente correlacionado uns aos outros. O sistema nervoso se comunica por meio de neurotransmissores, enquanto o sistema endócrino atua por meio dos seus mensageiros que são os hormônios transportados via corrente sanguínea até os órgãos alvos (GONZALEZ, 2002).

O hipotálamo é dividido em dois centros, tônico e pré-ovulatório de regulação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), secretado nos capilares sanguíneos do sistema porta-hipotalâmico-hipofisário, que por sua vez atua na adenohipófise promovendo a liberação das gonadotrofinas: hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH). O centro tônico realiza secreção contínua a nível basal e o centro pré-ovulatório quando estimulado por retroalimentação positiva do estrógeno realiza secreção em altas concentrações de GnRH (GONZALEZ, 2002).

O FSH se liga a receptores presentes na membrana citoplasmática dos folículos atuando no seu crescimento e maturação folicular inicial. Este folículo após atingir a fase de dominância possui uma extrema capacidade de síntese de inibina que acarreta um *feedback* negativo ao FSH que em sequência diminui sua concentração circulante (TORTORELLA, 2014).

Apos a expressão do *feedback* negativo ao FSH, o folículo dominante continua seu crescimento e maturação final para que seja ovulado, esse processo é dependente do LH. Este hormônio realiza a luteinização das células da granulosa e da teca interna tornando estas células aptas a secretarem progesterona (P4) (RIBAS, 2017).

Segundo Binelli; Ibiapina; Bisinotto (2006), quando há alta concentração de P4 circulante após a formação de um corpo lúteo, o crescimento das ondas foliculares permanece, mas não ocorre o processo de ovulação enquanto este corpo lúteo não sofrer a lise, já que a P4 realiza uma retroalimentação negativa no hipotálamo, conseqüentemente, não há gonadotrofinas suficiente para a maturação final e ovulação.

HORMÔNIOS RELACIONADOS À

REPRODUÇÃO PROGESTERONA

É um hormônio esteróide derivado do colesterol de maior prevalência no ciclo estral, sendo com maior produção pelas células lúteas do corpo lúteo, pela placenta e glândulas adrenais. A progesterona é transportada na corrente sanguínea através de uma proteína carreadora chamada globulina. Sua secreção é estimulada, primariamente, pelo pico de LH (MADELLA-OLIVEIRA; QUIRINO; PACHECO, 2014).

A progesterona exerce como função principal a manutenção da gestação, por meio da inibição da contratilidade uterina e aumento da atividade secretora das glândulas endometriais. Além disso, a progesterona regula a secreção de gonadotrofinas por meio de *feedback* negativo sobre a secreção do centro pré-ovulatório, concedendo assim uma inibição do cio e do pico pré-ovulatório de LH (SOARES, 2017).

Em um protocolo de sincronização do ciclo estral o implante de progesterona permanece em contato com a mucosa vaginal da fêmea por até oito dias com algumas variações. O implante libera o princípio ativo de forma lenta e continua na corrente sanguínea, mantendo níveis plasmáticos da P4 acima de 1 ng/ml até a retirada do mesmo (OLIVEIRA; SILVA, 2019). Essa progesterona exógena tem como finalidade impedir a secreção pulsátil de LH, realizando assim a inibição do

crescimento final dos folículos dependentes desse hormônio (PINTO NETO; SILVA; MOTA; ALBERTON, 2009).

A progesterona pode ser encontrada no mercado através de dispositivos subcutâneos, soluções injetáveis e os dispositivos intravaginais, que podem ser encontrados na forma de mono dose ou multiuso (reutilizáveis). Esses implantes multiuso podem ser utilizados entre 3 a 4 vezes, tornando assim uma forma mais acessível ao valor de cada implante por protocolo de sincronização (BURALLI et. al., 2019).

De acordo com Cordeiro (2018), os implantes de progesterona multidoses após o seu último uso na sincronização do ciclo estral de fêmeas bovinas, ainda podem ser utilizados na indução de puberdade de novilhas pré-púberes. Esse procedimento tem como finalidade diminuir a idade do primeiro parto, sendo uma característica bastante desejada pelo médico veterinário e produtor, pois dá início ao processo reprodutivo das fêmeas precocemente aumentando a vida útil desses animais, além de reduzir o intervalo entre gerações e gerar um rápido retorno econômico (ASSUNÇÃO, 2018).

ESTRÓGENO

Os hormônios esteróides são os principais hormônios produzidos nas gônadas tendo o colesterol como precursor. Nas células esteroideogênicas ocorre a transformação do colesterol em pregnolona, uma vez que esse hormônio é sintetizado sofre alterações por enzimas de clivagem até formarem outros hormônios esteróides (SILVA, 2020).

Quando o folículo ovariano atinge a fase de dominância estimulada pelo FSH inicia-se a liberação de estradiol que é o hormônio biologicamente ativo, o qual irá atuar no hipotálamo controlando a secreção de LH e FSH (CESA; ALMEIDA; BERTIPAGLIA; GOMES, 2019).

Este hormônio em baixas concentrações na corrente sanguínea realizam um *feedback* negativo sobre a secreção de GnRH pelo centro tônico. Em outros casos, a alta concentração provoca um *feedback* positivo no centro pré-ovulatório causando assim uma secreção de GnRH e, por consequência, de gonadotrofinas, principalmente de LH para realização do mecanismo de ovulação (SOARES; JUNQUEIRA, 2019).

A associação de estrógenos aos tratamentos com progesterona provoca atresia do folículo dominante e induz a emergência de uma nova onda de crescimento folicular, 3 a 4 dias após sua aplicação (DUARTE, 2018).

Os estrógenos possuem várias funções no comportamento reprodutivo, entre elas podem ser descritas como a contratilidade do miométrio no início do cio auxiliando no transporte dos espermatozoides, além de mudanças típicas comportamentais permitindo a aceitação da monta (MADELLA-OLIVEIRA; QUIRINO; PACHECO, 2014). Ademais, após a ligação aos seus receptores, ele atua regulando a expressão de uma série de proteínas e genes no ambiente uterino (MORAES, VIEIRA, GASPERIN; 2019)

GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA

Este hormônio é produzido pelos cálices endometriais das fêmeas equinas gestantes de 40 a 130 dias de gestação, sendo que é a única gonadotrofina que possui ligação nos receptores foliculares de FSH e de LH (CUNHA JÚNIOR, 2019).

O eCG é composto de duas sub-unidades (α - composta por 96 aminoácidos; e β - composta por 149 aminoácidos). Uma característica importante dessa molécula é a existência de grande quantidade de carboidratos (aproximadamente 45% de sua massa) principalmente a N-acetil neuramina (ou ácido siálico), primordialmente presente na sub-unidade β da molécula, o que proporciona uma grande meia vida a este composto químico (DUARTE, 2018).

Ele tem sido muito usado por sua eficácia em rebanhos com baixa taxa de ciclicidade e em fêmeas bovinas com baixa condição de escore corporal (CUNHA JÚNIOR, 2019). Segundo Aguiar *et al.* (2018) o eCG pode se ligar aos receptores de LH presentes no CL, proporcionando o aumento das células lúteas grandes que são responsáveis pela maior produção de P4. O emprego deste hormônio também tem sido relatado em receptoras de embrião, durante o protocolo de sincronização, a fim de elevar a taxa de ovulação, além de auxiliar na luteogênese elevando os níveis plasmáticos de progesterona circulante no diestro minimizando falhas no reconhecimento da gestação e aumentando a eficiência da transferência de embriões (DUARTE, 2018).

PROSTAGLANDINA (PGF 2 α)

As prostaglandinas são derivadas do ácido prostanóico e possuem divisões de acordo com suas estruturas e funções, produzindo efeitos biológicos diferentes. Esse hormônio possui quatro grandes grupos: A, B, E, F. Na Medicina Veterinária, na área de reprodução animal, a prostaglandina mais importante é a PGF2 α devido a sua função luteolítica (FERNANDES, FIGUEREDO; 2007).

A PGF2 α é carregada para o ovário por via do mecanismo conhecido de contracorrente entre a veia uterina e a artéria ovariana. Desta forma, este hormônio não atinge a circulação sistêmica, impedindo sua metabolização pelos pulmões. Um dos efeitos da PGF2 α no ovário é a diminuição do fluxo sanguíneo para o corpo lúteo, devido à degeneração da vascularização lútea, conseqüentemente esse CL que estava liberando progesterona cessa sua produção gradualmente e, conseqüentemente, inicia-se uma nova onda folicular (SALLES; ARAÚJO, 2010).

O êxito da sincronização do estro depende da presença de um corpo lúteo, o amadurecimento do CL no momento da aplicação da PGF2 α influencia a resposta luteolítica, dessa forma, ela induz efetivamente a luteólise (CUNHA JÚNIOR, 2019).

PRODUÇÃO IN VITRO DE EMBRIÕES (PIVE)

A PIVE abrange os trabalhos realizados a campo e no laboratório seguindo a sequência de eventos: avaliações das receptoras e doadoras, aspiração folicular guiado por ultrassonografia (OPU), seleção dos ovócitos, maturação *in vitro* (MIV), fertilização *in vitro* (FIV), cultivo *in vitro* (CIV), transferência de embriões, diagnóstico de gestação precoce e definitivo (GOUVEIA, 2011). A OPU possibilita a coleta em animais de alto valor genético permitindo um maior ganho de progênie em um curto período de tempo (SOUZA; ABADE, 2019).

Esta técnica é realizada pela punção folicular com uma agulha acoplada a um transdutor micro convexo inserido transvaginal, de forma que os folículos a serem puncionados são examinados na tela do ultrassom. Os folículos aspirados devem ter diâmetro de 2 a 8 mm e os folículos que possuírem o diâmetro menor que 2 mm e maior que 8 mm não são coletados, pois respectivamente não respondem ainda as gonadotrofinas e possuem estágio de atresia para maturação (SOUZA; ABADE, 2019).

Após a coleta, esses oócitos são selecionados por microscopia em diferentes estágios de grau I, II e III. Onde o grau I está presente mais de 3 camadas de células do cúmulus, grau II com menos de 3 camadas das mesmas células e grau III. Essas células apresentam-se mais expandida começando a fase de degeneração (GONÇALVES; FIGUEREDO; FREITAS, 2007).

O desenvolvimento da MIV envolve uma série de transformações nucleares, citoplasmáticas e moleculares que tornam o gameta feminino apto a ser fecundado (SOUZA; ABADE, 2019).

Fisiologicamente este processo inicia com a liberação do hormônio luteinizante (LH) durante o ciclo estral, de forma a reiniciar a meiose; *in vitro* este processo inicia-se com a retirada das células do cúmulus, que possuem substâncias inibitórias à maturação (PAVIN, 2016).

Os oócitos são mantidos em um meio de maturação, sendo bastante utilizado um meio coberto por óleo mineral que ajuda a não ocorrer à evaporação do meio e facilita a rápida absorção de hormônios esteróides adicionados ao meio. Dito isto, o período necessário para a maturação dos oócitos para a espécie bovina é de 18 a 24 horas em atmosfera controlada contendo 5% de CO₂ em ar e umidade saturada (SOUZA; ABADE, 2019). O fim da maturação é marcado pela extrusão do primeiro corpúsculo polar e está apto para a fecundação (SOUZA; ABADE, 2019).

A FIV é considerada o co-cultivo de espermatozóide e oócito são realizados em temperatura de 39 °C, atmosfera com 5% de CO₂ e umidade saturada. Os espermatozóides viáveis encontrados em uma palheta de sêmen precisam ser separados do plasma seminal, crioprotetores, extensores e dos espermatozóides mortos antes de serem co-cultivados com os oócitos. Em bovinos, os métodos de separação espermáticos mais utilizados são a gradiente de Percoll e o *swim-up*. Após a separação, os espermatozóides são diluídos a uma concentração de 1 a 5 x 10⁶sptz/mL de meio (PENITENTE FILHO, 2011).

A escolha do sêmen para a FIV fica a critério do médico veterinário, que deve estudar as características a serem passadas para os descendentes. A utilização do sêmen sexado na produção *in vitro* de embriões permite reduzir o tempo para atingir certos objetivos, por exemplo, o de melhorar a qualidade do rebanho e o número de animais que o integram produzindo uma proporção ideal de machos e fêmeas (GOUVEIA, 2011).

Após o período de fecundação, os prováveis zigotos são lavados e transferidos para micro gotas de meio de cultivo que é semelhante aos fluidos tubários e do útero durante o início da gestação, recobertos por óleo mineral, esses prováveis zigotos permanecem nesse meio por um período de 6 a 7 dias até alcançarem o estágio de blastocisto expandido (NEVES; MIRANDA; TORTORELLA, 2010).

O desenvolvimento embrionário *in vitro* é avaliado no 6º dia de cultivo observando a compactação dos blastômeros e início da formação do blastocelo, sendo que no 7º dia é feita a seleção e avaliação final dos embriões para a transferência a fresco ou para congelamento em uma receptora compatível com uma gestação (BUENO; BELTRAN, 2008).

METODOLOGIA

O experimento ocorreu em uma fazenda localizada no município de São Sebastião do Maranhão (MG). Foram utilizadas 74 vacas de escore corporal ≥ 3 , as quais foram mantidas em pasto de *Brachiaria brizantha*, com livre acesso a água e sal mineralizado. Todas foram utilizadas como receptoras de embriões submetidas a um protocolo de transferência de embriões em tempo fixo (TETF).

No dia 0 (D0) administraram-se 2 ml de 17 β -Estradiol e progesterona (Betaproginn®, Boehringer Ingelheim) por via intramuscular (IM) e foi colocado o implante intravaginal de progesterona (PRIMER®, Tecnopec). Estes implantes foram colocados de forma aleatória, sendo de 1º (grupo 1; n=15), 2º (grupo 2; n=24) ou 3º (grupo 3; n=35) uso.

No D8, os implantes foram retirados de todas as vacas e estas receberam 2 mL PGF2 α (Sincrocio®, Ourofino); 1,5 mL de eCG (SincroeCG®, Ouro Fino) e 1 ml de 17 β -Estradiol e progesterona (Betaproginn®, Boehringer Ingelheim).

A inovulação dos embriões comerciais produzidos *in vitro* adquiridos pela fazenda ocorreu no D(16) para todas as vacas que apresentaram um corpo lúteo (Figura 1).

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

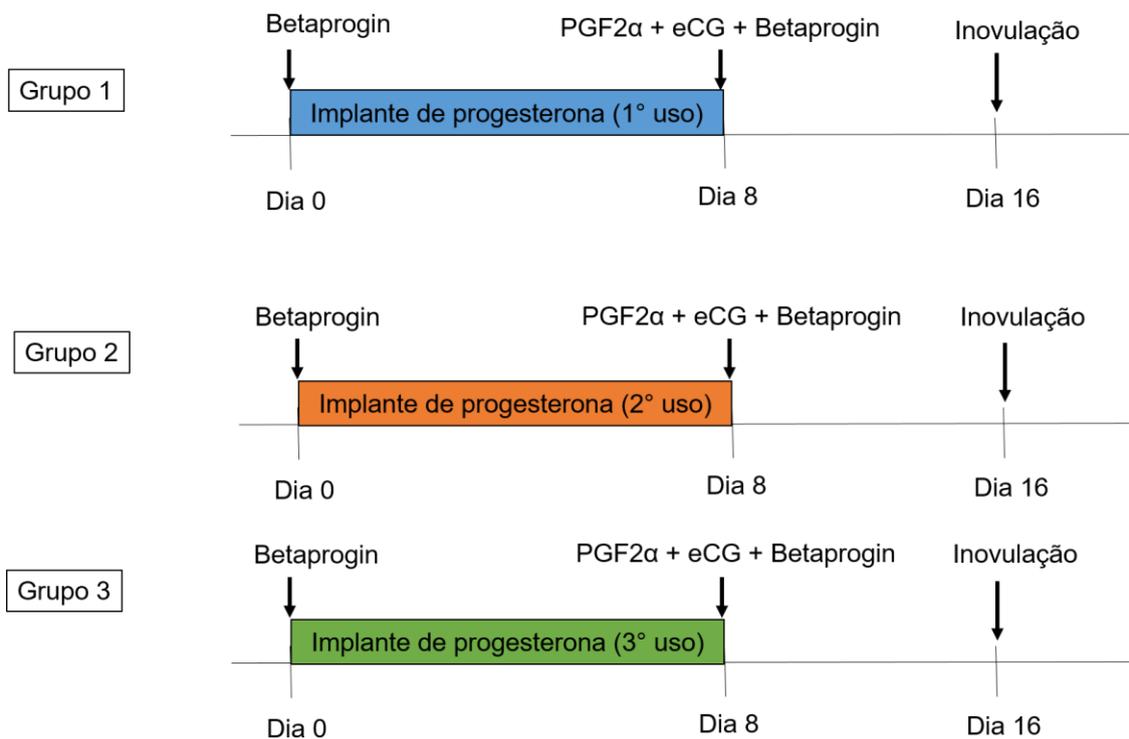


Figura 1: Protocolos hormonais com detalhamento dos dias

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo não houve diferença estatística entre os grupos protocolados com implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso, Tabela 1.

Tabela 1. Taxa de aproveitamento de receptoras de embriões protocoladas com implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso

	N	Aproveitamento (%)
Grupo 1	15	53,3 ^a
Grupo 2	24	79,2 ^a
Grupo 3	35	68,6 ^a

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

Ademais, não diferiu a taxa de prenhez entre os grupos submetidos ao protocolo de TETF com reutilização de implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso, Tabela 2.

Tabela 2. Taxa de prenhez de vacas de aptidão leiteira submetidas ao protocolo de TETF involuadas com embriões produzidos *in vitro*

	N	Prenhez (%)
Grupo 1	3	37,5 ^a
Grupo 2	8	42,1 ^a
Grupo 3	8	33,3 ^a

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

Segundo Kehrlé (2011), o período do ciclo estral e a concentração inicial de hormônio encontrado nos dispositivos intravaginais influenciam nos protocolos de sincronização de estro acarretando variações nos níveis plasmáticos de P4. Este hormônio regula a secreção de gonadotrofinas por meio de *feedback* negativo sobre a secreção do centro pré-ovulatório hipotalâmico, inibindo o pico pré-ovulatório de LH, fundamental para iniciar a sincronização das receptoras (SOARES, 2017).

Os resultados do trabalho em questão foram semelhantes aos obtidos por Chesta *et al.* (2005) que citaram 37,7% de prenhez em fêmeas da raça Hereford com a reutilização de dispositivo de progesterona. Assim como Medalha *et al.* (2014), que citaram taxa de prenhez de 55,0% para 1º uso, 63,7% para 2º uso e 60,2% para o 3º uso. Cutaia; Aviles; Bertero; Bó (2004) obtiveram resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho, encontrando respectivamente, taxas de prenhez de 48,9% para 2º uso e 52% para 3º uso.

Em contrapartida, Brunoro *et al.* (2017) relataram que a reutilização do dispositivo de progesterona por três vezes em protocolos de IATF diminuiu a taxa de prenhez.

Os índices de prenhez encontrados por Satrapa *et al.* (2012) foram de 15,3%, e os autores atribuíram a falta de manejo sanitário dos animais os quais foram introduzidos ao protocolo de TETF. Lima (2018) relatou que os melhores índices são atingidos quando se considerada os protocolos sanitários como vacinações e controle de ectoparasitas e/ou endoparasitas, os quais reduzem a mortalidade embrionária.

No estudo de Medeiros *et al.* (2021), utilizou-se um protocolo convencional semelhante ao desse estudo, no entanto estes autores administraram no D (10) 4,2 µg de análogo de GnRH em suas receptoras obtendo uma taxa de prenhez de 33%.

Loiola *et al.* (2014) relata que a aplicação de análogos do GnRH visa aumentar a dinâmica folicular melhorando assim a qualidade do CL e, por consequência, elevar os índices de prenhez. Mesmo sem a administração de análogos de GnRH no presente estudo, as taxas de prenhez foram semelhantes, destarte não há interferência da utilização de análogos GnRH para o aumento na taxa de concepção das receptoras bovinas o que diminui o custo do protocolo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as vantagens ao reaproveitamento dos implantes multiusos destaca-se a redução dos custos dos protocolos hormonais, já que a progesterona é o hormônio mais oneroso. Desta forma, a maximização do uso reduz o valor final do protocolo sem prejuízos a taxa de prenhez.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Priscila Taciani Bomtempo *et al.* Uso de ecg em protocolo de iatf. **Revista Interação Interdisciplinar** (ISSN: 2526-9550), v. 2, n. 1, p. 144-156, UNIFIMES-Centro Universitário de Mineiros, 2018.

ASSUNÇÃO, Igor Emanuel Gomes. **Indução de puberdade em novilhas com progesterona injetável e dispositivos intravaginais de progesterona**. Rolim de Moura-RO, 2018.

BAZÍLIO, João Gabriel dos Santos; CAVALCANTE NETO, Natalício de Holanda. **Manejo reprodutivo em vacas de corte: revisão de literatura**. Maceió-AL, 2018.

BINELLI, Mario; IBIAPINA, Bruna Trentinaro; BISINOTTO Rafael Siscôneto. Bases fisiológicas, farmacológicas e endócrinas dos tratamentos de sincronização do crescimento folicular e da ovulação. **Acta Scientiae Veterinaria**, v. 34, p. 1-7, São Paulo-SP, 2006.

BRANDÃO, Gustavo Valente Ramos. **Revisão de Literatura: Transferência de Embriões em Bovinos**. Curitiba-SC, 2019.

BRUNORO, Rodrigo *et al.* Reutilização de implantes de progesterona em vacas Nelore de diferentes categorias submetidas a IATF. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 41, n. 4, p. 716-722, Belo Horizonte - MG, 2017.

BUENO, Ataliba Perina; BELTRAN, Maria Paula. Produção in vitro de embriões bovinos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 6, n. 11, p. 1-7, 2008.

BURALLI, Pedro Henrique Baeza *et al.* Uso de implantes reutilizáveis de progesterona: uma biotecnologia reprodutiva sustentável. **Revista Valore** v.4, p. 324-335, Maringá-PR, 2019.

CESA, Polyana; ALMEIDA, Nathalia; BERTIPAGLIA, Tássia Souza; GOMES, Fabio Jose. Estradiol na gestação. **Seminário de Iniciação Científica e Seminário Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão**, p. e22951-e22951, 2019.

CHESTA, Pablo *et al.* Efecto del tratamiento con DIB de segundo o tercer uso en protocolos de resincronización de la ovulación e inseminación artificial a tiempo fijo. In: **VI Simposio Internacional de Reproducción Animal**, Córdoba – Argentina, 2005.

CORDEIRO, Fábio Athair Ribeiro. **Fatores de indução da puberdade em novilhas**. Orientador: Ivo Pivato, 2018. 36 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária)- Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2018.

CUNHA JÚNIOR, Nilson Raimundo Almeida da. **Inseminação artificial em tempo fixo em vacas da raça nelore: relato de caso.** Palmas-TO, 2019.

CUTAIA, Laura; AVILÉS, Manuel; BERTERO, Frederico; BÓ, Gabriel Amilcar. **Efecto de la utilización de dispositivos DIB® de 2° o 3° uso sobre los porcentajes de preñez en vacas Hereford inseminadas a tiempo fijo.** Córdoba-Argentina, 2004.

DANTAS, Kolowyskys Silva de Alencar; CAMPELLO, Claudio Cabral; NUNES, José Ferreira; DANTAS, Raul Andrei de Assis. Seleção de receptoras em um programa de transferência de embriões (PIVE) em bovinos no nordeste do Brasil. **Ciência Animal**, n.28, p.1-14, Fortaleza-CE, 2018.

DUARTE, James. **Efeitos da administração de eCG 2 ou 4 dias antes da inseminação artificial em vacas nelore (Bos indicus).** Rolim de Moura-RO, 2018.

FERNANDES, Carlos Antonio de Carvalho; FIGUEREDO, Ana Cristina silva de. Avanços na utilização de prostaglandinas na reprodução de bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.3, p.406-414, 2007.

GONÇALVES, Paulo Bayard Dias; FIGUEIREDO, Jose Ricardo; FREITAS, Vicente Jose de Figueredo. **Biotécnicas aplicadas á reprodução animal.** 2 ed., São Paulo, P. 195-224, Editora Roca LTDA., São Paulo-SP, 2007.

GONZÁLEZ, Félix Hilario Diaz. **Introdução a endocrinologia reprodutiva veterinária.** UFRGS, v. 83, Porto Alegre-RS, 2002.

GOUVEIA, Fernanda Ferreira. **A produção *in vitro* de embriões bovinos.** Orientador: Jairo Pereira Neves, 2011. 35 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária)-Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2011.

KEHRLE, ALINE. **Reutilização de implantes de progesterona: do teste *in vitro* as taxas de concepção na IATF.** Orientador: Ed Hoffmann Madureira 2011. 90 f. Dissertação (Mestrado em ciência animal), Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2011.

LIMA, Fabio Junior Arruda de. **Transferência de Embriões em Tempo Fixo em Bovinos: Relato de caso.** Curitiba-SC, 2018.

LOIOLA, Marcus Vinícius Galvão *et al.* Taxa de gestação de receptoras de embriões bovinos tratadas com um análogo do GnRH no momento da inovulação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 782-789, 2014.

MEDALHA, Adriana Gonçalves *et al.* Reutilização de dispositivos intravaginais de progesterona, diâmetro folicular e comportamento estral na prenhez de vacas zebuínas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, p.2723, v. 10, n. 18, Goiana - GO 2014.

MADELLA-OLIVEIRA, Aparecida de Fátima; QUIRINO, Célia Raquel; PACHECO, Aline. Principais hormônios que controlam o comportamento reprodutivo e social das fêmeas ruminantes - Revisão. **Pubvet**, v. 8, p. 0230-0339, Londrina-PR, 2014.

MARQUES, Camila Souza. **Avaliação de corpo lúteo e comparação das taxas de prenhez entre receptoras para transferência de embriões clones**. Brasília-DF, 2017.

MEDEIROS, Michael Nogueira de *et al.* Estratégia de protocolo hormonal baseado na antecipação de PGF2 α para melhorar a eficiência reprodutiva em vacas leiteiras submetidas a transferência de embriões em tempo fixo (TETF). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p., 2021.

MORAES, Fabiane Pereira de; VIEIRA, Arnaldo Diniz; GASPERIN, Bernardo Garziera. Efeito do estrógeno no ambiente uterino de fêmeas bovinas: Revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 43, n. 1, p. 8-12, Capão do Leão- RS, 2019.

MORAIS, Matheus Elias de Oliveira; MELLO, Raquel Rodrigues Costa; FERREIRA, Joaquim Esquerdo; MELLO, Marco Roberto Bourg de. Comparação de diferentes métodos de manejo reprodutivo em receptoras de embrião bovino sobre a taxa de concepção. **Revista brasileira Ciencia Veterinaria**, v.20, n.2, p.89-93, 2013.

NEVES, Jairo Pereira; MIRANDA, Karina Leite; TORTORELLA, Rodrigo Dorneles. Progresso científico em reprodução na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 414-421, Brasília-DF, 2010.

OLIVEIRA, Edson Carlos Pimenta de; SILVA, Carolina Gonzales da. Implantes de progesterona de quarto uso associados à progesterona injetável em programa de IATF em Bovinos de corte. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 29845-29857, Luziânia- GO, 2019.

PAVIN, Cecilia Isabel Inês Urquiza Machado. **Centrifugação com amortecimento durante a seleção espermática na produção *in vitro* de embriões bovinos**. Orientadora: Daniela dos Santos Brum, 2016. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)- Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana-RS, 2016.

PENITENTE FILHO, Jurandy Mauro. **Produção de embriões bovinos *in vivo* e *in vitro***, Viçosa-MG, 2011.

PINTO NETO, Adalgiza; SILVA, Rafaela Zanchet da; MOTA, Marcelo Falci; ALBERTON, Jeferson. Reutilização de implante intravaginal de progesterona para sincronização de estro em bovinos. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 12, n. 2, Umuarama-PR, 2009.

RIBAS, Bibiana Noal. **Gonadotrofina coriônica equina (ECG) na superestimulação ovariana prévia a opu em vacas braford: efeito sobre o crescimento folicular e na cinética de fecundação e desenvolvimento embrionário *in vitro***. Orientador: Fabio Gallas Leivas, 2017. 66 f. Dissertação (Mestrado em ciência animal) - Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana-RS, 2017.

SALLES, Maria Gorete Flores; ARAÚJO, Airton Alencar de. Corpo lúteo cíclico e gestacional: revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 34, n. 3, p. 185-194, Belo horizonte - MG, 2010.

SAMPAIO, Ivan Barbosa Machado. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2a edição. Belo Horizonte: Editora FEPMVZ, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 265 p., Belo Horizonte-MG, 2002.

SATRAPA, Rodolfo et al. **Estabelecimento de um Protocolo de Sincronização da Ovulação para Transferência de Embriões em Tempo Fixo para o Programa de Melhoramento Genético de Gado Leiteiro no Estado do Acre**. Rio Branco-Acre 2012.

SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro da. Endocrinologia da reprodução animal. UFRPE, **Embrapa Semiárido**, 2020.

SOARES, Paulo Henrique Araújo. **A inseminação artificial em tempo fixo no contexto na reprodução bovina-revisão de literatura**. Formiga-MG, 2017.

SOARES, Paulo Henrique Araújo; JUNQUEIRA, Fabiano Santos. Particularidades reprodutivas da fêmea bovina: revisão. **Revista PubVet**, v.13, n.1, p.1-6, 2019.

SOUZA, Natielly Sampaio de; ABADE, Cristiane Caroline. Produção *in vitro* de embriões bovinos: etapas de produção e histórico no Brasil. **Ciência Veterinária UniFil**, v. 1, n. 3, p. 95-108, março, 2019.

TORTORELLA, **Rodrigo Dorneles**. **Fisiologia e manipulação do ciclo estral dos bovinos da raça Curraleiro Pé-Duro**. Orientador: Jairo Pereira Neves, 2014. 122 f. Tese (Doutorado em ciência animais)- Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2014.

VIELMO, Marco Antonio Menine. **Relatório do estágio curricular supervisionado em Medicina Veterinária–área: biotecnologia da reprodução em bovinos**. Uruguaiana-RS, 2019.

AVALIAÇÃO DA TAXA DE PRENHEZ EM PROTOCOLO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM REBANHO DE APTIDÃO LEITEIRA COM REUTILIZAÇÃO DE IMPLANTES INTRAVAGINAIS DE PROGESTERONA DE 1º, 2º E 3º USO

Acadêmicos: Paulo Henrique Francisco de Menezes e Victor Souza Caumo

Orientadora: Vanessa Lopes Dias Queiroz De Castro

RESUMO

A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) permite a sincronização do estro e ovulação, possibilitando que as vacas sejam inseminadas em dias pré-determinados aumentando a eficácia reprodutiva e, ao mesmo tempo, diminuindo o período de serviço do rebanho. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a taxa de prenhez em protocolo de inseminação artificial em tempo fixo em rebanho de aptidão leiteira com reutilização de implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso. Foram utilizadas 240 vacas mestiças, multíparas, submetidas a um protocolo de IATF. No dia 0 (D0), foram administrados 2 mL de benzoato de estradiol e colocado o implante intravaginal de progesterona, de forma aleatória, sendo de 1º (grupo 1; n=80), 2º (grupo 2; n=80) ou 3º (grupo 3; n=80) uso. No D8, o implante foi retirado de todas as vacas e estas receberam 2 mL PGF2 α ; 1 mL de eCG e 0,5 mL de cipionato de estradiol. A inseminação artificial de doses do mesmo touro foi realizada de 52 a 56 horas após. O diagnóstico de gestação foi realizado aos 60 dias por palpação transretal utilizando a ultrassonografia. As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) foram comparadas em tabelas de contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade. Foi observado diferença estatística na taxa de prenhez entre os grupos; sendo 1º uso 40,0%; 2º uso 57,5% e 3º uso 26,3%. Concluiu-se que a reutilização do dispositivo de progesterona por três vezes em protocolos de IATF para vacas multíparas diminuiu a taxa de prenhez.

PALAVRAS-CHAVE: Hormônios; Progesterona; Reutilização de Implante; Vaca.

LINHA DE PESQUISA: Produção e Reprodução animal.

INTRODUÇÃO

Dentre as inúmeras biotecnologias utilizadas na reprodução animal com o intuito de promover o melhoramento genético do rebanho e alavancar ainda mais a produção animal, a inseminação artificial (IA) merece grande destaque por proporcionar estas finalidades de forma positiva quando bem aplicada nas propriedades (FURTADO, TOZZETI, AVANZA, DIAS, 2011; VIEIRA, 2012).

Essa técnica se torna vantajosa por possibilitar a difusão de ganho genético na propriedade por meio do uso de sêmen de touros melhores. Ademais, o sêmen utilizado, por ser convencional ou sexado (fêmea ou macho), evita a contaminação de doenças sexualmente transmitidas (SOUSA *et al.*, 2012; MARTINS *et al.*, 2009).

Segundo Soethe *et al.* (2014), quando a IA não é implantada e executada de forma correta nas propriedades, apresentará diversas limitações práticas que podem interferir diretamente nos índices reprodutivos do rebanho. Dentre essas limitações podem-se citar a diminuição na taxa de nascimentos, as falhas e manipulação inadequada no descongelamento do sêmen, a baixa qualificação da mão de obra e de grande destaque, as falhas na detecção do estro das fêmeas e o horário correto para executar as inseminações.

Diante desses diversos fatores limitantes e principalmente pela falha das detecções dos estros, muitos produtores abandonaram a prática da IA em suas propriedades já que essas falhas refletem diretamente no intervalo entre os partos e no aumento do período de serviço das fêmeas (CLIMENI & PICCININ, 2008; RODRIGUES *et al.*, 2008)

Como forma de resolver a limitação da observação do estro, surgiu a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), a qual permite a sincronização do estro e ovulação, possibilitando que as vacas sejam inseminadas em dias pré-determinados aumentando a eficácia reprodutiva e, ao mesmo tempo, diminuindo o período de serviço do rebanho (SÁ FILHO *et al.*, 2010; BARBOSA *et al.*, 2011; BARUSELLI *et al.*, 2002).

Com a implantação da IATF nos rebanhos há melhor aproveitamento da vida reprodutiva, com maior taxa de prenhes no início da estação de monta, quando comparado aos métodos de IA ou até mesmo de monta natural (GOTTSCHAL *et al.*, 2012).

O uso de IATF traz consigo diversos hormônios a serem usados durante o processo e dentre eles o implante de progesterona corresponde ao maior custo. Este apresenta a função de bloquear o eixo hipotalâmico-hipofisário para a sincronização de uma nova onda folicular (PINTO-NETO, SILVA, MOTA, ALBERTON, 2009).

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a taxa de prenhez em protocolo de inseminação artificial em tempo fixo em rebanho de aptidão leiteira com reutilização de implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso.

FUDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Endocrinologia do ciclo estral

A puberdade na fêmea bovina pode ser ocorrer com uma média de 12 meses de idade. Nessa espécie o ciclo é poliéstrico contínuo, ou seja, apresenta ciclicidade ovariana o ano todo. A puberdade na fêmea é definida quando ocorre a primeira ovulação ou quando há aparecimento do primeiro cio, de modo que a primeira ovulação costuma ser silenciosa, ou seja, sem demonstração visível de cio. Contudo, o estro nessa espécie tem sua duração de, aproximadamente, 18 horas e, logo após, ocorre a ovulação, cerca de 10 a 12 horas após o final do cio (BARUSELLI et al., 2002).

O ciclo estral na vaca tem por sua definição as modificações morfológicas e cíclicas de seus órgãos genitais. Este ciclo possui uma interação coordenada do sistema nervoso central, hipotálamo-hipófise e os ovários e útero. Apresenta duração média de 21 dias e é dividido em 4 fases: a primeira fase é o proestro com duração de três dias; a segunda fase é o estro ou cio com duração de 18 horas; a terceira fase é o metaestro, média de dois a três dias e a última fase é o diestro, duração de 14 dias (GONZÁLEZ, 2002; NEVES, MIRANDA, TORTORELLA, 2010; SILVA et al., 2011).

PROGESTÁGENOS

A progesterona (P4) é um hormônio esteroide que apresenta o colesterol como precursor. Uma grande parte dos hormônios esteroides são transportados por meio da corrente sanguínea juntamente com proteínas (MARQUES, 2012). De acordo com Veloso et al. (2016), o implante de progesterona é um dispositivo intravaginal impregnado com o hormônio utilizado para a regulação do ciclo estral em bovinos em programas de inseminação artificial, superovulação de doadoras e sincronização de receptoras.

Os implantes de P4 estão disponíveis no mercado de dois modos: implantes vaginais e implantes via auricular subcutâneo. Este hormônio apresenta várias aplicações no controle da reprodução, sendo muito utilizada nos programas de IATF por sua capacidade de inibir o centro pré-ovulatório no hipotálamo permitindo a sincronização do estro e preparando o ambiente uterino para o desenvolvimento do embrião (MARQUES, 2012).

ESTRÓGENOS

Produzidos pelo folículo dominante atua diretamente no comportamento de cio juntamente com baixas doses de progesterona. Ademais, exerce retroalimentação negativa e positiva, no centro tônico do hipotálamo e no centro pré-ovulatório, respectivamente, interferindo diretamente na secreção das gonadotrofinas pela adenohipófise, folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH) (CREMA, 2012; LIMA-VERDE, ROSSETTO, FIGUEIREDO, 2011).

Os ésteres de estradiol, como o benzoato e o cipionato de estradiol, têm sido amplamente empregados como indutores da ovulação. A aplicação de 0,5 a 1,0 mg vinte e quatro horas após a retirada do implante de progesterona sincroniza o estro e a ovulação, elevando a porcentagem de fêmeas que ovulam (CREPALDI, 2009; GIROTTI, 2015).

Ademais, atua nas células secretoras da cérvix, produzir muco abundante e fluido, atuam no crescimento e desenvolvimento das glândulas mamárias, causam hiperemia da parede uterina devido ao aumento do fluxo sanguíneo, aumentar a população de leucócitos e a diapedese, aumentar permeabilidade dos capilares e estimular produção de macrófagos (BINELLI, IBIAPINA, BISINOTTO, 2006).

PROSTAGLANDINA 2 α

A prostaglandina (PGF₂ α) é um hormônio muito presente no controle reprodutivo. Em bovinos, é o agente responsável pela luteólise, ou seja, a lise do corpo lúteo, declinando as concentrações de P4 permitindo um novo cio. Além disso, auxilia na contração uterina favorecendo o transporte do sêmen (ZANÃO, 2015; RODRIGUES *et al.*, 2017).

Borges *et al.* (2003) ressaltaram a importância da PGF₂ α em várias espécies no que diz respeito à sincronização do estro e quanto ao auxílio às contrações uterinas no momento do parto, além disso na terapêutica de vacas acíclicas por corpo lúteo persistente e no estímulo à ovulação em éguas recém paridas.

Para manipulação do ciclo estral, ela é aplicada entre os dias 6 - 17 do ciclo estral por via intramuscular e controla apenas o corpo lúteo sem interferir nos folículos. No entanto, se a fêmea estiver gestante a administração do hormônio provocará o abortamento (DREYER; MALSCHITZKY e AGUIAR, 2011).

A PGF2 α apresenta um ótimo custo-benefício reduzindo gastos, principalmente em países em que o E2 é proibido já que ela também atua no processo de contração uterina (RODRIGUES *et al.*, 2017).

GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA (eCG)

É um hormônio glicoproteico produzido pelos cálices endometriais em éguas gestantes, entre o 40^o e 130^o dia da gestação, com meia vida de, aproximadamente, 45 horas. É composto de duas subunidades (α - composta por 96 aminoácidos; e β - composta por 149 aminoácidos) e é composto de grande quantidade de carboidratos (aproximadamente 45% de sua massa), principalmente a N-acetil-neuramina (ou ácido siálico), primordialmente presente na subunidade β da molécula, o que lhe proporciona uma grande meia-vida. Ainda, devido ao alto peso molecular e à presença de ácido siálico, a molécula de eCG é carregada negativamente. Isso dificulta a sua filtração glomerular e aumenta ainda mais sua meia-vida. Sua função está relacionada à capacidade de se ligar aos receptores de LH e FSH, promovendo um crescimento do folículo e uma maturação folicular seguida de uma ovulação. O uso desse fármaco é viável em rebanhos que apresentam baixa ciclicidade e baixo escore corporal (BARUSELLI, JACOMINI, SALES, CREPALDI, 2008).

Este hormônio é muito utilizado nos programas de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) já que é capaz de aumentar o diâmetro folicular pré-ovulatório e melhorar a taxa de ovulação, além disso pode promover o crescimento de vários folículos, sendo utilizado, também, em protocolos de superovulação. Animais de baixo escore de condição corporal ou vacas pós-parto apresentam resposta a administração de eCG com maiores taxas de ovulação (GODOI, 2010).

HORMÔNIO LIBERADOR DE GONADOTROFINA (GnRH)

É um decapeptídeo liberado pelo hipotálamo de forma tônica e cíclica e tem-se por objetivo promover a liberação pelos gonadotrófos de FSH e LH causando, principalmente, a luteinização e ou ovulação do folículo dominante sincronizando uma nova onda folicular (GONZALEZ, 2002).

De acordo com estudos, o benzoato de estradiol e o GnRH são os indutores de ovulação mais usados. Quando a aplicação de BE é realizada 24 horas após a retirada do implante de P4, todas vacas devem ser inseminadas 30 horas após.

Quando se opta por GnRH, a aplicação deve ser feita de 36-48 horas após a retirada da fonte de P4 e a IA deve ser feita 12- 18 horas após (AMBROSE, 2005; COLAZO, 2008).

INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF)

A IATF é um procedimento que permite sincronizar o estro e a ovulação por meio de hormônios um grande número de fêmeas bovinas. Além disso, permite programar o nascimento dos bezerros para a melhor época de oferta de alimento para as vacas; aumentar a produção leiteira; elevar a eficiência reprodutiva do rebanho; diminuir o intervalo entre os partos; facilitação da mão de obra, juntando um lote maior de fêmeas bovinas e realizando a inseminação em menor espaço tempo; acelerar certamente o melhoramento genético; padronizar os nascimentos na propriedade; melhorar a rentabilidade financeira da propriedade e diminuir problemas relacionados à competitividade bovina (macho) por meio do uso de IA (SANTOS, 2018).

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, JACOMINI, SALES, CREPALDI, 2008).

O diâmetro do folículo ovulatório é um fator relacionado diretamente com a fertilidade. Segundo Pfeiffer, Castro e Schneider (2013), o momento da ovulação é determinado pela comunicação entre o indutor benzoato de estradiol ou cipionato de estradiol e o folículo dominante. Para que se obtenham índices significantes de prenhez, é importante que seja realizado a IA em um momento próximo à ovulação, entre seis e doze horas antes, levando em consideração a viabilidade do ovócito.

Trabalhos científicos apontam que a IATF pode ser empregada mesmo em vacas em anestro, antecipando a ovulação pós-parto e melhorando a eficiência reprodutiva do rebanho. No entanto, nessas condições, há indicação do uso do hormônio gonadotrofina coriônica equina a fim de aumentar a taxa de ovulação e de prenhez (BARUSELLI et al., 2009; SÁ FILHO et al., 2010).

Vale ressaltar que o sucesso da inseminação artificial em tempo fixo é dependente de vários fatores como, por exemplo, o escore de condição corporal das fêmeas e condição sanitária adequada. Mortes embrionárias são observadas em início de prenhez de até 45 dias de gestação em fêmeas com deficiência de reservas nutricionais, devido à baixa produção de hormônios esteroides. O início da puberdade está diretamente ligado às condições nutricionais e ao ganho de peso do animal, uma vez que estes são responsáveis pelo funcionamento metabólico adequado proporcionando ao animal capacidade para expressar todo seu potencial (FERREIRA, 2010).

O manejo sanitário é fulcral no intuito de estabelecer uma boa condição de saúde para um rebanho. Doenças como a tricomonose, campilobacteriose, brucelose, leptospirose, diarreia viral bovina (BVD) e rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) são muito relevantes a nível reprodutivo, acarretando sérios prejuízos aos pecuaristas. Diante disso, fica clara a necessidade da adesão a um calendário profilático e eficaz (PEREIRA, 2014).

METODOLOGIA

O experimento ocorreu em algumas fazenda localizada no município de Matipó (MG). Foram utilizadas 240 vacas mestiças (*Bos taurus taurus*), múltiparas, com escore de condição corporal ≥ 3 , as quais foram mantidas em pasto de *Brachiaria brizantha*, com livre acesso à água e ao sal mineralizado. Elas foram submetidas a um protocolo de IATF.

No dia 0 (D0), foram administrados 2 mL de benzoato de estradiol (BE, Ricbe®, Tecnopec) por via intramuscular (IM) e colocado o implante intravaginal de progesterona (PRIMER®, Tecnopec). Esse implante foi colocado de forma aleatória, sendo de 1° (grupo 1; n=80), 2° (grupo 2; n=80) ou 3° (grupo 3; n=80) uso.

No D8, o implante foi retirado de todas as vacas e estas receberam 2 mL PGF2 α (Sincrocio®, Ourofino); 1 mL de eCG (Folligon®, MSD) e 0,5 mL de cipionato de estradiol (SincroCP®, Ourofino). A inseminação artificial de doses do mesmo touro foi realizada de 52 a 56 horas após a retirada do dispositivo intravaginal de progesterona (Figura 1). O diagnóstico de gestação foi realizado aos 60 dias por palpação transretal utilizando a ultrassonografia.

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

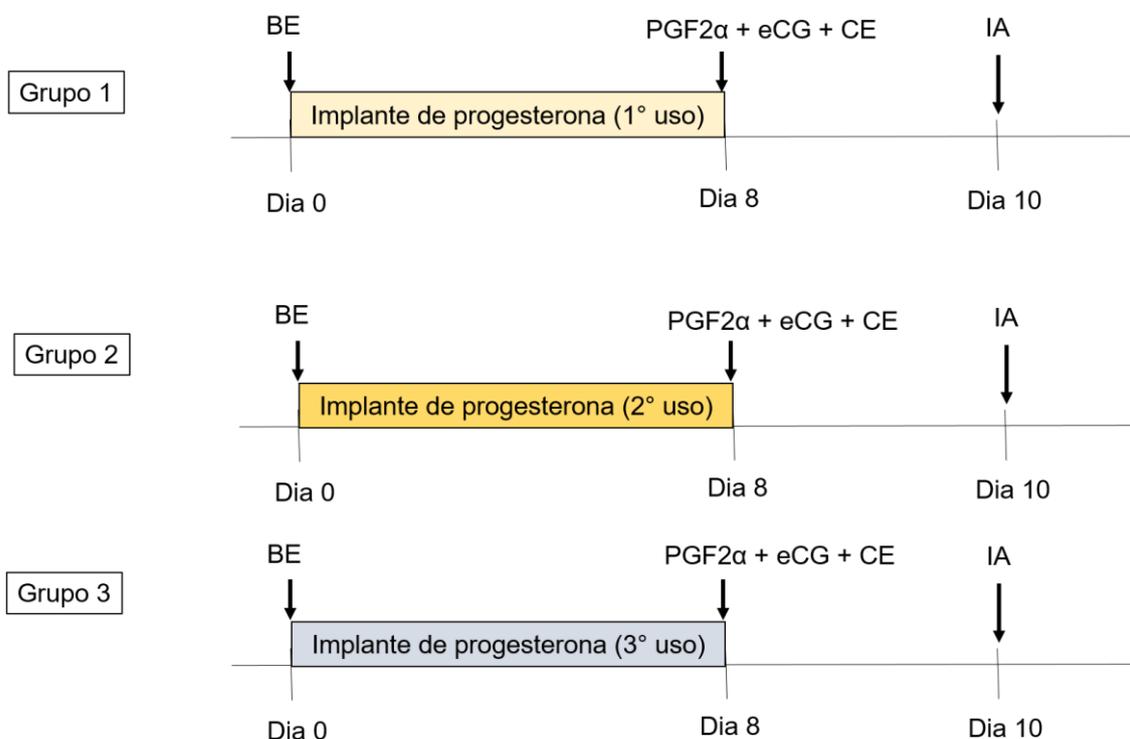


Figura 1. Protocolo hormonal com detalhamento dos dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foi observado diferença estatística entre os grupos submetidos ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo em rebanho de aptidão leiteira com a reutilização de implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso, Tabela 1.

Tabela 1. Taxa de prenhez de vacas de aptidão leiteira com reutilização de implantes intravaginais de progesterona de 1º, 2º e 3º uso.

	N	Prenhez (%)
Grupo 1	32	40,0 ^a
Grupo 2	46	57,5 ^b
Grupo 3	21	26,3 ^{a,c}

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

Em contrapartida aos achados do presente estudo, Medalha *et al.* (2014), ressaltaram que não houve diferença na taxa de prenhez de vacas *Bos indicus*, pluríparas, lactantes observando taxas de prenhez de 55,0% para 1º uso, 63,7% para 2º uso e 60,2% para o 3º uso. Da mesma forma, Cutaia; Aviles; Bertero; Bó (2004) obtiveram resultados satisfatórios reutilizando o implante intravaginal de P4, encontrando taxas de prenhez de 48,9% para 2º uso e 52% para 3º uso. Colazo *et al.* (2004) verificaram taxas de prenhez de 57,5% para 1º uso e 63,8% para 2º uso não diferindo estatisticamente entre elas. Gottschall *et al.* (2012) não verificaram influência nas taxas de prenhez reutilizando o implante, que foram, respectivamente para 1º, 2º e 3º uso de 50,0%; 57,7% e 41,7%. Rodrigues (2010) não observou diferença ($P>0,05$) na taxa de prenhez ao comparar a utilização implante de 1º uso (52,8%), segundo (49,4%) e terceiro (49,1%) uso.

De acordo com os achados de Brunoro *et al.* (2017) , a reutilização do dispositivo de progesterona por três vezes em protocolos de IATF diminuiu a taxa de prenhez, demonstrando que a reutilização por até três vezes comprometeu a taxa de fertilidade e a resposta à sincronização do estro. Os autores observaram taxas de prenhez de 47,11%, 35,64% e 17,25% para 1º, 2º e 3º uso do dispositivo em multíparas.

Os achados desta pesquisa demonstraram que a reutilização foi benéfica no primeiro e segundo uso. No entanto, o terceiro uso apresentou taxa de prenhez insatisfatória. Uma possível explicação para esse achado é que a função do implante de P4, colocado no dia zero do protocolo, é exercer uma retroalimentação negativa no eixo hipotalâmico-hipofisário, reduzindo a secreção do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) para que, no dia da retirada no D (8), ocorra uma liberação acentuada do GnRH e, conseqüentemente, resulte em aumento da pulsatilidade do FSH e LH para se obter um maior diâmetro folicular, ovulação e formação de um corpo lúteo mais funcional (BISINOTTO & SANTOS, 2012). Dessa forma, o 3º uso pode não ter liberado concentração de P4 suficiente para causar uma retroalimentação negativa satisfatória e desta forma, levou a uma menor taxa de prenhez.

Carvalho *et al.* (2008) destacam que vacas *Bos taurus indicus* são capazes de manter a concentração sérica de progesterona mais elevada, já que apresentam uma menor metabolização e excreção da progesterona, o qual permanece mais tempo

circulante, quando comparadas a vacas *Bos taurus* e raças cruzadas, como as desta pesquisa.

Em novilhas, sabe-se que melhores resultados são obtidos utilizando dispositivos de P4 de terceiro uso, já que nessa categoria o eixo hipotalâmico-hipofisário apresenta-se mais sensível, pois estão entrando na puberdade (PERES et al., 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a reutilização do dispositivo de progesterona por três vezes em protocolos de IATF para vacas múltíparas diminuiu a taxa de prenhez.

REFERÊNCIAS

- AMBROSE, J. D.; KASTELIC, J. P.; RAJAMAHENDRAN, R.; AALI, M.; DINN, N. Progesterone (CIDR) -based timed AI protocols using GnRH , porcine LH or estradiol cypionate for dairy heifers. **Ovarian and endocrine responses and pregnancy rates**. vol. 64, p. 1457–1474, 2005.
- BARBOSA, C. F.; JACOMINI, J. O.; DINIZ, E. G.; SANTOS, R. M. dos; TAVARES, M. Inseminação artificial em tempo fixo e diagnóstico precoce de gestação em vacas leiteiras mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 40, n. 1, p. 79-84, 2011.
- BARUSELLI P. S.; JACOMINI J. O.; SALES J. N. S.; CREPALDI G. A. Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOV em tempo fixo. In: **Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, 3, Londrina, PR. Anais... Londrina: SIRAA, p.146-167, 2008.
- 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 anest rousbeef cattle in tropical climates. **Anim Reprod Sci**, v.82, p.479-486. 2004.
- BARUSELLI, P. S.; CARVALHO, N. A. T.; JACOMINI, J. O. Eficiência uso da inseminação artificial em búfalos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal Supl**. Belo Horizonte, n. 6, p. 104-110, 2009.
- BARUSELLI, P. S.; MARQUES, M. O.; CARVALHO, N. A. T.; MADUREIRA, E. H.; CAMPOS FILHO, E. P. Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 26, n. 3, p. 218-221, 2002.
- BINELLI, M.; *et al.* Conceitos e aplicações de estratégias antiluteolíticas visando o incremento da taxa de concepção em bovinos. **Anais**. São Paulo: [s.n.], 2006.
- BISINOTTO, R.S., SANTOS, J.E.P. The use of endocrine treatments to improve pregnancy rates in cattle. **Reproduction, Fertility and Development**, v.24, p.258-266, 2012.

BORGES, A. M.; *et al.* Desenvolvimento luteal e concentrações plasmáticas de progesterona em vacas das raças Gir e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 02, p. 276-283, 2003.

BRUNORO, Rodrigo *et al.* Reutilização de implantes de progesterona em vacas Nelore de diferentes categorias submetidas a IATF. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 41, n. 4, p. 716-722, Belo Horizonte - MG, 2017.

CARVALHO JBP, Carvalho NAT, Reis EL, Nichi M, Souza AH, Baruselli PS. 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.167-75, 2008.

CLIMENI, B. S. O.; PICCININ, A. A implantação de IATF (inseminação artificial em tempo fixo) juntamente da IA (inseminação tradicional) como mecanismo alternativo para o manejo reprodutivo de bovinos. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. ano VI, n. 10, 2008.

COLAZO, M. G.; KASTELIC, J. P.; DAVIS, H.; RUTLEDGE, M. D.; MARTINEZ, M. F.; SMALL, J. A.; MAPLETOFT, R. J. Effects of plasma progesterone concentrations on LH release and ovulation in beef cattle given GnRH ξ . **Domest Anim Endocrinol** vol. 34, p. 109–117, 2008.

COLAZO, M.G.; KASTELIC, J.P.; WHITTAKER, P.R.; GANAGA, Q.A.; WILDE, R.; and estradiol, with or without progesterone. **Animal Reproduction Science**, v.81, p.25-34, 2004.

CREMA, B. IATF – Inseminação Artificial em Tempo Fixo. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba. 2012.

CREPALDI, G. A. **Eficácia de diferentes protocolos de indução da ovulação e de intervalos de inseminação em vacas de corte submetidas à IATF**. 2009. São Paulo. 88f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Curso de Pós-Graduação em Reprodução Animal, Universidade de São Paulo.2009.Versão eletrônica.

CUTAIA, Laura; AVILÉS, Manuel; BERTERO, Frederico; BÓ, Gabriel Amilcar. **Efecto de la utilización de dispositivos DIB® de 2° o 3° uso sobre los porcentajes de preñez en vacas Hereford inseminadas a tiempo fijo**. Córdoba- Argentina, 2004.

DREYER, C. T.; MALSCHITZKY, E.; AGUIAR, P. R. L. Hidropsia dos envoltórios fetais em vaca anã associada à má-formação fetal. **Veterinária em Foco (ULBRA)**, v. 9, p. 4-16, 2011.

FERREIRA, M. C. N; MIRANDA, R.; FIGUEIREDO, M. A.; COSTA, O. M.; PALHANO, H. B. Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). *Semina: Ciências Agrárias*. Londrina, v. 34, n. 4, p. 1861-1868, 2013

FURTADO, D. A; TOZZETTI, D. S; AVANZA, M. F. B; DIAS, L. G. G. G. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano IX, n.16, 2011.

GIROTTI, R. **Inseminação Artificial (IA): evolução e oportunidades no Brasil**. Disponível em <http://portaliatf.com.br/ia-evolucao-e-oportunidades-no-brasil/2015>. Acesso em 12/16/2021.

GODOI, C. R.; SILVA, E. F. P.; PAULA, A. P. de. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **Pubvet**. Londrina. v. 4, n. 14, ed. 119, 2010.

GONZALES, F. H. D. Características dos Hormônios – In: González, F.H.D. (2002) **Introdução a Endocrinologia Reprodutiva Veterinária**.

GOTTSCHALL, C. S. *et al.*, Avaliação do desempenho reprodutivo de vacas de corte lactantes submetidas à IATF a partir da aplicação do GnRH, da manifestação estral, da reutilização de dispositivos intravaginais e da condição corporal, **Acta scientiae veterinariae**. [s. l.] v. 40, n. 1, p.1-10; 2012.

GOTTSCHALL, C.S.; ALMEIDA, M.R.; TOLOTTI, F.; MAGERO, J.; BITTENCOURT, H.R.; MATTOS, R.C.; GREGORY, R.M. Avaliação do desempenho reprodutivo de heifers and nonlactating cows submitted to fixed-time artificial insemination,

LIMA-VERDE, I. B.; ROSSETTO, R. FIGUEIREDO, J. R. Influência dos hormônios esteroides na foliculogênese. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v. 35, n. 4, p. 472-482, 2011.

manifestação estral, da reutilização de dispositivos intravaginais e da condição corporal. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.40, p.1012-1022, 2012.

MAPLETOFT, K.J. Fertility in beef cattle given a new or previously used CIDR insert

MARTINS, C. F. *et al.* **inseminação artificial**: uma tecnologia para o grande e pequeno produtor. Planaltina, DF: Embrapa cerrados, 2009.

MEDALHA, Adriana Gonçalves *et al.* Reutilização de dispositivos intravaginais de progesterona, diâmetro folicular e comportamento estral na prenhez de vacas zebuínas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, p.2723, v. 10, n. 18, Goiana - GO 2014.

NEVES, J. P.; MIRANDA, K. L.; TORTORELLA, R. D. Progresso científico em reprodução na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 39, p. 414-421, 2010.

PEREIRA, D. R. **Manejo sanitário em bovinos de corte**. Anais do II Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão na Graduação da Universidade Estadual de Goiás – Campus de Campos Belos. p.69-72. Agosto de 2014.

PERES, R.F.G.; CLARO JÚNIOR, I.; SÁ FILHO, O.G.; NOGUEIRA, G.P.;

PFEIFER, L. F. M.; CASTRO, N. A.; SCHNEIDER, A. Efeito do diâmetro folicular sobre o momento da ovulação de novilhas tratadas com Prostaglandina F2a. Porto Velho: **Embrapa Rondônia**, 2013. 6 p. (Embrapa Rondônia. Circular Técnica, 133).

PINTO-NETO *et al.* reutilização de implante intravaginal de progesterona para a sincronização de estro em bovinas, **arq. Cienc. Vet. Zool. UNIPAR**. Umuarama, v. 12, n. 2, p. 169-174, jul./dez. 2009.

RODRIGUES BLF. **Fatores que afetam a taxa de prenhez em vacas da raça Nelore-PO submetidas a inseminação artificial em tempo fixo**. 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

RODRIGUES, A. S.; SILVA, M. A. A.; BRANDÃO, T. O.; BITTENCOURT, R. F.; CHALHOUB, M.; FILHO, A. de L. R. Diâmetro folicular e fertilidade de vacas mestiças leiteiras submetidas a protocolo de IATF com ajustes no proestro. **Archives of Veterinary Science**, vol. 22, no. 3, p. 40–49, 7 Dec. 2017.

RODRIGUES, C. A.; TEIXEIRA, A. A.; SOUZA, A. H.; FERREIRA, R. M.; AYRES, H.; BARUSELLI, P. S. Fatores que influenciam o sucesso de programas de IATF em gado de leite. **Biotecnologia da Reprodução em Bovinos** (3º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada). 2008.

SÁ FILHO, M. F.; GIMENES, L. U.; SALES, J. N. S.; CREPALDI, G. A.; MEDALHA, A. G.; BARUSELLI, P. S. **IATF em novilha**. Biotecnologia da Reprodução em Bovinos (3º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada). 2008.

SÁ FILHO, O. G.; DIAS, C. C.; LAMB, G. C.; VASCONCELOS, J. I. M. Progesterone-based estrous synchronization protocols in non-suckled and suckled primiparous *Bos indicus* beef cows. **Animal Reproduction Science**, [s.l.], v. 119, n. 1-2, p. 9-16, maio 2010.

SAMPAIO, I. B. M. Estatística aplicada à experimentação animal. 2a edição. Belo Horizonte: Editora FEPMVZ, **Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia**, 2002. 265p.

SANTOS, G. dos; TORTORELLA, R. D.; FAUSTO, D. Rentabilidade da monta natural e inseminação artificial em tempo fixo na pecuária de corte. **Revista iPecege**. 4(1), p. 28-32, 2018.

SILVA, P. R. B.; SOUZA, M. A. de; SANTOS, S. F. dos; OLIVEIRA, R. P. de; SANTOS, R. M. dos. Regulação farmacológica do ciclo estral de bovinos. **Pubvet**. Londrina, v. 5, n. 39, ed. 186, 2011.

SOETHE, A. M. *et al.* Avaliação da técnica de inseminação artificial entre dois inseminadores no estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. V. 8, n. 4, p.22, 2012.

SOUZA, G. G. T.; MAGALHAES, N. A.; GOMES, L. A.; CORREIA, H. C.; JUNIOR, S. C. de S.; SANTOS, K. R.; GUIMARAES, J. E. C. Monta natural versus inseminação artificial bovina. **Pubvet**, Londrina, v. 6, n. 35, Ed. 222, 2012.

VELOSO Neto, H. F. *et al.* **Parâmetros que afetam a taxa de prenhez de receptoras bovinas de embriões produzidos in vitro**. Medicina Veterinária. Recife, v. 8, n. 3, p. 31-35, 2016.

ZANÃO, A. Fatores que afetam a fertilidade em vacas de alta produção: Diagnóstico e medidas de ação para a fazenda São José do Salto – PR. **Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Paraná.** Curitiba, 2015.

AVALIAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA ATRAVÉS DA MENSURAÇÃO DA PROTEÍNA TOTAL EM BEZERROS

Acadêmicos: Ângela Lopes Monteiro de Rezende e Lucas Augusto Siqueira da Silva

Orientador: Paulo César Amorim e Amorim

RESUMO

Garantir adequada colostragem significa menor risco de contrair doenças infecciosas nas primeiras semanas de vida como enterites, broncopneumonias e anaplasmoze/babesiose. Dentre as avaliações que podem ser realizadas para mensurar a eficiência desse processo, destaca-se a mensuração da proteína sérica em bezerros após a ingestão do colostro com o uso do refratômetro de brix. Resultados acima de 8,4% podem ser relacionados a uma adequada transferência de anticorpos colostrais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de colostragem via mensuração da proteína sérica e monitorar os animais durante a fase de aleitamento. Foram utilizados 21 bezerros mestiços, logo após o nascimento, os recém-nascidos receberam os cuidados neonatais e o colostro proveniente de suas mães. Os animais das propriedades avaliadas são criados em sistema semiextensivo. Recebem cuidados em bezerreiros para proteção contra exposição excessiva ao vento, chuva e frio até quatro dias de vida. Após esse período, são colocados em piquetes com outros bezerros onde permanecem durante o dia e são presos a noite. Dos 21 animais, 19 apresentaram resultados superiores a 8,4% de Brix, indicando que 90,4 % dos bezerros foram adequadamente colostrados. No entanto, os animais A1 e A6 apresentaram resultados inferiores ao valor de referência, sugerindo uma baixa absorção de anticorpos colostrais. Conseqüentemente, a inadequada transferência de imunidade passiva exerce influência direta na sobrevivência, crescimento e a produtividade de fêmeas leiteiras.

PALAVRAS-CHAVE: Imunidade passiva; neonato; proteína sérica; colostro.

LINHA DE PESQUISA: Produção e Reprodução Animal.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta grande destaque na pecuária mundial e detém o segundo maior rebanho bovino do mundo com 213 milhões de animais (IBGE, 2020). De acordo com Bombardelli *et al.* (2018), os cuidados neonatais apresentam grande relevância para manter uma boa eficiência produtiva já que os mesmos nascem com um sistema imune vulnerável a doenças infecciosas.

Após o nascimento os animais são expostos a patógenos e devem receber alguns cuidados básicos que envolvem a cura do umbigo e adequada colostragem. Esta cura é fundamental não apenas para a desinfecção, mas também para a desidratação do coto, que permanece aberto durante algum tempo, possibilitando a entrada de patógenos que provocam infecções umbilicais nos neonatos (TEIXEIRA, 2018).

Conforme Bittar & Ribeiro (2014) relataram, o fator decisivo para uma boa imunidade passiva se dá através da ingestão do colostro materno de alta qualidade o mais breve possível, após o nascimento. Esta ingestão nas primeiras horas, proporciona uma gama de nutrientes, hormônios, fatores de crescimento, imunoglobulinas do tipo IgM, IgA e, principalmente, a IgG, assegurando o bom desenvolvimento e a sobrevivência do neonato (COSTA, 2019).

Garantir adequada colostragem significa menor risco de contrair doenças infecciosas nas primeiras semanas de vida como enterites, broncopneumonias e anaplasmose / babesiose. Dentre as avaliações que podem ser realizadas para mensurar a eficiência desse processo, destaca-se a mensuração da proteína sérica em bezerros após a ingestão do colostro com o uso do refratômetro de brix. Resultados acima de 8,4% podem ser relacionados a uma adequada transferência de anticorpos colostrais (SILVA *et al.*, 2019).

Diante dessas informações, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de colostragem via mensuração da proteína sérica e monitorar os animais durante a fase de aleitamento.

FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

PARTICULARIDADES DA GESTAÇÃO EM BOVINOS

De acordo com a norma anatômica, a placenta da fêmea bovina é classificada como sinepteliocorial, em virtude do número de membranas que separam a circulação materno-fetal, sendo contabilizadas em cinco. Diante disso, mesmo que os fetos bovinos possam ser imunologicamente competentes para responder à uma grande variedade de antígenos, o ambiente uterino onde se encontra não permite estimular uma resposta imunológica (RODRIGUES, 2012; OLIVEIRA, 2017b; BOLZAN *et al.*, 2010).

Este tipo de placenta desempenha um papel importante como uma barreira impedindo a passagem de agentes infecciosos para o feto. Contudo, há pontos negativos, pois impede a passagem de anticorpos maternos durante o desenvolvimento fetal. Portanto, ao nascimento o neonato é totalmente dependente de uma boa colostragem para que receba a transferência passiva de imunoglobulinas maternas, com intuito de protegê-lo contra as infecções, até que

seu sistema imune se torne completamente funcional (RODRIGUES, 2012; OLIVEIRA, 2017b; BOLZAN *et al.*, 2010).

A comunicação materno-fetal acontece através das estruturas do cordão umbilical responsáveis por trazer o sangue materno rico em oxigênio e nutrientes por meio das artérias ilíacas e eliminar os catabólitos do feto através do úraco. Durante o nascimento ocorre do rompimento do cordão umbilical, havendo a separação da comunicação materno-fetal, sendo assim, sua função é perdida e deve regredir. As veias e artérias utilizadas na comunicação materno-fetal fecham-se em poucos dias.

CONSEQUÊNCIAS DA MÁ COLOSTRAGEM EM BOVINOS

Considerando que alguns fatores podem possibilitar infecções, como a falha na aquisição de imunidade passiva, o grau de contaminação do ambiente em que o bezerro nasce e vive durante os primeiros dias, o tratamento tardio para cura do umbigo, falta de higiene e negligência nos primeiros cuidados do umbigo, soluções antissépticas contaminadas, produtos inadequados e ou mal aplicados após o nascimento e frequência inadequada de antisepsia (OLIVEIRA, 2017a).

A diarreia, mecanismo de ação resultante da defesa contra patógenos, considerada a principal causa de mortalidade de bezerros em aleitamento, concentradas nas duas primeiras semanas de vida e múltiplos agentes que podem estar envolvidos, sendo bem representados pelos grandes grupos: bactérias, vírus, protozoários e helmintos. A septicemia resultante de bactérias que ascendem a partir dos vasos umbilicais ou do úraco, constitui sempre uma ameaça (OLIVEIRA, 2017a; GOMES, 2018).

Coelho, 2009 afirma que como os demais animais, os bezerros necessitam de uma demanda de nutrientes para que tenham um bom desenvolvimento e manutenção de suas funções vitais de forma que regule a temperatura corporal em climas frios ou quentes, resposta imune aos agentes infecciosos e acomodação a agentes estressores. O desenvolvimento é caracterizado pelo acúmulo de novos tecidos corporais, anteriormente a desmama, ocorrendo nos sistemas esquelético e muscular, deposição de proteína nos ossos e músculos de forma indispensável, com correspondente mineralização da matriz óssea proteica.

A associação entre a concentração de IgG e a saúde dos bezerros é positiva por meio da colostragem, contudo, a vulnerabilidade às doenças devido a fatores

ambientais como exposição a patógenos e deficiência do estado fisiológico do animal são independentes do estágio de proteção concedido pela imunidade humoral passiva. Ambientes com condições extremas de carências higiênicas são mais susceptíveis para bezerros desenvolverem alguma enfermidade, mesmo que tenham recebido uma boa colostragem, devido a possibilidade do colostro provindo da mãe não ter imunoglobulinas que atuem contra determinados patógenos presentes naquele local. Imunoglobulinas são específicas para antígenos específicos, devido a isso, os bezerros necessitam adquirir uma variedade de imunoglobulinas para obter boa proteção (COELHO, 2009).

A alimentação colostrada dentro de um período mais curto após o nascimento, proporciona aos bezerros condições positivas para seu desenvolvimento. Lima, 2019, corrobora que uma quantidade média de 4 litros de colostro, garante um desenvolvimento com maior ganho de peso em período de amamentação, pós-desmame e durante a fase adulta com maior ganho de peso médio diário durante a fase pré-puberdade, sendo precedido toda essa fase de uma boa nutrição. A certificação da transferência de imunidade passiva por meio de avaliações como o refratômetro de brix se faz essencial para que haja uma boa saúde do rebanho.

COLOSTRO

Na composição do colostro destaca-se a elevada concentração de imunoglobulinas (Igs). A função das Igs na proteção dos recém-nascidos é funcional, devido a sua ação contra microrganismos. Além da transferência de fatores imunes, a secreção mamária é uma importante fonte de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. Estes microrganismos são fundamentais para o desenvolvimento da imunidade de mucosas e saúde intestinal (GOMES *et al.*, 2017).

Cerca de 90% das imunoglobulinas no colostro são representadas pela IgG. Em função da necessidade de proteção sistêmica, há o predomínio de IgG no colostro bovino, considerando-se que não há transferência passiva de anticorpos maternos no período fetal. A transferência passiva de IgG pela ingestão de colostro é possibilitada pela permeabilidade da mucosa intestinal dos ruminantes às macromoléculas nas primeiras horas de vida. A principal função da IgG é a neutralização e a opsonização dos microrganismos, além da sua participação na citotoxicidade celular dependente de anticorpos (GOMES *et al.*, 2017).

TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE

O sucesso na transferência de anticorpos maternos requer a união de alguns fatores como a concentração de imunoglobulinas no colostro, volume ingerido, intervalo de tempo entre o nascimento e a ingestão e a qualidade microbiológica do colostro. Cunha, 2016, diz que o peso corpóreo aliado à quantidade de imunoglobulinas presente no colostro, tem relação direta com o volume a ser administrado ao bezerro. Ainda destaca, que com intuito de promover adequada colostragem, recomenda-se o fornecimento de quatro litros de colostro na primeira alimentação, o que deverá ocorrer até 6 horas após o nascimento (SLIPER, 2012).

O aparelho digestório do bezerro nas primeiras 6 horas de vida oferece as melhores condições para a absorção de anticorpos devido aos seguintes fatores: pequena produção de HCl no estômago, atividade mínima da pepsina gástrica, presença de um fator inibidor de tripsina no colostro que protege os anticorpos da digestão por enzimas pancreáticas e baixa atividade proteolítica da mucosa intestinal (BESSI, 2001).

Sliper, 2012, argumenta que o contato anterior da vaca com patógenos e o tempo da estação da seca aliado a uma má suplementação do animal, está relacionado com as características do colostro produzido. Já o volume ingerido e o intervalo de tempo entre o nascimento e a ingestão podem ser controlados quando o colostro é fornecido por mamadeira ou sonda esofágica. A capacidade absorptiva depende de boa condição fisiológica do bezerro ao nascimento. Aqueles que nascem com um quadro de acidose respiratória manifestam menor capacidade de absorver as imunoglobulinas do colostro nas primeiras 12 horas de vida. A qualidade microbiológica do colostro também é importante, pois bactérias no colostro podem reduzir a absorção intestinal de macromoléculas como as imunoglobulinas.

IMUNIDADE DOS BEZERROS

A imunidade adaptativa é precedida pela imunidade passiva e imunidade inata, ao qual, o bezerro é dependente até os seus primeiros meses de vida. Esta imunidade passiva é proporcionada pela transferência de imunoglobulinas da mãe ao bezerro através do colostro. A imunidade inata é compreendida por barreiras

físicas, químicas e celulares para proteção do organismo, incluindo células fagocíticas e que participam de respostas inflamatórias, como os neutrófilos. A imunidade celular é formada por células efectoras antígeno específicas e células de memória que impedem a reinfecção pelo mesmo microrganismo. Por sua vez a imunidade adaptativa humoral ocorre através da produção de anticorpos específicos para determinados antígenos (WEISS, 2017).

De maneira geral, a falha de transferência de imunidade em bezerros está mais relacionada ao não fornecimento e má ingestão de colostro por esses animais do que pela incapacidade de absorção de macromoléculas através do epitélio intestinal (GASPARELLI, 2009).

Para avaliar a qualidade do colostro o uso do colostrômetro ou do refratômetro Brix é amplamente recomendado nas propriedades leiteiras. Para o refratômetro de brix é adotado o ponto de corte equivalente a 22% para distinguir se o colostro é de baixa ou boa qualidade. Em relação ao colostrômetro, utiliza-se um valor superior a 50 mg/ml para ser considerado de boa qualidade. São aparelhos relativamente baratos e de fácil utilização justificando o uso na propriedade para avaliação do colostro antes do fornecimento aos neonatos e antes do congelamento em propriedades que adotam esta prática (OLIVEIRA, 2019).

RELAÇÃO DO REFRAÇÃO DE BRIX E PROTEÍNA SÉRICA

A elevação da proteína sérica nas primeiras 48 horas após a ingestão do colostro pode ser correlacionada com absorção de imunoglobulinas, tendo em vista que no colostro essas proteínas são predominantes (VAZ & HOLANDA, 2019).

O refratômetro brix avalia a passagem de luz através de uma amostra líquida e com isso, possibilita a mensuração da quantidade de luz que é refratada devido à presença de componentes contidos neste líquido. Seguindo este princípio o refratômetro pode ser utilizado para determinação da proteína sérica. Para realizar a avaliação é necessário que a mensuração seja realizada pelo menos 24 horas após a ingestão do colostro, pois é o tempo necessário para que as imunoglobulinas sejam absorvidas pelo intestino e alcancem a corrente sanguínea. Este intervalo de tempo também não deve ser superior a 48 horas, uma vez que após este período passa a ocorrer absorção de proteínas adquiridas por meio da alimentação, além de

migração de imunoglobulinas do sangue para outras partes do organismo (CUNHA, 2016).

Bittar & Paula, 2014, relatam que de acordo com o fabricante do refratômetro, antes da coleta, se necessário, fazer uma calibragem do equipamento utilizando água destilada. A coleta deve ser armazenada em um tubo sem anticoagulante para que haja a separação do soro sanguíneo. Para que isto ocorra, pode-se deixar a amostra de repouso ou usar uma centrífuga. Após a obtenção deste soro coloca-se no prisma para a avaliação e ao observar no visor, deve apresentar valor acima de 8,4% ao qual indica uma boa colostragem. Ainda ressalva que, um fator a ser considerado é o tamanho do bezerro. Animais maiores indicam menores valores de proteína sérica devido ao maior volume sanguíneo, fazendo com que haja uma maior diluição, quando comparados aos animais menores caso tenham recebido a mesma quantidade de colostro de mesma qualidade.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa que foi conduzida em duas propriedades rurais localizadas no município de Iapu - MG e no município de Vermelho Novo – MG.

Foram utilizados 21 bezerros mestiços em ambas as propriedades. Logo após o nascimento os recém-nascidos receberam os cuidados neonatais e o colostro proveniente de suas mães.

Entre 24 e 48 horas após a ingestão do colostro, os bezerros foram submetidos a coleta de sangue venoso em tubos sem anticoagulante através da punção da veia jugular seguindo os procedimentos padrões de assepsia. Os tubos foram acondicionados em caixa térmica com gelo e levados ao laboratório do Hospital Veterinário da Faculdade Univértix em Matipó-MG, para centrifugação e retirada do soro.

Posteriormente uma fração deste soro sanguíneo foi avaliada em refratômetro de brix para determinação da proteína sérica e os valores obtidos foram relacionados com a quantidade de anticorpos absorvidos. Resultados superiores a 8,4% indicam adequada colostragem.

Os bezerros foram monitorados até a desmama aos 90 dias de idade para identificação de processos infecciosos. A ocorrência de diarreias, tristeza parasitária, broncopneumonias, onfalopatias e morte foram anotadas em planilhas e

posteriormente relacionadas com os valores de proteína sérica obtidos no refratômetro de brix.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O nascimento de bezerros é marcado por uma série de mudanças e adaptações fisiológicas ao ambiente extrauterino, às quais podem ser complicadas por distocias e adaptação neonatal inadequadas, predispondo os neonatos à um efeito em cascata que se inicia com a asfixia neonatal, falha na transferência de imunidade passiva, diarreias, onfalopatias e broncopneumonias. O gerenciamento sanitário das doenças no sistema de criação de bezerras é complexo e exige conhecimento e treinamento técnico especializado. O controle epidemiológico das enfermidades depende da detecção precoce, identificação dos agentes etiológicos, protocolos de vacinação e a implementação das práticas de biossegurança (GOMES *et al.*, 2021).

Os animais das propriedades avaliadas são criados em sistema semiextensivo. Recebem o colostro materno logo após o nascimento e permanecem em bezerreiros para proteção contra exposição excessiva ao vento, ao sol, chuva e frio até quatro dias de vida. Após esse período, são colocados em piquetes com outros bezerros onde permanecem durante o dia e são presos a noite.

Durante a vida uterina, o feto está em um ambiente estéril e logo após o nascimento, encontra um ambiente com microrganismos que mesmo sendo apatogênicos, podem gerar enfermidades em animais imunossuprimidos (FEITOSA, 1999). Cruz, 2015 recomenda que o manejo sanitário comece pela cura do umbigo e corte quando necessário logo após o nascimento. Isso reduz o risco de onfaloflebites que podem acometer os animais nesta fase. O manejo adotado pelas propriedades nesta pesquisa segue o mesmo plano recomendado pelo autor.

Os dados obtidos durante a avaliação dos animais foram organizados em uma tabela para discussão dos resultados. A tabela 1 apresenta 21 animais quantificados bem como os resultados de proteína sérica em % Brix após a ingestão do colostro.

Tabela 1: Concentração da proteína sérica 24 horas após a ingestão do colostro em 21 bezerros avaliados em duas propriedades leiteiras.

Animal	Proteína Sérica (%Brix)	Data de nascimento	Animal	Proteína Sérica (%Brix)	Data de nascimento
A 1	8%	10/10/2020	A 12	13%	11/12/2020
A 2	12%	27/10/2020	A 13	9%	11/12/2020
A 3	10%	13/11/2020	A 14	11%	13/12/2020
A 4	11%	20/10/2020	A 15	9%	16/12/2020
A 5	10%	03/11/2020	A 16	9%	21/12/2020
A 6	8%	18/11/2020	A 17	10%	24/12/2020
A 7	12%	12/10/2020	A 18	11%	30/12/2020
A 8	12%	13/10/2020	A 19	10%	03/01/2021
A 9	12%	22/10/2020	A 20	12%	26/01/2021
A 10	12%	29/10/2020	A 21	13%	26/01/2021
A 11	11%	22/11/2020			

Fonte: Elaborada pelos autores

Resultados acima de 8,4% de Brix indicam adequada transferência de imunidade passiva (SILVA *et al.*,2019). Dos 21 animais, 19 apresentaram resultados superiores a 8,4% de Brix, indicando que 90,4% dos bezerros foram adequadamente colostrados. No entanto, os animais A1 e A6 apresentaram resultados inferiores ao valor de referência, sugerindo uma baixa absorção de anticorpos colostrais.

Os autores Gomes, 2018 & Silva, 2019 relataram que, quando não há uma efetiva transferência de imunidade passiva os neonatos estão predispostos a maior morbidade e mortalidade, menor taxa de crescimento e menor produção de leite na primeira lactação. Dentre as enfermidades que podem acometer bezerros com baixos níveis de anticorpos colostrais, destacam-se as diarreias, broncopneumonias, anaplasmose e babesiose. Conseqüentemente, a inadequada transferência de imunidade passiva exerce influência direta na sobrevivência, crescimento e a produtividade de fêmeas leiteiras.

O animal A6 apresentou diarreia e tristeza parasitária durante o período de monitoramento. Já a fêmea A1 não apresentou intercorrências durante os 90 dias de observação. Feitosa, 1999 observou o efeito da temperatura elevada (até 38° C) interfere sobre a absorção de imunoglobulinas, nos animais expostos ao sol. O autor associou esses altos níveis à elevação dos corticosteroides sanguíneos, como consequência do estresse térmico. De acordo com este relato, o animal A1 ao nascer, encontrou um bezerreiro vazio, limpo e protegido do sol excessivo. O clima contribuiu com condições adequadas, pois estava com temperatura adequada e sem chuva. Os animais A2, A3, A4, A5 e A9 mesmo apresentando a proteína sérica

acima da referência desenvolveram diarreia e tristeza parasitária na fase de aleitamento.

De acordo com Gomes, 2018 o complexo tristeza parasitária bovina é causado por patógenos do gênero *Babesia* e *Anaplasma* transmitidos pelo carrapato *Rhipicephalus boophilus microplus*. Apesar do Brasil ser considerado uma área de estabilidade enzoótica para tristeza parasitária bovina (> 75 % dos animais portadores de anticorpos), o desequilíbrio entre agente e hospedeiro permite o desencadeamento da doença. A presença de regiões específicas onde há instabilidade enzoótica facilita a apresentação de quadros clínicos da doença repetidas vezes. Acredita-se que estes fatores contribuíram para que os animais A2, A3, A4, A5, A6 e A9 apresentassem a doença.

Gomes, 2018 ainda relata que animais *Bos taurus* são mais susceptíveis aos carrapatos e, por consequência, essa condição é considerada um fator de risco no desenvolvimento da tristeza parasitária bovina. Assis-Brasil *et al.*, 2013 ainda relata que com relação à época de ocorrência das diferentes enfermidades ao longo do ano observou-se maior ocorrência de babesiose e anaplasmoze no verão e outono.

Sugere-se que o maior grau de sangue holandês dos animais avaliados seja um fator importante para ocorrência de tristeza parasitária nos bezerros já que o manejo sanitário e a nutrição estavam adequados.

É comprovado que a estação do ano em que ocorre o nascimento dos bezerros influencia em sua saúde, peso à desmama, ciclicidade (no caso das bezerras) e até mesmo no peso à terminação. Silva & Sartori, 2019 diz que bezerros nascidos na estação seca do ano enfrentam menores dificuldades nos primeiros meses de vida, há menor incidência de parasitoses e doenças infecciosas e, conseqüentemente, apresentam melhor desempenho e rentabilidade. Em função disso, nas propriedades que tiveram os bezerros monitorados, as medidas para controle e prevenção de doenças são intensificadas no período chuvoso para que o maior desafio ambiental não favoreça a ocorrência de doenças infecciosas.

Rocha, 2019 afirma que, as particularidades anatomofisiológicas dos bovinos tornam-nos susceptíveis a doenças pulmonares. Tendo como sinais clínicos ausência de ventilação colateral interalveolar e interbronquiolar, a alta taxa de ventilação e a forte resistência ao fluxo de ar, no interior das vias aéreas inferiores. Diante disso, doenças respiratórias representam um fator crítico em sistemas de

cria. As broncopneumonias apresentam etiologia multifatorial, sendo na maior parte dos casos, complicado que se estabeleça um diagnóstico etiológico definitivo para as afecções pulmonares. Gomes, 2018 constata que o acompanhamento contínuo dos animais é importante para identificação de enfermidades de forma rápida, possibilitando a intervenção, se necessário para ter um prognóstico mais satisfatório. Além da queda no consumo de alimentos, relativamente comum para grande parte das doenças, animais com pneumonia tendem a reduzir o tempo e até o consumo total do leite e permanecem em pé, sendo que sinais mais específicos como tosse, secreção nasal e ocular podem ou não estar associados. O manejo empregado para a criação dos animais, nas propriedades, possibilita que casos de pneumonia sejam raros segundo os proprietários, e diante disso, os animais que foram acompanhados não tiveram nenhum sintoma desta doença até a desmama dos mesmos.

Dentre as enfermidades que acometem os animais nas primeiras semanas de vida, as diarreias têm papel de destaque. A prioridade deve ser focar em sua prevenção, pois apresenta ser a melhor forma de combate, o que é crucial durante a fase de cria. Por terem variadas causas, as diarreias são denominadas como multicausais, e por serem provocadas por microrganismos de natureza variada como protozoários, bactérias e vírus, esses são caracterizados como sendo seus principais agentes. Como estão presentes principalmente em ambientes com barro, fezes e urina, a higienização dos tetos é muito importante, pois quando os bezerros mamam, podem carregar para dentro de seu organismo esses patógenos desenvolvendo o quadro de enterite (OLIVEIRA & OLIVEIRA, 1996 e FERRAZ & CAMPOS, 2018).

O leite é o principal alimento do bezerro até certa fase de sua vida, sendo assim, ele deve ser manipulado com cuidado. As medidas de higiene devem ser observadas, para que esse alimento tão importante para o recém-nascido não se transforme em um veículo para microrganismos patogênicos. Oliveira & Oliveira, 1996 ressalva que o volume diário de 4 litros, dividido em 2 vezes até o desmame tem sido utilizado com bons resultados.

Durante o período observacional, os animais A2, A3, A4, A5, A6 e A9 apresentaram quadros de diarreia com escore de fezes variando de 1 a 3 segundo Gomes *et al.*, 2021. Acredita-se que a manutenção dos animais em ambiente coletivo nos primeiros dias de vida e a mamada natural sejam fatores

predisponentes importantes para ocorrência da doença mesmo nos bezerros que apresentaram adequada transferência de imunidade passiva. O animal A6 apresentava maior risco para ocorrência da doença em função da menor absorção de anticorpos colostrais.

É durante o período seco que há produção de colostro. Neste alimento encontram-se três tipos de imunoglobulinas (Ig): IgG, IgM e IgA, cada uma com funções específicas. A IgG é responsável principalmente por identificar e destruir os patógenos, a IgM serve como primeira linha de defesa nos casos de septicemia e a IgA protege as mucosas, como a parede do intestino, ligando-se à parede intestinal e evitando a adesão de possíveis patógenos à mucosa. A concentração de IgG no soro está claramente associada com a sobrevivência e saúde dos bezerros (CRUZ, 2015).

Cruz, 2015 ainda relata que o início da produção de colostro acontece cerca de 21 dias antes do parto. A má produção do colostro nesta fase é um fator importante que pode contribuir para ocorrência de falhas na transferência de imunidade passiva. Em ambas as propriedades as vacas secas ficam separadas das vacas lactantes, em um pasto com boa oferta de forragem do gênero *Brachiaria* e água durante os 60 dias anteriores ao parto. Esse fator associado a adequada colostragem pode explicar a baixa ocorrência de falhas na transferência de imunidade passiva nos bezerros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que houve uma baixa ocorrência de falhas na transferência de imunidade passiva nos animais avaliados, indicando que as práticas para fornecimento do colostro estão sendo realizadas de forma adequada. No entanto, a ocorrência de diarreias e tristeza parasitária, mesmo em animais adequadamente colostrados mostra a necessidade de intensificação das medidas preventivas para o controle dessas doenças.

REFERÊNCIAS

ASSIS-BRASIL *et al.* Enfermidades diagnosticadas em bezerros na região sul do Rio Grande do Sul. **Pesq. Vet. Bras.** V.33, N.4, P.423-430, abril, 2013.

BALDUINO, V. C. G.; FERREIRA, A. M.; CAMARGO, A. C. A. C. Efeito da categoria da mãe ao parto e mês de nascimento sobre o desempenho pré desmame de

bezerros da raça nelore mocha. Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, São Paulo. 2018.

BESSI, R. **Estudo da absorção de anticorpos do colostro em bezerros recém-nascidos**. Orientador: Raul Machado Neto, 2001. Tese (Doutor em Agronomia) - Ciência Animal e Pastagens, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba - SP, 2001.

BITTAR, C. M. M. & PAULA, M. R. **Uso do colostrômetro e do refratômetro para avaliação da qual idade do colostro e da transferência de imunidade passiva**. 25\06\2014. MilkPoint.

BOLZAN *et al.* **Importância da transferência da imunidade passiva para a sobrevivência de bezerros neonatos**. Pelotas, Janeiro de 2010.

BOMBARDELLI *et al.* Aspectos ultrassonográficos dos componentes umbilicais de bezerros da raça Holandesa durante o processo de involução fisiológica. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** São Paulo- SP. v.70, n.2, p.382-390, julho, 2018.

COELHO, S. G. Desafios na criação e saúde de bezerros. Belo Horizonte, 2009. 1-16p. UFMG.

COSTA, L. P. **Avaliação da qualidade do colostro e transferência de imunidade passiva em bezerros da raça Holandesa**. 2019. 33 f. Orientador: Prof. Safira Valença Bispo. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) Universidade Federal Rural de Pernambuco. Garanhuns- PE. 2019.

COUTINHO, D. N. **Manejo intensivo de pastagens no sistema de produção de bovinos leiteiros**. Orientador: Prof. Dr. Magno José Duarte Cândido, 2016, 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

CUNHA, M. E. N. **Avaliação da transferência de imunidade passiva em bezerros da raça girolando**. Orientador: Joselito Nunes Costa, 2016. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas – BA. Fevereiro/2016.

CRUZ, A. A. C. **Produção de bovinos leiteiros: fazenda tijuca alimentos**. Orientadora: Profa. Dra. Elzania Sales Pereira, 2015, 50 f. Trabalho de conclusão de curso (Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

FEITOSA, F. L. F. Importância da transferência da imunidade passiva para a sobrevivência de bezerros neonatos. **Rev. educ. contin. CRMV-SP**, São Paulo. volume 2, fascículo 3, p. 017-022, 1999.

FERRAZ, R. & CAMPOS, D. Cuidados com vacas e bezerros antes e após o parto. 25.junho.2018.

GASPARELLI *et al.* Teores Séricos de Proteína Total, Imunoglobulina G e Cortisol em Bezerros Nelore, ao Nascimento e às 24 Horas de Vida: Influência do Tipo E da Duração dos Partos. **Ars Veterinária**, Jaboticabal-SP, v.25, n.3, p.120-124, 2009.

GOMES, G. R. **Fatores que influenciam a saúde de bezerros durante o aleitamento.** Orientador: Alex de Matos Teixeira. 2018. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

GOMES *et al.* Colostro bovino: muito além das imunoglobulinas. **Rev. Acad. Ciênc. Anim.** Passo Fundo; v.15, n.2, p.99-108, 2017.

GOMES *et al.* Doenças na fase de aleitamento e práticas de manejo sanitário na criação de bezerras. **Revista Brasileira de Buiatria.** São Paulo, v.1, n.2, p.27-62, 2021.

LEIRA *et al.* Fatores que alteram a produção e a qualidade do leite: Revisão. **PUBVET.** v.12, n.5, a85, p.1-13, Maio, 2018.

LIMA, A. L. **Estudo da flutuação sérica de anticorpos maternos nos períodos pré e pós-parto e transferência de imunidade passiva em cabritos recém nascidos utilizando colostro bovino e caprino.** Orientador: Raul Machado Neto, 2008. 62 f. Dissertação (Mestre em Agronomia) – Ciência Animal e Pastagens. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba - SP, 2008.

LIMA, B. G. V. **Colostragem: uma medida que pode assegurar a saúde dos bezerros neonatos.** Orientador: Rinaldo Batista Viana. 41 f. 2019. Monografia do TCC (Bacharel em Medicina Veterinária) Área de concentração: Buiatria - Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, 2019.

OLIVEIRA, A. M. **Avaliação de protocolos utilizados na cicatrização umbilical de bezerros.** Orientador: Sara Vilar Dantas Simões, 2017. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017a.

OLIVEIRA, L. N. **Monitoramento da colostragem de bezerros leiteiros mestiços.** Orientador: Alex de Matos Teixeira, 2017. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017b.

OLIVEIRA *et al.* Avaliação de diferentes métodos para estimar qualidade do colostro e transferência de imunidade passiva (tip) em bezerras holandesas. São Paulo: REVISTA ACADÊMICA CIÊNCIA ANIMAL. 2019.

OLIVEIRA, M.C. S., OLIVEIRA, G.P. Cuidados com o bezerro recém-nascido em rebanhos leiteiros. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1996. 28p. (EMBRAPA-CPPSE. Circular Técnica, 9).

OLIVEIRA *et al.* Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.7, n.1, p. 57-86, 2006.

PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Agropecuária, 2018.

ROCHA, M. N. **Pneumonias em bovinos neonatos**. Orientador: Prof. Adj. Roberto de Oliveira Roça, 2011. 19f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (Clínica de Grandes Animais) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP, Botucatu, 2011.

RODRIGUES, F. C. **Administração de colostro ao bezerro neonato e as concentrações séricas de proteína total e imunoglobulina G**. Orientador: Edmundo Benedetti, 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFU, Uberlândia, 2012.

SANTOS, G. **Caracterização do manejo de bezerras, da qualidade nutricional e microbiológica do colostro e da atitude do tratador de bezerras**. Orientador: Carla Maris Machado Bittar, 2015. 120 f. Tese (Doutor em Ciências) – Ciência Animal e Pastagens, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba - SP, 2015.

SCHADE *et al.* Transferência de imunidade passiva e proteinograma sérico em bezerros das raças Crioula Lageana variedade Mocha e Aberdeen Angus (Red Angus) nos primeiros seis meses de vida. **Pesq. Vet. Bras.** v.36. n.1. p.33-40, junho, 2016.

SILVA *et al.* Avaliação da qualidade do colostro e da transferência de imunidade passiva em bezerras utilizando o refratômetro de brix. Matipó-MG. 2019.

SILVA, A. P. **Avaliação da transferência de imunidade passiva em bezerros colostrados com colostro materno ou com diferentes doses de substituto de colostro e seus efeitos na saúde e desempenho**. Orientador: Profa. Dra. Carla Maris Machado Bittar, 2019. 67 f. Dissertação (Mestrado em ciências) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2019.

SILVA, L. O., SARTORI, R. Tempo é dinheiro: implementação de Estação de Monta e IATF. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, USP, 2019.

SILVA, W. C.; CASTRO, C. R. T. Forrageiras para produção de leite a pasto. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora. Ano 4, n° 1, agosto/2020.

SLIPER *et al.* Avaliação da qualidade do colostro e transferência de imunidade passiva em animais mestiços Holandês Zebu. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte – MG, v.64, n.2, p.281-285, 2012.

SOUZA *et al.* Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da raça nelore em regiões tropicais brasileiras. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.30, n.5, p. 881-885, 2000.

TEIXEIRA, W. S. S. **Manejo de neonatos e relato de surto de doença respiratória em bezerros**. 2018. 55 f. Orientador: Prof^ª. Dr^ª Sara Vilar Dantas Simões. Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba. Areia-PE, 2018.

VAZ, R. N.; HOLANDA, R. H. B. **Qualidade do colostro e imunidade passiva em bezerros mestiços**. Orientadora: Alessandra Epifanio Rodrigues, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Zootecnia) - Bovinocultura de leite, Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas, 2019.

WEISS, E. C. **Avaliação da função de neutrófilos de bezerros da raça wagyú com até 60 dias de vida suplementados com vitamina E injetável**. Orientador: Fernando José Benesi, 2017. 128 f. Dissertação (Pós-graduação em Clínica Veterinária para a obtenção do título de Mestre em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE *Leonurus sibiricus* CONTRA *Salmonella* sp.

Acadêmicos: Débora Oliveira De Souza e Moacy Cabral De Lira Sobrinho

Orientador: Leandro Silva de Araújo

RESUMO

A *Leonurus sibiricus*, popularmente conhecida como “erva Macaé”, é uma planta medicinal utilizada de forma empírica para tratamento de bronquite, resfriados e até mesmo o reumatismo. Alguns estudos comprovam que o extrato da *Leonurus sibiricus* tem um amplo espectro antibacteriano, por isso este trabalho teve por objetivo avaliar a ação antimicrobiana da planta *Leonurus sibiricus* em amostra isolada de *Salmonella* sp. O extrato foi obtido da planta com o agente extrator álcool etílico 80%, utilizando as folhas secas e trituradas, o qual foi preparado nas concentrações 0,5 g/ml 0,25 g/ml e 0,125 g/ml. A bactéria utilizada foi a *Salmonella* sp., isolada de um animal atendido no Hospital Escola da Faculdade Univértix, na cidade de Matipó-MG. A atividade antimicrobiana foi avaliada pelo método de difusão em meio sólido, em duplicata, e para fazer a comparação do efeito obtido pelo ensaio foi feito o teste de sensibilidade a antimicrobianos comerciais. O teste da atividade antimicrobiana da planta revelou ausência de halo em todas as amostras que foram testadas, sugerindo a ausência da ação antimicrobiana do extrato de *Leonurus sibiricus* nas concentrações utilizadas contra a cepa da bactéria testada.

PALAVRAS CHAVE: *Leonurus sibiricus*, *Salmonella* sp, Antimicrobianos, Fitoterápicos.

INTRODUÇÃO

A *Salmonella* sp. é uma bactéria intestinal que causa diversas intoxicações alimentares e é um dos principais agentes envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos em vários países (MAIJALA, 2005; TESSARI, 2003). É de suma importância salientar que alguns sorotipos desse gênero são patogênicos para humanos e animais, os quais apresentam peculiaridades sintomatológicas devido à variação no mecanismo patogênico, além também da idade e ação do sistema imunológico do hospedeiro (SHINOHARA *et al*, 2008).

São relatados surtos de intoxicação e infecção alimentar causados pela *Salmonella* sp em variados tipos de alimentos, como ovos, carnes, leite, produtos derivados do leite e matérias primas para produção de rações. Porém, muitos outros alimentos, incluindo vegetais, também são responsáveis pela transmissão da doença, denominada salmonelose (BORGES, 2010). A carne das aves é o produto associado com mais frequência à salmonelose (CARVALHO & CORTEZ, 2005).

Nas últimas décadas, ocorreu um aumento significativo no número de doenças causadas por agentes microbianos multirresistentes a antibióticos e germicidas, o que se tornou um grande problema para a saúde pública (GRAU-CAMPISTANY *et al*, 2013). Em razão disso, emergiram trabalhos que buscam alternativas no controle das doenças bacterianas, entre elas algumas com o uso dos fitoterápicos. Apesar de ervas medicinais serem parte da cultura popular, nas últimas décadas o interesse pela fitoterapia teve um aumento considerável entre usuários, pesquisadores e serviços de saúde (ROSA, 2011).

Uma dessas plantas é a espécie *Leonurus sibiricus*, que é popularmente conhecida como Macaé ou Rubim, pertencente à família Lamiaceae e à ordem Lamiales, a qual produz terpenóides e substâncias fenólicas com efeitos alelopáticos (LARCHER, 2000). De acordo com Lorenzi (2002), *Leonurus sibiricus* é uma planta considerada daninha, sempre nasce em áreas abandonadas e é de crescimento espontâneo por todo país.

A utilização de *Leonurus sibiricus* como erva medicinal é indicada, com base na tradição popular, para casos de resfriado, bronquite e reumatismo (CASTELLUCCI *et al.*, 2000), também usam as partes verdes na forma de chás nos casos de sangramento pós-parto, menstruação excessiva, contra edema, abscessos e problemas renais (BOWN, 1995). De acordo com Hoehne (1939), as folhas e flores, em infusão, também são capazes de combater vômitos e diarreias.

Estudos experimentais relatam que alguns extratos de *Leonurus sibiricus* foram testados e mostraram um amplo espectro de atividade antibacteriana contra as bactérias isoladas, explicado pela constituição fitoquímica que apresenta substâncias com ação antimicrobiana (AHMED; ISLAM; RAHMAN, 2006; SCREMIN, 2012). Seguindo os desígnios expostos, o presente estudo tem por objetivo explorar a ação antimicrobiana de *Leonurus sibiricus* contra uma cepa da bactéria *Salmonella* sp.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

***Salmonella* sp.**

A *Salmonella* sp. é uma bactéria que gera intoxicações alimentares graves. Mundialmente registrada em surtos, ela é identificada como uma das principais zoonoses para a saúde pública (SHINOHARA *et al*, 2008).

O gênero *Salmonella* é caracterizado por bacilos Gram-negativos com diâmetro em torno de 0,7 - 1,5 x 2,0 – 2,5 µm, não esporulados; em geral móveis com

flagelos peritríquios, com exceção dos sorovares *S. Gallinarum* e *S. Pullorum*; possuem temperatura ótima de crescimento em torno de 37°C; são anaeróbios facultativos; formam colônias que medem cerca de 2 a 4 mm de diâmetro (MARQUES, 2011).

As salmonelas pertencem à família Enterobacteriaceae, são capazes de formar ácido e, comumente, gás a partir da glicose. Sua virulência é multifatorial, incluindo mobilidade, habilidade de penetrar e replicar nas células epiteliais, resistência à ação do sistema do complemento e produção de enterotoxinas, citotoxinas e endotoxina, sendo desconhecido o exato papel de cada um para a manifestação da doença. Atualmente, o é classificado em duas espécies geneticamente distintas: *S. enterica* e *S. bongori*, sendo a primeira subdividida em seis subespécies: *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e *indica* (BRASIL, 2011).

A maioria dos sorotipos da *Salmonella* sp é patogênica ao homem e aos animais, causando sintomas diferentes devido a variação dos mecanismos de patogenicidade, idade e sistema imune do hospedeiro (SHINOHARA *et al*, 2008). A maioria dos surtos está ligada ao consumo de alimentos de origem animal. As principais doenças causadas pela *Salmonella* sp são: a febre tifóide, as febres entéricas e as enterocolites, também conhecidas por salmoneloses (BAÚ; SIQUEIRA; MOOZ, 2009).

Doenças causadas por *Salmonella* sp

As bactérias deste gênero têm papel fundamental em Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), sendo elas citadas como o principal patógeno responsável pela ocorrência das mesmas (RODRIGUES, 2016). Geralmente, as bactérias entéricas são as que mais causam doenças no homem, pois está ligada aos alimentos, como exemplo os ovos de aves infectadas, que são assintomáticas (LIMA & SOUSA, 2002).

Normalmente, as doenças causadas por *Salmonella* sp. são subdivididas em grupos: a febre tifóide, causada por *Salmonella Typhi*, as febres entéricas, causada por *Salmonella Paratyphi* (A, B, e C) e as enterocolites (ou salmoneloses), causadas pelas outras espécies da bactéria. A principal fonte de infecção para os seres humanos são alimentos infectados. Após a infecção, na luz do intestino, a bactéria penetra o epitélio do intestino delgado e promove a inflamação (BAÚ; SIQUEIRA; MOOZ, 2009).

Mundialmente, as salmonelas estão frequentemente ligadas a afecções transmitidas por produtos avícolas ou por meio do consumo de ovos e carne, que podem ser contaminados pelas fezes durante o abate ou pela contaminação cruzada no momento da preparação dos alimentos. Somente o fato de haver a presença de *Salmonella* sp. em produtos de origem animal destinados à alimentação humana já classifica o alimento como impróprio para o consumo (BRASIL, 2019).

Epidemiologia de Salmonelose em animais

A salmonelose pode acometer animais domésticos de grande e pequeno porte, de produção, silvestres e humanos. A maneira mais comum de transmissão é pela via fecal-oral, que pode ocorrer por meio da ingestão de água ou alimentos contaminados ou por contato direto com animais infectados. Outras vias de transmissão também foram relatadas, por exemplo, o contato com superfícies contaminadas com matéria orgânica ou com solos úmidos, água e fezes, onde o agente pode sobreviver por longos períodos. O carrapato *Argas persicus* também foi descrito como provável vetor mecânico de *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* (SILVA, 2010).

A epidemiologia da *Salmonella* na cadeia da produção de aves envolve a transmissão vertical, via ovo, desencadeando o nascimento de pintos infectados. Também acontece a transmissão horizontal, com a contaminação do ambiente e da ração, além da existência de diversos espécimes de animais que são alojamentos da bactéria, como exemplo roedores, presentes nos galpões de aves e responsáveis por importante papel na epidemiologia da infecção por *Salmonella* ao contaminar o ambiente e transmitir a bactéria para aves e ovos (STERZO, 2008).

A epidemiologia do gênero *Salmonella* é complexa, o que dificulta o controle na produção avícola industrial, gerando motivo de preocupação nesse meio da indústria de alimentos, em termos de segurança alimentar. Para fins epidemiológicos, as salmonelas podem ser subdivididas, de acordo com a especificidade do hospedeiro e do padrão clínico por elas determinados: salmonelas demasiadamente ajustadas ao homem, representadas por *S. Typhi* e *S. Paratyphi*; salmonelas altamente adaptadas aos animais, representadas por *S. Dublin* (bovinos), *S. Choleraesuis* (suínos), *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* (aves), dentre outras; e, por fim, salmonelas não adaptadas a hospedeiros, a qual abrange maior parte dos sorotipos e atingem homens e animais, sendo responsáveis pelas chamadas salmoneloses, com destaque para *S. Typhimurium* e *S. Enteritidis* (BARANCELLI, 2012).

Salmonelose em humanos

Desde os anos 70, foi observado um relevante aumento nos casos de contaminação por *Salmonella* sp. em humanos (ANDRIGHETO, 2006). Uma importante doença causada pela por bactérias do gênero *Salmonella* sp. é a febre tifóide, a qual a transmissão ocorre por água e alimentos contaminados com fezes ou urina de portadores. A contaminação de alimentos geralmente se dá pela manipulação por portadores ou pacientes com leves sintomas, razão pela qual a febre tifoide é também conhecida como a doença das mãos sujas (SCODRO *et al*, 2008).

As manifestações clínicas em geral apresentam vômito, náuseas, diarreia, cefaleia e calafrios. Este quadro pode persistir por 1 a 2 dias e a recuperação normalmente acontece após 3 dias do início da infecção. Os prazos podem ter variações dependendo da dose infectante ingerida e das condições do próprio hospedeiro (DE MACEDO, 2017). Após a bacteremia primária, o patógeno permanece intracelular em todos os órgãos do sistema monocítico macrofágico, onde fica incubado geralmente de uma a três semanas (SCODRO *et al*, 2008).

A salmonelose não-tifóide é uma das principais afecções relacionadas à bactéria, sendo os sorotipos Enteritidis e Typhimurium as causas mais comuns de gastroenterite aguda, que se manifesta, por exemplo, por náuseas, vômitos e diarreias. A doença é, habitualmente, de característica autolimitada e o seu tratamento é focado na terapia de suporte com hidratação e reposição de eletrólitos (CORTIÇO, 2015).

As salmoneloses atingem todas as idades, mas as crianças, os idosos e os imunodeprimidos sofrem maiores complicações. Grande parte das infecções acontecem devido à ingestão de alimentos contaminados, particularmente ovos, derivados aviários, laticínios ou produtos frescos como frutas e legumes. O contato direto com animais portadores pode causar também uma infecção. Conhecem-se casos que envolvem répteis e animais domésticos (PIGNATELLI, 2010).

Salmonelose em aves

As aves são consideradas um dos mais destacados meios de infecção das salmonelas. Isso ocorre pois é de fácil propagação para outras espécies animais, inclusive ao homem, pela forma que se dá o sistema de criação das aves e também

pelo fato de que a doença se apresenta muitas vezes inaparente, surgindo como infecções oligossintomáticas (HOFER; SILVA FILHO; REIS, 1997).

As aves domésticas são os maiores reservatórios de *Salmonella* sp. A prevalência de sorovares de origem aviária foi avaliada por longos períodos, identificando como os sorovares mais frequentes Gallinarum, Pullorum e Typhimurium (CORRÊA, 2013). No Brasil, os principais sorotipos encontrados em aves são: Enteritidis, Typhimurium, Heidelberg, Agona e Mbandaka (BACK, 2004).

A importância da Salmonelose nas aves ocorre devido ao grande prejuízo advindo da alta mortalidade que a bactéria causa à perda na conversão alimentar e na produção de ovos (PERDONCINI *et al*, 2014). A principal forma de prevenção se dá por meio do monitoramento de granjas de corte e postura, a fim de garantir um produto final de boa qualidade (CARDOSO, 2013).

A doença acomete geralmente aves jovens até duas semanas de idade, que se tornam em geral portadoras intestinais assintomáticas. Após a ingestão da bactéria, o microrganismo pode penetrar no epitélio intestinal e localizar-se na lâmina própria do epitélio (BERNDT *et al.*, 2006). A severidade da enfermidade vai depender da virulência da cepa, estado geral da ave, condições de estresse e utilização de medicamentos (REVOLLEDO, 2008).

Salmonelose em pequenos animais

Sinais clínicos em cães e gatos são incomuns. Cães jovens e idosos são geralmente os mais afetados. A forma mais comum é a diarreia aguda com ou sem septicemia. As maiores dos gatos e dos cães com diarreia aguda recuperam-se dentro de 3 a 4 semanas. Outras síndromes como pneumonia, abscessos, meningite, osteomielite, celulite ou conjuntivite também podem ser observadas (IFC, 2013).

A ocorrência de *Salmonella* em cães e gatos varia respectivamente entre 0,6% e 30% e 0% e 14%, porém as maiores incidências ocorrem devido à higienização inadequada e à superlotação, como exemplo canis e gatis. As principais fontes de infecção são portadores latentes presentes em agrupamentos de cães. O meio de transmissão mais comum é através de alimentos, água, fômites e fezes contaminados (MEGID *et al*, 2001).

O isolamento do agente em cães sadios ou doentes ocorre, geralmente, nas fezes, em raros casos, em órgãos ou tecidos, casos de septicemia (DE OLIVEIRA,

2019). Alguns sintomas da infecção por *Salmonella* sp. em cães são diarreia de coloração esverdeada e emagrecimento rápido (MEGID *et al*, 2001).

Às vezes, o agente é isolado na urina de animais. Poucos são os relatos desta bactéria causando infecções do trato urinário em cães, porém já foram descritas presenças de *Salmonella enterica* sorotipo Enteritidis, com sinais clínicos de apatia, emagrecimento progressivo, oligodipsia, polaciúria e normoquesia no trato gênito urinário desses animais (DE OLIVEIRA, 2019).

Os animais de companhia podem adquirir a infecção da mesma forma que os seres humanos, seja pelo consumo de carne crua contaminada, aves e produtos derivados ou por outras vias, como a transplacentária e a umbilical. Os gatos também podem ser portadores assintomáticos da bactéria, principalmente devido aos seus hábitos de caça, noturno, e de rua, porém os dados de animais infectados são muito baixos (VIEL, 2014).

Salmonelose em equinos e bovinos

O sinal clínico de maior característica da salmonelose em equinos é a diarreia por fezes líquidas profusas, verdes ou acastanhadas, na maioria das vezes com presença de hematoquezia, muco e possíveis fragmentos de mucosa intestinal (JUFFO, 2013).

A salmonelose pode gerar um quadro de sepse quando não diagnosticado precocemente, principalmente em neonatos de equinos com menos de sete dias de vida, gerando alta mortalidade. Nos achados laboratoriais hematológicos à *Salmonella* sp. encontra-se a neutropenia, o que se explica pela resposta do organismo à endotoxinas das bactérias. O leucograma pode relatar presença de neutrófilos tóxicos, podendo haver a linfopenia, além de hematócrito de valor elevado por hemoconcentração devido à perda entérica das proteínas advindas das lesões de mucosa e dano epitelial intenso (MELO *et al*, 2007).

A suspeita diagnóstica da salmonelose deve ser realizada a partir dos sinais clínicos para que se inicie o tratamento paliativo e imediato, tendo em vista a alta velocidade e progresso da doença. Nos exames laboratoriais são realizadas hemoculturas e culturas fecais em série e/ou detecção de DNA da *Salmonella* sp usando PCR (MURRAY & SMITH, 2002), pesquisada em amostras para diagnóstico definitivo, o qual é feito através do isolamento da bactéria (BELLI, 2001).

Bactérias do gênero causam importante infecção tanto em bezerros quanto em bovinos adultos. É uma das causas comuns de diarreia em bezerros e produz altas taxas de morbidade e letalidade nos animais portadores (VELING, 2002). Pode ser também o agente que causa o quadro de mastite bovina subclínica e os surtos de salmonelose não tifoide que também estão relacionados ao consumo de alimentos de origem animal como leite e seus derivados e produtos de origem aviária. As condições do ambiente em que se obtém o leite podem favorecer a presença e multiplicação de micro-organismos patogênicos (GENEROSO, 2011) e, segundo Oliver *et al* (2005), as fazendas leiteiras são locais propícios para manutenção de vários agentes responsáveis por toxinfecções alimentares, como a *Salmonella sp.*, e quando estão presentes no leite cru podem contaminar a linha de produção ou processamento, assim como os outros animais da propriedade.

Tratamentos contra *Salmonella sp.*

Por muitos anos, a ampicilina, cloranfenicol e trimetoprim-sulfametoxazol foram as drogas mais usadas para tratar infecções por *Salmonella sp.* No entanto, houve significativo aumento de resistência a estes agentes, o que levou à redução do seu uso na clínica médica. Conseqüentemente, as Fluoroquinolonas (FQs) passaram a ser os principais antimicrobianos empregados para o tratamento de infecções humanas (DE SOUZA; MAGNANI; DE OLIVEIRA, 2010).

Casos menos complexos de salmonelose não necessitam de tratamentos com antibióticos. A terapia de suporte com reposição de fluidos, correção do balanceamento eletrolítico e outros cuidados são indispensáveis em casos de enterite. A salmonelose septicêmica pode ser tratada com uma série de antibióticos. A combinação de ampicilina e enrofloxacinina geralmente é recomendada para terapia empírica em cães. Terapias adicionais podem incluir medicamento anti-inflamatório não esteroidais e anticorpos para lipopolissacarídeo da *Salmonella sp.* O tratamento para animais portadores, incluindo répteis, não é recomendado para eliminar a bactéria de seu trato intestinal, bem como, antibióticos não são recomendados como uma opção para controle da bactéria em rebanhos positivos (IFC,2013).

A terapia antimicrobiana geralmente não é indicada, mas existem complicações associadas a infecção por *Salmonella* que podem requerer este tipo de terapia. São reportadas resistências antimicrobianas, como é o caso das cefalosporinas de terceira geração e das quinolonas, o que significa que estamos

perante um problema de saúde pública. As infecções por *Salmonella* começam a ficar sem opções para o tratamento das situações mais graves, por isso são necessárias mais medidas para prevenir o aparecimento destas resistências (CORTIÇO, 2015).

Resistência antimicrobiana *Salmonella sp.*

É consternador o aumento das subespécies de *Salmonella sp.* resistentes aos principais antibióticos que fazem parte do protocolo de tratamento de surtos causados por este micro-organismo. A antibioticoterapia continua sendo a maneira mais importante de tratamento da salmonelose, e esse alto percentual de resistência microbiana em várias cepas de *Salmonella* de diferentes sorotipos pode representar um problema para o tratamento de pessoas que possam ser infectadas (SILVA, 2014).

O aumento da incidência de cepas bacterianas resistentes às quinolonas de primeira geração, como ácido nalidíxico é preocupante, considerando que esse fato pode estar relacionado à redução da suscetibilidade às FQs, como a ciprofloxacina, e ao possível surgimento de resistência a esses antimicrobianos. O uso contínuo de FQs na medicina veterinária e pecuária pode contribuir para o aumento desses microrganismos resistentes e tem consequências para a saúde pública, com implicações no tratamento e na prevenção de doenças infecciosas em humanos e animais (DE SOUZA; MAGNANI; DE OLIVEIRA, 2010).

O fato de que as bactérias estão criando mecanismos de resistência a novas substâncias antibióticas com rapidez superior ao desenvolvimento desses medicamentos é preocupante e, se a situação não for controlada, bactérias multirresistentes não serão combatidas através dos medicamentos disponíveis, acarretando em consequências imprevisíveis à saúde global. O ideal é que a prescrição de antibióticos usados para infecções bacterianas em humanos e animais seja realizada por médicos e veterinários somente, isso após o isolamento da bactéria e a aplicação de testes de resistência antimicrobiana para que a substância e a dose correta sejam administradas sem extravagância (BERGAMO, 2020).

Fitoterápicos

Cada dia mais a atenção é voltada para busca das plantas medicinais e de seus derivados como agentes terapêuticos naturais. Estes produtos naturais podem ser tão eficientes quanto os produzidos quimicamente, porém a conversão de uma planta em um medicamento exige a preservação da integridade química e

farmacológica do vegetal, garantindo a constância de sua ação biológica e a sua segurança de utilização, além de valorizar seu potencial terapêutico. Para garantir que esses objetivos sejam atingidos a produção de fitoterápicos necessita de estudos prévios relativos a aspectos botânicos, agronômicos, fitoquímicos, farmacológicos, toxicológicos, de desenvolvimento de metodologias analíticas e tecnológicas (TOLEDO *et al*, 2003).

Apesar de todos os avanços, nota-se que o mercado mundial de fitoterápicos cresce gradativamente, e mais notável e lamentável ainda é que cresce muito mais nos países desenvolvidos que nos subdesenvolvidos. Os avanços na pesquisa de fitoterápicos a nível farmacológico, toxicológico e molecular, mostraram que eles apresentam um mecanismo de ação total ou parcialmente esclarecido, com avaliação toxicológica segura. Pode-se salientar alguns benefícios do uso de fitoterápicos: efeitos sinérgicos, associação de mecanismos por compostos agindo em alvos moleculares diferentes, menores riscos de efeitos colaterais e menores custos de pesquisa (YUNES; PEDROSA; CECHINEL FILHO, 2001).

Nas últimas décadas, tem-se intensificado os estudos sobre fitoterapia, afim de fornecer o tratamento alternativo de controle bacteriano. O estudo desses agentes é importante no campo da saúde visto que são buscadas, mundialmente, substâncias menos tóxicas e mais eficazes contra a resistência bacteriana e capazes de combater novos patógenos, uma vez que as bactérias estão cada vez mais resistentes aos antibióticos usados na clínica (PINHO *et al*, 2012).

Segundo Michelin *et al.* (2005), a estrutura química dos fitoterápicos é diferente da dos antibióticos derivados de microrganismos. Os antibióticos vegetais tendem a regular o metabolismo intermediário de patógenos, o que ativa ou bloqueia reações e síntese enzimática ou até mesmo altera a estrutura de membranas. Além do mais, de acordo com Capasso *et al.* (2003), os fitoterápicos têm baixo custo e podem ser usados concomitantemente à medicina alopática, além de seu uso ser ainda incentivado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Leonurus sibiricus

Leonurus sibiricus L. é uma erva anual ou bianual, nativa da China, Sibéria e Japão, geralmente conhecida como Rubim e Macaé, no Sul e Sudeste do Brasil. É uma herbácea ereta, de 30-100 cm de altura, cujo caule possui secção quadrangular e filotaxia oposta cruzada, com folhas simples, profundamente divididas,

membranáceas, discolors e pecioladas (DUARTE; LOPES, 2005). De acordo com Lorenzi (2002), *Leonurus sibiricus* é uma planta considerada daninha, sempre nasce em áreas abandonadas e é de crescimento espontâneo por todo país.

Apesar de as ervas medicinais já serem parte da cultura popular, nas últimas décadas o interesse pela fitoterapia teve um aumento considerável entre usuários, pesquisadores e serviços de saúde (ROSA, 2011). A utilização de *Leonurus sibiricus* como erva medicinal é indicada, com base na tradição popular, para casos de resfriado, bronquite e reumatismo (CASTELLUCCI *et al.*, 2000), também usam as partes verdes na forma de chás nos casos de sangramento pós-parto, menstruação excessiva, bem como contra edema, abscessos e problemas renais (BOWN, 1995).

De acordo com Hoehne (1939), as folhas e flores, em infusão, também são capazes de combater vômitos e diarreias. Porém estudos experimentais relatam, que vários extratos de *Leonurus sibiricus* (metanol, tetracloreto de carbono, acetona e clorofórmio) foram testados e mostraram um amplo espectro de atividade antibacteriana contra as bactérias testadas, que foram *Staphylococcus*, *S. epidermis*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, *Shigella dysenteriae* e *S. boydii* (AHMED; ISLAM; RAHMAN, 2006).

Mecanismos de ação da planta medicinal *Leonurus sibiricus*

Leonurus sibiricus apresenta amplo espectro de atividade biológica. Alguns estudos farmacológicos modernos têm mostrado que os componentes ativos em várias partes de *Leonurus sibiricus* possuem uma ampla gama de atividades farmacológicas, com efeitos no útero, além de efeitos mais gerais efeitos cardioprotetores, antioxidantes, anticâncer, analgésicos, antiinflamatórios, neuroprotetores e antibacterianos (SITAREK, 2017).

Nos primeiros estudos fitoquímicos de *Leonurus sibiricus* foi isolado o alcalóide estaquidrina, depois, diterpenos e furano-lactonas em suas folhas. Os compostos fenólicos, como o ácido cafeico, também foram encontrados nas folhas, raízes e sementes da planta, que, segundo alguns estudos, aumenta a germinação de arroz, trigo e mostarda. Da mesma maneira, frações flavonoídicas de extrato hidroalcoólico reduzem a germinação e impedem o crescimento de raízes de pepino. A diversidade de estruturas químicas de *Leonurus sibiricus* é o que possibilita diferentes atividades biológicas (ALMEIDA; DELACHIAVE; MARQUES, 2005).

Na constituição química de *L. sibiricus* são encontrados alcalóides como leorunina, leonuridina, estaquidrina, o polissacarídeo estaquiase, glicosídeos apolares, iridóides, ácido ursólico, saponinas triterpênicas, três diterpenos (leosibirina, isoleosibirina, leoribicina) e flavonóides glicosídeos p-coumaril como a apigenina e a luteolina. Comprovaram-se os efeitos uterotônicos de decoctos *in vitro*, depressores do sistema nervoso central em roedores e inseticidas de extratos obtidos de folhas (SCREMIN; FABRO; DEBIASI, 2012).

Nas últimas décadas foram observados o aumento significativo no número de doenças por agentes microbianos multiresistentes a antibióticos e germicidas, o que se tornou grande problema para a saúde pública (GRAU-CAMPISTANY *et al*, 2013), e isso explica o porquê dos estudos empenhados em descobrir fitoterápicos que tenham ação antimicrobiana como *Leonurus sibiricus*.

METODOLOGIA

Obtenção do extrato

O presente estudo é uma pesquisa exploratória quantitativa. *Leonurus sibiricus* L. (folhas) foi coletado na cidade de Revés do Belém, Bom Jesus do Galho, Minas Gerais, Brasil (Latitude: 19° 34' 39" S; Longitude: 42° 28' 8" W; Altitude média: 252 m), no dia 19 de Abril de 2021, às 6h00min. As plantas foram colhidas inteiras e transportadas diretamente para Matipó, em uma temperatura de mais ou menos 24°C. As folhas foram secas em estufa a 40°C por 48 horas. Em seguida, as amostras secas foram trituradas utilizando-se gral e pistilo esterilizados. Pesou-se em uma balança analítica 75 g do material triturado, que permaneceu por 72 horas em contato com 250 mL do agente extrator, o álcool etílico a 80%, que segundo Boros (2007), possui capacidade de potencializar a ação antimicrobiana dos princípios ativos de extratos hidroalcolólicos de folhas. Posteriormente o extrato foi incubado em banho-maria a 40°C até completa evaporação do solvente. O extrato obtido foi acondicionado em frascos âmbar, previamente limpos e secos, e estocado em câmara fria.

ENSAIO *in vitro*

Para o ensaio *in vitro* foi utilizada a bactéria *Salmonella* sp., que se encontrava congelada e previamente isolada de um animal que foi atendido no Hospital Escola da Faculdade Univértix, na cidade de Matipó-MG. Foi feita a confirmação do gênero dessa bactéria através dos testes de Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer,

Citrato e inoculação nos meios seletivos diferenciais MLCB (Mannitol Lysine Crystal Violet Brilliant) e TSI. O resultado esperado é negativo para Indol, positivo para Vermelho de Metila, negativo para Voges-Proskauer e positivo para Citrato. Os meios diferenciais para bactéria *Salmonella* sp. apresentaram colônias pretas brilhantes no MLCB e enegrecimento do TSI pela formação de H₂S.

A atividade antimicrobiana *in vitro* foi determinada pelo método de difusão em meio sólido. A cepa cultivada foi diluída em NaCl 0,85% até que se obtivesse uma turbidez equivalente ao tubo número 5 da escala MacFarland e a diluição passada sobre a superfícies de uma placa com ágar Muller Hinton. Utilizou-se orifícios de 6 mm de diâmetro os quais foram preenchidos com 40 µL da solução dos extratos diluídos em água destilada autoclavada, com a solução estoque diluída às mesmas concentrações que foram usadas em experimento de Silva (2009), de 0,50; 0,25 e 0,125 g/mL. Utilizou-se água destilada como controle negativo. O ensaio foi realizado em duplicata e a média do diâmetro dos halos de inibição formados ao redor do orifício de depósito do extrato foi utilizada para avaliação da atividade antimicrobiana em cada diluição.

Para comparação do efeito obtido pelo extrato foi realizado teste sensibilidade aos antimicrobianos comerciais utilizando discos de 6 mm já embebidos com os antimicrobianos: Amoxicilina, Enrofloxacina, Tetraciclina, Eritromicina, Gentamicina e Penicilina pelo método de disco de difusão e o diâmetro do halo avaliado segundo referência internacional (CLSI, 2005).

Análise e processamento dos dados

Os valores obtidos dos halos de inibição foram avaliados de forma descritiva e comparados com os valores dos halos formados ao redor de antimicrobianos comerciais, a fim de se avaliar a susceptibilidade ou resistência da cepa bacteriana utilizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste *in vitro* revelou a ausência de halo em todas as diluições testadas, o que sugere ineficiência ou ausência de atividade antimicrobiana do extrato contra a cepa testada. A Figura 1 demonstra o crescimento da cepa inoculada nas placas mesmo ao redor do poço onde o extrato foi administrado.

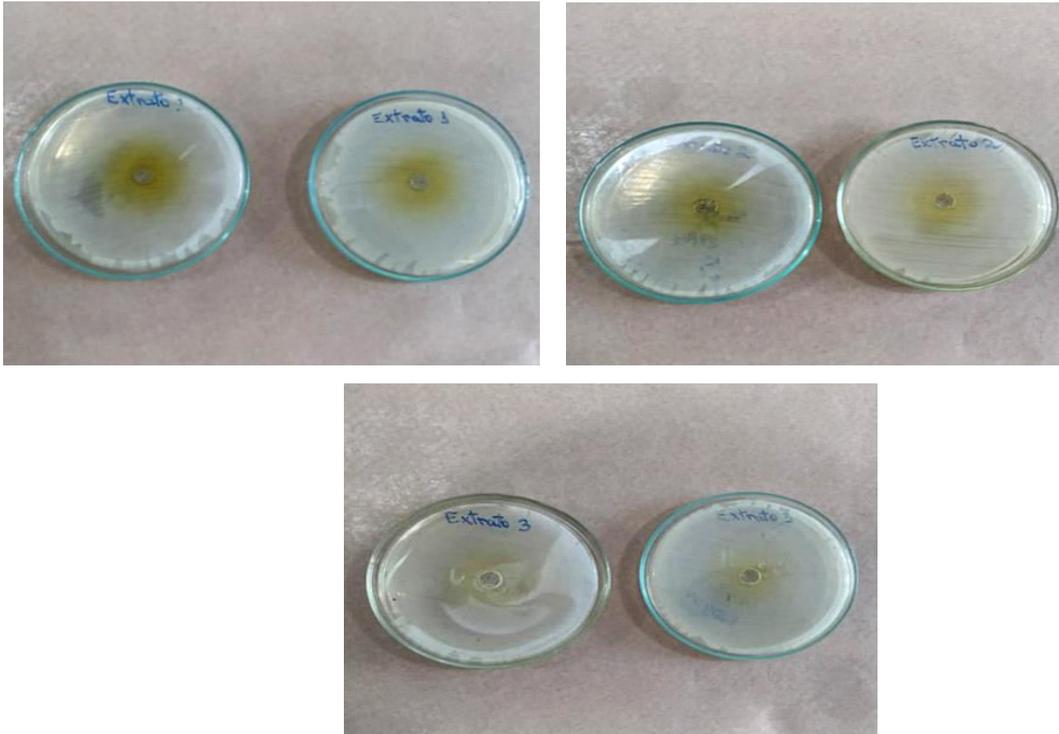


Figura 1: Testes *in vitro*, em duplicata, com os extratos nas concentrações de 0,5 g/mL (A), 0,25 g/mL (B) e 0,125 g/ml (C). Fonte: Arquivo próprio.

Na avaliação com antimicrobianos comerciais (Figura 2), verificou-se também a resistência completa da cepa às seis bases (Amoxicilina, Enrofloxacina, Tetraciclina, Eritromicina, Gentamicina e Penicilina) o que sugere que embora o extrato não tenha apresentado atividade, possa ser eficiente contra uma outra cepa que ainda não apresente mecanismos de resistência como aqueles possivelmente já existentes nessa cepa utilizada no teste.

A bactéria *Salmonella* sp. possui em sua estrutura lipopolissacarídeos, flagelos, expressão de genes de virulência específicos e genes de resistência a antimicrobianos, e isso confere proteção ao patógeno. O polimorfismo genético característico dos micro-organismos é consequência direta da presença desse tipo de estrutura, pois são alvos do sistema imune do hospedeiro (FIERER & GUINEY, 2001).



Figura 2: Ensaios in vitro com as bases comerciais Amoxicilina, Enrofloxacina, Tetraciclina a esquerda e Eritromicina, Gentamicina e Penicilina a direita. Fonte: Arquivo próprio.

De acordo com o estudo de Souza, Magnani e Oliveira (2010), um fator contribuinte para o desenvolvimento de resistência à antimicrobianos da *Salmonella* sp. é a utilização de antibióticos como profilaxia e como promotores de crescimento em animais de produção, destinados a alimentação humana, principalmente os frangos. A exposição exacerbada aos medicamentos leva à predisposição para o desenvolvimento de mutações e características de resistência, podendo ocorrer mutações cromossômicas nos genes que codificam as enzimas DNA-girase e topoisomerase IV, que são os alvos da ação de vários antimicrobianos.

Salvas as mutações nos genes que codificam a enzima DNA-girase, um fato comum é a redução das concentrações do antimicrobiano no meio intracelular da bactéria abaixo dos níveis mínimos de atividade antimicrobiana, devido à hiperexpressão das bombas de efluxo, que, segundo Baptista (2013), são proteínas presentes nas membranas, mecanismo o qual afeta todas as classes de antibióticos, porém é mais eficaz na presença de macrólitos, tetraciclinas e fluoroquinolonas, pois inibem a biossíntese de proteínas e de DNA. Outro possível mecanismo que pode gerar resistência é a alteração nas porinas presentes na membrana externa, que reduzem a permeabilidade ao agente antimicrobiano (SAN-MARTÍN et al., 2005).

Geralmente a resistência a antimicrobianos surge através de dois grandes mecanismos: mutação num local do cromossoma ou transferência horizontal de genes, ou seja, por aquisição de novos genes de resistência que antes estavam presentes em outros microrganismos. Se tratando da evolução das bactérias se torna indispensável ressaltar as mutações que possam ocorrer, de maneira espontânea ou induzida (BAPTISTA, 2013).

Foram descritos por Moreira *et al.* (2013) alguns mecanismos de resistência a antibióticos que as bactérias do gênero *Salmonella* sp. desenvolveram: destruição ou inativação enzimática da droga (afeta antibióticos do tipo penicilina, cefalosporinas e também carbapenemos), bloqueio da entrada no sítio-alvo (é conhecido em resistência a tetraciclinas e penicilinas, advém de mutações em genes cromossomais), alteração no sítio-alvo (a ação da eritromicina e clindamicina é afetada por esse mecanismo) e efluxo e ejeção do antibiótico (confere resistência a algumas drogas como tetraciclinas).

Além do fato da cepa testada possivelmente apresentar mecanismos de resistência, outro fator que deve ser ressaltado é a concentração e o tipo do extrato que foi utilizado no presente estudo. Em pesquisa realizada por Zachow (2016), foi relatada a ação antimicrobiana do extrato de *Leonurus sibiricus* contra as bactérias Gram-negativas (assim como a *Salmonella* sp) *Pseudomonas aeruginosa* e *Shigella sonnei*, entretanto o extrato utilizado foi um extrato metanólico, ácido de concentração <3,9 g/mL, e duas substâncias isoladas da planta, leojaponina e β -sitosterol glicosilado, que também apresentaram ação antimicrobiana.

O extrato em acetato de etila (AcOEt) de *Leonurus sibiricus*, com concentração de 192 μ g/mL, apresentou halos intermediários em antibiogramas feitos com a bactéria *Staphylococcus aureus*, que é um organismo Gram-positivo (TORRES; RIBEIRO; SOARES, 2008). Segundo Schmitt *et al* (2003), os resultados obtidos com testes antimicrobianos feitos a base de extratos vegetais revelam que os Gram-negativos são espontaneamente mais resistentes que os microorganismos Gram-positivos. Este fato também pode justificar a ineficiência do experimento.

O extrato utilizado foi feito a partir das folhas da planta *Leonurus sibiricus*, enquanto outros autores afirmam que os óleos essenciais da raiz de *L. sibiricus* possuem atividades: antimicrobiana, antioxidante e anti-inflamatória e podem ser usados como alternativa aos agentes antimicrobianos sintéticos (SITAREK *et al.*, 2017). Diante disso, é relevante ressaltar que, talvez, maiores concentrações, uma cepa de suscetibilidade maior ou outras partes da planta possam oferecer resultados positivos quanto a atividade antimicrobiana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, o extrato hidroalcolólico de *Leonurus sibiricus* não apresentou atividade antimicrobiana diante da cepa de *Salmonella* sp. utilizada.

Entretanto a mesma apresentou resistência também a 6 antimicrobianos comerciais. Existem estudos que comprovam a possível ação antimicrobiana de *L. sibiricus*, porém ainda são escassos e necessitam de maiores comprovações científicas.

REFERÊNCIA

AHMED, F.; ISLAM, M. A.; RAHMAN, M. M. **Antibacterial activity of *Leonurus sibiricus* aerial parts**, Elsevier B.V., Khulna-9208, Bangladesh. *Fitoterapia* 77, 316–317, 2006.

ALMEIDA, L.; DELACHIAVE, ME A.; MARQUES, M. Composição do óleo essencial de rubim (*Leonurus sibiricus* L.-Lamiaceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, p. 35-38, Botucatu – SP, 2005.

ANDRIGHETO, C. **Disseminação de *Salmonella* Enteritidis isoladas em uma cadeia produtiva industrial avícola: determinação do perfil de resistência a antimicrobianos e caracterização genotípica**. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BACK, A. **Doenças Bacterianas**. In: Manual de Doenças de Aves. Cascavel: Editora Coluna do Saber. p.57-60, São Paulo, 2004.

BAPTISTA, M. G. de F. M. *et al.* **Mecanismos de resistência aos antibióticos**. Dissertação de Mestrado, Lisboa, 2013.

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, Campinas, 2012.

BAÚ D., SIQUEIRA M. R., MOOZ E. D.; ***Salmonella* - Agente epidemiológico causador de infecções alimentares: uma revisão**. XX Congresso Brasileiro de Economia Doméstica, VIII Encontro Latino-Americano de Economia Doméstica, I Encontro Intercontinental de Economia Doméstica. Fortaleza-CE, 2009.

BELLI, C. B. *et al.*; **Salmonelose em equinos**. *Veterinária Notícias*, Uberlândia, v. 7, n. 1, p. 117-125, 2001.

BERGAMO, G. *et al.*; Formação de biofilmes e resistência a antimicrobianos de isolados de *Salmonella* sp. **Ciência Animal Brasileira**, v. 21, Pelotas – RS, 2020.

BERNDT, A.; *et al.* **Circulating gamma delta T cells in response to *Salmonella* enterica serovar enteritidis exposure in chickens**. *Infection and Immunity*, v. 74, n. 7, p. 3967-3978, 2006.

BORGES, M. F.; ANDRADE A. P. C.; MACHADO, T. F.; **Salmonelose associada ao consumo de leite e produtos lácteos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010.

BOROS, L. F.; **Ação antimicrobiana do extrato hidroalcoólico de folhas da *schinus terebenthifolius raddi* (aroeira)**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, – Curitiba, 2007.

BOWN, D. **The Herb Society of America: encyclopedia of herbs and their uses.** New York: Darling Kindersley Publ. 225p., 1995.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella* sp.: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella* / Ministério da Saúde.** Secretaria de Vigilância em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas, Instituto Adolfo Lutz. – Brasília, Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 60, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Brasil, 2019.

CAPASSO, F. *et al.* **Phytoterapy: a quick reference to herbal medicine.** Berlin: Springer, 2003.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, Eliana N. CASTIGLIONI. *Salmonella* enteritidis em aves e na saúde pública: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Ano XI, n. 21, São Paulo, 2013.

CARVALHO, A. C. de F. B. CORTEZ, A. L. L. ***Salmonella* sp. em carcaças, carne mecanicamente separada, lingüiças e cortes comerciais de frango;** Ciência Rural, Santa Maria, v.35, n.6, p.1465-1468, nov-dez, 2005.

CASTELLUCCI, S. *et al.* Plantas medicinais relatadas pela comunidade residente na estação ecológica de Jataí, município de Luís Antônio/SP: uma abordagem etnobotânica. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.3, p.51-60, 2000.

CLSI, **Clinical And Laboratory Standards Institute;** NCCLS, In January 2005.

CORRÊA, I. M. de O. *et al.* **Deteção de fatores de virulência de *Escherichia coli* e análise de *Salmonella* sp. em psitacídeos.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 33, n. 2, p. 241-246, Basil, 2013.

CORTIÇO, S. I. S. M. N.; **Salmonelose.** Tese de Doutorado, Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Farmácia, Universidade de Lisboa, 2015.

DE MACEDO, A. T. *et al.* **INTOXICAÇÕES POR *Clostridium botulinum*, *Vibrio cholerae* E *Salmonella typhi* NO BRASIL ENTRE OS ANOS DE 2001 E 2014.** **Revista Ceuma Perspectivas**, v. 30, n. 1, p. 180-192, São Luiz – MA, 2017.

DE OLIVEIRA, R. P. *et al.* **Cistite canina causada por *Salmonella* enterica subsp. enterica.** Acta Scientiae Veterinariae, v. 47, n. 1, p. 366, Recife – PE, 2019.

DE SOUZA, R. B.; MAGNANI, M.; DE OLIVEIRA, T. C. R. M. **Mecanismos de resistência às quinolonas em *Salmonella* sp.** **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 2, p. 413-427, Londrina, 2010.

DUARTE, Do R. M.; LOPES, J. F. **Morfoanatomia foliar e caulinar de *Leonurus sibiricus* L., Lamiaceae.** Acta Farmacéutica Bonaerense, v. 24, n. 1, p. 68-74, Buenos Aires, 2005.

FIERER, J., GUINEY, D. G. **Diverse virulence traits underlying different clinical outcomes of *Salmonella* infection.** Journal of Clinical Investigation, Nova Iorque, v.107, p. 775–780, 2001.

GENEROSO, D.; LANGONI, H. **Avaliação da presença de *Salmonella* sp. na criação de bovinos de leite.** Veterinária e Zootecnia, p. 661-667, 2011.

GRAU CAMPISTANY, A. *et al.* **Interação de membrana de polimixina B e análogos sintéticos estudados em sistemas biomiméticos: implicações para a ação antibacteriana.** Avanços recentes em Ciências Farmacêuticas III, 2013, Rede de Pesquisa Transworld. Capítulo 4, p. 61-75. 2013.

HOEHNE, F.C. **Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais.** 2.ed. São Paulo: Graphcars, 355p, 1939.

HOFER, E.; SILVA FILHO, S. J. da; REIS, E. M. F. dos.; **Prevalência de sorovares de *Salmonella* isolados de aves no Brasil.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 17, n. 2, p. 55-62, Basil, 1997.

IFC - Instituto Federal Catarinense, **Salmonelose Paratyphoid, Salmonelose não-tifóide.** The Center For Food Security E Public Health, Institute For International Cooperation In Animal Biologics, Iowa State University; 2013. Acessado dia 03 de abril. Disponível em: <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pt/salmonella-nontyphoidal-PT.pdf>

JUFFO, G. D. **Salmonelose em equinos no Rio Grande do Sul.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal.** 2. ed. Stuttgart: Eugen Ulmer,. 531p, 2000.

LIMA, A. W. O., SOUSA, C. P. Infecções e intoxicações alimentares. *In: Nova idéia (1 ed). Aspectos da ciência e tecnologia de alimentos.* João Pessoa, PB, Brasil, p. 175-199, 2002.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais.** 2.ed. São Paulo: Nova Odessa. 425p. , 2002.

MAIJALA R, RANTA J, SEUNA E. **The efficiency of the Finnish *Salmonella* Control Programme.** Food Control; 16(8):669-675, 2005.

MARQUES, N. D. B.; **Caracterização molecular e fenotípica de *Salmonella* Typhi ISOLADA DE CASOS DE FEBRE TIFÓIDE NO ESTADO DO PARÁ, NO PERÍODO DE 1970 A 2009.** Universidade Federal do Pará Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia de Agentes Infeciosos e Parasitários, Belém, 2011.

MEGID, J. *et al.* **Salmonelose em cães de experimentação.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v. 38, n. 1, p. 44-45, São Paulo, 2001.

MELO, U. P. *et al.* **Doenças gastrintestinais em potros: etiologia e tratamento,** Ciência Animal Brasileira, v. 8, n. 4, p. 733-744, out./dez. 2007.

MICHELIN, D.C. *et al.* **Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos vegetais.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v.15, n.4, p.316-320, 2005.

MOREIRA, N. *et al.* **Os mecanismos de resistência bacteriana da *Salmonella* sp. frente à utilização de antibióticos.** Enciclopédia Biosfera, v. 9, n. 16, 2013.

MURRAY, M.J.; SMITH, B.P. **Diseases of the alimentary tract.** In: SMITH, B.P. **Large animal internal medicine.** St. Louis: Mosby, p.593-789. 2002.

OLIVER S. P. *et al*; **Foodborne pathogens in milk and the dairy farm environment: food safety and public health implications.** Foodborne Pathog Dis. 2:115-29; 2005.

PERDONCINI, G. *et al.* **Salmonella** sp. em Ovos Produzidos em Sistema Agroecológico. **Agro-Scientific Review**, 1, 33-42, 2014.

PIGNATELLI, D. *et al.* Gastroenterite Aguda por *Salmonella* não Tifóide em Crianças: revisão de dez anos. **Revista Acta Pediátrica Portuguesa**; 45:204-209. Portugal, 2014.

PINHO, L. de *et al.* **Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoolicos das folhas de alecrim-pimenta, aroeira, barbatimão, erva baleeira e do farelo da casca de pequi.** Ciência Rural, v. 42, n. 2, p. 326-331, Santa Maria, 2012.

REVOLLEDO, L. **Alternativas Para O Controle De Salmonella;** Chapecó, SC – Brasil; Ix Simpósio Brasil Sul De Avicultura, p. 95-110; 2008.

RODRIGUES, C. F. **Pesquisa de coliformes e Salmonella sp. em ovos comercializados em feira livre, no município de Espigão do Oeste – Rondônia.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Produção Animal - Universidade Brasil, São Paulo, 2016.

ROSA, C.; CÂMARA, S. G., BÉRIA, U. **Representações e intenção de uso da fitoterapia na atenção básica à saúde,** Ciência & Saúde Coletiva, 16(1):311-318, 2011.

SAN MARTÍN, *et al.*; **Isolation and molecular characterization of quinolone resistant Salmonella spp. from poultry farms.** Veterinary Microbiology, Amsterdam, v. 110, n. 3/4, p. 239-244, 2005.

SCODRO, R. B. L.; *et al.* **Relato de caso de febre tifoide no Município de Maringá, Estado do Paraná.** Uberaba, 2008.

SCHMITT, A. C *et al*; Avaliação da atividade antimicrobiana in vitro da planta Bryophyllum pinnatum Kurz (“Folha-da-fortuna”) colhida em Várzea Grande, Mato Grosso/Brazil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 31, n. 1, p. 55- 58, 2003.

SCREMIN, Fernando Mateus; FABRO, Paulo Rodrigo; DEBIASI, Jéssica Zomer. *Leonurus sibiricus* L.: farmacobotânica e fitoquímica. **Revista de Pesquisa e Inovação Farmacêutica**, v. 4, n. 1, Orleans/SC, 2012.

SHINOHARA, N. K. S. *et al.* **Salmonella** sp., importante agente patogênico veiculado em alimentos, Ciência & Saúde Coletiva, 13(5):1675-1683, 2008.

SILVA, C. J.; TEJADA, T. S.; TIMM, C. D.; Resistência de *Salmonella* isoladas de humanos e de frangos a antimicrobianos. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 8, n. 4, p. 120-131, Ceará, 2014.

SILVA, M. A. *et al.* **A importância da ordem Ciconiiformes na cadeia epidemiológica de Salmonella sp. para a saúde pública e a conservação da**

diversidade biológica. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 30, n. 7, p. 573-580, Recife – PE, 2010.

SILVA, T. C. de L.; **Avaliação comparativa de cascas e folhas de Ziziphus joazeiro Mart (Rhamnaceae) em relação aos perfis fitoquímico e toxicológico e as atividades antioxidante e antimicrobiana.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2009.

SITAREK, P. *et al.* **Antibacterial, anti-inflammatory, antioxidant, and antiproliferative properties of essential oils from hairy and normal roots of *Leonurus sibiricus* L. and their chemical composition.** Oxidative Medicine and Cellular Longevity, v. 2017, Polônia, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28191277/>. Acesso em: 28 de maio, 2021.

STERZO, E. V.; VARZONE, J. R. M.; FERRARI, R.; Salmoneloses aviárias. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 12, n. 2, p. 129-138, São Paulo, 2008.

TESSARI E.N.C, CARDOSO A.L.S.P, CASTRO A.G.M. **Prevalência de *Salmonella* enteritidis em carcaças de frango industrialmente processadas.** Higiene Alimentar; 17(107):52-55, 2003.

TOLEDO, A. C. O. *et al.* Fitoterápicos: uma abordagem farmacotécnica. **Revista Lecta**, v. 21, n. 1/2, p. 7-13, Bragança Paulista – SP, 2003.

TORRES, E. C.; RIBEIRO, A.; SOARES, M. A. **Abordagem Fitoquímica e prospecção do potencial antimicrobiano in vitro das partes aéreas de três espécies vegetais pertencentes à família Lamiaceae.** Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira, 2008.

VELING J.; *et al.* **Herd-level diagnosis for *Salmonella* enterica subsp enterica serovar Dublin infection in bovine dairy herds.** Prev Vet Med.;53:31-42, 2002.

VIEL, P.; DEGENHARDT, R.; D'AGOSTINI, F. M.; **PRESENÇA DE *SALMONELLA* SP. EM FE-ZES DE GATOS NO MUNICÍPIO DE OURO, SC.** **Unoesc & Ciência-ACBS**, v. 5, n. 2, p. 203-208, Joaçaba – SC, 2014.

YUNES, R. A.; PEDROSA, R. C.; CECHINEL FILHO, V.; **Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil.** Química nova, v. 24, n. 1, p. 147-152, Florianópolis – SC, 2001.

ZACHOW, L. L. *et al.* **Extração, composição química e avaliação das atividades de inibição enzimática e antimicrobiana de *Leonurus sibiricus* L.** Santa Maria - RS, Brasil, 2016.

AValiação de taxa de prenhez em dois protocolos diferentes de IATF

Acadêmicos: Hugo Pereira Lima e Pedro Anício Garcia Dos Anjos

Orientador: Vanessa Lopes Dias Queiroz De Castro

RESUMO

Bioteecnologias inseridas à reprodução animal colaboram de uma forma positiva para o melhoramento genético. A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) se tornou uma das principais bioteecnologias reprodutivas de impacto econômico na produção de bovinos. Sendo assim, este trabalho teve como o objetivo comparar o uso de dois protocolos de IATF com doses diferentes de gonadotrofina coriônica equina (eCG), a fim de se obter melhores taxas de prenhez de vacas submetidas ao mesmo manejo. Foram utilizadas 20 vacas submetidas ao seguinte protocolo de IATF: No primeiro dia D (0) todas receberam um dispositivo intravaginal de progesterona e 2 ml de benzoato de estradiol. Após oitos dias, D (8) os dispositivos intravaginais foram retirados e as vacas divididas, aleatoriamente, em dois grupos os quais receberam 2 ml PGF2 α ; 1 ml de cipionato de estradiol e doses diferentes de eCG por via intramuscular no momento da remoção do dispositivo. No grupo 1 (G1 = 10) administrou-se 1,5 ml de eCG e no grupo 2 (G2 = 10) as vacas receberam 2,0 ml de eCG. A inseminação artificial ocorreu no D (10) para todas as vacas. Aos 60 dias, o diagnóstico definitivo de gestação foi realizado por meio da ultrassonografia em modo B, buscando a identificação do feto. As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) foram comparadas em tabelas de contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade. Neste estudo não houve diferença estatística entre os grupos sendo G1 com 40% e G2 com 50% de taxa de prenhez. Conclui-se que o uso de 1,5 ml de eCG foi suficiente como principal indutor da ovulação.

PALAVRAS-CHAVES: Hormônio; inseminação artificial; ovulação; vaca.

LINHA DE PESQUISA: Produção e Reprodução animal.

1. INTRODUÇÃO

A indústria agropecuária é uma das atividades mais consideráveis do agronegócio do país, no ano de 2019 representou 21,4% do PIB brasileiro. A expectativa do consumo de carne bovina pelo mercado do exterior em relação à produção interna do Brasil vem crescendo a partir de 2016 e em 2019 atingiu o maior percentual dos últimos 22 anos (MALAFAIA; BISCOLA; DIAS, 2020).

O rebanho bovino do Brasil é imenso. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o número está em 214,9 milhões de cabeças, o que corresponde a cerca de um quinto das 996,4 milhões de existentes em todo globo terrestre (NETO, 2019).

Bioteecnologias inseridas à reprodução animal colaboram de uma forma positiva para o melhoramento genético. A inseminação artificial (IA) se tornou uma

das principais biotecnologias reprodutivas de impacto econômico na produção de bovinos, favorecendo o melhoramento genético do rebanho de maneira que o cruzamento industrial em regiões tropicais proporcione o crescimento da produção de carne por hectare. Contudo, mesmo com vantagens, pequena parte dos proprietários utiliza a IA sendo apenas 13,1% das fêmeas em idade reprodutiva inseminadas no Brasil (FURTADO, *et al.* 2011).

Desde a sua difusão, na década de 1930, a IA foi, possivelmente, a tecnologia reprodutiva mais expressiva na produção animal. Inicialmente, pensada para reduzir doenças transmitidas pelo coito, a IA logo se estabeleceu como uma ferramenta valiosa nos programas de seleção e difusão de material genético. A propaganda comercial da IA começou no Brasil a partir dos anos 60, graças ao trabalho de médicos veterinários, técnicos de campo e empresários admiradores dessa tecnologia (SEVERO, 2015).

Desde o início, a IA revelou-se como a ferramenta mais eficiente do melhoramento genético, tanto em bovinos de leite quanto em bovinos de corte. Dessa forma, torna-se indispensável a adoção de boas práticas de manejo, relacionadas ao emprego da IA com sêmen de touros provados geneticamente com o intuito de aperfeiçoar a eficiência reprodutiva, com conseqüente acréscimo na produção de bezerros de qualidade e na lucratividade da propriedade (BARUSELLI, 2019).

Atualmente, surgiram novas ferramentas para sincronizar o crescimento folicular e a ovulação em bovinos. Com esse fim, atribui-se uma seqüência de tratamentos (protocolos) que tem como finalidade sincronizar a ovulação para o emprego da inseminação artificial em tempo fixo (IATF), que isenta a necessidade de detecção do cio. Os trabalhos científicos apontam que a IATF pode ser usada mesmo em vacas em anestro, antecipando a ovulação pós-parto e aumentando a eficiência reprodutiva do rebanho (GODOI; SILVA; PAULA, 2010).

Sendo assim, as biotecnologias possibilitam em um dia inseminar de 100 a 250 vacas. Ademais, é possível programar a inseminação e o nascimento dos bezerros, aumentar o número de bezerros de IA ao início da estação de nascimento utilizando menor a mão-de-obra (FURTADO, *et al.* 2011).

Sendo assim este trabalho teve como o objetivo comparar o uso de dois protocolos de IATF com doses diferentes de gonadotrofina coriônica equina (eCG), a fim de se obter melhores taxas de prenhez de vacas submetidas ao mesmo manejo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF)

Nesta técnica a ovulação das vacas é induzida e a IA pode ser realizada com data e hora marcada. 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 (GODOI; SILVA; PAULA; 2010).

O controle do ciclo estral do bovino ocorre por meio do eixo hipotálamo-hipofisário por meio da liberação do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), hormônio luteinizante (LH) e hormônio folículo estimulante (FSH), e hormônios produzidos nos ovários, como estrógeno e progesterona. O ciclo estral dura em média 21 dias, no qual ocorre a ovulação e pode ser dividido em pró-estro, estro, metaestro e diestro (MADELLA-OLIVEIRA; QUIRINO e PACHECO, 2014).

A multiplicidade de fármacos, horários e intervalos de aplicação em fluxogramas para sincronização da ovulação com disponibilidade no mercado pode trazer discussões acerca de qual o protocolo mais indicado para bovinos de corte (GOTTSCHALL; SILVA; ALMEIDA; 2016).

No Brasil, os protocolos mais utilizados para a IATF têm sido realizados à base de estradiol (E2) e progesterona (P4). O período de permanência do dispositivo intravaginal de P4 pode variar entre 5 e 9 dias. 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 (BARUSELLI *et al.*, 2004).

2.2. Ciclo Estral

As fêmeas bovinas são consideradas poliéstricas não sazonais com o ciclo estral ocorrendo num intervalo de 21 dias. Durante a vida fetal ocorre a formação dos folículos chamados primordiais e estes ocorrem em número pré-determinado e após a puberdade, inicia-se a dinâmica ovariana com recrutamento destes folículos (GREGORY, 2009).

O GnRH é um hormônio hipotalâmico que controla a secreção das gonadotrofinas (LH/FSH) obedecendo a um *feedback* negativo da progesterona e

positivo do estrógeno. O FSH é o hormônio responsável pelo crescimento dos folículos e o LH tem como função a indução da ovulação e a manutenção do corpo lúteo. O estrógeno potencializa os efeitos da ocitocina e $PGF_{2\alpha}$ no útero. Já a progesterona apresenta como função a preparação do endométrio para uma implantação e manutenção da gestação por meio da quiescência uterina. Já a $PGF_{2\alpha}$, um hormônio luteolítico, acarreta diminuição da concentração de P4 responsável por uma liberação de GnRH, FSH e LH (FERREIRA, 2013).

O ciclo pode ser apresentado em duas fases diferentes, a fase luteínica ou progesterônica, que vai da ovulação até a luteólise e a fase folicular ou estrogênica, que corresponde a fase que vai da luteólise até a ovulação (GREGORY, 2009).

2.3. Fase Folicular

A fase de desenvolvimento do folículo, ou fase folicular, pode ser dividida em proestro e estro. A fase de proestro dura em média de dois a três dias e é indicada pela queda nos níveis séricos de progesterona, com desenvolvimento folicular e elevação dos níveis de estradiol no sangue. Nesse momento, a liberação do GnRH pelo hipotálamo estimula a eliminação de FSH e LH pela adenohipófise. Os altos níveis de FSH acarretam crescimento dos folículos e, em sinergismo com o LH, induzem a maturação ovocitária (VALLE, 1991).

Na fase de estro há alta concentração de estradiol, dentre as ações deste hormônio podemos citar: promover o desenvolvimento dos órgãos e caracteres sexuais secundários da fêmea, estimular o crescimento do endométrio por meio da proliferação e espessamento da mucosa, fazer proliferar as glândulas, aumentar o fluxo sanguíneo, aumentar as expressões de receptores para ocitocina no miométrio e sensibilizar o útero para a ação da progesterona. Ademais, estimular o crescimento e a atividade muscular das tubas uterinas, atuar nas células secretoras da cérvix, produzir muco abundante e fluido, atuam também no crescimento e desenvolvimento das glândulas mamárias, causam hiperemia da parede uterina devido ao aumento do fluxo sanguíneo, aumentam a população de leucócitos e a diapedese e a permeabilidade dos capilares e estimular produção de macrófagos. Esse hormônio é responsável pelo comportamento de cio nas fêmeas (FURTADO, *et al.*, 2011).

2.4. Fase Luteínica

A fase luteínica pode ser subdividida em metaestro e diestro. O metaestro, dura em média de dois a três dias, tem como característica principal a ovulação. Nas vacas, normalmente, acontece de 12 a 16 horas após o fim do cio. Depois da ruptura do folículo, as células da parede interna do folículo se multiplicam gerando o corpo lúteo (VALLE, 1991).

Esta glândula endócrina temporária produz progesterona, o hormônio responsável pela manutenção da gestação e quando secreta alta concentração de progesterona, a fase passa a ser chamada de diestro. Dentre as várias fases do ciclo estral, o diestro é a de maior duração (por volta de 12 dias). 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.

A P4 impede a onda gonadotrófica de finalizar a maturação dos folículos presentes no ovário. O útero continua relaxado, com endométrio espessado e as glândulas hipertrofiadas. Se o ovócito for fecundado, 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. 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 (CEMBRANELLI, 2005).

A progesterona e seus análogos têm sido usados principalmente em protocolos de sincronização. É formada pelo córtex adrenal, gônadas e placenta. Os mecanismos que proporcionam a produção de P4 em ruminantes têm a presença das enzimas P450 de clivagem de colesterol em cadeia (CYP11A1), a 3 β -hidroxiesteroide desidrogenase (HSD3 β) considerada uma proteína carreadora e a proteína reguladora aguda esteroideogênica (StAR). Essas são responsáveis pela mudança do colesterol em pregnenolona, conversão da pregnenolona em P4 e o deslocamento do colesterol para a parte interior da membrana mitocondrial. A metabolização vai ser dada por meio do sistema hepático e segundo pesquisadores a nutrição tem um significativo papel na concentração circulante de progesterona (RODRIGUES *et al.* 2017).

No Brasil, seu uso se dá desde a década de 70 e com o aparecimento dos protocolos de sincronização de estro tornou-se fundamental para a pecuária de hoje em dia. A partir de então, vários protocolos de sincronização foram criados, sempre

procurando as melhores taxas de prenhez tanto em vacas de corte quanto em vacas de leite (JUNIOR e TRIGO, 2015).

2.5. **Prostaglandina 2 α (PGF 2 α)**

Em bovinos é empregada nos protocolos de IATF por sua propriedade luteolítica. Assim, se a fêmea estiver gestante, a administração do hormônio provocará o abortamento. Na manipulação do ciclo estral, ela é aplicada entres os dias 6 - 17 do ciclo estral, por via intramuscular, e controla apenas o corpo lúteo sem interferir nos folículos. A utilização da PGF2 α diminui os valores dos protocolos e traz uma nova possibilidade, principalmente, em países onde o uso de estradiol não é legalizada (RODRIGUES *et al.* 2017).

Para se obter a manifestação do estro em vacas ou novilhas, o uso da prostaglandina irá depender do estágio de desenvolvimento do folículo dominante: quanto mais desenvolvido, mais próxima irá ocorrer manifestação do estro e, posteriormente, a ovulação devido à lise do corpo lúteo, promovendo a queda nas concentrações plasmáticas de progesterona que exercia um efeito inibitório no eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (PURSLEY, MEE e WILTBANK, 1995).

2.6. **Gonadotrofina Coriônica Equina (eCG)**

Apresenta meia vida longa de aproximadamente 46 horas e é produzida nos cálices endometriais da égua prenha entre 40 a 130 dias de gestação. Esse hormônio apresenta afinidade com os receptores de LH e FSH do folículo, promovendo tanto o crescimento folicular quanto a luteinização das células foliculares, maturação e ovulação. O uso desse fármaco é viável em rebanhos que apresentam baixa ciclicidade e baixo escore corporal (BARUSSELI; *et al.*, 2004).

Quando administrado em protocolos hormonais, as vacas e novilhas apresentam melhores taxas de prenhez, uma vez que este hormônio promove aumento do diâmetro do folículo pré-ovulatório, melhora a taxa de ovulação e aumenta a concentração plasmática de progesterona na fase luteal (SÁ FILHO *et al.*, 2010).

O tratamento com esse hormônio, no momento da retirada do implante de progesterona, está sendo utilizado para aumentar os índices de fertilidade por meio de mudanças no padrão de crescimento folicular e também na função do corpo lúteo. Esta melhoria ocorre devido ao aumento no diâmetro do folículo pré-ovulatório

no momento da IATF, além disso, também melhora a taxa de ovulação e aumentam as concentrações plasmáticas de progesterona durante a fase luteal, já que se liga aos receptores de LH das células luteias grandes, as quais secretam aproximadamente 80% de progesterona, conferindo-lhes maior capacidade de produção desse hormônio. Esse hormônio fornece condições para estimular o crescimento folicular devido a sua similaridade ao FSH e também estimula a ovulação devido ao seu efeito de LH, mesmo em fêmeas que não estejam ciclando (BARUSELLI *et al.* 2008).

Seu uso tem apresentado um bom efeito em rebanhos com histórico com baixa taxa de ciclicidade, ou seja, em anestro, em animais recém paridos, em animais com condição corporal comprometida e que tenham histórico de disfunção no crescimento do folículo dominante devido a altos níveis de progesterona ao final do tratamento de sincronização da ovulação (MELLO, FERREIRA, MELLO e PALHANO 2014).

Alguns autores ressaltaram que animais de baixo escore corporal podem responder ao tratamento com eCG (BARUSELLI *et al.*, 2004). Ferreira *et al.*, (2013), observaram que o estado nutricional influencia o desempenho reprodutivo das vacas e que vacas com baixo escore corporal são capazes de responder ao protocolo com a administração de eCG no dia da retirada do implante de progesterona. Os pesquisadores observaram que animais que apresentavam escore corporal de 3 a 5 (escala de 1 a 5) apresentaram taxa de prenhez de 86,5%, ao passo que vacas com escore corporal de 2 a 2,5, a taxa de prenhez foi de 55,9%.

2.7. Hormônios Hipofisários

Os hormônios hipofisários gonadotróficos são de extrema importância no momento da reprodução na fêmea, citados de hormônio folículo estimulante (FSH), o hormônio luteinizante (LH) e a prolactina (PRL), os quais são apontados como glicoproteínas, isto é, são agrupamentos de cadeias de aminoácidos que conseguem ser referentes por peptídeos e de cadeias de carboidratos ligados aos fosfolipídios.

Os hormônios glicoproteicos têm duas cadeias polipeptídicas, alfa e beta, relacionadas de maneira não covalente. As divisões de uma unidade alfa de todos os hormônios glicoproteicos são idênticas entre uma espécie; as subunidades betas são diferentes, com tanta regularidade em matéria de aminoácidos como de carboidratos, o que apura particularidade de ação ao hormônio (HAFEZ, 1996).

A liberação de LH e FSH é armazenada pelo GnRH, sendo que ambos são liberadores de um modo tônico ou basal, tanto no macho como na fêmea. Os níveis tônicos de LH e FSH são realizados através de um aparelho de *feedback* negativo das gônadas (SANTOS, 2002).

É encontrado outro modo de liberação chamada de onda pré-ovulatória de LH e de FSH, que é observado na fêmea antes da ovulação. Esta onda pré-ovulatória tem a obrigação de realizar a ovulação que funciona de 6 a 12 horas em grande parte das espécies. A onda pré-ovulatória de LH tem começo por um aumento na concentração de estrógeno em circulação, três dias antes da ovulação, que vai expressar um efeito *feedback* positivo sobre o eixo hipotálamo-hipofisário (HAFEZ, 1996).

O LH vai ser responsável pela ovulação e transformação do folículo ovariano em corpo lúteo, no decorrer de que o tempo em que a principal tarefa do FSH é proporcionar o progresso do folículo de Graaf no ovário. O FSH age precocemente no desenvolvimento folicular e seguramente para a criação do antro do folículo. Talvez, o mais importante seja que a ação sinérgica do FSH com os estrógenos, provoque a formação de receptores para o FSH e o LH, nas células granulosas do folículo (SANTOS, 2002).

3. METODOLOGIA

O experimento ocorreu na Fazenda Silveira, localizada no município de Ubaporanga (Minas Gerais). Foram utilizadas 20 vacas com escore de condição corporal 3 ou 4 (0-5), as quais estavam mantidas em um pasto de *Brachiaria brizantha* com livre acesso a água e sal mineralizado.

Todas as fêmeas foram submetidas a um exame prévio ginecológico e consideradas aptas ao experimento. Desta forma, foram submetidas ao seguinte protocolo de IATF: No primeiro dia D (0) todas receberam um dispositivo intravaginal de progesterona (PRIMER®, Tecnopec) e 2 ml de benzoato de estradiol (Ric-be®, Tecnopec). Após oito dias, D (8) os dispositivos intravaginais foram retirados e as vacas divididas, aleatoriamente, em dois grupos os quais receberam 2 ml PGF2 α (Prolise®, Tecnopec); 1 ml de cipionato de estradiol (ECP®, Zoetis) e doses diferentes de eCG por via intramuscular no momento da remoção do dispositivo. No grupo 1 (G1 = 10) administrou-se 1,5 ml de eCG (Folligon®, MSD) e no grupo 2 (G2 = 10) as vacas receberam 2,0 ml de eCG (Figura 1).

A inseminação artificial ocorreu no D (10) para todas as vacas. Aos 60 dias, o diagnóstico definitivo de gestação foi realizado por meio da ultrassonografia em modo B, buscando a identificação do feto. As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) foram comparadas em tabelas de contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade (SAMPAIO, 2002).

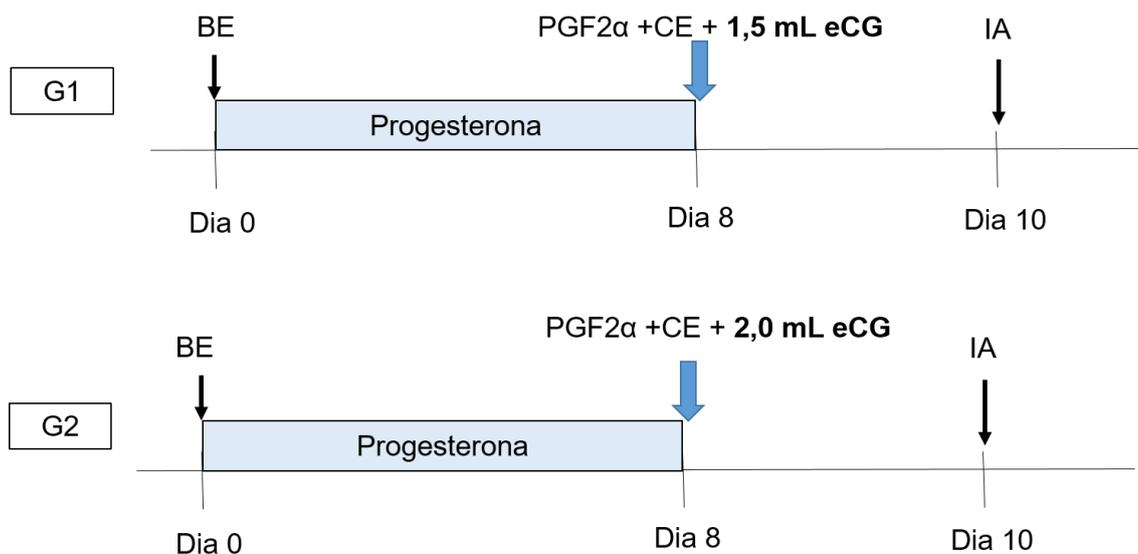


Figura 1. Protocolo hormonal com detalhamento dos dias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo não houve diferença estatística entre os grupos submetidos a dois diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo com diferentes doses de eCG, Tabela 1.

Tabela 1. Taxa de prenhez de vacas mestiças, comparando dois protocolos utilizados na inseminação artificial em tempo fixo.

	N	Prenhez (%)
Grupo 1	4	40% ^a
Grupo 2	5	50% ^a

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

Mediante ao experimento, podemos destacar que ambos os grupos obtiveram resultados de prenhez satisfatório, dentro da realidade reprodutiva do rebanho brasileiro.

A administração de ECG, no mesmo dia da retirada do implante de progesterona, vem sendo amplamente utilizado já que proporciona melhora na fertilidade do rebanho, por meio do aumento do diâmetro do folículo pré-ovulatório, melhoria na taxa de ovulação e elevação da concentração sérica de progesterona durante a fase luteal. Esse hormônio fornece condições para estimular o crescimento folicular devido a sua similaridade ao FSH e também estimula a ovulação devido ao seu efeito de LH, mesmo em fêmeas que não estejam ciclando (SÁ FILHO *et al.* 2010).

Baruselli *et al.* (2004) ressaltaram em seu trabalho que novilhas cíclicas tratadas com eCG no momento da retirada do dispositivo de progesterona apresentaram aumento significativo na taxa de ovulação [sem eCG = 50,0% (10/20) vs com eCG = 76,2% (16/21), assim, como Sá Filho *et al.* (2010) que ressaltaram que a administração do eCG no mesmo dia da retirada do implante de progesterona foi suficiente para estimular o crescimento folicular e a ovulação.

Em contrapartida, Ereno *et al.* (2007) observaram que a utilização do eCG ao protocolo de IATF não melhorou a taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes ciclando e em boa condição corporal. No presente trabalho, as vacas apresentavam bom escore corporal e estavam apresentando ciclicidade ovariana o que poderia justificar a semelhança na taxa de prenhez dos dois grupos.

Marques *et al* (2005), trabalhando com novilhas Nelore cíclicas, utilizaram eCG no protocolo hormonal e observaram taxa de prenhez de 34,9% (68/195), já no grupo controle (sem protocolo hormonal), a taxa de prenhez foi de 15,7% (31/197). A utilização desse hormônio foi fundamental para se obter melhores resultados, uma vez que sua utilização proporciona um aumento do diâmetro folicular e nas novilhas ocorre uma resposta hormonal inferior as multíparas.

5. CONCLUSÃO

A diferença entre a dose de gonadotrofina coriônica equina aplicada no dia da retirada do implante intravaginal não promoveu diferença significativa na taxa de prenhez. Destarte, o uso de 1,5 mL deste fármaco foi suficiente como principal indutor da ovulação.

REFERÊNCIAS

BARUSELLI P. S.; JACOMINI J. O.; SALES J. N. S.; CREPALDI G. A. Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOV em tempo fixo. In: **Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, 3, Londrina, PR. Anais. Londrina: SIRAA, p. 146-167, 2008.

BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES M. O. **Técnicas de manejo para aperfeiçoar a eficiência reprodutiva em fêmeas *bos indicus***. Botucatu: Unesp, 2004.

BARUSELLI, P. S., *et al.* Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** Belo Horizonte, v. 43, n. 2, p. 308-314, abr./jun., 2019.

CEMBRANELLI, M. A. R. **Eficiência de duas doses de D-Cloprostenol para sincronização de estro em bovinos nas diferentes fases do ciclo estral**. Orientador: Prof. Dr. Carlos Antônio de Carvalho Fernandes. 2005. 46f. Dissertação (Mestrado em ciência animal). Universidade José do Rosário Vellano. Alfenas. 2005.

ERENO, R. L.; BARREIROS, T. R. R.; SENDEA, M. M.; BARUSSELI. P.S.; PEGORER, M. F.; BARROS, M. B Taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes tratadas com progesterona associada à remoção temporária de bezerros ou aplicação de gonadotrofina coriônica equina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1288 - 1294, 2007.

FURTADO, D.; *et al.* **Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte**, Número 16, Garça, Revista científica eletrônica de medicina veterinária, 2011. ISSN: 1679-7353. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/MLgHPH4uQfkcKCg_2013-6-26-10-58-3.pdf. Acesso em 14 maio 2021.

GODOI, C. R.; SILVA, E. F. P.; PAULA, A. P. **Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte**. PUBVET, Londrina, v. 4, n. 14, Ed. 119, Art. 807, 2010.

GOTTSCHALL, C. S., SILVA, L. R.; ALMEIDA, M. R. Análise econômica de dois protocolos para inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em novilhas de corte. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** Belo Horizonte, 2012, v. 40, n. 3, p. 99-104. jul./set., 2016.

GREGORY, J. W. **Fisiopatologia do anestro pós parto em bovinos de corte**. Orientador: Maria Inês M. Jobim. 2009. 41f. Dissertação (Graduação em medicina veterinária) – Faculdade de veterinária. Universidade federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2009.

GUIDO, F. C. L., *et al.* Utilização do dispositivo Metrichack e da ultrassonografia para seleção de vacas leiteiras em programas de inseminação artificial em tempo fixo. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 41, n. 3, p. 678-682, 2017.

HAFEZ, E. S. E. **Reprodução dos animais domésticos**. 6 ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 726p. 1996.

JUNIOR, K. C. P.; TRIGO, Y. Inseminação artificial em tempo fixo. **PUBVET**. v. 9, n. 1, p. 45-51, jan., 2015.

MADELLA-OLIVEIRA, A.F., QUIRINO, C.R. e PACHECO, A; **principais hormônios que controlam o comportamento reprodutivo e social das fêmeas ruminantes – Revisão**. **PUBVET**, Londrina, 2014, v. 8, n. 3, ed. 252, fevereiro, 2014.

MALAFIA, G.; BISCOLA, P.; DIAS, F. **Qual o impacto das exportações na produção da carne bovina brasileira?**, Brasília, 10/06/2020, Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/53489717/artigo-qual-o-impacto-das-exportacoes-na-producao-da-carne-bovina-brasileira>. Acesso em 28 set. 2020.

MARQUES, M. O.; SÁ FILHO, M. F.; GIMENES, L. U. Efeito do tratamento com PGF2 α na inserção e/ou tratamento com eCG na remoção do dispositivo intravaginal de progesterona na taxa de concepção à inseminação artificial em tempo fixo em novilhas Nelore. **Acta Scientiae Veterinariae** [s.n], 2005.

MELLO, R. R. C.; FERREIRA. J. E.; MELLO. M. R. B.; PALHANO. H. B. **Aspectos da dinâmica folicular em bovinos**, v. 10, n.4 UFGG, p. 01-06, out./ dez., 2014.

MELLO, R. R. C., *et al.* Utilização da gonadotrofina coriônica equina (eCG) em protocolos de sincronização da ovulação para IATF em bovinos: revisão. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** Belo Horizonte. v.38, n.3, p.129-134. jul./set. 2014.

NETO, H. **Com apenas 32 municípios brasileiros, temos o rebanho da Austrália**; 30/05/2019, disponível em: <https://pastoextraordinario.com.br/rebanho-bovino-do-brasil-comparativo/>. Acesso em 28 set. 2020.

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

PURSLEY, J. R.; MEE, M.O.; WILTBANK, M. C. Synchronization of ovulation in dairy cattle using PGF2a and GnRH. **Theriogenology**. v. 44, p. 915-923, 1995.

RODRIGUES. W. B. *et al.* Ação da prostaglandina f2 α como indutor de ovulação em vacas de corte submetidas a protocolos de iatf. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** Belo Horizonte. 41, n.1, p.374. jan./mar. 2017.

SÁ FILHO, M. F.; CRESPILO, A. M.; SANTOS, J. E. P.; PERRY, G. A.; BARUSELLI, P. S. Ovarian follicle diameter at timed insemination and estrous response influence likelihood of ovulation and pregnancy after estrous synchronization with progesterone or progestin-based protocols in suckled Bos indicus cows. **Animal Reproduction Science**, vol. 120, no. 1–4, p. 23–30, Jul. 2010.

SANTOS. B.R.C. **Hormonioterapia na reprodução**. Orientador: Félix H.D. González. 2002. 18f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Veterinárias) – UFRGS. Porto Alegre. 2002.

SEVERO, N.C; História da inseminação artificial no Brasil. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** Belo Horizonte,2015. v.39, n.1, p.17-21, jan./mar. 2015.

VALLE, E.R. O ciclo estral de bovinos e métodos de controle. Campo grande. 1991. **EMBRAPA** Disponível em: <http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/bovinodecorte/doc/doc48/doc48.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2021.

VIANA, W., *et al.* Taxa de prenhez de vacas zebuínas com uso da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em fazendas do norte de Minas Gerais. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 24, n. 24, p. 1-8, 2015.

AVALIAÇÃO DO PERFIL DE SENSIBILIDADE DE CARRAPATOS DE UMA PROPRIEDADE EM IAPU/MG A AGENTES QUÍMICOS COMERCIAIS

Acadêmicos: Ariane De Souza Fernandes e Wesley Lourenço Gomes

Orientador: Leandro Silva de Araújo

RESUMO

O carrapato *Rhipicephalus (B.) microplus*, mais conhecido como "carrapato-do-boi" tem uma grande distribuição geográfica e provoca diversas perdas na pecuária mundial, pois transmitem protozoários e bactérias causadores de doenças gerando danos relacionados diretamente ao hospedeiro. A escolha adequada do carrapaticida é a melhor iniciativa para o êxito do seu controle. Para que haja menos resistências, é necessário uso consciente do controle químico, pois o uso desordenado dos acaricidas é o principal causador da seleção de populações de carrapatos resistentes. Por isso, o objetivo desse trabalho foi realizar testes in vitro para identificação de resistência em população de carrapatos de uma propriedade rural situada na cidade de Iapu, Minas Gerais. Para isto foram testados os ativos Deltametrina, Amitraz, Cipermetrina+Clorpirifos, Supona e Cipermetrina e através desses testes identificou-se quatro bases para as quais os carrapatos possivelmente são resistentes, sugerindo que a propriedade em questão deve utilizar cipermetrina para um controle eficiente.

PALAVRAS-CHAVE: Carrapatos, bovinos, resistência, acaricidas, controle.

LINHA DE PESQUISA: Doenças parasitárias

INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira está incluída em todo o Brasil e é o quinto maior produtor de leite mundial, porém, sua produtividade por animal é relativamente baixa, sendo que, ele produz 1.381 litros de leite por vaca por ano, tendo uma média de 4,53 litros/vaca/dia. Visto que a maioria do rebanho vem de produção extensiva, o leite é uma ótima alternativa de emprego familiar, podendo ser implantada em áreas pequenas e de baixo valor comercial (LUCIANO; OLIVEIRA; CATARINO, 2017).

O carrapato *Rhipicephalus (B.) microplus*, mais conhecido como "carrapato-do-boi" tem uma grande distribuição geográfica e provoca diversas perdas na pecuária mundial, entre elas a transmissão da "tristeza parasitária bovina", que é uma doença ocasionada por protozoários do gênero *Babesia* e bactérias do gênero *Anaplasma*, podendo causar uma fragilidade no rebanho. Só no Brasil ele é capaz de gerar uma perda de 3,2 bilhões de dólares por ano, com gastos diretos e indiretos (ANDREOTTI; GARCIA; KOLLER, 2019).

A escolha adequada do carrapaticida é a melhor iniciativa para o êxito no controle da praga. Os acaricidas químicos são os mais usados atualmente,

compondo-se de vários compostos ativos como: organofosforados, amitraz, fipronil, piretroides, lactonas macrocíclicas e fluazuron (TURETA, *et al.*, 2020).

Existe um mecanismo de ação exclusivo para cada classe de acaricida, o que permite que haja um planejamento coerente para o controle. Em todas as aplicações ocorre uma seleção artificial entre os carrapatos, pois nem todos serão sensíveis ao tratamento. Isso acontece devido a alguns indivíduos demonstrarem mutações aleatórias, que os possibilitam a sobrevivência mesmo com o tratamento (ANDREOTTI; GARCIA; KOLLER, 2019).

Para que haja menos resistências, é necessário um controle químico eficiente, e o uso desordenado dos acaricidas pelos produtores é o principal causador da seleção dos carrapatos resistentes. Portanto, é de suma importância planejamentos de controle para a eliminação do ectoparasita, por meio de uma conciliação entre carrapaticidas disponíveis no mercado, visando sempre o menor impacto ambiental possível (FILHO; GONÇALVES; MARINO, 2017).

Este trabalho tem como objetivo avaliar *in vitro* a eficácia acaricida das bases: Deltametrina, Amitraz, Cipermetrina, Cipermetrina+Clorpirofós e Organofosforado no controle de carrapatos de uma propriedade rural situada na cidade de Iapu MG, e estabelecer qual das bases tem maior eficiência.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

BOVINOCULTURA NO BRASIL

O leite é um alimento fundamental para humanos, juntamente com seus derivados constitui uma das melhores e mais importantes fontes de cálcio e proteína na alimentação do brasileiro. É produzido no mundo inteiro, tendo ocorrido nas últimas três décadas, um aumento de mais de 50% na produção de leite mundial (JUNG; MATTE JUNIOR, 2017).

Segundo levantamentos feitos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o Brasil ocupa o 4º lugar no *ranking* mundial de produção de leite, tendo uma produção que chegou a 35,17 bilhões de litros, com um rebanho de aproximadamente 12 milhões de cabeças de vacas ordenhadas, sendo que, o Brasil dispõe do 2º maior rebanho de bovinos do mundo, perdendo apenas para a Índia. Houve um acréscimo de 0,5% entre o ano de 2017 e 2018, e os laticínios que possuem

serviços de inspeção sanitária recolheram 24,45 bilhões de litros (JUNG; MATTE JUNIOR, 2017).

A pecuária no Brasil é de grande importância, pois se caracteriza por ser uma grande geradora de emprego e renda aos cidadãos. No Brasil cerca de 1,17 milhões de propriedades eram produtoras de leite no ano de 2017 e dentre elas as pequenas propriedades rurais se destacaram, sendo elas a maioria dentro da bovinocultura leiteira (COSTA; DORIGAN; SIMONATO; SARTORIO, 2019).

O Brasil conta com mais de 1 milhão de produtores presentes na maioria das cidades brasileiras e estima-se que a produção leiteira gere cerca de 4 milhões de empregos em suas diferentes áreas de atuação. Tendo um valor bruto acima de 27,2 bilhões de reais, o leite ocupa a 6ª posição quando comparado aos demais produtos agropecuários brasileiros, faturando na indústria de laticíneos, aproximadamente 67,5 bilhões, ficando atrás somente do setor de derivados cárneos e derivados de chás, cereais e café (ROCHA; RESENDE; MARTINS, 2018).

Rhipicephalus (B.) microplus

O carrapato-do-boi tem uma grande relevância no Brasil, devido ao seu impacto econômico e sanitário na bovinocultura. Seu nome científico é *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, pertencente ao grupo de aracnídeos, sendo um parasita pela necessidade de viver parcialmente em um hospedeiro (OLIVEIRA, 2013).

Mais conhecido como carrapato-do-boi, o *Rhipicephalus (B.) microplus* tem ampla distribuição geográfica, sendo um carrapato que realiza seu ciclo de vida em um único hospedeiro, tendo como hospedeiro principal os bovinos, porém, pode parasitar outros animais que dividem o espaço com eles, por exemplo os equinos, ovinos, entre outros. As raças taurinas (*Bos taurus*) e seus cruzamentos são os mais acometidos por esse carrapato (ANDREOTTI; GARCIA; KOLLER, 2019).

O carrapato apresenta as características do gnatossoma hexagonal com rostro, isso significa que apresenta hipostômio e quelíceras com palpos curtos, com o terceiro segmento do palpo criando uma borda na junção com o segundo segmento, tendo seu escudo sem ilustração, com presença de olhos e ausência de festões, com estigmas arredondadas ou ovais. Os machos têm dois pares de placas adanais robustas que são menores que as das fêmeas e normalmente com prolongação caudal (MENDES; BALBINO; SILVA; FARIAS, 2019).

O ciclo biológico do carrapato é distribuído em duas etapas. A etapa parasitária não sofre interferência quanto ao clima da região, porém nos meses de verão ocorre um aumento no estágio parasitário causado pela elevação do fotoperíodo. O período parasitário ocorre dentro de 22 dias em média, contudo, ocorre uma pequena variação no tempo de parasitismo devido à contínua disponibilidade de alimento e a temperatura adequada do hospedeiro. Esses fatores levam a uma perda significativa na produtividade do animal. Durante este período consome em média dois a três mililitros de sangue do hospedeiro juntamente com substratos teciduais. Na etapa de vida livre, onde os parasitas são encontrados na maioria dos estágios, que são teleóginas em fase de pré-postura e postura, ovos e larvas, ocorre grande interferência das condições climáticas, tanto no desenvolvimento, como nas porcentagens de sobrevivência desses parasitas (FURLONG; MARTINS; PRATA, 2003).

A fase não parasitaria dos carrapatos inicia-se com a queda da teleógena no solo pelo seu desprendimento do hospedeiro para dar início à postura dos ovos, sendo essa, a fase que acontece a incubação, eclosão dos ovos e a maturação das larvas. Essa fase começa por volta de três dias após seu descolamento e queda ao ambiente, onde a fêmea começa a oviposição, tendo duração de aproximadamente 15 dias, podendo se estender devido às variações climáticas. Depois da eclosão as larvas mantêm-se no ambiente em torno de sete dias, esperando o endurecimento da cutícula, para assim, estarem preparadas para a fixação ao hospedeiro. (NICARETTA, 2018).

A fase parasitária começa quando a larva se prende ao animal, que é identificado pelas suas vibrações, concentração de CO₂, pelo odor e sombreamento feito por ele. Essa larva ao entrar em contato com o hospedeiro, busca lugares do corpo que facilitam seu crescimento como o úbere, região perineal, mamas, vulva e entre os membros, que são preferenciais devido à espessura da pele ser menor, ter mais vascularização, pela temperatura e por ser local de difícil acesso do animal para tentativa de remoção dos parasitas (NICARETTA, 2018).

PREJUÍZOS CAUSADOS PELOS CARRAPATOS

Quando falamos em prejuízos causados por esses carrapatos, eles têm grande influência nas perdas dentro da pecuária mundial. Além de transmitirem doenças

causadas por protozoários e bactérias como a *Anaplasma sp* e *Babesia bovis*, também podem causar danos relacionados diretamente ao hospedeiro, como alta ingestão de sangue que pode causar anemia, perda de nutrientes, diminuição na ingestão de alimentos, que afeta a produção de carne e leite, além de danos ao couro dos animais devido as inflamações provocadas pela sua fixação. O estado de Minas Gerais sofre com perdas de aproximadamente 400 milhões de dólares, que representa 13% do total do PIB de produtividade leiteira do estado. E quando comparado com o gasto em todo o Brasil, o estado possui um gasto anual relacionado a este ectoparasita de aproximadamente 3,24 bilhões de dólares e (BARBOSA, 2019).

DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO CARRAPATO

Os protozoários *Babesia bigemina* e *Babesia bovis* e a bactéria *Anaplasma marginale* são os principais e mais constantes causadores de hemoparasitoses no rebanho bovino. São causadores das doenças Babesiose e Anaplasmosose, e quando o animal é acometido pelas duas associadas apresenta um complexo parasitário chamado Tristeza Parasitaria Bovina (PEREIRA, 2017).

BABESIOSE

A espécie *Babesia bovis* é a mais patogênica e fatores como idade, raça, taxa de inoculação e exposição do animal á estresse estão diretamente ligados a patogenia. O período de incubação é de 7 a 20 dias e os sinais clínicos mais comuns como redução do ganho de peso, anemia severa, aborto, febre e hemoglobinúria, aparecem somente após esse período. A doença apresenta altos índices de morbidade e letalidade, o que causa importantes perdas econômicas e produtivas (PEREIRA, 2017).

ANAPLASMOSE

O período de incubação da anaplasmosose varia muito dependendo da quantidade do material que foi inoculado e principalmente da integridade do sistema imunológico do hospedeiro. Nessa doença a patogenia se inicia logo após ser infectado, porém, os ruminantes apresentam manifestações da doença mais tardiamente, demorando cerca de duas a seis semanas para a infecção se tornar evidente. O agente apresenta habilidade de alta multiplicação, sendo capaz de

duplicar-se em menos de vinte quatro horas, e fazer a parasitemia atingir níveis crônicos devido ao crescimento da população do microrganismo no rebanho. As principais manifestações clínicas são febre, anemia severa, debilidade, icterícia, alta mortalidade e morbidade nos bovinos, e em razão do hemoparasito ter livre circulação no plasma (PEREIRA, 2017).

TRISTEZA PARASITÁRIA BOVINA

É denominado Tristeza Parasitária Bovina, quando o animal apresenta infecção pelas duas hemoparasitoses juntas, a babesiose e a anaplasmose que são transmitidas principalmente pelo carrapato *Rhipicephalus (B.) microplus*. Animais jovens de 7 a 10 meses apresentam mais resistência, graças a imunidade adquirida no colostro, sendo assim, eles apresentam melhor resposta aos tratamentos. Nos ruminantes, a infecção demora em torno de duas a seis semanas para que haja manifestação, onde sinais clínicos também são os mesmos apresentados na babesiose e na anaplasmose, porém, apresenta anemia e icterícia mais graves. Acredita-se que essa doença acomete pelo menos 5% do rebanho e pode ser correlacionado à manifestação desses carrapatos no rebanho (PEREIRA, 2017).

Para essas enfermidades o diagnóstico se baseia em uma pesquisa direta em esfregaços sanguíneos, mas só é eficaz na fase aguda da enfermidade, para diagnóstico durante a fase crônica são usados métodos como a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e PCR (COSTA JUNIOR *et al.* 2006)

O tratamento se baseia na associação dos medicamentos usados nas duas doenças, o aceturato de diminazeno que é usado para tratar a babesiose e a oxitetraciclina que é usada para anaplasmose (ASSIS *et al.*, 2005).

O controle da doença é intimamente ligado ao controle do carrapato *R. B. microplus*, que é o seu vetor (SANTOS; GASPAR; BENAVIDES; TRETIN, 2019).

TRATAMENTOS CONVENCIONAIS

São recomendadas diversas estratégias para fazer o controle do *R. microplus*, dentre elas temos o controle estratégico e o tratamento seletivo dos hospedeiros, podendo focar também no controle ambiental, pois 95% das formas evolutivas do carrapato serem encontradas no ambiente (SOUZA; BELO; SILVA, 2016).

Encontramos no mercado diversos fármacos e famílias de carrapaticidas, com diferentes ações farmacológicas e modos de aplicação. Esses carrapaticidas foram divididos em grupos químicos ou famílias, mas, com o passar do tempo surgiram novos grupos e outros desapareceram, sendo selecionados pela sua eficiência (FURLONG; MARTINS; PRATA, 2007).

PIRETROIDES

O mecanismo de ação dos piretroides ocorre nos canais de sódio dependentes de voltagens e altera a permeabilidade da membrana ao Na⁺ tendo ação neurotóxica, ele causa uma hiperexcitação e morte dos carrapatos. Quanto a sua toxicidade, os piretroides sintéticos apresentam-se menos tóxicos que as piretrinas, além da vantagem de ter maior estabilidade e durabilidade no tratamento (ANDREOTTI; GARCIA; KOLLER, 2019).

Existem diversas subfamílias dos piretroides, apesar de que, os produtos mais populares sejam originados da Cipermetrina, Deltametrina e da Alfametrina. No entanto, como ele tem alto poder residual faz com que, favoreça a permanência de indivíduos que são naturalmente mais tolerantes e proporcione o desenvolvimento de resistência ao medicamento nas populações dos carrapatos. Foram elaboradas novas fórmulas para tentar aumentar a vida útil desse carrapaticida, sendo feita associação de piretroides com organofosforados, visto que um potencializa a ação do outro (FURLONG; MARTINS; PRATA, 2007).

AMITRAZ

Esse grupo de carrapaticidas é caracterizado por ter um potencial residual maior e assim permite que os intervalos entre os tratamentos sejam maiores, ele também é sucessor ao organofosforado e foi bastante aceito por produtores de gado leiteiro e é um dos mais usados no mercado, ainda que, depois de 30 anos sendo comercializado (FURLONG; MARTINS; PRATA, 2007).

Esse medicamento é aplicado por meio de pulverização nos bovinos, sendo diluído 1 ml de amitraz 12,5% para 1 litro de água, recomenda-se utilizar no mínimo 5 litros em animais adultos. A bioconversão dessa base acontece no fígado e a excreção do metabólitos é pela urina e pela bile. A ação do amitraz se dá pela inibição de

liberação de ovos, agindo nas fêmeas ingurgitadas e impede que ocorra a contração da musculatura genital (BARBOSA, 2019).

ORGANOFOSFORADOS

A ação farmacológica dos organofosforados é a inibição da enzima acetilcolinesterase que é responsável pela degradação da acetilcolina nos compostos não ativos como colina e acetato. A molécula acaricida impossibilita a ação da enzima quando está presente no organismo do carrapato, mantendo os canais de sódio abertos e com isso ocorre uma hiperexcitação e a morte do mesmo. O principal problema na utilização dessa base é a sua alta toxicidade (ANDREOTTI, GARCIA, KOLLER, 2019).

É de suma importância destacar que essa classe farmacológica tem seu uso restrito dentro da bovinocultura leiteira, sendo que, o leite proveniente dos animais tratados com esse medicamento não pode ser destinado ao consumo humano por um certo tempo, devido a duração do composto no organismo (TURETTA *et al.*, 2019).

RESISTÊNCIA A QUIMIOTERÁPICOS

A resistência aos pesticidas é resultado evolutivo das populações de carrapatos. Os indivíduos susceptíveis ao tratamento com as pesticidas são eliminados, porém, pode ocorrer uma seleção que faz permanecer aqueles que são resistentes. Quanto mais aplica esses medicamentos, mais indivíduos resistentes aparecem, diminuindo a ação do pesticida causando um erro no combate. A resistência do carrapato as drogas se dá por aplicações incorretas dos carrapaticidas, tendo como exemplo a superdose ou excesso de aplicações (MENDES; BALBINO; SILVA; FARIAS, 2019).

É de grande importância saber que, uma vez estabelecida a resistência dos carrapatos em determinado produto, ela se estende a outras drogas da mesma família ou grupo químico, podendo interferir na atividade de outras drogas com mesmo sítio de ação, não tendo eficácia desses produtos em populações de carrapatos nos rebanhos futuros (FURLONG; MARTINS; PRATA, 2007).

Os métodos fisiológicos usados pelo *R. microplus* que levam a resistência aos carrapaticidas diferenciam conforme a resposta ao princípio ativo utilizados nos medicamentos. Variam em mudança no comportamento do parasita evitando contato

com a droga; alteração no exoesqueleto para diminuir a entrada cuticular do princípio ativo; elevação da detoxificação metabólica e alteração do sítio de ação para diminuir a sensibilidade ao carrapaticida (MENDES *et al.*, 2019).

CONTROLE

Os carrapaticidas sintéticos tem sido a principal forma de controle do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, mas o desenvolvimento de resistência tem estimulado a busca por novos meios de combater os carrapatos. Estudos mostram resultados promissores no controle biológico usando fungos, que apresentam características favoráveis à sua aplicação devido o poder de dispersão e penetração direto na pele do hospedeiro, não precisando de ingestão (TURETTA *et al.*, 2020).

Foram registradas duas vacinas até o momento: A TickGard criada na Austrália e a Gavac, feita em Cuba estando assim disponíveis para vendas em alguns países, com eficácia alterando entre 51 e 91%. Tem-se a vacina como vantajosa pelo fato de sua segurança e ausência do período de carência depois das aplicações. Em fazendas orgânicas, recomenda-se o controle alternativo fitoterápico. Este recurso possibilita diminuir os problemas causados pelo uso intensivo de carrapaticidas organossintéticos. Tendo em vista a vida útil destes produtos químicos, o uso do fitoterápico tem sido uma boa estratégia para combater os carrapatos (TURETTA *et al.*, 2020).

Os diversos métodos conhecidos têm como desvantagem o aumento de custos de produção, correndo também risco de intoxicação por produtos e contaminações, por isto outra estratégia adotada é a utilização de animais de raças com características de resistência à ectoparasitas tem um custo menor quando comparado ao controle químico. É um importante critério de avaliação para a formação de novas raças a característica de resistência a ectoparasitas, mais especificamente aos carrapatos que exigem mais atenção no manejo dos bovinos (OLIVEIRA, 2013).

METODOLOGIA

AMOSTRAS

As fêmeas ingurgitadas (teleóginas) de *R. (B.) microplus* foram coletadas no sítio do mamão, localizada na cidade de Iapu (MG).

O município de Iapu conta com um rebanho de 19.734 cabeças e tem uma produção de 4.807 litros de leite por dia, a temperatura média máxima na cidade em março é de 29° e a mínima de 19°C e apresenta média de precipitação de 64 mm na região.

A coleta foi realizada em animais isentos de carrapaticida químico por pelo menos 30 dias. As fêmeas ingurgitadas coletadas foram levadas ao laboratório em caixa térmica, contendo gelo para evitar oviposição prematura e reduzir a mobilidade do parasito. O bioensaio foi conduzido no Laboratório de Parasitologia do Hospital Escola da Faculdade Vértice – Univértix.

ENSAIO *in vitro*

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, as teleóginas foram pesadas em balança analítica e divididas em 5 grupos (A, B, C, D, E) de tratamento e 1 grupo controle, realizados em duplicata, com dez fêmeas ingurgitadas por repetição. As bases testadas são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição de grupos e bases testadas em cada grupo

GRUPO	BASE	FAMÍLIA	MECANISMO DE AÇÃO
A	Deltametrina	Piretroide	Causador de desequilíbrio de sódio e potássio nas células nervosas provocando incoordenação, fraqueza e paralisia.
B	Amitraz	Formamidina	Inibidor da monoaminoxidase e da síntese de prostaglandinas.
C	Cipermetrina+Clopirifos	Piretroide+ Organofosforado	Potencializam a ação de ambas as bases.
D	Supona	Organofosforado	Inibição da enzima acetilcolinesterase.
E	Cipermetrina	Piretroide	Causador de desequilíbrio de sódio e potássio nas células nervosas.
F	Água		

O grupo controle (Grupo F) é representado por fêmeas isentas de quaisquer tratamentos (imersas em água). Os tratamentos foram compostos pelas diluições de cada base segundo a recomendação do fabricante. Uma solução de 100 mL de cada base foi adicionada em um béquer, dentro do qual as 20 fêmeas de cada grupo foram imersas durante 5 minutos (Figura 1). Posteriormente foram secas em papel toalha e depositadas em placas de petri, sendo incubados a 28°C e umidade acima de 80% (Figura 2).

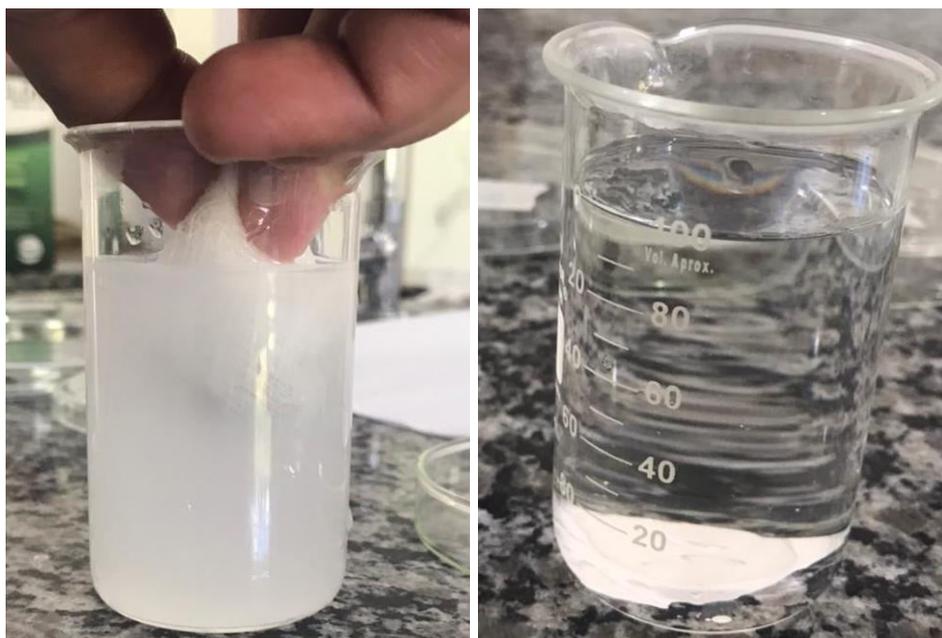


Figura 1 – A esquerda: béquer contendo as bases diluídas conforme orientação do fabricante; A direita: béquer contendo água para imersão do das teleógenas do grupo controle.



Figura 2- Fêmeas acondicionadas em placa de Petri.

Após 21 dias os ovos foram separados, pesados, colocados em tubos de plástico identificados, vedados com algodão e mantidos em estufa a 27° e umidade relativa do ar acima de 80% para estabelecer porcentagem de eclosão (Figura 3).



Figura 3 – A esquerda: pesagem dos ovos postos para determinação de peso da massa de ovos e índice de produção de ovos. A direita: ovos acondicionados em tubos falcon para serem levados à estufa.

Foram analisados os seguintes parâmetros biológicos: peso inicial das teleóginas, peso da massa de ovos, índice de produção de ovos (IPO).

$$\text{IPO} = \frac{\text{Peso dos ovos (g)} \times 100}{\text{Peso inicial das Fêmeas (g)}}$$

RESULTADO E DISCUSSÃO

Após o período de incubação não obteve-se eclosão, possivelmente por interferência do ambiente de incubação, optando-se pela avaliação baseada apenas na ovoposição. Observou-se índice de produção de ovos do grupo tratado com a base E inferior ao do grupo controle, sugerindo que o princípio ativo dessa base utilizada possa ser eficaz para o tratamento (Tabela 2). Já os grupos A, B, C e D tiveram valores médios maiores em comparação ao grupo controle, mostrando assim que, as bases utilizadas não teriam ação sobre a ovoposição, indicando ausência de efetividade ou atividade restrita à eclodibilidade, sendo necessária avaliação desta etapa para inferir sobre a eficácia.

Tabela 2- Média do peso das fêmeas ingurgitadas (PFI), média do peso de ovos postos pelas fêmeas (PO), Índice de produção de ovos (IPO).

GRUPOS*	PFI (g)	PO (g)	IPO (%)
Grupo A	0,7542	0,0392	5,1975
Grupo B	0,8642	0,0341	3,9458
Grupo C	0,8193	0,0597	7,2867
Grupo D	0,6555	0,0382	5,8276
Grupo E	0,5273	0	0
Grupo F	0,6280	0,0181	2,8821

*Grupo A deltametrina, Grupo B amitraz, Grupo C cipermetrina+clorpirifos, Grupo D organofosforado, Grupo E cipermetrina, Grupo F controle.

A redução da massa de ovos representa uma perda na capacidade de ovoposição da fêmea, o que promove redução das larvas no ambiente (BARBOSA, 2019). Devido à grande população de carrapatos, é necessária intensidade nas medidas de controle, as quais são feitas principalmente com acaricidas, cujo uso indiscriminado pode desencadear o desenvolvimento de resistência aos carrapaticidas (BORGES, *et al* 2007).

Kemer (2020) encontrou resultados que indicam que as formulações para as quais são relatadas maior número de populações resistentes foram aquelas à base de deltametrina, associação entre cipermetrina, clorpirifós e citronelal, cipermetrina e associação entre triclorfone, coumafós e ciflutrina, em acordo com este resultado, duas dessas bases citadas tiveram resultados semelhantes neste experimento.

Em um estudo realizado por Higa *et al* (2016) foi avaliado a resistência de carrapatos vindos de 28 propriedades de cinco estados brasileiros, onde observou-se um perfil de resistência a deltametrina e a cipermetrina + clorpirifós no estado do Ceará, como também encontrado no presente trabalho.

Oliveira *et al.* (2019) no México também registrou resistência em carrapatos do gênero *Rhipicephalus microplus* à acaricidas piretroides onde notaram uma eficácia da base sobre o carrapato de 26,2% para piretroides, visto que, é determinado pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que, para o acaricida ser considerado eficiente deve-se ter uma eficácia igual ou superior a 90%. O resultado encontrado por Barbosa (2019) assim como Oliveira *et al* (2019), contradiz aos resultados encontrados no presente estudo, onde ele obteve redução na massa de ovos mostrando eficaz o uso de amitraz para os tratamentos, e foi corroborado por

Junguer (2017) em seu experimento realizado em três propriedades do município de Bonfim – Roraima.

A associação de Cipermetrina+clorpirifós demonstrou a pior atividade, apresentando o valor superior mais distante do índice de produção de ovos do grupo controle, seguido por supona, deltametrina e amitraz respectivamente, o que sugere que as teleógenas talvez não sejam mais sensíveis ao seu mecanismo de ação.

O amitraz age como inibidor da monoaminoxidase e da síntese de prostaglandina, que tem ação nas teleógenas de inibir a oviposição pelo impedimento da contração muscular genital (BARBOSA, 2019), o que sugere resistência à base, visto que as fêmeas ingurgitadas sobre a ação desse fármaco não tiveram alterações na liberação de ovos.

O grande número de estudos que constataram ineficácias nos tratamentos se deve principalmente aos métodos de controle usados na maioria das fazendas que é feito apenas quando identificam as teleógenas nos animais, que não é o certo, devido a esta se tratar da fase mais resistente à acaricidas e quando se faz um plano de controle estratégico deve-se levar em conta as fases do ciclo de vida dos carrapatos que são mais suscetíveis aos tratamentos. (MOURA, 2018).

O estudo feito por Della e Freitas (2020) corrobora com os resultados encontrados, demonstrando a cipermetrina como uma base eficiente no tratamento dos carrapatos usados no trabalho.

Com relação aos resultados encontrados nesse estudo, a baixa eficácia da deltametrina, da cipermetrina+clorpirifós, foram corroborados por Kemer (2020) e Carneiro *et al.* (2015) porém a ótima eficiência da supona encontradas por eles não apresentou resultados similares nesse trabalho, mostrando um IPO superior comparado ao grupo controle.

Souza (2016) também encontrou resultados que se assemelham aos encontrados nesse trabalho usando a cipermetrina em 10 propriedades leiteiras no município de Descalvo no estado de São Paulo, onde ela se mostrou eficaz para os tratamentos.

Não se pode dizer que com os resultados encontrados a cipermetrina sejam uma base eficiente pois, as teleógenas testadas com a base tiveram pesos abaixo dos demais, podendo ter interferência na sua taxa de oviposição, ou ainda não terem seu aparelho reprodutor desenvolvido.

É importante ressaltar que existem diversos fatores como as características da produção, o manejo e o histórico do uso de antiparasitários, que podem ser relacionados à resistência do *Rhipicephalus microplus* aos princípios ativos, devido a isso, devemos evidenciar a importância dos testes laboratoriais para avaliar a sensibilidade dos carrapatos aos quimioterápicos vendidos no mercado, fazendo assim a melhor estratégia para o controle nas fazendas (KEMER, 2020).

Como estratégia para os produtores no controle dos carrapatos, a aplicação dos acaricidas deverão ser feitas em épocas apropriadas como na seca, pois não é um período favorável para o crescimento das larvas, bem como utilizar exames laboratoriais como biocarrapaticidograma para avaliação do perfil de sensibilidade dos carrapatos da propriedade, associando o descanso das pastagens como medida complementar (NICARETTA, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos no presente estudo, sugerem a existência de populações de carrapatos resistentes a quatro dentre os cinco acaricidas testados, o que implica na necessidade de estratégias para controle de carrapatos na propriedade que reduzam o desenvolvimento de resistência.

REFERÊNCIA

ANDREOTTI, R.; GARCIA M. V.; KOLLER, W. W. **Carrapatos na cadeia produtiva de bovinos**. Distrito Federal: Brasília, Embrapa, 2019.

ASSIS, E. R.; BORGES, L. H. A.; MATTEI, S. S. et al. Aspectos epidemiológicos da babesiose canina e bovina na região de Garça. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 4, Garça – SP, 2005.

BARBOSA, F. L.; **EFICÁCIA DE ACARICIDAS COMERCIAIS SOBRE FÊMEAS INGURGITADAS DE *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* IN VITRO**. Prof. Dr Wendell Marcelo de Souza Perinotto. 2019, f.47, dissertação (Trabalho de conclusão de curso de Medicina Veterinária), Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas. 2019.

BORGES, L.M.F.; SOARES, S.F.; FONSECA, I.N.; CHAVES, V.V.; LOULY, C.C.B.; Resistência acaricida em larvas de *Rhipicephalus sanguineus* (acari: ixodidae) de Goiânia-GO, Brasil. **Revista De Patologia Tropical**. V. 36, p. 87-95, Goiânia, 2007.

CARNEIRO, J. C. et al. Diagnóstico do controle e eficácia de acaricidas para o carrapato bovino no Semiárido do Norte de Minas Gerais. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.43:1267. Montes Claros, 2015.

COSTA, J. L.; DORIGAN, C. J.; SIMONATO, A. L.; SARTÓRIO, Kleber. Conceitos de gestão aplicados à bovinocultura leiteira. **ANAIS SINTAGRO**, v. 11, n. 1, p. 145-153, 22 e 23 out. Ourinhos-SP, 2019.

COSTA-JÚNIOR L. M., RABELO E. M., MARTINS FILHO O. A. Comparison of different direct diagnostic methods to identify *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in animals vaccinated with live attenuated parasites. **Veterinary Parasitology**, v.139, p.231-236, Belo Horizonte – MG, 2006.

COUTO FILHO, M. R.; GONÇALVES, G. R.; MARINO, P. C. **EFICÁCIA DO CONTROLE QUÍMICO DE CARRAPATOS RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS EM BOVINOS LEITEIROS COM USO DE FLUAZURON: RELATO DE CASO**. Revista Uningá. Vol.53, n.2, pp.113-115. Paraná: Maringá, 2017.

DELLA PASQUA, E. L., FREITAS, E. S. **Avalia o in vitro de carrapaticidas no controle de rhipicephalus (boophilus) microplus, no oeste do estado do paraná, Brasil**. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG – Vol. 3, no 1, jan/jun, Cascavel- Paraná, 2020.

FURLONG J.; MARTINS J. R; PRATA M. C. A.; O carrapato dos bovinos e a resistência: temos o que comemorar ?. **A Hora Veterinária**. Ano 27, n  159, p.17, outubro, Porto alegre, 2007.

HIGA, L. O. S. *et al.* **Evidence of acaricide resistance in different life stages of *Amblyomma mixtum* and *Rhipicephalus microplus* (Acari:Ixodidae) collected from the same farm in the state of Veracruz**. Preventive Veterinary Medicine, v.174, Veracruz - México, 2019.

HIGA, L. O. S. *et al.* **Evaluation of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari:Ixodidae) resistance to different acaricide formulations using samples from Brazilian properties**. Brazilian Journal of Veterinary Parasitology, v. 25, n. 2, p. 163-171, Veracruz - México, 2016.

JUNG, C. F.; MATTE JUNIOR, A. A.; **Produ o leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul**.  gora. v.19, n. 01, p. 34-47, jan/jun. Santa Cruz do Sul, 2017.

JUNGUER, A.T.R., **Avalia o da Resistencia do *Rhipicephalus (Boophilus) Microplus* a acaricidas comerciais no Bonfim, Roraima**. Universidade Federal de Roraima. Trabalho de Conclusão de Curso. Boa Vista -Roraima, 2017.

KEMER, Andressa, **Manejo sanitário, resistência   carrapaticidas e prevalência dos agentes da tristeza parasitária bovina em propriedades leiteiras do planalto serrano catarinense, sul do brasil**. Universidade Federal de Santa Catarina. Disserta o (mestrado), (Pós-Gradua o em Ecossistemas Agrícolas e Naturais). Curitiba, 2020.

LUCIANO, F. C.; OLIVEIRA, P. M.; CATARINO, E. M. **Produ o de Leite no Brasil**, Centro Universitário de Mineiros – Unifimes, Goiás: Mineiros, 2017.

MENDES, T. M.; BALBINO J. N. F; SILVA N. C. T.; FARIAS L. A. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e *Rhipicephalus sanguineus*: uma revisão sobre as perspectivas, distribui o e resistência. **Revista PUBVET**, v.13, n.6, a347, p.1-9, João Pessoa, 2019.

MOURA, I. A.; **Avaliação da eficiência de deltametrina, amitraz, cipermetrina e associação de diclorvós e cipermetrina sobre fêmeas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, *r. Sanguineus*, *amblyomma cajennense sensu lato s. L. E dermacentor nitens* provenientes da região de cruz das almas – ba.** Prof. Dr. Wendell Marcelo de Souza Perinotto, 2018, dissertação (Trabalho de conclusão de curso de Medicina Veterinária), Centro de Ciências Agrárias, ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2018.

NICARETTA, J. E. **Dinâmica populacional de *Rhipicephalus microplus* em uma região de clima tropical semiúmido.** Universidade Federal de Goiás. Dissertação (mestrado), (Mestre em Ciência Animal). Goiânia, 2018.

OLIVEIRA, N. M. de; **Uso da seleção genômica na avaliação genética para resistência ao carrapato em bovinos de corte.** Eduardo Brum Schwengber. 2013. F45. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso em Zootecnia). Universidade Federal do Pampa. Dom Pedrito. 2013.

PEREIRA, E.; **Estudo comparativo de três métodos de diagnósticos para as principais hemoparasitoses de bovinos.** Professor Me. Daniel José Hoffmann. 2017. F.30. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso de Medicina Veterinária). Escola Superiores Batista do Amazonas. Manaus. 2017.

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.** 1ª edição.. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, 2018.

SANTOS, L. R.; GASPAR, E. B.; BENAVIDES, M. V. ; TRETIN, G. **Carrapatos na cadeia produtiva de bovinos.**, Embrapa, Distrito Federal: Brasília, 2019.

SOUZA, L. M., BELO, M. A. de A., SILVA, I. C. Eficácia de diferentes formulações de acaricidas sobre larvas de *Rhipicephalus sanguineus* (Latrielle, 1806) (Acari: Ixodidae) e *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae). **Revista Biotemas**, Descalvado-São Paulo, 2020.

TURETA, E. F., *et al.* Métodos alternativos e sustentáveis de controle do carrapato bovino *Rhipicephalus microplus*. **Revista Liberato**. V.21. n. 35, p. 1-100, jan./jun. Novo Hamburgo. 2020.

CONHECIMENTO DE TUTORES DE CÃES A RESPEITO DA CINOMOSE CANINA

Acadêmicas: Emilly Souza Queiroz e Gabriela Fernandes Barbalho

Orientador:Leandro Silva Araújo

RESUMO

O vínculo entre o homem e os animais tem crescido muito, principalmente em relação aos cães, graças a isso o cão se tornou o mais presente nos lares, sendo considerado na maioria das vezes membro da família. Existem inúmeras doenças que os cães podem adquirir, entra elas a cinomose, que é uma doença infectocontagiosa causada por um vírus do gênero *Morbilivírus*. Essa enfermidade tem alto grau de morbidade e mortalidade, cujos animais predisponentes são os cães não vacinadas, vacinados com protocolos incompletos ou com falhas vacinais. Assim sendo, este trabalho predende avaliar o conhecimento de tutores de cães quanto aos aspectos relacionados à cinomose canina, na cidade de Matipó- MG, bem como a aplicabilidade da vacinação correta contra essa enfermidade. Para isto foi realizado um questionário online com perguntas que abordam características relacionadas à doença e sobre as medidas de prevenção adotadas pelos participantes. Do total, 88,5% dos participantes afirmaram saber o que é a cinomose, 44% acertaram os sinais característicos da doença, e suas formas de prevenção. 93% dos que disseram saber o que é a doença sabem como ocorre sua transmissão e apenas 28% correlacionaram corretamente as formas que o cão se infecta. Deste modo, os resultados sugerem uma carência de informação a respeito da doença, sendo a educação em saúde uma ferramenta valiosa no controle da disseminação da enfermidade.

PALAVRAS-CHAVE: cinomose, vacinação, doenças infecciosas, conhecimento dos tutores.

INTRODUÇÃO

O número de animais de companhia tem aumentado de forma contínua, e sua presença proporciona aos tutores inúmeros benefícios, tais como redução do estresse e ansiedade, estímulo à prática de exercícios físicos associados à rotina do animal, além de ganhos afetivos e sociais (SILVA, SANTANA, ALVES E FAUSTINO, 2014).

Com o passar do tempo a aproximação entre o homem e o cão facilitou a percepção de enfermidades que acometem os animais, por parte dos próprios tutores e profissionais de saúde (OLIVEIRA-NETO, SOUZA, CARVALHO e FRIAS, 2017). Muitas dessas enfermidades são prevenidas através de um protocolo de vacinação adequada, sendo este o maior meio de prevenção e controle, porém é de caráter facultativo, sendo escolha do tutor a vacinação ou não (MANYARI,2019).

Dentro dessas enfermidades preveníveis, podemos citar a cinomose. Esta é uma doença infecto contagiosa viral que acometem mamíferos principalmente os canídeos. Sua distribuição é mundial com elevados índices de mortalidade e morbidade. O vírus da

cinomose pertencente ao gênero *Morbillivirus* da família *Paramyxoviridae*, sendo transmitida de forma de direta ou indireta. Os principais sinais clínicos que apresentam são distúrbios neurológicos, gastrointestinais e respiratórios. Pode ocorrer em duas fases, aguda e subaguda. Seu diagnóstico é usualmente feito pelo hemograma completo, pesquisa em lâminas para Corpúsculos de Lentz, teste rápido, teste ELIZA e RT-PCR e testes menos usuais na rotina como imuno- histoquímica e imunofluorescência direta e indireta. O tratamento é sintomatológico baseado nos sinais clínicos, estes também servem como indicativo para um prognóstico (FREIRE E MORAES, 2019).

Como dito anteriormente o protocolo vacinal é a melhor forma de controle, sendo ele em três doses que são aplicadas no animal ainda filhote: a primeira entre 45 dias a 60 dias de vida. A segunda 30 dias após a primeira, e a terceira entre 21 a 30 dias após a segunda. Além disso, deve ser feito um reforço anual (AMARO, MACZUGA E CARON, 2015).

Em decorrência da severidade desta enfermidade o conhecimento do tutor sobre o referente assunto é essencial para identificar alterações que permitam o diagnóstico precoce e desta forma contribuir para um melhor prognóstico. Assim sendo, este trabalho tem o objetivo de avaliar o conhecimento de tutores de cães quanto a aspectos relacionados à cinomose canina e a aplicação das medidas adequadas de prevenção na cidade de Matipó- MG.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Mercado pet

A relação homem com o animal se construiu desde a pré-história, quando se matinha uma relação mútua para desfrutar do auxílio na procura de alimentos e proteção. Com o passar dos anos esse laço se tornou afetivo e emocional, muitas vezes considerando os animais de estimação como membros da própria família (GIUMELLI e SANTOS, 2016).

Este vínculo atualmente baseado nos dados da Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET, 2020), é responsável pelo faturamento no ramo pet de US\$131,1 bilhões no ano de 2019 havendo um acréscimo de 5,22% em relação ao ano anterior. O mercado pet é subdividido em três categorias: Pet Vet (produtos veterinários), Pet Care (produtos de beleza e higiene) e Pet Food (alimentação). No Brasil esse investimento gerou um lucro de R\$ 22,3 bilhões de reais no ano de 2019 em um meio populacional de 141,6 milhões de animais de estimação sendo 55,1 milhões de cães

(ABINPET, 2020).

Etiologia

A cinomose é causado por um vírus do tipo RNA do gênero *Morbillivirus*, da família Paramyxoviridae. É um RNA-Vírus de fita simples, envelopado por glicoproteínas virais H (proteína de inserção) e F (proteína de fusão) e possui capsídeo de forma helicoidal. As glicoproteínas H e F se ligam à receptores nas células e propagam o vírus pelo organismo. O vírus da cinomose tem grande habilidade de replicação em tecidos nervosos, epiteliais e linfoides, sendo possível sua identificação em amostras de urina, fezes, saliva além de exsudatos conjuntivais e secreções respiratórias, durante 60 ou 90 dias posteriores a infecção. O vírus pode ser relacionado com a peste bovina e sarampo em termos de antígenos (FREIRE e MORAES,2019; MORENO e WEBER,2019).

É um vírus moderadamente frágil, sensíveis a temperaturas maiores que 50° C e 60°C, podendo ser destruído quando exposto a estas temperaturas por 30 minutos ou mais, também são sensíveis a luz ultravioleta e por possuir envelope podem ser habitualmente destruídos por desinfetantes comuns na rotina como: éter, clorofórmio, formol, amônio quaternário e Herbalvet ®, um desinfetante de uso comum em clínicas e hospitais veterinários. Apesar disso quando em condições favoráveis, temperaturas entre - 64°C e 4°C e ph entre 4,5 e 9, o vírus pode permanecer viável ou estável por meses, até mesmo anos (DIAS, *et al*, 2012; FREIRE e MORAES, 2019).

Apesar de existir apenas um sorotipo do patógeno, sua apresentação clínica pode variar desde sinais leves há sinais graves e neurológicos devido a existência de cepas diferentes produzidas pelo vírus caracterizando a doença de acordo com a intensidade da contaminação (SANTOS, CABRAL, MARTINS e COSTA, 2016).

Epidemiologia

O cão atua como o principal reservatório da doença, porém a cinomose não se trata de uma enfermidade exclusiva de cães, podendo infectar outros mamíferos da família Canidae como as raposas, lobos, chacais, coiotes, além das famílias Mustelidae que compreende os furões, vison, marta, texugo, lontra, arminho e a doninha, Procyonidae: pandas e quatis, Hyaenidae as hienas, Ursidae: ursos, Mymecophagidae: tamanduás e Felidae: leopardos, leões, tigres e jaguares. Sexo, idade ou raça não interferem na propagação da doença, entretanto algumas pesquisas ressalvam que durante a perca da imunidade passiva os animais podem ser mais facilmente acometidos, animais

imunossuprimidos também estão mais suscetíveis a doença (MORENO e WEBER, 2019; BRITO, *et al* 2016).

De abrangência mundial a cinomose pode acometer tanto animais jovens quanto animais adultos sem quaisquer predisposições de raça apesar de estudos verificarem uma maior ocorrência em animais dolicocefálicos se comparados com os braquiocefálicos (ALMEIDA, 2016).

A transmissão pode ocorrer por contato direto com o agente através da inalação de partículas virais ou aerossóis provenientes de secreções corpóreas (urina, fezes, saliva e exsudado conjuntival ou nasal), contato direto com um animal infectado ou pode se dar por contato indireto, onde um animal susceptível entra em contato com o ambiente previamente contaminado, este tipo de contágio é mais raro, devido as características morfológicas do vírus o mesmo não sobrevive muito tempo no ambiente quando este não se encontra em condições favoráveis. As cadelas prenhes podem transmitir o vírus por via transplacentária, podendo causar aborto, fetos natimortos e nascimento de filhotes imunossuprimidos e debilitados. Devido ao alto trânsito de animais clínicas, petshops e hospitais veterinários tem grande importância na propagação do agente. (MADRUGA, *et al* 2020; PORTELA, LIMA e MAIA, 2017).

Animais vacinados tem menos chances de se infectarem, sendo os não vacinados mais susceptíveis, vale ressaltar que existem casos em que animais vacinados contraem o CDV (vírus da cinomose canina), alguns autores relatam que isso ocorre por motivos diversos, podendo ocorrer uma falha no protocolo vacinal, armazenamento inadequado da vacina, variações genéticas, redução da resposta imunológica em cães vacinados com temperatura superior a 39,8°C ou até mesmo animais tratados com glicocorticoides por no mínimo 21 dias. Dentro os animais infectados podemos dividir esse número em infectados sintomáticos, aqueles que apresentam sinais clínicos, e infectados assintomáticos aqueles que não apresentam sinais clínico que constituem a maior parte dos infectados, todos esses animais portadores sintomáticos ou não, já eliminam o agente na urina, fezes, exsudado conjuntival e nasal a partir do 5° dia após infecção do CDV, estima

se que em áreas urbanas a prevalência do CDV pode variar de 3,5% à 90,4%. (PORTELA, LIMA e MAIA, 2017; SILVA, *et al* 2018).

Patogenia

A cinomose é uma enfermidade multissistêmica com afinidade para vários tecidos e tem desenvolvimento progressivo. Devido a principal porta de entrada do agente ser a via respiratória o primeiro local de colonização viral são os linfonodos do trato respiratório e cerca de 20 horas após a infecção ocorre uma multiplicação em macrófagos e infecção das tonsilas palatinas e linfonodos brônquicos. Após 2 a 4 dias da infecção inicial com ajuda dos macrófagos contaminados o vírus é disseminado por todo organismo atingindo medula óssea, baço, timo e linfonodos retrofaríngeos. Nesta fase há um aumento da temperatura corporal e leucopenia, além da atrofia do timo. Mais ou menos 6 dias após a infecção acontece a disseminação para estômago, linfonodos mesentéricos, intestinos e fígado. Entre o sexto e nono dia ocorre uma difusão para tecido epitelial e SNC (sistema nervoso central), o que pode alterar a gravidade dos sinais clínicos de acordo com a localização das lesões, nesta etapa acontece o início da desmielinização da bainha de mielina presente nos neurônios nesta etapa o animal pode desenvolver anticorpos protetores (DIAS, *et al*, 2012; MADRUGA, *et al*, 2020; MORENO E WEBER, 2019; CARVALHO, *et al*, 2016).

Com aproximadamente 14 dias após a infecção o cão pode apresentar sinais neurológicos graves e vir a óbito conforme o grau de contaminação, ou desenvolver uma resposta imune eficiente que impede a replicação viral e se tornar um animal assintomático. Entretanto o desenvolvimento de resposta imune pode não ser suficiente para impedir migração para o SNC (sistema nervoso central) sendo assim uma fase instável da doença. O grau de severidade da doença também pode alterar de acordo com a idade do paciente, exposição ao vírus, e a condição imunológica desse animal, na maioria dos casos animais que sobrevivem à doença apresentam sequelas posteriormente. Em animais onde ocorre lesão no SNC identifica-se três apresentações: encefalomielite dos cães jovens, encefalomielite multifocal dos cães adultos e encefalite dos cães idosos, a encefalite é uma das principais causadoras de morte nos animais infectados (SANTOS, CABRAL, MARTINS e COSTA, 2016; MORENO e WEBER, 2019).

Sinais clínicos

O ciclo do vírus no organismo é de 60 a 90 dias, os primeiros sinais surgem entre o décimo quarto e décimo oitavo dias, por se tratar de um vírus com apresentação multissistêmica os sinais são muito inespecíficos, podendo variar de acordo com idade do paciente, grau de virulência da cepa e capacidade imunológica do organismo do animal (MADRUGA, *et al* 2020; MOREN e WEBER, 2019).

Alguns sinais são mais comuns como: hiperqueratose de coxins digitais, secreções nasais e oculares, tosse úmida e frequente, febre, perda de peso, distúrbios gastrointestinais, dispneia, enterite catarral ou hemorrágica, conjuntivite ou congestão conjuntival, rinite, vômito (MADRUGA, *et al*, 2020; PORTELA, LIMA e MAIA, 2017).

Quando o agente se instala no organismo e dá início ao processo infeccioso, observado o primeiro pico de febre com temperaturas entre 39,5 e 41°C acompanhado de sinais brandos, durante o curso da doença pode ocorrer um segundo pico de febre onde os mesmo sinais são observados de forma mais exacerbada (MORENO e WEBER, 2019).

Quando a infecção acomete medula óssea, acontece uma depressão nas células de defesa B e T, o que está relacionado a quadros de leucopenia e linfopenia, essa imunossupreção facilita a ocorrência de infecções secundárias o que aumenta a taxa de mortalidade. A *Bordetella bronchiseptica* é comumente encontrada em cães com cinomose, causando pneumonia bacteriana (MORENO e WEBER, 2019; CARVALHO, *et al*, 2016; PORTELA, LIMA e MAIA, 2017; DIAS, *et al*, 2012).

Em estágios mais graves da doença existe comprometimento neurológico com desenvolvimento de encefalites e meningoencefalites, podendo causar lesões degenerativas e inflamatórias dos tecidos nervosos levando a tremores, hiperestesia, convulsões, andar descoordenado ou em círculos, ataxia e em casos mais evoluídos a paraplegia ou paralisia dos membros. Em animais de até 1 ano os distúrbios gastrointestinais geralmente são apontados como o início da infecção, evoluindo para os sinais neurológicos. Em animais idosos os distúrbios gastrointestinais não são aparentes logo no início da infecção, geralmente esses cães já são acometidos por uma encefalite, pois sofrem uma ação direta do vírus no encéfalo, dando o nome de encefalite do cão idoso (NASCIMENTO, MAGALHÃES e RIBAS, 2019; MADRUGA, *et al*, 2020; CARVALHO, *et al*, 2016).

Diagnóstico

O diagnóstico da cinomose é desafiador, principalmente quando a maior parte dos infectados não apresentam sinais clínicos, disseminando o agente pelo ambiente. Seu diagnóstico requer além de uma anamnese, histórico clínico e exame físico o uso de exames complementares para a confirmação do vírus. Diversas são as amostras que podem ser colhidas para a análise, como urina, saliva, sangue, secreções nasais e oculares e líquido cefalorraquidiano dos quais podem ser observados diferentes estágios da doença de acordo com o avanço da infecção (MORAES, CRUZ, MEIRELLES-BARTOLI e SOUSA, 2013; MACEDO, *et al*, 2016).

A identificação *ante-mortem* ainda é um empecilho na rotina do médico veterinário. Inúmeros são os testes para a constatação viral podendo ser feitos através de testes sorológicos ou imunológicos tendo como exemplo: identificação corpúsculos de inclusão, reação em cadeia pela polimerase (PCR), que são os mais utilizados na rotina e outros como cultivo celular, ELISA, também pode ser feito o teste rápido, que consistem em um kit de imunoensaio cromatográfico para pesquisa do antígeno presente na mucosa nasal, oral, conjuntival, ou em urina soro ou plasma, porém este deve ser associado com outros exames pela possibilidade de falso-positivo por reações cruzadas. A imunofluorescência direta ou indireta, imuno-histoquímica também são utilizadas, mas não de maneira tão usual (MORAES, CRUZ, MEIRELLES-BARTOLI e SOUSA, 2013; SANTOS, CABRAL, MARTINS e COSTA, 2016; SOUZA FILHO, 2018).

A identificação de Corpúsculos de Lentz nas amostras é patognomônico para cinomose, porém sua ausência não exclui a possibilidade da doença. Os corpúsculos de Lentz não são identificados facilmente na rotina clínica, sua presença é mais notada durante a fase de viremia da doença que geralmente tem pouco tempo de duração. Eles se encontram no interior de eritrócitos ou linfócitos presentes no esfregaço sanguíneo a partir do sangue total, sua coloração varia de acordo com o corante utilizado, e tem formato circular. O RT-PCR ou Reação em Cadeia da Polimerase, apresenta bons resultados, devido a sua grande sensibilidade e especificidade, abrangendo um maior número de amostras de sangue total, soro, urina ou fezes, secreções oculares ou nasais e até mesmo fragmentos de órgãos, seu resultado é consideravelmente rápido, sendo mais recomendado na fase aguda da

doença, em animais vacinados recentemente pode acusar um falso-positivo (BIZARE, *et al*,2018; SILVA, *et al*, 2017).

O teste de imunofluorescência pode ser feito de forma direta com uso de anticorpo anti-cinomose com corante de isotiocianato de fluoresceína, ou de forma indireta onde dividimos o processo em duas etapas: na primeira utiliza-se o anticorpo anti-cinomose não marcado e na segunda introduz-se o anticorpo anti-imunoglobulina. Também há possibilidade de utilizar vários tipos de amostra, sangue a partir do terceiro dia de infecção, secreção conjuntival também a partir do terceiro dia e durante todo o tempo que o sangue for viável, e células da mucosa genital também pode ser utilizadas sendo positivas a partir do quinto dia de infecção (NERES, SOARES, ALVES e SILVA,2018; MARTINS, *et al*,2019).

A imuno-histoquímica é feita ante morte, podendo ser utilizado, tecido da mucosa nasal, epitélio de pele e coxins. Caso seja feito pós-morte pode ser utilizado baço, tonsilas, estomago, pulmão entre outros órgãos (TOLEDO, SILVA, RODRIGUES, SOUZA, 2011). Além dos exames de rotina também pode ser feito exames complementares para auxiliar no diagnóstico como o perfil hematológico (Hemograma), durante a infecção pelo CDV pode se observar: anemia, leucopenia, linfopenia e eosinopenia e trombocitopenia, estes resultados vão variar de um paciente para o outro e da fase da doença que ele se encontra (FREIRE e MORAES, 2019; SANTOS, CABRAL, MARTINS e COSTA, 2016).

Contudo o diagnóstico pode se tornar algo complicado se não houver equipamentos laboratoriais sensíveis, amostras de materiais colhidas e processadas corretamente e tempo para que se tenha a confirmação (SANTOS, CABRAL, MARTINS e COSTA, 2016)

Tratamento

Mesmo com os avanços científicos na indústria farmacêutica, não há um tratamento específico para a cinomose, sendo este apenas sintomático e de suporte, visando diminuir os sinais clínicos e a mortalidade por infecções secundárias. (MANGIA, *et al*, 2012).

O primeiro passo para o tratamento é o isolamento dos animais confirmados, evitando a propagação do vírus. É importante fazer reposição de líquidos e perdas

eletrolíticas e ácido-base além da utilização de antibióticos de amplo espectro para controle e prevenção de infecções secundárias. Também podem ser usados: anticonvulsivantes se necessário, vitaminas E, C e do complexo B, antieméticos em casos de distúrbios gastrointestinais, analgésicos e protetores gástricos (Tabela 1) (CREVELLENTI, 2015; GOLÇALVES, *et al*, 2019; FREIRE e MORAES, 2019.)

A ribavirina esta dentro dos fármacos de escolha para o combate do vírus em animais positivos, visto que ela inibe a replicação *in vitro* no animal interferindo na formação de guanosina, além disso podendo ser utilizada no combate de outros patógenos que contenham RNA e DNA vírus. O uso do DMSO (Dimetil-Sulfóxido) com a ribavirina mostrou significativa potencialização dos efeitos da ribavirina, contribuindo para um melhor combate ao vírus. O soro hiperimune também pode ser utilizado, atuando neutralizando as partículas de vírus circulante, porém em casos de acometimento do SNC ele não se faz tão eficaz, visto que como dito anteriormente só atua sobre o vírus circulante nas fases iniciais da infecção (MANGIA, *et al*, 2012; SANTOS, *et al*, 2016).

Devido a lesões neurais e edema cerebral pode se utilizar corticosteroides em doses anti-inflamatórias como a Dexametasona (0,25- 1mg/animal), contudo seu uso tem controvérsias, pois causa imunossupressão, podendo levar a infecções secundárias, distúrbios gastrointestinais e em alguns casos causa apoptose neural e desmielinização, agravando ainda mais o caso. Na maior parte dos casos em que há o comprometimento do SNC, há uma evolução para morte, quando for constatado esse comprometimento o médico veterinário responsável deve avaliar a possibilidade de eutanásia, colocando o animal em primeiro lugar, ou seja, avaliar se esse animal tem possibilidade de se recuperar, quais as sequelas ele pode desenvolver e qual o nível de sofrimento do animal (FREIRE e MORAES, 2019; SANTOS, CABRAL, MARTINS e COSTA, 2016).

A terapia complementar tem sido utilizada para melhorar a resposta clínica do animal, além de auxiliar na qualidade de vida dos animais que ficaram com sequelas após a cura clínica da doença. Dentre as formas de terapias complementares podemos citar a acupuntura e fisioterapia, que tem apresentado bons resultados em animais com quadros de paresias ou paralisias. Há também a terapia neural que tem se mostrado um grande aliado no tratamento contra a cinomose, tem como base a aplicação de fármacos anestésicos em diversas áreas e vias de administração a

critério do médico veterinário responsável, para anular a ação do vírus sobre o sistema neurológico. Vale salientar que esses três procedimentos, a acupuntura, fisioterapia e terapia neural são pouco invasivos (FREIRE e MORAES, 2019; SANTOS, CABRAL, MARTINS e COSTA, 2016; GONÇALVES, *et al*, 2019).

Tabela 1: Principais fármacos utilizados no tratamento da cinomose canina

	FÁRMACO	DOSE E VIA DE ADM.	RECOMENDAÇÃO
Antibióticos	Sulfametoxazol + trimetoprim	30 mg/kg – Via oral BID	Em casos de broncopneumonia ou enterites – utilizar por no mínimo 15 dias
Vitaminas	Vitamina E	100-400mg/cão – Via oral BID	Comprometimento neurológico atua como antioxidantes
	Vitamina C	500 UI/cão – Via oral SID	Comprometimento neurológico atua como antioxidantes
	Vitamina complexo B	do 1 gota/kg ou 1 drágea/kg BID	Comprometimento neurológico atua como antioxidantes
Imunoestimulantes	Interferon α	30 UI/cão – Via oral SID	Induz a formação de enzimas e reduzem a tradução do RNAm viral
	Leucogen	5 ml/cão Via oral BID	Atua como imunoestimulante aumentando as células de defesa
	Levamisol	1-2 mg/kg Via oral a cada 2 dias	Anti-helmíntico que atua como imunomodulador estimulando a produção de anticorpos
	Fenobarbital	2-6 mg/kg – Via oral BID	Somente se necessário em casos onde os danos neurológicos causam convulsões.
Anticonvulsivos e antes	Diazepam	1-4 mg/kg – Via intramuscular ou venosa	Em estado convulsivo. Emergência.
Analgésicos antiinflamatórios	Dipirona	25-28 mg/kg – Via oral BID	Atua como analgésico e pode ser associado ao tramadol
	DMSO	1g/kg ou 1 ml diluídos em 9ml de solução fisiológica ou Solução Ringer com Lactato para cada 1 kg do peso do animal	Utilizado para potencializar os efeitos da ribavirina.

Fonte: Adaptada de Leandro e Sofia Crevellenti, 2015.

Prevenção

A vacinação é de suma importância na prevenção do CDV, as vacinas polivalentes além de prevenir a cinomose previnem também: hepatite infecciosa, laringotraqueite infecciosa, parvovirose, parainfluenza e leptospirose, no caso da V8. Filhotes devem ser vacinado com idade entre 45-60 dias de vida, recebendo de 3 a 4 doses com intervalos de 21-30 dias entre cada, sendo feito o retorno a cada 12 meses (FREIRE e MORAES,2019).

Em animais que ainda possuem anticorpos maternos, pode ocorrer uma neutralização dos efeitos da vacina, animais que estão em estado de hipertermia acima de 39,8°C também podem ter uma ineficácia vacinal, outras falhas vacinais também podem provocar essa não imunização do animal, como estado de estresse, nutrição deficiente, genética, ambiente onde o paciente vive e seu estado de saúde como um todo. As vacinas devem ser devidamente armazenadas sobre a temperatura informada pelo fabricante, respeitando sua validade (MORENO e WEBER, 2019)

É de grande importância que todos os animais positivos sejam isolados e que fômites aos quais tenham contado sejam restringidos apenas a eles e que após o tratamento sejam devidamente desinfetados. Por se tratar de um vírus envelopado, é facilmente destruído com desinfetantes hospitalares e não resiste muito tempo no ambiente, cerca de 20 minutos aproximadamente (CREVELLENTI,2015; BARROS, *et al*,2010).

METODOLOGIA

Este estudo tratou-se de uma pesquisa Descritiva Seccional. Esse tipo de investigação é realizado quando o pesquisador coleta informações de sua amostra de estudo apenas para uma ocasião, sendo responsável por observar e comparar algumas características ou eventos da amostra do estudo em um ambiente real.

Participantes do estudo

Foram incluídos como participantes do estudo, 50 tutores de cães residentes em Matipó (MG), que aceitaram participar da pesquisa por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A divulgação da pesquisa foi feita através de grupos de whatsapp de alunos da Faculdade Vértice – Univertix e pelo Facebook em grupos de moradores de Matipó (MG).

Os voluntários que aceitaram participar, após o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido tiveram acesso ao questionário, não havendo tempo máximo para preenchimento.

Questionário

A pesquisa foi feita através de um questionário disponibilizado na forma de formulário online do Google Formulários. O questionário (Anexo 1) foi dividido em duas partes: a primeira com perguntas pessoais do tutor, e a segunda sobre aspectos gerais correlacionados com a cinomose. As questões sociodemográficas são opcionais e podem ou não ser respondidas pelo participante, caso ele se sinta desconfortável.

O questionário continha vinte e uma perguntas adaptadas, (PELISARI. *et al.*2012) referentes a aspectos da doença de modo a permitir uma avaliação do conhecimento dos tutores sobre a Cinomose. O questionário foi aplicado via online, para evitar risco de contaminação pelo COVID-19, sendo enviado ao tutor juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Análise de dados

As respostas foram coletadas através do Google formulários e computadas em Microsoft Excel 2019. Os dados foram avaliados de forma descritiva e expressos em porcentagem a fim de se estabelecer a parcela da população entrevistada que tem conhecimento e assertividade nas informações questionadas. Para fim de avaliação sobre o conhecimento da doença, foram consideradas todas as respostas dos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliações dos questionários revelaram que 88,5% dos participantes declaram saber o que é a cinomose canina, dentre estes 75% tem ensino superior completo ou em curso, 13,5% superior incompleto, 9,6% ensino médio completo e 1,9% ensino médio incompleto (Figura 1). Em uma pesquisa semelhante feita por

Barros e Albuquerque (2019), 51,8% dos entrevistados afirmaram saber o que é a enfermidade, destes 55,4% tem ensino superior, 34,8% possuem ensino médio e 9,8% ensino fundamental completo, o que sugere que a população deste estudo apresenta maior conhecimento sobre a doença, possivelmente pelo fato da maioria dos participantes possuírem o ensino superior completo.

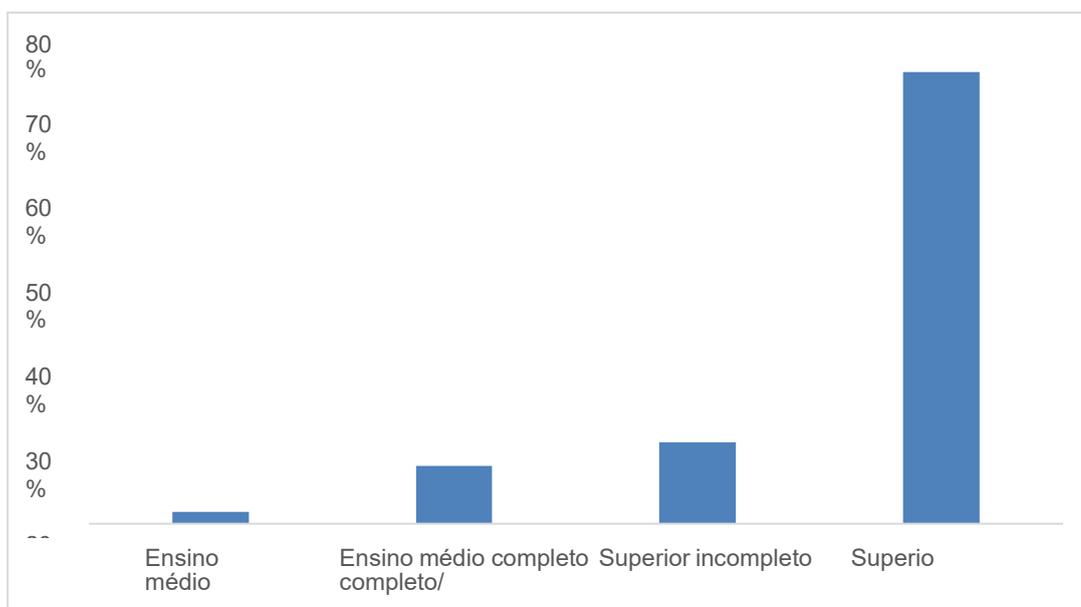


Figura 1: Escolaridade dos entrevistados (Fonte: Elaborado pelos autores)

Questionou-se aos participantes se sabiam dizer quais os sinais clínicos da cinomose e como resposta poderiam marcar entre quatro opções (espasmos ou tremores involuntários dos membros, febre, apatia e fezes sanguinolentas) dentre as alternativas deveriam ser assinaladas as espasmos ou tremores involuntários, febre e apatia, podendo ser marcadas quantas achassem corretas.

Do total de participantes que afirmaram conhecer a doença, 44,44% marcaram as alternativas corretas (38,5% de todos os entrevistados), 13,5% consideraram os quatro sinais compatíveis com a doença, 38,5% dos participantes não consideraram as fezes sanguinolentas um sinal, 1,9% não consideraram apatia como um sinal, 3,8% não consideraram a febre como um sinal, 1,9% não consideraram os espasmos ou tremores involuntários de membros como um sinal, 13,5% afirmaram que apenas os espasmos ou tremores de membros e a apatia são sinais característicos, 1,9% disseram que apenas apatia e fezes sanguinolentas eram característicos, 1,9% disseram que apenas fezes sanguinolentas seriam característicos, 3,8% consideraram a apatia o único sinal e

19,2% afirmaram que apenas os espasmos ou tremores involuntários de membros seriam os sinais da enfermidade (Figura 2).

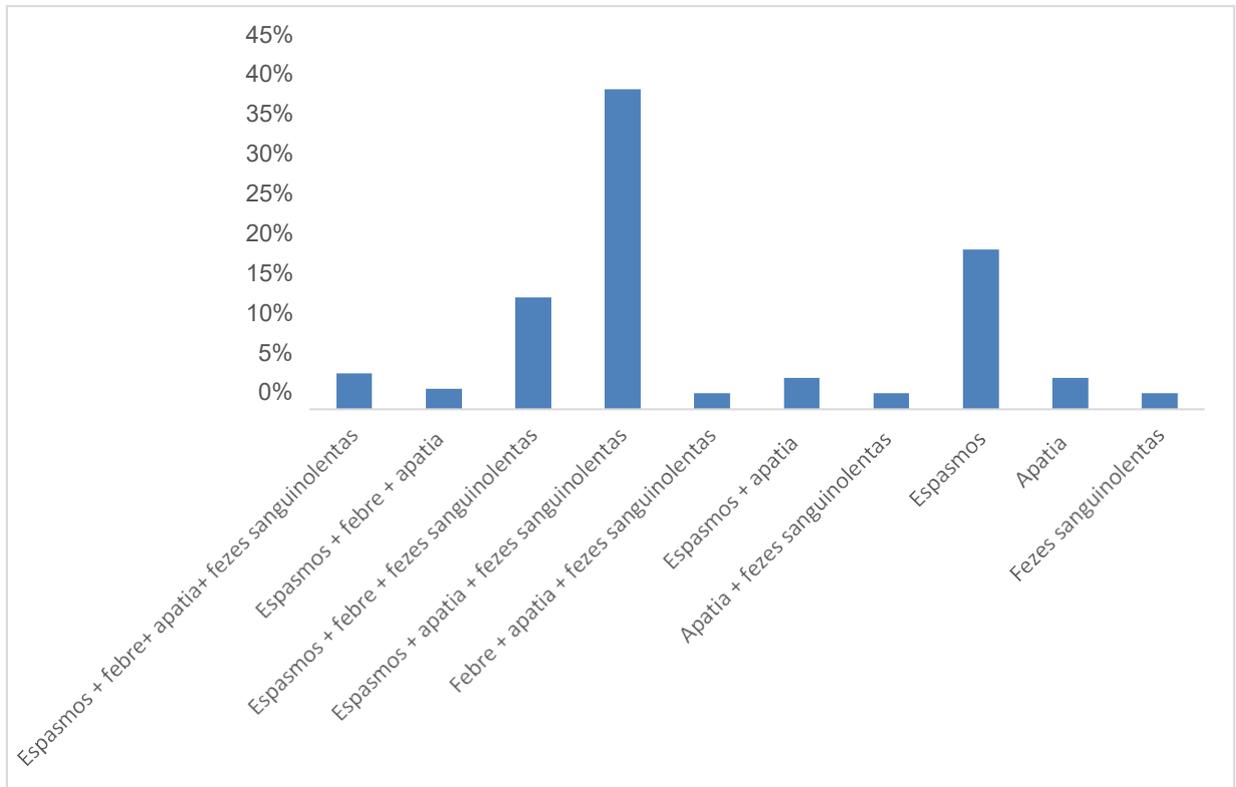


Figura 2: Respostas registradas para o questionamento: “Qual(ais) dos sinais abaixo são característicos da cinomose?” (Fonte: Elaborado pelos autores)

Muitos dos entrevistados mesmo afirmando conhecer a enfermidade, ficaram em dúvida sobre seus sinais característicos, principalmente em relação as fezes sanguinolentas, essa é característica da parvovirose, uma doença que também é extremamente contagiosa e afeta os cães, podendo ser prevenida com a vacinação adequada, sendo portanto confundida com a cinomose, uma vez que os proprietários não conseguem identificar e diferenciar os sinais clínicos de ambas.

Os participantes foram questionados quanto a forma de transmissão da doença, se esta poderia ocorrer somente entre cães, de cães para outros animais ou de cães para humanos. Do total de participantes 80,80% responderam somente entre cães, sendo essa a alternativa correta. Entre aqueles que afirmaram conhecer a doença 93,33% responderam corretamente essa pergunta. Já se tratando da pergunta sobre como os animais se infectam apenas 28,88% dos que disseram saber o que é a enfermidade acertaram (Figura 3).

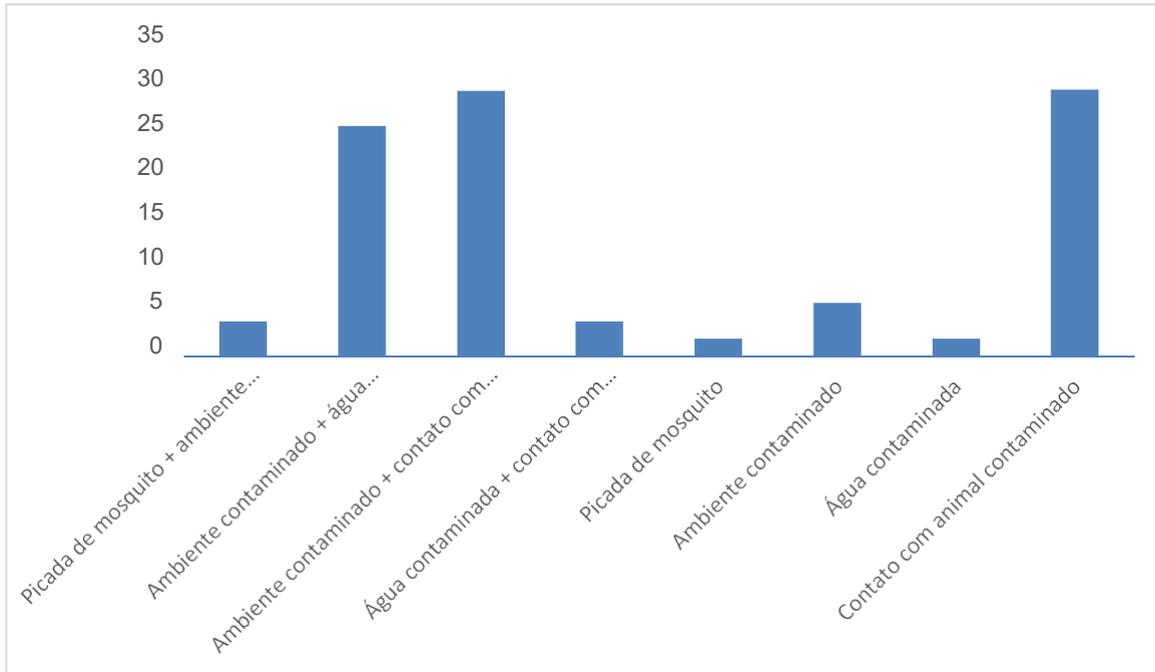


Figura 3: Respostas registradas para o questionamento: “Como o animal se infecta?” (Fonte: Elaborado pelos autores)

Quando inquiridos sobre quais as formas de prevenção, 38,5% dos entrevistados marcaram as alternativas corretas, evitar o contato com animais infectados, vacinação do animal e restringir o livre acesso à rua, 30,8% afirmaram que apenas a vacinação é eficaz na prevenção, 15,4% associaram a vacinação com o evitar o contato com animais infectados, os outros 15,3% não souberam relacionar as formas corretas de prevenção ou marcaram a vermifugação como sendo uma delas (Figura 4).

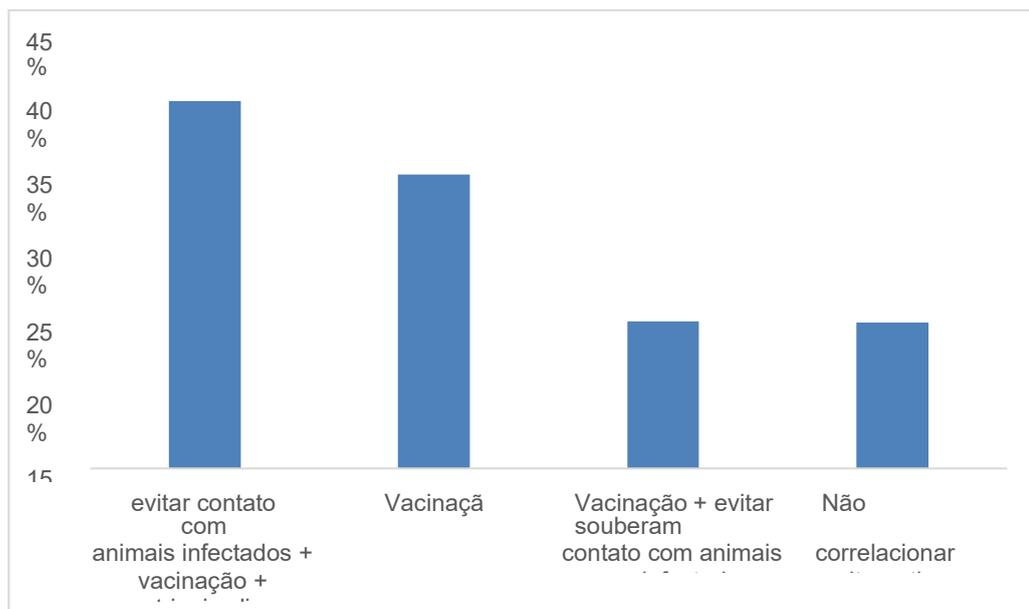


Figura 4: Respostas registradas para o questionamento: “Qual(ais) opções abaixo são formas de prevenção?”

Prevenção da cinomose?”(Fonte: Elaborado pelos autores)

Segundo Freitas-Filho, Ferreira, Dias e Moreira (2014) a vacinação é a forma mais eficaz de prevenção, porém quando não manipulada de maneira adequada ou dependendo do estado imunológico do animal, pode não ocorrer uma imunização adequada. A respeito da manipulação inadequada da vacina, um maior risco existe quando a vacinação ocorre sem o acompanhamento de um médico veterinário.

Dentro dos 92,4% (48 pessoas) dos participantes que afirmaram que seus cães são vacinados (Figura 5), quando perguntados sobre onde ocorreu a vacinação 62% afirmaram ter realizado em hospitais ou clínicas veterinárias, 14% realizaram o protocolo vacinal em casa agropecuária e 24% em casa (Figura 6). Pelisari *et al* (2010) constataram em seu estudo, que as vacinas comercializadas em casa agropecuária e casas de ração possuem baixa eficácia, viabilizando uma menor titulação de anticorpos aos cães, atribuindo o resultado a problemas de conservação e aplicação por leigos.

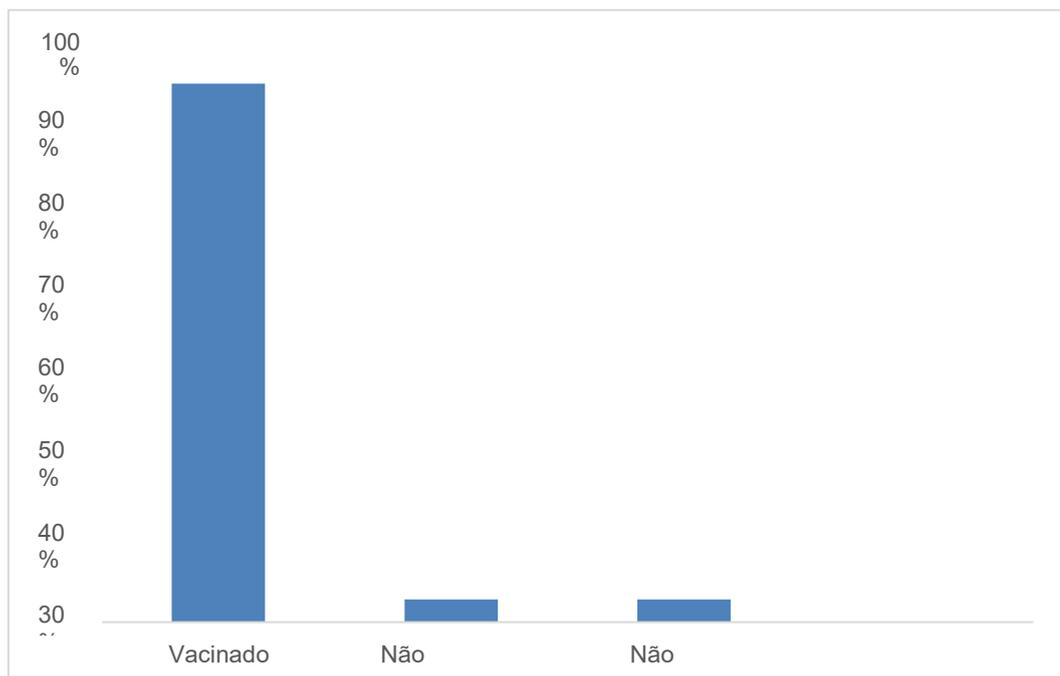


Figura 5: Respostas registradas para o questionamento: “Seu animal é vacinado?” (Fonte: Elaborado pelos autores).

Dentre os pesquisados que vacinaram seus animais, 79,18% (38) imunizaram seu animal com a vacina antirrábica e a polivalente e 2,08% (1) vacinaram apenas com a polivalente e 10% apenas com a antirrábica (Figura 7). Quando questionados

a respeito da quantidade de doses administradas da vacina polivalente somente 81,57% dos participantes fizeram um protocolo de vacinação adequado (Figura 8).

Amaro, Maczuga e Caron (2016) escreveram que o protocolo de vacinação adequado deve ter no mínimo três doses, porém devem ser avaliados fatores relacionados a vacina, relacionados a enfermidade e relacionados ao hospedeiro.

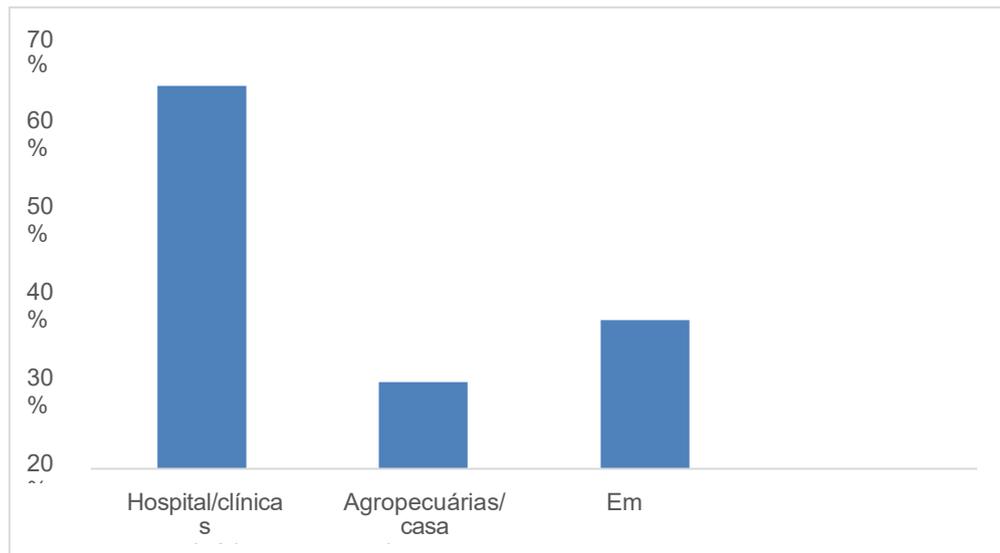


Figura 6: Respostas registradas para o questionamento: “Caso tenha sido vacinado, onde você levou seu animal para tomar vacina?” (Fonte: Elaborado pelos autores)

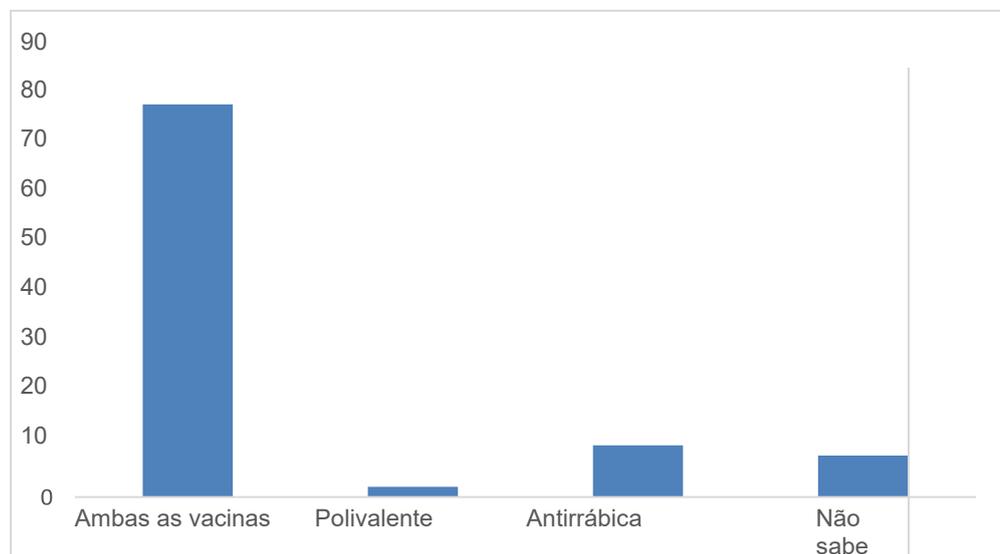


Figura 7: Respostas registradas para o questionamento: “Se seu animal é vacinado, sabe especificar qual vacina o animal tomou?” (Fonte: Elaborado pelos autores)

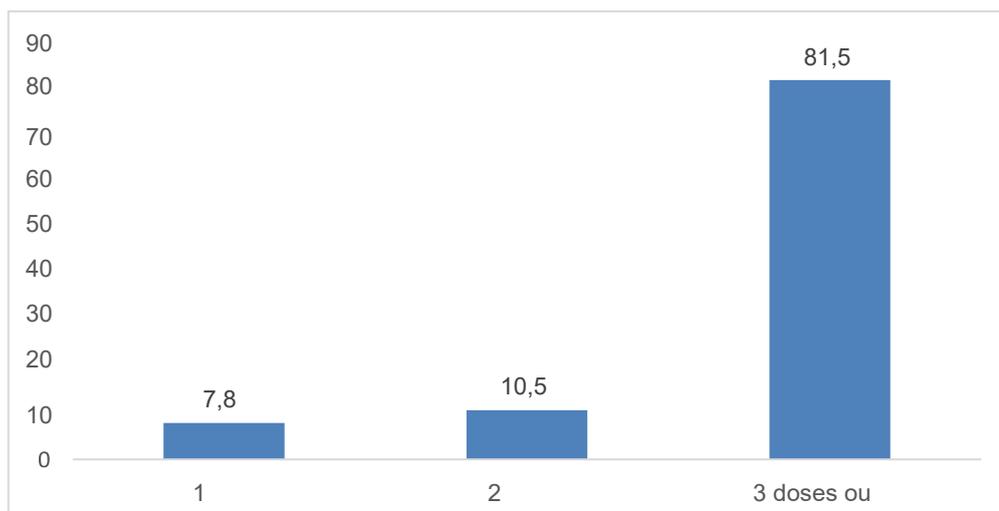


Figura 8: Respostas registradas para o questionamento: “Se seu animal recebeu a vacina polivalente, quantas doses ele tomou?” administrada (Fonte: Elaborado pelos autores).

Apesar de 92,4% dos entrevistados afirmarem vacinar seus cães, apenas 75% fazem o reforço anual (Tabela 1), de acordo com Manyari (2019) não há necessidade da revacinação anual podendo esta ser feita a cada 3 anos, porém Amaro Maczuga e Caron (2016) ressaltam que a revacinação anual apresenta um melhor controle sobre as doenças infecciosas.

Tabela 1: Resultados parciais da entrevista sobre o tutor revacinar ou não seu (s) cão (es).

QUESTÃO	Sim	Não	Não sabe
Você faz o reforço anual da vacina?	79,48%	17,96%	2,56%

Deste modo, os resultados explicitam uma heterogeneidade da população entrevistada em relação ao conhecimento sobre cinomose canina, alguns conhecimentos básicos são de conhecimento geral, como a importância da vacinação, o que justifica um alto percentual (92%) de tutores que adotam a vacinação, mas ignoram detalhes da imunização como quais vacinas e a frequência de vacinação fornecida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado no resultado do estudo, a maior parte da população entrevistada afirma ter conhecimento sobre cinomose, porém dentre os entrevistados que afirmaram saber o que é a doença apenas 44% acertaram os sinais característicos da doença, e suas formas de prevenção, 93% sabem como ocorre sua transmissão e

apenas 28% correlacionaram corretamente as formas de infecção. Mesmo com resultados que indicam conhecimento parcial sobre a enfermidade, uma parte dos entrevistados afirmam não vacinarem seus cães, não fazerem o protocolo de vacinação adequado, vacinam o animal em casa e ainda não fazem o reforço anual da vacina. Desta forma, estratégias de educação em saúde relacionadas à cinomose podem ser valiosas no combate à enfermidade em Matipó.

REFERÊNCIAS

ABINPET, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS

PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO. **Mercado PET Brasil 2019**. Disponível em: <http://abinpet.org.br/mercado/>. Acesso em: 04/12/2020

ALMEIDA, Jessica. **Ocorrência de cinomose em cães atendidos em uma clínica veterinária no município de Lagoa da Prata/MG**. Orientadora: Dra. Raquel Ribeiro Dias Santos, 2016. 25 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Centro Universitário de Formiga – UNIFOR, Minas Gerais, 2016.

AMARO, Flávia; MACZUGA, Juliana; CARON, Luiz. A vacinologia em cães e gatos. **Archives of veterinary Science**, Curitiba, v.21, n.1, p.1-10, Dezembro, 2016.

BARROS, Adriana; ALBUQUERQUE, K.D. Cinomose canina: conhecimento populacional do município de Guarulhos. **Revista Saúde (UNG)**, Guarulhos v.13, n.2, p.70, 2019.

BIZARE, Amanda; CRUZ, Nathan; MARTINATO, Fernanda; MACEDO, Michelly; BRITO, Helena; SANTANA, Aureo. Inclusão viral em hemácias de cão. **Revista Investigação medicina veterinária**, v.17, n.6, p.28, 2018.[s./].

BRITO, Leana; PEREIRA, Oaiana; OLIVEIRA, Paulo; TEÓFILO, Tiago; OLIVEIRA, Renata; SILVA, Ana; TORRES, Mylena. Aspectos epidemiológicos da cinomose em cães atendidos em um Hospital Veterinário no período de 2011 a 2013. **Publicações em Medicina Veterinária e zootecnia**, v.10, n.7, p.518-522, Julho, 2016. [s./].

CARVALHO, Ana; HONSHO, Cristiane; JORGE, Adriana; BARROS, Jéssica; HONSHO, Daniel; PEREIRA, Lucas; DIAS, Luis; DIAS, Fernanda. Comprometimento oronasal decorrente da cinomose canina. **Revista investigação medicina veterinária**, v.15, n.7 p.66-71, Agosto 2016. [s./].

CREVELLENTI, Leandro; CREVELLENTI, Sofia. Casos de rotina em Medicina veterinária de pequenos animais. **MedVet**, São Paulo, 2º edição p.152-153, 2015.

DIAS, Mirella; LIMA, Evilda; FUKAHORI, Fernanda; SILVA, Vanessa; RÊGO, Michelle. Cinomose canina: revisão de literatura. **Medicina veterinária**, Recife v.6, n.4, p.32-40 Dezembro 2012.

FREIRE, Cintia; MORAES, Maria. Cinomose canina: aspectos relacionados ao diagnóstico,

tratamento e vacinação. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia (PUBVET)**, Guarulhos v.13, n.2, p.1-8, Fevereiro, 2019.

FREITAS-FILHO, Edismauro; FERREIRA, Marcos; DIAS, Marcia; MOREIRA, Cecília. Prevalência, fatores de risco e associações laboratoriais para cinomose canina em Jataí-GO. **Enciclopédia biosfera; Centro Científico Conhecer**, Goiânia v.10, n. 18, p. 2356, Julho 2014.

GIUMELLI, Raisia; SANTOS, Marciane. Convivência com animais de estimação: um estudo fenomenológico. **Revista da abordagem gestática – Phenomenological studies**, Goiânia v.22, n.1, p.49-58, Janeiro/Junho, 2016.

GOLÇALVES, Bruna; VIANNA, Leonardo; FERNANDES, Amanda; TEIXEIRA, Ana; AMARAL, Kelly. Tratamento com terapia neural em cão com sequela de cinomose: Relato de caso. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia (PUBVET)**, v.13, n.7, p.1-6, Julho 2019. [s.]

MACEDO, Carla; PEIXOTO, Zélia; CASTILHO, Juliana; OLIVEIRA, Rafael; ROGRIGUES, Adriana; ACHKAR, Samira. Diagnóstico de cinomose canina por RT-PCR em amostras de cães do estado de São Paulo enviadas para o diagnóstico laboratorial de raiva. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo v.14, n.1, p.18-21, Junho de 2016

MADRUGA, Luiza; SILVA, Terezinha; VERZOLLA, Maria; LIMA, Hέλvio; LIMA, Evilda. Acupuntura no tratamento de sequelas neurológicas decorrentes da infecção por vírus da cinomose canina – revisão de literatura. **Anais da academia pernambucana de ciência agrônômica**, Pernambuco v.17, n.1, p.63-75, junho 2020.

MANGIA, Simone; MAGID, Jane; MARTINHO, Anna; MOTTA, Rodrigo; APPOLINÁRIO, Camila; SALCEDO, Eduardo; TAKAHIRA, Regina; PAES, Antonio. Avaliação do perfil líquórico de canino (*Canis Lupos Familiaris*) naturalmente infectados com o vírus da cinomose antes e após o tratamento com ribavirina (Ribciron C®). **Revista Brasileira Científica Veterinária**, v.19, n.2, p.61-65, Maio/Agosto, 2012. [s.]

MARTINS, Bernardo; TORRES, Bruno; HEINEMANN, Marcos; CARNEIRO,

Rubens; MELO, Eliane. Características epizootológicas da infecção natural pelo vírus da cinomose canina em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte v. 72, n.3, p.778-786, Agosto, 2019.

MONTEIRO, Maria; SANTOS, Milena; COSTA, Cicero; WHITEMAN,

Christina; MONTEIRO, Frederico. Cinomose canina nos animais domésticos e silvestres. **Revista de Ciências Agrárias (UFRA)**, v.53, n.2, p.216-223, Julho/Dezembro 2010. [s.]

MORAES, Fernanda; CRUZ, Carolina; MEIRELLES-BARTOLI, Raphaela; SOUSA, Daniel. Diagnóstico e controle da cinomose canina. **Publicações em medicina veterinária e zootecnia (PUBVET)**, Londrina v.7, n.14, p. 1-31 Julho, 2013

MORENO, Ana; WEBER, Laís. **Revisão bibliográfica: cinomose canina**,

Paraná v.2, n.1, p.8-21 Janeiro/Junho, 2019

NELSON, Richard; Couto, Guillermo. Medicina interna de pequenos animais.

Elsevier, Rio de Janeiro 2° edição p.1012-1014, 2006.

NERES, Raphael; SOARES, Guilherme; ALVES, Patrícia; SILVA, Manuela. Avaliação de swab conjuntival para o diagnóstico de cinomose em cachorros-do-mato. **Ciência Animal (IV SIMCEAS)**, v.28, n.3, p.13-15, 2018. [s./].

OLIVEIRA-NETO, Rubens; SOUZA, Vanessa; CARVALHO, Paula; FRIAS,

Danila. Nível de conhecimento de tutores de cães e gatos sobre zoonoses. **Revistade Salud Pública**, v.20, n.2, p. 198 – 203, Dezembro, 2017. [s./].

PELISARI, Thais; SOUZA, Cristiani; SANTOS, Kcleyr; FERNANDES, Suelen; HERMETO, Larissa. A percepção de proprietários de animais de companhia sobre a importância da imunização de cães e gatos. **Anuário da Produção de Iniciação Científica Discente**, Dourados v.13, n.21, p.145-155, Novembro 2012.

PIRES, Felipe; CORRÊA, Frabrício. Relevância e alcance dos protocolos de vacinação em cães. Estudo de caso da incidência de doenças infecciosas em cães no HVU-UNICEP: Cinomose, parvovirose e leptospirose. **Revista científica de medicina veterinária**, São Paulo v.17, n.34, p.1-14, Janeiro, 2020.

PORTELA, Vanessa; LIMA, Thais; MAIA, Rita. Cinomose canina: revisão de literatura. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, Recife v.11, n.3, p.162-171, Julho/Setembro 2017.

SANTOS, Maressa; CABRAL, Leonardo; MARTINS, Patricia; COSTA, Paula. Óbito de cadela imunossuprimida por cinomose nervosa: Relato de caso. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.10, n.1, p.117-133, Janeiro/Março, 2016. [s./].

SILVA, Gardenia; ARAÚJO, Estéfane; LEITE, Ana; ALENCAR, Dalvan; PRADO, Alan; OLIVEIRA, Wellson; CARDOSO, Janaína. Parâmetros hematológicos de cães apresentando corpúsculos de Lentz em esfregaço sanguíneo. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia (PUBVET)**, v.1, n.10, p.1022-1027, Outubro 2017. [s./].

SILVA, Gisele; SANTANA, Ivanise; ALVES, Leucio; FAUSTINO, Aparecida. Percepção de tutores de cães e gatos da cidade do Recife, Estado de Pernambuco, Brasil, quanto aos fatores de risco à infecção por *Cryptosporidium* spp. **Revista Acta Veterinária Brasília**, v.8, n.4, p. 261-267, Julho,2014. [s./].

SILVA, Vanessa; FUKAHORI, Fernanda; RÊGO, Michelle; CRESPO, Sarah; PINHEIRO JUNIOR, José; TEIXEIRA, Miriam; LIMA, Evilda. Detecção molecular, análise epidemiológica e de fatores de risco associados à infecção pelo vírus da cinomose canina em Recife, Pernambuco. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, Recife v.12, n.1, p.1-9 Janeiro/Março 2018.

SOUZA-FILHO, Gladsthon. **Diagnóstico da cinomose em cães utilizando testes imunocromatográficos e moleculares em diferentes amostras biológicas**. Orientador: Prof. Dr. Adilson Donizeti Damasceno,2018. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

TOLEDO, Juliana; SILVA, Marcus; RORIGUES, Renata; SOUZA, Rafael. Fisiopatologia da contração tônica clônica involuntária da cinomose. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia (PUBVET)**, Londrina v.5, n.40, p. 1-12, 2011

ANEXO 1: QUESTIONÁRIO DA PESQUISA



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

Pesquisa: Conhecimento dos tutores sobre cinomose

Pesquisadoras: Emilly Souza Queiroz
Gabriela Fernandes Barbalho Leandro Silva de Araújo
(orientador)

QUESTÕES SOCIODEMOGRAFICAS

Nome (OPCIONAL): _____

Idade: _____ Profissão: _____

Endereço: _____

Escolaridade: _____

Renda: () desejo não informar () até R\$1045,00 () entre R\$1045,00 e R\$3000,00 () acima de R\$3000,00

Quantas pessoas moram em sua residência atualmente? ()

Até 4 () Entre 4 e 8 () Acima de 8

ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

1- Você sabe o que é cinomose?

() Sim () Não

2- Qual(ais) dos sinais abaixo são característicos da cinomose? (Marque quantas opções julgar corretas)

- a. () Espasmos ou tremores involuntários dos membros
- b. () Febre
- c. () Apatia
- d. () Fezes com sangue

3- Qual(ais) opções abaixo são formas de prevenção da cinomose?

- a. () Evitar contato com outros animais
- b. () Vacinação
- c. () Vermifugação
- d. () Restringir o acesso livre à rua

4- Como ocorre a transmissão? (Marque quantas opções julgar corretas)

- a. () Somente entre cães
- b. () De cães para outros animais
- c. () De cães para humanos
- d. () Não sei

5- Como o animal se infecta? (Marque quantas opções julgar corretas)

- a. () Picada de mosquito

- b. Ambiente contaminado
- c. Água contaminada
- d. Contato com animal contaminado

6- Seu animal tem contato com outros animais, que não sejam seus? EX: animais de rua ou de vizinhos.

- Sim Não Não Sei

7- Seu animal (ais) tem acesso livre a rua?

- Sim Não Não sei

8- Com qual frequência você leva seu cão ao veterinário?

- a. 1 vez no mês
- b. Entre 3 e 6 meses
- c. Somente quando adocece

9- Seu animal é vacinado?

- Sim Não Não sei

10- Se seu animal é vacinado, sabe especificar qual vacina o animal tomou?

- a. Não sei
- b. Polivalente - vacina de filhotes
- c. Antirrábica - contra raiva
- d. Ambas

11- Se seu animal recebeu a vacina polivalente, quantas doses ele tomou?

- a. 1 dose
- b. 2 dose
- c. 3 ou mais doses

12- Se há mais de um animal, todos foram vacinados?

- Sim Não Não sei

13- Caso tenha sido vacinado, onde você levou seu animal para tomar vacina?

- a. Hospital Veterinário/ clínicas veterinárias
- b. Agropecuária
- c. Em casa

14- Você faz o reforço anual?

- Sim Não Não sei

CRIPTORQUIDECTOMIA BILATERAL EM EQUINO DA RAÇA QUARTO DE MILHA - RELATO DE CASO

Acadêmicos: Lucas Peres Da Silva e Lucas Pereira De Souza Picada
Orientador: Bruno Santos Cândido de Andrade

RESUMO

O descenso testicular completo ocorre em torno de 315 dias de gestação ou até mesmo 10 dias após o parto (THOMASSIAN, 2005 e HAN *et al.*, 2020). O termo criptorquidismo tem origem do grego “kriptos” e “orchis”, que significa escondido e testículo respectivamente. Sendo assim, animais criptorquidas são aqueles que não apresentam um ou os dois testículos no escroto (SCHADE *et al.*, 2017). O diagnóstico é realizado através do exame clínico e histórico cirúrgico que justifique a ausência do testículo no escroto. Também é realizada ultrassonografia como exame complementar e dosagens de estrógenos e andrógenos como auxílio-diagnóstico. A palpação inguinal para análise do testículo no canal inguinal muitas das vezes não é o suficiente, sendo recomendada a palpação retal. O tratamento é realizado através de orquiectomia bilateral, pois esses animais apresentam capacidade hereditária. (RIBEIRO *et al.*, 2014, BENTO, BRONZATTO e PYLES, 2006). Este trabalho teve como objetivo relatar o caso de um equino da raça Quarto de Milha que foi atendido no Hospital Veterinário Univértix, diagnosticado com criptorquidismo bilateral, tratado cirurgicamente por orquiectomia bilateral com o animal em estação.

PALAVRAS CHAVES: criptorquidismo bilateral, criptorquidectomia em estação, equino.

LINHA DE PESQUISA: Clínica e cirurgia animal.

INTRODUÇÃO

O descenso testicular completo ocorre em torno de 315 dias de gestação ou até mesmo 10 dias após o parto. Após o descenso ocorrer por completo o testículo aumenta progressivamente em tamanho e o gubernáculo diminui e se diferencia em 3 estruturas, sendo elas: o ligamento próprio do testículo que liga ao polo caudal do testículo a cauda do epidídimo, o ligamento da cauda do epidídimo que liga a mesma à túnica vaginal e o ligamento escrotal, (HAN *et al.*, 2020, THOMASSIAN, 2005, ALVES, FALEIROS e MACORIS 2002 e MUELLER e PARKS, 1999).

O termo criptorquidismo tem origem no grego “kriptos” e “orchis”, que significam escondido e testículo, respectivamente. Sendo assim, animais criptorquidas são aqueles que não apresentam um ou os dois testículos no escroto (SCHADE *et al.*, 2017)

Popularmente conhecido como cavalo roncolho, o animal criptorquida apresenta comportamentos sexuais semelhantes ao do garanhão normal. Devido à regulação térmica dos testículos afetados estar comprometida, esses animais não

terminam a espermatogênese e se tornam inférteis do testículo retido, porém sua atividade hormonal continua a mesma (THOMASSIAN, 2005, RODGERSON e HANSON, 1997)

A não descida dos testículos pode ocorrer em ambos os lados e não existe maior prevalência quanto direito ou esquerdo, porém animais que apresentam a falha do lado esquerdo, geralmente são criptorquidas abdominais e do lado direito criptorquidas inguinais (RIBEIRO *et al.*, 2014, CATELLAN *et al.*, 2004, RODGERSON e HANSON, 1997)

O diagnóstico é realizado através do exame clínico e histórico cirúrgico que justifique a ausência do testículo no escroto. Também é realizada ultrassonografia como exame complementar e dosagens de estrógenos e andrógenos como auxílio diagnóstico. A palpação inguinal para análise do testículo no canal inguinal muitas das vezes não é o suficiente, sendo recomendada a palpação retal (RIBEIRO *et al.*, 2014, BENTO, BRONZATTO e PYLES 2006, VARNER e SCHUMACHER, 1991).

O tratamento hormonal na espécie equina não apresenta eficácia e muitos são os autores que se contrapõem a essa terapia. A forma mais eficaz é a orquiectomia bilateral, pois esses animais apresentam condição hereditária, sendo assim, não devem reproduzir (RIBEIRO *et al.*, 2014). Assim, objetiva-se com este trabalho realizar um relato de caso sobre um animal criptorquida bilateral submetido à criptorquidectomia bilateral em estação.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

CONCEITO

Dentre as patologias testiculares, o criptorquidismo é um dos defeitos congênitos mais comuns que acometem os equinos, podendo ser causado por distúrbios endócrinos, genéticos e mecânicos. Cavalos criptorquidas são subférteis para a reprodução e de difícil manejo, por apresentarem o mesmo comportamento de um garanhão normal (SCHADE *et al.*, 2017, SILVA *et al.*, 2014 e RAS *et al.*, 2010).

O criptorquidismo é o não descenso dos testículos ao escroto, sendo essa afecção unilateral ou bilateral. Os animais que manifestam o criptorquidismo unilateral ainda são férteis, já os bilaterais são inférteis, pois a espermatogênese é comprometida pela temperatura intra-abdominal que é maior do que a intraescrotal. Todavia, as células intersticiais se mantêm ativas e sua produção de testosterona

continua normal. (RIBEIRO *et al.*, 2014, THOMASSIAN, 2005, KOGOVSEK e KANDUNC, 2003, MUELLER e PARKS, 1999 e CORYN *et al.*, 1983).

DESCENSO TESTICULAR

O descenso testicular é complexo e não totalmente compreendido. Para que ele ocorra de forma normal, depende de inúmeros fatores propriamente e em sintonia. A teoria aceita ultimamente é que a testosterona induz a maturação da medula espinhal e das raízes neurais periféricas, que inclui o genitofemoral. Essa ação neuroendócrina estimula principalmente três estruturas muito importantes para esse evento que são: testículo, gubernáculo e ligamento suspensório, que sofrem alterações morfológicas que possibilitam o descenso testicular (ALVES, FALEIROS e MACORIS, 2002 e RODGERSON e HANSON, 1997;).

O descenso completo ocorre em torno de 315 dias de gestação ou até mesmo 10 dias após o parto. Após o descenso ocorrer por completo, o testículo aumenta progressivamente em tamanho e o gubernáculo diminui e se diferencia em 3 estruturas, sendo elas: o ligamento próprio do testículo que liga ao polo caudal do testículo a cauda do epidídimo, o ligamento da cauda do epidídimo que liga o mesmo à túnica vaginal e o ligamento escrotal (HAN *et al.*, 2020, THOMASSIAN, 2005, ALVES, FALEIROS e MACORIS, 2002 e MUELLER e PARKS, 1999).

ETIOLOGIA

A causa do criptorquidismo ainda não foi totalmente elucidada. Vários são os fatores que podem estar relacionados ao não descenso dos testículos no escroto, dentre eles, podemos citar como os mais comuns: o gubernáculo não se expandiu o suficiente para dilatar o canal inguinal, expansão excessiva do gubernáculo seguida por falha na regressão em tamanho, impedindo a passagem do testículo para dentro do canal inguinal, falha na regressão do tamanho do testículo o suficiente para permitir sua passagem pelo anel vaginal, anormalidades no desenvolvimento testicular, devido a cistos e neoplasias, falha na involução do ligamento suspensório, fator mecânico representado por bandas fibrosas e aderências, estreitamento e a fibrose do anel inguinal de forma precoce, a qual impossibilita a passagem do testículo para o interior do escroto (SCHADE *et al.*, 2017, THOMASSIAN, 2005, MUELLER e PARKS, 1999 e RODGERSON e HANSON, 1997).

Os animais que apresentam essa patologia de forma unilateral produzem sêmen viável no testículo saudável, mas não devem ser reprodutores, pois, as características dessa patologia são transmitidas de forma hereditária. Já aqueles animais que apresentam de forma bilateral são inférteis e geralmente mais agressivos (BETTENCOURT *et al.*, 2005 e THOMASSIAN, 2005).

Um fator a ser observado é que existe certo grau de predisposição racial entre as raças Quarto de Milha e Percheron dessa afecção quando comparadas com outras raças como Puro-Sangue Inglês e Árabe, que apresenta menor incidência (PEDRO *et al.*, 2016 e RIBEIRO *et al.*, 2014).

Além da fertilidade prejudicada, a principal consequência clínica é o risco de malignidade testicular, como tumores de células intersticiais, seminomas e teratomas, isso devido aos efeitos nocivos da temperatura elevada sobre os túbulos seminíferos (HAN *et al.*, 2020 e UGOLINI *et al.*, 2019).

Prevalência

Apesar de a falha ocorrer em ambos os testículos e sem apresentar diferença significativa entre a frequência dos lados, a forma clínica unilateral apresenta nove vezes mais prevalência do que a bilateral. Adicionalmente, estudos indicam que quando a retenção é do lado esquerdo, existe uma frequência de aproximadamente 75% em serem abdominais, e as gônadas retidas do lado direito apresentam 58% de chances em serem inguinais (RIBEIRO *et al.*, 2014, CATELLAN *et al.*, 2004, RODGERSON e HANSON, 1997; VARNER e SCHUMACHER, 1991, CORYN *et al.*, 1983 e SMITH, 1975).

CLASSIFICAÇÃO

O criptorquidismo abdominal pode ser subdividido em duas classes, sendo elas: a retenção abdominal completa, quando o testículo e o epidídimo estão retidos dentro do abdome e a retenção abdominal parcial, quando o testículo está retido dentro do abdome, mas o epidídimo ou parte do testículo estão insinuados dentro do canal inguinal. O mesmo ocorre com o criptorquidismo inguinal, também subdividido em duas classes, o inguinal dentro do canal, com palpação difícil ou às vezes até impossível do testículo retido pelo exterior e o inguinal externo, quando o testículo passa através do canal inguinal e está localizado próximo à borda do anel inguinal externo (SILVA, *et al.*, 2007, VARNER e SCHUMACHER, 1991 e O'CONNOR, 1971;).

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico se baseia em uma coleta de dados que é realizada através do histórico clínico do animal, sendo eles, comportamento de garanhão e a ausência dos testículos no escroto, mas é importante salientar que é possível ocorrer cirurgias como castração ou corretivas de uma determinada patologia que justificam a ausência de um ou dois testículos, por isso, se o procedimento não está documentado, a ausência não pode ser deduzida (RIBEIRO *et al.*, 2014, BENTO, BRONZATTO e PYLES 2006, MUELLER E PARKS, 1999, RODGERSON E HANSON, 1997 e VARNER E SCHUMACHER, 1991,).

A palpação do anel inguinal externo pode ser realizada através da introdução de 3 a 4 dedos para averiguar a presença do testículo ou epidídimo. Pode ser realizada a tranquilização ou sedação do animal a fim de tornar o testículo inguinal mais acessível; caso a palpação externa não seja eficiente, pode-se realizar a palpação transretal, que possibilita a palpação das gônadas, anéis vaginais e/ou inguinais internos. O examinador deve se atentar que a palpação transretal é de difícil realização, levando em vista que as gônadas são pequenas, flácidas e apresentam grande mobilidade. Esse meio diagnóstico apresenta cerca de aproximadamente 88% de sensibilidade e grande precisão clínica quando realizada por clínicos experientes (SCHADE *et al.*, 2017, RIBEIRO *et al.*, 2014, RODGERSON e HANSON, 1997, MUELLER e PARKS, 1999 e VARNER e SCHUMACHER, 1991).

Como auxílio diagnóstico, pode-se utilizar ultrassonografia inguinal ou transretal, que irá confirmar a posição ou tamanho do testículo retido. O transdutor deve ser utilizado em 5 MHz, que é o mesmo utilizado para exames reprodutivos. Os testículos retidos se apresentaram de forma menos ecogênica do que os normais (SCHADE *et al.*, 2017 e ALVES, FALEIROS e MACORIS *et al.*, 2002).

É possível realizar a dosagem hormonal de androgênios e estrogênios, cujos valores séricos, em animais criptorquidas, estarão aumentados. A urina também pode ser utilizada como fator diagnóstico, sendo que recentemente descobriram que a dosagem do hormônio antimulleriano também é utilizada como auxílio diagnóstico. Esteróides servem como marcadores urinários que auxiliam na avaliação da atividade testicular em equinos, exibindo o perfil de esteróides urinários pelo método de cromatografia em fase gasosa e espectrometria de massa. Esse hormônio é responsável pela regressão mulleriana no feto masculino, em criptorquidas as

concentrações estão elevadas em relação aos animais que não apresentam essa afecção (SCHADE *et al.*, 2017, PEDRO *et al.*, 2016)

Mensuração sérica de estrógeno conjugado também apresenta grande efetividade quando realizada em equinos de até 3 anos de idade, pois é a fase limite em que a produção desse hormônio é menor do que em garanhões maduros. (SCHADE *et al.*, 2017, ADAMS, 1990; TROTTER E AANES, 1981)

TRATAMENTO

O tratamento clínico à base de hormônios não é eficiente na espécie equina e demonstra várias contradições em seu uso. O recomendado é a criptorquidectomia de ambos os testículos mesmo quando a apresentação clínica for unilateral, já que se trata de uma condição hereditária. Portanto, criptorquidas não devem ser usados para reprodução (RIBEIRO *et al.*, 2014).

Abordagem inguinal

A abordagem inguinal permite acessar o testículo inguinal e abdominal. A técnica é constituída por uma incisão de aproximadamente 10 cm no escroto e com os dedos indicadores realizar a divulsão dos tecidos seguintes no sentido do anel inguinal externo; essa dissecação deve ser realizada de forma minuciosa a fim de evitar lesões em artéria e veia pudenda que atravessam o canal inguinal. Outro sítio de incisão de aproximadamente 8 a 15 cm pode ser realizada diretamente sobre o canal inguinal externo (KOGOVSEK e KANDUNC, 2003, MUELLER e PARKS, 1999 e SEARLE *et al.*, 1999;).

Em casos de criptorquidismo abdominal completo, o processo vaginal é pouco desenvolvido, podendo estar invertido na cavidade abdominal. O cirurgião guia uma pinça pelo canal inguinal até o anel vaginal e por tentativa às cegas, a pinça fixa o processo vaginal que é tracionado. Uma outra possibilidade é a tração do gubernáculo extravaginal que se localiza ao longo da margem medial ou lateral ao terço cranial do anel inguinal externo e, assim, expor o processo vaginal. Caso nenhuma dessas técnicas sejam efetivas quando realizadas, um ou dois dedos do cirurgião são introduzidos pelo canal inguinal dentro do abdome na busca do testículo ou de uma estrutura associada. No entanto, se nenhuma estrutura for localizada, deve-se introduzir a mão do cirurgião pela cavidade abdominal. A busca deve se iniciar a partir do colo da bexiga, no intuito de localizar a ampola seminal e o ducto deferente, que podem ser seguidos até encontrar os testículos. Uma outra forma de realizar a busca

é pesquisar pelo polo caudal do rim a fim de localizar o mesórquio (MUELLER e PARKS, 1999, ADAMS, 1990 e ARIGHI *et al.*, 1988).

Uma sutura do anel inguinal externo deve ser realizada caso o anel vaginal tenha sido dilatado manualmente, evitando uma evisceração do intestino delgado. O anel inguinal deve ser fechado com fio de poliglactina (Vicryl n° 2) com sutura em X. Suturas da fáscia profunda e tecidos subcutâneos seguem com fios absorvíveis, excluindo a necessidade de fechamento da pele (ADAMS, 1990, ARIGHI *et al.*, 1988 e VALDEZ *et al.*, 1979).

Abordagem parainguinal

Outra alternativa é a abordagem parainguinal. Suas principais vantagens são a facilidade de fechamento da sutura e a manutenção da integridade do anel vaginal. Nesta técnica, a incisão é realizada entre 8 a 14 cm medial e paralelo ao anel inguinal externo e, por divulsão, o tecido subcutâneo e a fáscia são separados do anel inguinal externo. O canal inguinal é examinado quanto à presença do testículo, epidídimo ou processo vaginal invertido, se estas estruturas não forem encontradas ou se o processo vaginal invertido situar dentro da cavidade abdominal e não puder ser tracionado, deve-se realizar uma incisão de 4 a 6 cm na aponeurose do músculo oblíquo abdominal externo, que é realizada medialmente ao anel inguinal externo e centrada sobre o aspecto cranial do anel (MUELLER e PARKS, 1999).

O músculo abdominal interno é separado manualmente na direção de suas fibras e, com um ou dois dedos, abrir a cavidade e palpar o anel vaginal que se situa caudal e lateralmente à incisão. Caso necessário, o cirurgião pode estender a incisão a fim de facilitar a passagem da mão. Após a remoção do testículo e epidídimo, o fechamento do músculo oblíquo externo é realizado com fio poliglactina 910 (Vicryl n°2). Logo após é realizada a redução do subcutâneo com fio absorvível e fechamento da pele (VARNER e SCHUMACHER, 1991 e ADAMS, 1990).

Abordagem paramediana

A abordagem suprapúbica paramediana é invasiva, sendo ela reservada para equinos criptorquidas bilaterais e que demonstrem comportamento de ganhão sem a presença de testículos no escroto e com histórico cirúrgico desconhecido (CARLOS *et al.*, 2016 e MUELLER e PARKS, 1999).

A incisão de 8 a 15 cm é realizada a aproximadamente 5 cm lateral e paralela à linha média ventral na altura do óstio prepucial externo. O músculo abdominal externo é incidido na mesma direção que foi realizada a incisão de pele; as fibras do músculo reto do abdome, a bainha interna e o peritônio são desassociados por divulsão romba. Após a localização e remoção do testículo e epidídimo, a bainha externa é suturada com fio absorvível e, depois, o fechamento do tecido subcutâneo e pele. Dentre as vantagens dessa técnica, podemos citar que ela inclui a realização de apenas uma incisão para os casos de criptorquidismo bilateral, entretanto é importante ressaltar que as abordagens ventrais fora da linha branca, normalmente podem ser seguidas de reações inflamatórias e edema moderado a intenso (ALVES, FALEIROS e MACORIS 2002, VARNER e SCHUMACHER, 1991; WRIGHT, 1960 e COX e EDWARDS, 1975).

Abordagem pelo flanco

Essa técnica é empregada para criptorquidas abdominais completos ou incompletos, sendo ela realizada em decúbito lateral ou em posição quadrupedal. Geralmente essa técnica requer maior tempo de procedimento cirúrgico e permite acesso pela cavidade abdominal, a chance de hérnia no pós operatório é mínima (KOGOVSEK e KANDUNC, 2003, MUELLER e PARKS, 1999 e ARIGHI *et al.*, 1988)

É realizada uma incisão pela pele entre 10 a 15 cm, subcutâneo e músculo oblíquo abdominal externo no centro da fossa paralombar. O músculo oblíquo abdominal interno e o transversos são separados na direção das fibras com o intuito de facilitar a cicatrização dos músculos. Com os dedos o cirurgião adentra o peritônio de maneira o suficiente para que ele consiga introduzir a mão. Caso o animal seja um criptorquidia bilateral esse procedimento pode ser realizado da mesma forma do lado oposto. Em alguns casos de mesórquio curto, é indicado o uso tópico de 5 a 10 ml de lidocaína a 2% para facilitar a exposição do testículo. O fechamento dos planos musculares é realizado com fio absorvível, sendo dispensável a realização de suturas no peritônio e músculo transversos, já que essas estruturas foram incididas a favor das fibras (ALVES, FALEIROS e MACORIS 2002 e MUELLER e PARKS, 1999).

Criptorquidectomia laparoscópica quadrupedal

Essa técnica é realizada sob sedação e anestesia local, uma incisão de pele de aproximadamente 1,5 cm é realizada justo dorsal a borda dorsal do músculo

oblíquo abdominal interno entre o tuber coxal e a última costela. Após a inserção e retirada do trocarte, a óptica é introduzida dentro da cavidade abdominal, perfurando o peritônio e em seguida é insuflado. Sendo assim, o anel vaginal é explorado em busca do testículo e, após sua localização, é removido através de uma incisão na parede abdominal ventral e caudal à primeira incisão. A ligadura do testículo à fáscia e pele são suturados com fio absorvível e a pele, com fio de sutura não absorvível (MELO, 2017, MUELLER E PARKS, 1999 e DAVIS, 1997).

PÓS-OPERATÓRIO E POSSÍVEIS COMPLICAÇÕES

Independentemente da técnica utilizada, é necessário que o animal permaneça entre 24 a 36 horas em cocheira e observação, seguido de 2 a 3 semanas de exercício limitado e retorno ao trabalho de forma progressiva. É recomendada a utilização de anti-inflamatórios não esteroidais, entre os quais podemos citar o fenilbutazona na dose de 4,4mg/kg IV, meloxicam 0,6/kg IV ou flunixinina meglumina 1,1mg/kg IV durante 3 a 4 dias. Antibioticoterapia é realizada de forma profilática e tem como base a condição asséptica da cirurgia, sendo indicada a utilização de penicilina G procaína 22.000 a 40.000 UI/kg IM durante 2 a 3 dias (ALVES, FALEIROS e MACORIS 2002).

Complicações cirúrgicas como hemorragia, edema, infecção, aderência, castração incompleta ou eventração podem ocorrer, sendo que edema pós-operatório é geralmente comum e deve ser controlado com o movimento do animal no dia seguinte ao procedimento, compressas frias e uso de anti-inflamatórios. A presença de hemorragia ou eventração ocorrem por técnica inadequada. Manipulação cirúrgica excessiva pode causar aderências dentro da cavidade abdominal e outra possibilidade é confundir a cauda do epidídimo com o testículo hipoplásico, deixando na cavidade abdominal todo o tecido testicular, sendo necessário realizar outro procedimento cirúrgico para sua extração completa (ALVES, FALEIROS e MACORIS 2002 e SEARLE *et al.*, 1999).

RELATO DE CASO

Foi referenciado ao Hospital Veterinário da Faculdade Univértix, no mês de agosto de 2020, um equino da raça Quarto de Milha, 5 anos de idade, 450 quilos, com histórico de não descenso testicular bilateral e presença de comportamento de ganhão. Em entrevista com o proprietário, foi asseverado que o paciente nunca passou por procedimento cirúrgico para remoção das gônadas.

Exame clínico geral e hematológico realizado assegurou que o paciente se encontrava apto a ser submetido à cirurgia eletiva de criptorquidectomia. O exame físico específico para determinação da condição incluiu palpação inicialmente externa da região do escroto e inguinal bilateral, não sendo possível identificar os testículos, epidídimo ou remanescentes ligamentares do gubernáculo ou processo vaginal. Procedeu-se então à avaliação ultrassonográfica transabdominal da região inguinal, mostrando-se também ineficaz para determinação dos testículos nessa região.

O cavalo contido em brete foi então submetido ao exame transretal, tomando-se de bases anatômicas para determinação da localização dos testículos, a região abaxial da bexiga e seus ligamentos colaterais, processos vaginais e anéis inguinais internos, e o provável trajeto dos componentes vasculares testiculares. Foi possível determinar a localização abdominal completa de ambos testículos, que se encontravam diminuídos de volume e de consistência tenso-elástica.

Havendo a confirmação do criptorquidismo bilateral abdominal completo, optou-se pela realização de dupla laparotomia em estação com sedação e anestesia loco-regional. O paciente foi submetido a jejum alimentar e hídrico de 12 horas, acesso venoso periférico na jugular externa direita, antibioticoterapia profilática à base de gentamicina (6,6 mg/kg IV), preparo asséptico das fossas paralombares para as laparotomias (Figura 1).



Figura 1: Região da fossa paralombar após tricotomia para realização do preparo asséptico antes do procedimento cirúrgico.
Fonte: Arquivo pessoal.

O protocolo anestésico consistiu na sedação com bólus de detomidina (25mcg/kg IV), seguido de bólus de morfina (0,1 mg/kg) e infusão contínua de detomidina e morfina na taxa de 20mcg/kg/60min e 0,1mg/kg/60min respectivamente. Bloqueio locorreional por anestesia infiltrativa local e paralombar com lidocaína 2%. Após a realização das laparotomias e localização dos testículos, foi realizada infusão de 5 ml de lidocaína 2% intratesticular para relaxamento e exposição dos pedículos.

As incisões de pele de 6 a 8 cm foram realizadas na região central das fossas paralombares, em sentido oblíquo, obedecendo ao direcionamento das fibras do músculo oblíquo interno do abdômen conforme a (Figura 2). O músculo oblíquo externo foi incisado contra o sentido de suas fibras, mas obedecendo ao direcionamento da incisão de pele. Os músculos oblíquo interno e transverso do abdômen foram então divulsionados de forma romba, obedecendo ao sentido de suas fibras, expondo-se dessa forma o peritônio parietal. Um defeito circular foi criado no peritônio por meio de tesoura de Metzembraum longa, sendo dilatado de forma romba pela introdução dos dedos e mão do cirurgião em forma de cunha. Essa introdução foi suficiente para localização e exposição dos testículos (cada um pela respectiva laparotomia ipsilateral) (Figura 3). Ligaduras simples, com nós de cirurgião e fio catgut 3, foram confeccionadas ao redor dos cordões espermáticos, mediante prévia apresentação manual, anestesia intratesticular e gentil tração dos testículos concomitante à pressão manual transabdominal para visualização de ampla área para ligadura. Após as ligaduras, os testículos foram excisados por dissecação com tesoura Mayo reta e os pedículos inspecionados para possíveis hemorragias antes de sua soltura e retorno à cavidade abdominal.



Figura 2 - Incisão de pele, subcutâneo e exposição do músculo oblíquo externo.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 3 - exposição do testículo intra-abdominal do lado direito pela incisão da fossa paralombar.
Fonte: Arquivo pessoal.

Para a laparorráfia, optou-se pela síntese plano a plano a partir do músculo transverso do abdômen com sutura simples contínua em fio Poliglecaprone 0, sutura em X com fio Poliglactina 1 no músculo oblíquo interno, sutura em X com fio Poliglecaprone 0 no músculo oblíquo externo, redução do subcutâneo com simples contínuo em fio Poliglactina 2-0 e sutura de Colchoeiro em Náilon 2-0 para dermorrafia(Figura 4).



Figura 4 - Dermorragia do lado direito com sutura de colchoeiro.
Fonte: Arquivo pessoal.

O paciente foi mantido em repouso em baia durante 10 dias, submetido a curativos diários com limpeza das feridas cirúrgicas com antisséptico e gaze e proteção das feridas com fita microporosa. A antibioticoterapia com gentamicina (6,6 mg/kg IV SID) estendeu-se por 5 dias, mesmo tempo de administração de Meloxicam (0,6 mg/kg IV SID).

Os pontos de pele foram retirados após 10 dias da cirurgia, não havendo intercorrências ou complicações cicatriciais, indicando-se a alta para o paciente, que só foi liberado para atividades esportivas após 60 dias de pós-operatório.

DISCUSSÕES

O exame clínico e ultrassonográfico não confirmou a ausência dos testículos na região de escroto e inguinal externo, e somente foi possível chegar ao diagnóstico definitivo através do exame transretal e identificação dos dois testículos, utilizando-se de referenciais anatômicos para determinação da localização precisa dos testículos na cavidade abdominal.

Levando-se em considerações o comportamento dos equinos diante a exposição a um ambiente de estresse, a integridade do médico veterinário e seus

auxiliares e a própria segurança do paciente, a contenção do equino em um brete adequado, contribuiu de maneira fundamental para que o procedimento ocorresse de maneira segura, confortável, além de permitir que o cirurgião circulasse ao redor do paciente, de modo que pudesse agir da maneira que achasse melhor para realizar todos os procedimentos necessários, uma boa palpação da região e uma boa inspeção do paciente durante todo o processo.

Apesar de difícil realização, levando em vista que as gônadas são pequenas, flácidas e apresentam grande mobilidade, a palpação transretal apresenta boa sensibilidade e grande precisão clínica quando realizada por clínicos experientes (SCHADE *et al.*, 2017, RIBEIRO *et al.*, 2014, RODGERSON e HANSON, 1997, MUELLER e PARKS, 1999 e VARNER e SCHUMACHER, 1991) e o diagnóstico preciso obtido através da palpação transretal, nesse caso, confirmou tais fatos.

O exame hematológico realizado após o diagnóstico, ainda no período pré-operatório, não demonstrou alterações significativas em seus resultados, que comprometessem a realização da cirurgia, indicando que o procedimento pudesse ser realizado sem que houvesse complicações previsíveis, garantindo uma boa segurança para sua realização, prevenindo intercorrências que podem ser previstas quando o exame hematológico demonstra resultados indesejáveis.

O jejum alimentar e hídrico, garantiu uma melhor ação dos fármacos além de diminuir os riscos de o paciente apresentar problemas devido aos efeitos colaterais provocados pelos fármacos, como diminuição da motilidade intestinal, que quando associada à ingestão de volumosos e concentrados, sem respeitar o período de jejum, pode levar o paciente a desenvolver graves problemas intestinais como compactações intestinais, timpanismo por acúmulo de gases e, em casos mais graves, ruptura intestinal.

A antissepsia dos flancos com clorexidine 2% e banhos de álcool 70%, acompanhada da colocação de um campo cirúrgico de plástico estéril, aumentou a segurança do procedimento, garantindo uma maior área asséptica e um campo maior para trabalhar com uma margem mais ampla de espaço. Essas medidas, associadas a cuidados no pós-operatório, como limpeza diária da ferida, realização de curativos garantiu uma ótima recuperação e cicatrização da ferida cirúrgica, que ficou livre de infecção e possíveis complicações decorridas das infecções como peritonites e deiscência dos pontos.

O protocolo anestésico à base de detomidina e morfina, associado ao bloqueio loco-regional por anestesia infiltrativa local e paralombar com lidocaína 2% e infusão de lidocaína 2% intratesticular, apresentou resultados satisfatórios, uma vez que o paciente não apresentou sinais dolorosos durante a realização das incisões e tração dos testículos, além de realizar um relaxamento muscular adequado, permitindo boa manipulação dos testículos retidos na cavidade abdominal e exposição para realização das ligaduras com segurança.

A dupla laparotomia em estação posterior à sedação e anestesia, seguida de incisões na região central das fossas paralombares e em direção oblíqua, seguindo a direção das fibras do músculo oblíquo interno possibilitou a confecção de incisões muito pequenas (de 6 a 8 cm) que também facilitaram a anestesia durante o trans-cirúrgico. As incisões foram suficientes para introdução do punho e tração dos testículos e para a exploração à cavidade abdominal, permitindo a tração dos testículos e tornando possível uma ligadura segura dos cordões espermáticos, sem tensão excessiva e remoção dos mesmos (ALVES, FALEIROS e MACORIS 2002 e MUELLER e PARKS, 1999).

A escolha dos fios foi de acordo com suas características e as características do tecido. Foi levado em consideração o tempo de absorção, a perda da força tênsil, e a resistência do fio mediante à força sobre ele exercida.

Para a ligadura do cordão espermático, o fio de escolha foi o catgut, que por característica apresenta uma certa aderência, garantindo uma boa hemostasia e segurança na ligadura, além de possuir um tempo de absorção adequado para o tecido, prevenindo reações de corpo estranho e posteriormente inflamação do cordão espermático. O pós-operatório livre de hemorragia, reação de corpo estranho e inflamação mostrou que a escolha do fio é uma boa opção quando se trata de ligadura do cordão espermático.

Já para sutura do músculo transverso do abdômen, levou-se em consideração a maior tensão muscular e o tempo de cicatrização; devido a suas características anatômicas, a opção foi pelo fio de Poliglecaprone, que tem um tempo absorção mais duradouro, levando entre 14 dias, e mantém sua força tênsil por tempo mais prolongado quando comparado a outros fios como a Poliglactina. A cicatrização provou ter sido uma boa escolha o Poliglecaprone.

O músculo oblíquo interno foi incisado na direção de suas fibras, o que diminuiu a força de tensão entre as partes incisadas, permitindo que para sua sutura fosse

utilizado o fio de Poliglactina, sendo o suficiente e adequado para uma boa cicatrização do músculo. Já o músculo oblíquo, que teve suas fibras incisadas de maneira transversalmente, também apresenta maior espessamento, o que conseqüentemente leva a um maior tempo de cicatrização, por isso a escolha do Poglecaprone para sua sutura.

A sutura do subcutâneo também foi realizada, visando reduzir o espaço morto, acelerar o processo de cicatrização e diminuir o risco de deiscência; para o tecido, o fio de escolha foi a Poliglactina, que por característica garante uma cicatrização segura e eficiente do subcutâneo.

Para finalizar a sutura da pele, a escolha foi o fio de Nylon que possui uma superfície lisa, diminuindo a aderência de sujidades do meio externo, reduzindo os riscos de contaminação, além de ser inabsorvível, o que garante que fio faça a coaptação da pele no período que for necessário para sua cicatrização, assim protegendo também as camadas adjacentes de contaminação pelo meio externo.

A síntese plano a plano a partir do músculo transversal do abdômen com sutura simples contínua, seguida de suturas em X nos músculos oblíquos interno e externo e redução do subcutâneo com simples contínuo, finalizando com sutura de Colchoeiro para dermorráfia, apresentou resultados satisfatórios no pós-cirúrgico uma vez que não houve deiscência dos pontos e promoveu uma cicatrização rápida, limpa e boa estética após a remoção dos pontos, tornando quase imperceptível a visualização da cicatriz.

A limpeza diária das feridas cirúrgicas com antisséptico e gaze estéril, protegida com fita microporosa, associada à antibioticoterapia profilática com gentamicina (6,6 mg/kg IV SID) e uso de anti-inflamatório não esteroideal (Meloxicam 2%, 0.6mg/kg IV), promoveu excelente pós-cirúrgico, livre de infecção, secreções indesejadas e boa cicatrização (ALVES, FALEIROS e MACORIS 2002).

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados e o sucesso na recuperação demonstraram que a escolha da técnica, os cuidados tomados durante o pré, trans e pós-cirúrgicos associados à capacidade e competência do cirurgião sobre a técnica foram fundamentais para obtenção de resultados desejáveis.

REFERÊNCIAS

ADAMS, S.B. Cryptorchidectomy. In: WHITE, N.A.; MOORE, J.N. **Current Practice of Equine Surgery**, 4 ed, Philadelphia: Lippincott, 1990. V.2, Cap. 142, p. 722-726.

ALVES, G. H. S.; FALEIROS, R. R.; MACORIS, D. G. **Criptorquidia em eqüinos**. Cad. Tec. Vet. Zootec. [s. l.]n.38, p.7-17, 2002.

ARIGHI, M.; HORNEY, D.J.; BOSU, W.T.K. **Noninvasive inguinal approach for cryptorchidectomy in thirty-eight stallions**. Can. Vet. J., [s. l.]v.29, p.346-349, 1988.

BENTO, M. A. F.; BRONZATTO, A.; PYLES, M. D. **Criptorquidismo em Equino – relato de caso**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária - ISSN 1679-7353; Publicação Científica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Garça/FAMED. Ano III, Nº 06, Janeiro de 2006.

BETTENCOURT, E. M.; *et al.* **Descrição de três casos de criptorquidismo em eqüinos de raça Quarto de Milha em Portugal**. Congresso Ciências Veterinárias EZN, Santarém, Portugal. 2005.

CARLOS, D. J. S. C. *et al.* **CRIPTORQUIDISMO UNILATERAL ABDOMINAL EM EQUINO: RELATO DE CASO**. VII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FEPI – Pesquisa Científica, Oportunidades e Desafios. Itajubá-MG, outubro de 2016.

CATELLAN, J. W.; *et al.* **Criptorquismo em eqüinos: aspectos clínico-cirúrgicos e determinação da testosterona sérica**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., [s. l.]v.56, n.2, p.150-156, 2004.

CORYN, M.; De MOOR, A.; BOUTERS, R. *et al.* **Clinical, morphological and endocrinological aspects of cryptorchidism in the horse**. Theriogenology,[s. l.] v.16, p.489-496, 1983.

COX, J.E.; EDWARDS, B.G.; NEAL, P.A. *et al.* **Suprapubic paramedian laparotomy for equine abdominal cryptorchidism**. Vet. Rec.,[s. l.] v.97, p.428-432, 1975.

DAVIS, E.W. **Laparoscopic cryptorchidectomy inn standing horses**. Vet. Surgery, v.26, p.326-331, 1997.

HAN,H. *et al* 2020 **Transcriptomic Analysis of Testicular Gene Expression in Normal and Cryptorchid Horses**. Animals 2020, 10, 102; doi: 10.3390/ani10010102 www.mdpi.com/journal/animals. Received: 19 November 2019; Accepted: 6 January 2020; Published: 8 January 2020.

KOGOVSEK, J; KANDUNC, V. **The position of the testicles in a cryptorchid stallion**. Slov Vet. Res. [s. l.]v.40, p.41-47, 2003.

MELO, L. C. **VIDEOLAPAROSCOPIA FLEXÍVEL POR ACESSO ÚNICO VIA FOSSA PARALOMBAR UTILIZANDO CÂNULA ÓPTICA LONGA COM ESPIRAL NA EXPLORAÇÃO ABDOMINAL DE EQUINOS EM ESTAÇÃO**. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - FACULDADE DE VETERINÁRIA.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA ANIMAL: EQUINOS. PORTO ALEGRE 2017.

MUELLER, P.O.E.; PARKS, A.H. **Cryptorchidism in horses**. Equine Vet. Educ.,[s. l.] v.11, p.77-86, 1999.

O'COONOR, J.P. **Rectal examination of the cryptorchid horse**. Ir. Vet. J.,[s. l.] v. 25, p.129-131, 1971.

PEDRO, A. H.; *et al.* **Criptorquidismo em Equinos**; Hospital Veterinário, Universidade de Franca - UNIFRAN, Franca, São Paulo, Brasil; Revista Investigação, 15(1):68-72, 2016, ISSN 21774080,

RAŚ, A. RAPACZ, M. RAŚ-NORYŃSKA, T.E. Janowski - **Clinical, hormonal and ultrasonograph approaches to diagnosing cryptorchidism in horses**. *Polish Journal of Veterinary Sciences* Vol. 13, No. 3 (2010), 473-477. University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Oczapowskiego 14, 10-719 Olsztyn, Poland.

RIBEIRO, M. G.; RIBEIRO, L. V. P.; SILVA, J. R.; MEIRELLES, G. P. **Estudo retrospectivo de casos cirúrgicos de criptorquidismo equino no noroeste do Paraná**. R. bras. Ci. Vet., [s. l.] v. 21, n. 3, p. 160-162, jul./set. 2014.

RODGERSON, D.H.; HANSON, R.R. **Cryptorchidism in horses. Part I. Anatomy, causes and diagnosis**. Comp. Cont. Educ. Pract. Vet., v. 19, p.1280-1289, 1997.

SCHADE, J. *et al* 2017. **Criptorquidismo em Cavalos – revisão**. Grupo de Pesquisa e Ensino em Equideocultura. Revista Acadêmica de Ciência Equina. [s. l.]v. 01, n.1. 2017.

SEARLE, D.; DART, A.J.; DART, C.M.; HODGSON, D.R. **Equine castration: review of anatomy, approaches, techniques and complications in normal, cryptorchid and monorchid horses**. Aust. Vet. J., [s. l.]v. 77. No 7, p. 428-434, 1999.

SILVA, A. C. P.; *et al.* **Hérnia inguino-escrotal neonatal associada ao criptorquismo unilateral na idade adulta: relato de caso**. Ciência Veterinária nos Trópicos, Recife-PE, v. 17, n. 3, p. 73 - setembro/dezembro, 2014.

SILVA, M. O. C. *et al.* **CRIPTORQUIDISMO EM EQÜINOS**. REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA - ISSN 1679-7353 PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA DA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA DE GARÇA/FAMED ANO IV, NÚMERO, 08, JANEIRO DE 2007. PERIODICIDADE: SEMESTRAL.

SMITH, J.A. **The development and descent of the testis in the horses**. Vet. Annual, [s. l.]v.15, p.156-161, 1975.

THOMASSIAN, A. **Afecções do aparelho reprodutor do macho In:_____** **Enfermidades dos cavalos.4ed.** São Paulo: Varela, 2005. Cap10, p.237-248.

TROTTER, G.W.; AANES, W.A. **A complication of cryptorchid castration in three horses.** J.A.V.M.A., [s. l.]v.178, p.246-248, 1981.

UGOLINI, L. W. *et al* 2019. **Testicular Teratoma in a Unilateral Right-Sided Abdominal Cryptorchid Horse.** Acta Scientiae Veterinariae, 2019. [s. l.] 47(Suppl 1): 409.

VALDEZ, H.; TAYLOR, T.S.; MCLAUGHLIN, A. *et al.* **Abdominal cryptorchidectomy in the horse, using inguinal extension of the gubernaculum testis.** J.A.V.M.A., [s. l.]v.174, p.1110-1112, 1979.

VARNER, D.D.; SCHUMACHER, J. **Diseases of the Reproductive System: the stallion.** In: COLAHAN, P.; MENITT, A.; MOORE, J.; MARYHEW, I. Equine Medicine and Surgery, 4 ed. Amer Veterinary Pub, 1991. V. 2, p. 895-900.

WRIGHT, J.G. **Laparo-orchidectomy in the horse with abdominal cryptorchidism.** Vet. Rec., [s. l.] v.72, p.57-60, 1960.

DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE SENSIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE *Escherichia coli* ISOLADA DE EQUINOS ATENDIDOS EM HOSPITAL VETERINÁRIO

Acadêmicas: Daniela de Souza Moreira Jéssica Angela da Silva Portela

Orientador: Leandro Silva de Araújo

RESUMO

A equinocultura possui uma enorme importância no mercado econômico brasileiro e do mundo, gerando uma renda anual relevante, entretanto, algumas doenças que acometem os equinos geram prejuízos consideráveis aos criadores e proprietários da espécie. A resistência aos antimicrobianos é cada vez mais, um problema para esse mercado, por isto, o objetivo deste trabalho foi identificar o perfil de sensibilidade da bactéria *Escherichia coli* isoladas das fezes de equinos sem afecções digestórias, que estavam em atendimento no Hospital Veterinário Gardingo LTDA, no período de fevereiro a abril de 2021. As fezes foram coletadas em frascos estéreis, foi feito isolamento bacteriano e depois as bactérias foram submetidas à determinação de sensibilidade a antimicrobianos comerciais. Os resultados mostraram que dos 13 antimicrobianos testados apenas 23% (3) foram eficientes para todas as 14 amostras, sendo eles a Amicacina, Amoxicilina + Clavulanato e o Imipenem. Todas as cepas avaliadas das 14 amostras foram resistentes para Penicilina e a Vancomicina, os demais antimicrobianos apresentaram uma grande variação entre cepas sensíveis, resistentes e sensíveis com exposição aumentada. Do total, 93% das cepas apresentaram resistência a três ou mais classes de antimicrobianos, sendo classificadas como multirresistentes e apenas uma amostra (7%) foi resistente a apenas duas classes de antimicrobianos. Este estudo mostra a enorme importância da administração consciente de antimicrobianos, visando a diminuição do desenvolvimento de resistência bacteriana.

PALAVRAS-CHAVE: Resistência; *E. coli*; Equinos; Antimicrobianos

INTRODUÇÃO

Encontra-se no Brasil o maior rebanho de equídeos da América Latina e o terceiro mundial, com cerca de 8 milhões de cabeças. A renda gerada no complexo do agronegócio do cavalo no Brasil, em valores de abril de 2015, totalizou 16,15 bilhões de reais, contra os 7,5 bilhões de reais de 2006, aumento relacionado com a dinâmica da equinocultura nos últimos anos. Houve forte crescimento da criação voltada para o público urbano, tanto para lazer quanto para esporte (LIMA e CINTRA, 2016).

Em geral, associados à bovinocultura, o cavalo de esporte ou de lazer requer maiores cuidados e gastos, ao contrário dos animais direcionados para trabalho; são animais que movimentam, com muita intensidade, a indústria de

medicamentos e ferragens, até cosméticos e acessórios. Cresce também o número e tamanho dos eventos, como provas de tambor, baliza e vaquejadas. O crescimento da classe média brasileira, verificada nos últimos anos com incorporação de milhões de brasileiros ao mercado, contribui também para explicar este forte crescimento da equinocultura (LIMA e CINTRA, 2016).

Aproximadamente 50% dos problemas médicos que resultam na morte de cavalos adultos estão relacionados a doenças que envolvem o sistema digestório, tais como as cólicas, as diarreias e as enterotoxemias (GONÇALVES et al., 2002).

Os agentes mais comuns associados à diarreia são doenças bacterianas, a toxicidade a anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), a terapia com antimicrobianos, o parasitismo, a doença intestinal inflamatória (DII), as alterações alimentares, menos comum peritonite, sablose, toxicidade e causas não gástricas como doença de fígado, falha congestiva cardíaca, e doença renal (CAMACHO, 2013). As principais bactérias encontradas em animais acometidos com esta enfermidade são *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Rhodococcus equi*, *Clostridium difficile* e *perfringens*, *Lawsonia intracellularis*; *Rotavírus*, *Coronavírus* (MEIRELLES et al., 2008; LUCAS., 2012).

A bactéria *Escherichia coli* é a principal representante da família *Enterobacteriaceae* e possui diversos fatores de virulência. Poucas das suas linhagens são patogênicas e estas são classificadas levando-se em consideração a produção de fatores de virulências, que determinarão o tipo de infecção que irá ocorrer (intra ou extra-intestinal), sendo os distúrbios entéricos os mais comuns (NUNES, 2018).

A resistência microbiana é o termo usado para cepas de micro-organismos que são capazes de multiplicarem na presença de doses terapêuticas ou concentrações altas de antimicrobianos. A pouca conscientização e o uso indiscriminado destes fármacos tem contribuído para o aumento das taxas de resistência. Podendo reduzir a eficácia em diferentes pacientes e selecionar micro-organismos resistentes, influenciando não só no paciente em tratamento, mas em todo o ecossistema (SFACIOTTE, VIGNOTO, WOSIACKI, 2014).

Devido a importância em se conhecer o perfil de resistência a antimicrobianos de populações bacterianas em ambientes hospitalares, este trabalho teve o objetivo de identificar o perfil de sensibilidade de bactérias

Escherichia coli isoladas de equinos sem afecções digestórias, que estavam em atendimento no Hospital Veterinário Gardingo LTDA no período de fevereiro a abril de 2021.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Equideocultura no Brasil

No Brasil, a população de equídeos é estimada atualmente em 5.850.154 de cabeças de equinos, 1.130.795 asininos e 1.313.526 muares. A população nacional de equinos é a terceira maior do mundo, com cerca de 8.294.475 animais, que tem se mantida estável na última década (IBGE, 2019).

O complexo do agronegócio equino no Brasil movimenta cerca de 16 bilhões de reais e gera cerca de 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos. Calcula-se que, no Brasil, seus segmentos abrangem diversas funções, dentre elas as destinadas aos esportes equestres (salto e adestramento), os destinados para trabalho, ao lazer e as destinadas à criação, ressaltando, também, o seu emprego na área militar (LIMA, BARROS, 2006).

Ressalta-se também no agronegócio equino os vários fornecedores de produtos e serviços para a criação como medicamentos, rações, selas e acessórios, ferrageamento, veterinários, treinadores e transporte de equinos. No complexo agropecuário, o segmento de equinos utilizados em diversas atividades esportivas movimenta valores da ordem de 705 milhões de reais e emprega cerca de 20.500 pessoas, com a participação estimada de 50 mil atletas, números que demonstram a força e importância do setor (ALMEIDA, SILVA, 2010).

Microbiota do aparelho gastrointestinal dos equinos

Diversos estudos da microbiota gastrointestinal em diferentes espécies animais e no ser humano têm ajudado a compreensão dos processos digestivos e o melhor conhecimento de algumas doenças metabólicas, incluindo processos inflamatórios (BAUER et al., 2006; CARICILLI et al., 2011).

Quando o animal é de alta produção, alterações na composição da dieta podem levar a mudanças significativas na microbiota gastrointestinal, levando-o a uma queda de produtividade. Das espécies animais, podemos destacar os

equinos, que são sempre alvos de pesquisas sobre a microbiota intestinal (CALLAWAY et al., 2010).

Mesmo com a importância da microbiota intestinal em cavalos, os estudos nessa área ainda são limitados quando são comparados à microbiota dos ruminantes. Definir e estudar essas populações e suas funções específicas ainda é um desafio frente a sua complexidade (COSTA, WEESE, 2012).

A atividade e a composição da microflora intestinal têm um efeito na saúde e bem-estar, crescimento e também na performance do cavalo. A flora comensal de um animal saudável, deve competir com as bactérias patogênicas, e deve haver um equilíbrio entre as mesmas, porém este equilíbrio pode se alterar perante uma variedade de causas (CHAPMAN, 2009).

O microambiente intestinal do cavalo é composto por diferentes espécies de bactérias, na sua maioria anaeróbias. Encontra-se uma abundância de microrganismos que colonizam todo o trato gastrointestinal dos equinos como fungos, bactérias, protozoários e arqueas (CUMMINGS, MACFARLANE, 1997). No estômago dos equinos existe uma microflora muito diversa, onde é possível encontrar bactérias como o *Lactobacillus salivarius*, o *L. mucosae*, o *L. delbrueckii*, o *Mitsuokella jalaludinii*, e ainda *Streptococcus bovis* e *S. equinus*, *Clostridium* spp, *Prevotella* spp, *Pseudomonas* spp, e *Propionibacterium* spp, e outros grupos menores como *Escherichia* spp, *Legionella* spp, *Voraxella* spp, e *Pasteurella* spp (AL JASSIM et al., 2005).

A quantidade de bactérias por conteúdo intestinal, em cavalos alimentados com uma dieta de pastagem, no duodeno é de $2,9 \times 10^6$ /g, no jejuno de $29,0 \times 10^6$ /g, no íleo de $38,4 \times 10^6$ /g, no ceco de $2,05 \times 10^9$ /g, e no cólon de $1,26 \times 10^9$ /g. Dessas, o número total de anaeróbios ronda os $4,2 \times 10^8$ /g no ceco, $1,0 \times 10^8$ /g no cólon proximal, $6,7 \times 10^8$ /g no cólon distal, e $1,7 \times 10^8$ /g no reto (CAMACHO, 2013).

A população comensal do cólon divide-se em 23% de bacilos gram-positivos, 50% de bacilos gram-negativos, 22% cocos gram-positivos e 4% de cocos gram-negativos (CHAPMAN, 2009).

Diarreia em equinos

O termo diarreia é definido pelo aumento de frequência de defecação, de fluidez ou de volume das fezes, apresentando várias etiologias diferentes, por

isso há uma dificuldade na realização do diagnóstico e tratamento, sendo um grande desafio para a clínica veterinária. Em consequência a essa complexidade, a diarreia é causadora de elevada morbidade e mortalidade entre os equinos, mesmo com tantos avanços em relação a diagnóstico, monitorização e também no tratamento de enfermidades. Pode se considerar a diarreia como uma manifestação de alguma doença intestinal primária, ou pode ser sinal de várias doenças inespecíficas, de um outro sistema, como insuficiência renal, cardíaca e hepática, também pode ser decorrente de endotoxemia ou sepsis (CAMACHO, 2013)

As principais causas de diarreia são: Diarreia por Má-absorção e Osmótica; Diarreia Secretora e Inflamatória; Alteração de Motilidade Intestinal; Aumento da pressão hidrostática do sangue; causas microbianas como *Escherichia* e *Salmonella*. Sendo as mais comuns de diarreia crônica, as doenças bacterianas, o parasitismo, a toxicidade a antiinflamatórios não esteroides (AINEs), a doença intestinal inflamatória (DII), a terapia com antimicrobianos, as alterações alimentares, menos comum peritonite, sablose, toxicidade e causas não gástricas como doença de fígado, falha congestiva cardíaca, e doença renal (REED, et al., 2017).

Mesmo sendo considerada uma doença comum nos animais que ocorre com bastante frequência, precisa-se de uma atenção especial. Os casos de diarreia em equinos adultos geralmente estão associados a problemas que afetam o cólon maior e o ceco e, na maioria dos casos, é ocasionado por mudanças na parede intestinal ou mesmo na microbiota intestinal dos animais, como é o caso de má-absorção e de doenças intestinais inflamatórias; já em potros com diarreia o intestino delgado é o segmento gastrointestinal normalmente mais afetado. A diarreia pode ser classificada em aguda ou crônica, de acordo com a sua duração, passando de aguda para crônica após duas semanas da permanência da doença, mas também pode ser classificada pela patologia (REED, et al 2017).

A atividade e a composição da microbiota intestinal dos animais têm efeito direto na saúde e bem-estar, no crescimento e na performance do cavalo. A flora normal de um animal saudável, deve competir com as bactérias patogênicas, havendo um equilíbrio entre as mesmas, porém, este equilíbrio pode ser alterado por diversos motivos. O microambiente intestinal do cavalo contém diferentes

espécies de bactérias, a maioria são anaeróbias. Os principais estudos realizados sobre a microflora do trato gastrointestinal estão associados a processos de fermentação do cólon, principalmente digestão de fibras e acidose láctea (NUNES, 2018).

O estômago dos animais apresenta bactérias como: *Lactobacillus salivarius*, *L. mucosus*, *L. delbrueckii*, *Mitsuokella jalaludinii*, e ainda *Streptococcus bovis* e *S. equinus*, *Clostridium* spp, *Prevotella* spp, *Pseudomonas* sp, *Propionibacterium* spp e outros grupos menores como *Escherichia* spp, *Legionella* spp, *Voraxella* spp e *Pasteurella* spp. A população normal do cólon dos equinos se divide em 50% de bacilos gram-negativos, 23% de bacilos gram-positivos, 22% cocos gram-positivos e 4% de cocos gram-negativos (COSTA, WEESE, 2012).

O volume de fluido que está presente nas fezes depende da água que é ingerida pelo animal, da eliminação dos fluidos pelas glândulas anexas do trato gastrointestinal e dos fluidos absorvidos e excretados diretamente pelo epitélio intestinal. Em cavalos saudáveis os fluidos que permanecem no intestino e, por consequência, nas fezes são resultado do excesso de água que não é absorvido. A diarreia então, pode ocorrer por má-absorção dos fluidos, por aumento de partículas osmóticas no lúmen intestinal, por um aumento de secreção de solutos e de fluidos, por processos inflamatórios intestinais, alteração no tempo de trânsito intestinal ou alterações na motilidade (SMITH, 2014).

Escherichia coli

As amostras de *E. coli* associadas à infecção intestinal e causadora de diarreia ou disenteria são conhecidas como *E. coli* diarreiogênicas - *Escherichia coli* enteropatogênica clássica (EPEC), sendo subdivididas em EPEC típicas e atípicas, enterohemorrágica (EHEC), enterotoxigênica (ETEC), enteroagregativa (EAEC), enteroinvasiva (EIEC) e *Escherichia coli* de aderência difusa (DAEC), *E. coli* enteropatogênica (EPEC) (NUNES, 2018).

A EPEC foi a primeira *E. coli* descoberta em 1940 e ainda é considerada a mais versátil entre as categorias diarreiogênicas, sendo uma das principais causas de diarreia em crianças menores de cinco anos de idade. Mas não produzem nenhuma toxina associada à diarreia, entretanto provocam uma

lesão característica no trato intestinal que é descrita como lesão de fixação e esfacelamento, ou seja, ocorre a destruição das microvilosidades das células intestinais (RODRÍGUEZ, 2002). A EPEC causa diarreia pela ativação de sistemas secretórios, como a inibição da absorção de sódio e cloreto e ativação dos canais de cloreto, aumento da permeabilidade paracelular, afrouxamento das junções de oclusão (tight junctions), inflamação e produção de citocinas, e perda da área absorptiva em decorrência da destruição das microvilosidades (COURA et al., 2014).

Escherichia coli enterohemorrágica (EHEC) A EHEC recebeu esse nome em virtude do sinal clínico diarreínogênico (colite hemorrágica). Diversos animais podem albergar EHEC dentre as espécies de animais domésticos e selvagens incluindo porcos, burros, cavalos, veados, aves de capoeira, coelhos selvagens, cães e pássaros, mas os ruminantes são os principais associados a esse patógeno, sendo os bovinos o principal reservatório do sorogrupo O157 no trato gastrointestinal (NUNES, 2018).

A transmissão não ocorre apenas por alimento contaminado, podendo também ocorrer pelo contato com as fezes dos animais reservatórios. *Escherichia coli* enteroinvasiva (EIEC) em humanos e animais cepas EIEC causam distúrbios no intestino grosso, provocam febre e diarreias profusas contendo muco e sangue. O microrganismo coloniza o cólon e contém um plasmídeo de 120 a 140 MDa necessário para a invasão, o qual carrega todos os genes necessários para a virulência. As linhagens EIEC invadem ativamente as células do cólon e propagam-se lateralmente para as células adjacentes, virtualmente idênticas às espécies de *Shigella* spp. No entanto, as EIEC não produzem shigatoxinas. Quando a infecção é severa, pode levar a uma forte reação inflamatória com grande ulceração (COURA et al., 2014).

Resistência bacteriana

Os antimicrobianos são amplamente utilizados na rotina das clínicas veterinárias, sendo que um dos fatores relacionados com o aumento da resistência bacteriana está no uso indiscriminado desses fármacos (MOTA, 2005).

O aparecimento de resistência a antimicrobianos é um dos grandes problemas da medicina e da medicina veterinária, sendo causado basicamente

pela evolução das bactérias, ou seja, pela mutação espontânea e trocas genéticas, que criam a variabilidade genética sobre a qual atua a seleção natural aos mais aptos (ANDRADE, 2008).

Os agentes antimicrobianos não motivam a bactéria a se tornar resistente, porém seu uso seleciona preferencialmente as bactérias resistentes. Alguns genes que codificam a resistência foram identificados em culturas de bactérias obtidas antes de os agentes antimicrobianos terem sido usados. (KOHL, PONTAROLO, PEDRASSANI, 2016).

A resistência a fármacos antimicrobianos pode emergir de várias formas, sendo o fator mais importante os plasmídeos R (resistência). Estes são elementos genéticos citoplasmáticos que conferem e transferem a resistência a um fármaco a uma bactéria previamente susceptível. Os transpósons são constituídos por um número pequeno de DNA, que são capazes de gerar o fenômeno de transposição, fácil movimentação de replicons (cromossomos, plasmídeos e bacteriófagos), por intermédio dos quais são transferidos de uma bactéria a outra. (ANDRADE, 2008).

A resistência antimicrobiana pode ser natural ou adquirida. A resistência natural ocorre quando um micro-organismo é naturalmente resistente ao antimicrobiano, isto está relacionado com a morfologia e a composição da célula bacteriana. A resistência adquirida é uma propriedade nova adquirida por uma determinada cepa de um micro-organismo, tornando-o resistente ao antimicrobiano, podendo ocorrer por mutação (ocorre por acaso) ou por transferência de genes de resistência. Esta última pode ser tanto cromossômica, na qual o gene de resistência é incorporado ao cromossomo da bactéria receptora, como extra cromossômica, através de plasmídeos ou fator de resistência, que representa 1% do material genético do cromossomo. (SPINOSA; GORNIK; BERNARDI, 1999).

Genes de resistência podem ser transferidos entre bactérias por meio de transdução, conjugação, transposição ou transformação (QUINN et al., 2005). Os mecanismos de resistência bacteriana incluem a produção de enzimas pelas bactérias que destroem ou inativam as drogas, diminuição da permeabilidade da parede celular, aumento do transporte ativo do fármaco para fora da célula, alteração do receptor do fármaco ou do local de ligação e desenvolvimento de vias metabólicas alternativas. (KOHL, PONTAROLO, PEDRASSANI, 2016).

A importância das substâncias antimicrobianas no aumento do fenômeno da resistência consiste na seleção dos exemplares resistentes por pressão seletiva resultante de seu emprego clínico (humano e veterinário), industrial (conservação de alimentos), comercial (engorda de animais) e experimental. (TAVARES, 2000).

Nas clínicas veterinárias os antimicrobianos são utilizados amplamente para prevenção e tratamento de doenças infecciosas, na profilaxia cirúrgica e em pós-operatórios. A utilização desses fármacos muitas vezes é realizada de forma incorreta ou até mesmo desnecessária. A medicina veterinária tem papel importantíssimo no controle do aparecimento de resistência cruzada aos antimicrobianos de uso veterinário e humano. Dessa maneira deve ser bastante criterioso o uso dos antimicrobianos utilizados nas diversas espécies de animais, inclusive os animais de companhia, como cães e gatos, pelo contato próximo desses animais com o homem. (KOHL, PONTAROLO, PEDRASSANI, 2016).

A resistência aos antimicrobianos é um sério problema em relação aos tratamentos utilizados para os animais, além da possibilidade de comprometer a saúde pública. O problema da resistência torna-se preocupante, pois para descobrir e sintetizar novos antimicrobianos é necessário tempo e alto investimento, sendo que as bactérias resistentes crescem mais rápido que o surgimento de novas drogas. Desta forma, é preciso a conscientização dos profissionais da saúde para prescrição e dispensa dos medicamentos antimicrobianos quando realmente necessário, sendo importante também a educação da população sobre a sua utilidade (ANDRADE, 2008).

METODOLOGIA

Coleta de amostras

Foram coletadas em frascos de coleta estéreis, 14 amostras com aproximadamente 25g de fezes de 14 equinos atendidos no Hospital Veterinário Gardingo, entre os meses de fevereiro a abril de 2021.

Isolamento bacteriano - *Escherichia coli*

As amostras foram homogenizadas em 225 ml de solução salina 0,9% estéril e, a seguir, 0,1 ml da amostra foi inoculada em placa com ágar EMB (Eosin Methylene Blue Agar), sendo espalhado na superfície com Alça de

Drigalsky e incubada a 36°C por 24 horas.

As colônias provenientes desta cultura foram avaliadas e uma colônia isolada com morfologia típica de *E. coli* (colônia circular verde metálica) foi repicada em nova placa do mesmo meio e incubada a 37°C por 24 horas. Cada bactéria isolada foi corada pela Coloração de Gram para observação de morfologia (bastões gram negativos).

Teste de sensibilidade a antimicrobianos

O método empregado foi o disco de difusão. Para isto, primeiramente, 3 a 5 colônias provenientes da cultura pura recente (24 horas) foram diluídas em solução (salina 0,85%) até que apresentaram turbidez equivalente ao tubo 5 da Escala *MacFarland*. A seguir foi realizada a imersão de um *Swab* na suspensão bacteriana e inoculada em placa com ágar *Muller Hinton*, passando por toda a superfície da placa por 3 vezes em sentidos diferentes. Posteriormente, com auxílio de uma pinça, foi depositado os discos de antimicrobiano na superfície do ágar. As placas foram incubadas e levadas à estufa a 37°C e, após 24 horas, verifica-se o padrão dos halos de inibição ao redor dos discos.

Foram utilizados os antimicrobianos Amoxicilina, Amoxicilina+clavulanato e Penicilinas (Penicilinas), Amicacina e Gentamicina (aminoglicosídeo), Cefalexina (cefalosporina), Tetraciclina (Tetraciclina), Imipenem (carbapenem), Sulfa/ trimetoprim (sulfonamida), Vancomicina (glicopeptídeo), Eritromicina (Macrolídeos), Enrofloxacina (Quinolonas) e Rifampicina (Rifamicina). Os critérios para interpretação do diâmetro halos de inibição foram conforme CLSI M100-S15 (2005) e baseia-se em: sensível, intermediária e resistente.

Análise dos resultados

Os dados obtidos à partir da avaliação de sensibilidade a antimicrobianos foram tabelados em Microsoft Excel 2021 e avaliados de forma descritiva baseado no CLSI (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 14 animais avaliados, foi detectado de forma presuntiva a presença de *Escherichia coli* em todas as amostras (Figura 1). Do total de 13 antimicrobianos testados, apenas 23% (3) deles demonstraram-se eficientes

para todas as amostras. São eles: Amicacina, Amoxicilina + Clavulanato, Imipenem. Contra a Penicilina e a Vancomicina, 100% da amostras mostraram-se resistentes. Para os demais antibióticos é possível observar uma variação entre cepas sensíveis, resistentes e sensíveis com exposição aumentada (Tabela1).

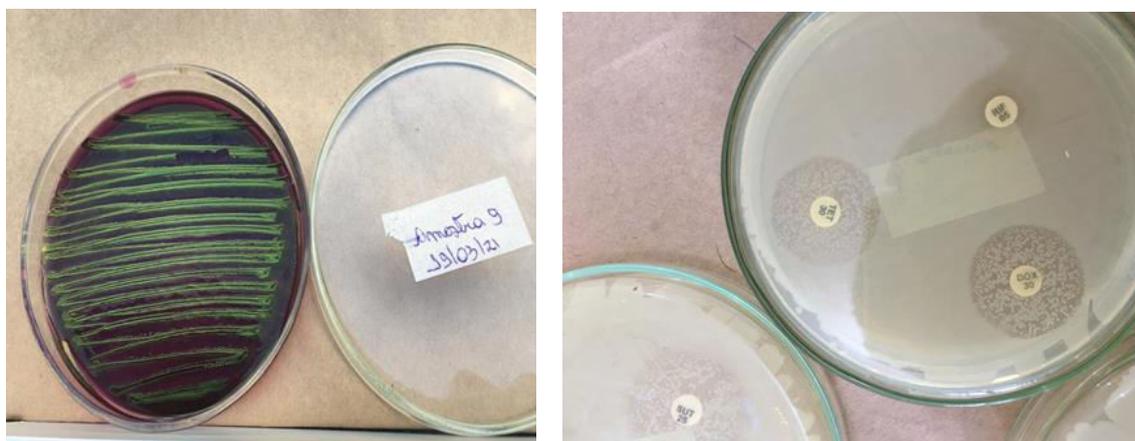


Figura 1: À esquerda, imagem de colônia típica de *E. coli* isolada de amostras de fezes. À direita, placas com halos de inibição para determinação da sensibilidade a antimicrobianos. Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 1: Distribuição de sensibilidade identificada em amostras de *Escherichia coli* isoladas de fezes de equinos contra 12 antimicrobianos comerciais.

Antimicrobiano	Amostras sensíveis (%)	Amostras sensíveis com exposição aumentada (%)	Amostras resistentes (%)
Amicacina	100	-	-
Amoxicilina	64	07	29
Amoxilina + Clavulanato	100	-	-
Cefalexina	-	79	21
Enrofloxacina	93	-	07
Eritromicina	07	72	21
Gentamicina	64	-	36
Imipenem	100	-	-
Penicilina	-	-	100
Rifampicina	07	-	93
Sulfazotrim	71	-	29
Tetraciclina	79	-	21
Vancomicina	-	-	100

Detectou-se resistência contra Amoxicilina em 29% das amostras, sensibilidade em 64% e sensibilidade intermediária em 7% das amostras. Para Cefalexina foi detectada resistência em 21% de amostras e 79% foram intermediárias. Para Eritromicina foram resistentes 21% das amostras, 7% sensíveis e 72% Intermediário. Enrofloxacin 7% das amostras apresentaram resistência e sensibilidade para os outros 93%. Para Gentamicina verificou-se resistência em 36% das amostras e sensibilidade em 64%. Para Rifampicina foram resistentes 93% das amostras e 7% sensíveis. Para Sulfazotrim 29% das amostras foram resistentes e 7% sensíveis. E, por último, a Tetraciclina, para a qual verificou-se resistência em 21% das amostras e sensibilidade em 79%.

No total de 14 amostras treze (93%) mostraram-se resistentes a três ou mais princípios ativos diferentes de antimicrobianos, sendo elas consideradas multirresistentes, sendo estas as amostras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13 e 14. Somente a amostra 9 não pôde ser considerada multirresistente, pois apresentou resistência para apenas duas classes de antibióticos que são as Penicilinas (Penicilina) e os Glicopeptídeos (Vancomicina). Já a amostra 1 é multirresistente para 62% dos antimicrobianos testados: Amoxicilina e Penicilina (ambas da classe das Penicilinas), a Cefalexina (Cefalosporina), Gentamicina (Aminoglicosídeos), Rifampicina (Rifamicina), Sulfazotrim (Sulfonamidas), a Tetraciclina (Tetraciclina) e a Vancomicina (Glicopeptídeos). (Tabela 2).

Os β -lactâmicos constituem a principal classe de fármacos que agem inibindo a síntese da parede celular, sendo estes os antimicrobianos mais utilizados na prática clínica. Esta classe de medicamentos é constituída por: penicilinas, cefalosporinas, carbapenêmicos e monobactâmicos, que possuem em comum no seu núcleo estrutural, o anel β -lactâmico, o qual lhe confere atividade bactericida (NOGUEIRA et al.,2017).

Vários antibióticos β -lactâmicos conseguem penetrar em bactérias gram-negativas através de canais protéicos presentes em sua membrana externa. A função fisiológica desses canais parece ser a entrada de aminoácidos na bactéria (DA SILVA, 2015). Por meio desses canais as drogas conseguem atingir seu receptor na parede celular e exercer sua ação bactericida. Como mecanismo de defesa as bactérias, através de gerações, passam a sintetizar esse canal cada vez menor ou até a codificar a ausência completa desse canal,

impedindo assim a entrada da droga na célula. Assim, algumas bactérias não permitem, pela ausência ou modificação do canal, a entrada de alguns antibióticos como penicilinas, cefalosporinas e quinolonas (MENEZES, 2009).

Tabela 2: Sensibilidade das amostras de *Escherichia coli*, obtidas dos animais 1 a 14, contra antimicrobianos comerciais.

Antimicrobiano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Amicacina	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Amoxilina	R	R	S	I	S	R	S	S	S	S	R	S	S	S
Amoxicilina+	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Clavulanato														
Cefalexina	R	R	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I
Enrofloxacina	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S
Eritromicina	I	I	I	I	R	I	S	I	I	I	I	R	R	I
Gentamicina	R	S	S	S	S	R	R	S	S	S	R	S	S	R
Imipenem	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Penicilina	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Rifampicina	R	R	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R	R
Sulfazotrim	R	R	S	S	S	R	S	S	S	S	R	S	S	S
Tetraciclina	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	R	S	S	S
Vancomicina	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

As beta lactamases são enzimas que hidrolisam o anel beta-lactâmico pela quebra da ligação amida, perdendo assim, a capacidade de inibir a síntese da parede celular bacteriana. São produzidas em muitos bacilos gram-negativos e conferem resistência as penicilinas, as cefalosporinas e ao aztreonam. São frequentemente detectadas em cepas de *Klebsiella spp* e *Escherichia coli*, no entanto, estão também sendo detectadas de forma crescente em muitas outras enterobactérias (ESMERINO, GONCALVES, SCHELESKY, 2003).

Assim como esperado, os antimicrobianos Vancomicina e Eritromicina, não apresentam atividade antimicrobiana contra bactérias gram negativas sendo confirmado pelo achado no estudo de GUIMARÃES (2010), onde relatam que o uso da Vancomicina não é recomendado para o tratamento de infecções causadas por bactérias gram-negativas por serem incapazes de penetrar nas membranas destas bactérias. E de acordo com RANG et al (1997), os bacilos

gram-negativos são naturalmente resistentes à eritromicina, confirmando os resultados encontrados nesse trabalho.

A amostra 2 apresentou resistência em 46% dos antimicrobianos Amoxicilina e Penicilina (ambas da classe das Penicilinas), Rifampicina (Rifamicina), Cefalexina (Cefalosporina), Sulfazotrim (Sulfonamidas) e a Vancomicina (Glicopeptídeos). As amostras 3, 4, 8 e 10 foram multirresistentes aos mesmos 23% dos antibióticos, sendo Penicilina (da classe das Penicilinas), a Rifampicina (Rifamicina) e a Vancomicina (Glicopeptídeos). As amostras 5 e 13 apresentaram resistência para os mesmos 31% de antimicrobianos, sendo eles: Eritromicina (Macrolídeos), Penicilina (Penicilina), Rifampicina (Rifamicina) e a Vancomicina (Glicopeptídeos).

A amostra 6 é multirresistente à 62% dos antimicrobianos testados, sendo eles: Amoxicilina (Penicilinas), Enrofloxacina (Quinolonas), Gentamicina (Aminoglicosídeos), Penicilina (Penicilina), Rifampicina (Rifamicina), Tetraciclina (Tetraciclina), Sulfazotrim (Sulfonamidas) e Vancomicina (Glicopeptídeos). A amostra 7 foi multirresistente à Cefalexina (Cefalosporina), Gentamicina (Aminoglicosídeos), Penicilina (Penicilina) Rifampicina (Rifamicina) e Vancomicina (Glicopeptídeos), totalizando 38% dos antimicrobianos. A amostra 11 foi multirresistente à Amoxicilina (Penicilina), Gentamicina (Aminoglicosídeos), Penicilina (Penicilina), Rifampicina (Rifamicina), Sulfazotrim (Sulfonamidas), Tetraciclina (Tetraciclina) e Vancomicina (Glicopeptídeos), sendo resistente a 54% dos antimicrobianos testados.

A amostra 12 apresentou resistência à Eritromicina (Macrolídeos), Penicilina (Penicilinas), Rifampicina (Rifamicina) e à Vancomicina (Glicopeptídeos), sendo 31% dos antimicrobianos. E a amostra 14 foi resistente a 31% dos antimicrobianos também, os quais são: Gentamicina (Aminoglicosídeos), Penicilina (Penicilina), Rifampicina (Rifamicina) e a Vancomicina (Glicopeptídeos).

O estudo realizado por Vasconcelos (2010) analisou 43 cepas de *E. coli* isoladas de amostras de água provenientes do açude Santo Anastácio (Fortaleza, CE), no período de janeiro a abril de 2007, foi comprovado que Imipenem apresentou 100% de eficiência sobre as cepas, e este trabalho concorda com este resultado sobre eficácia do antimicrobiano Imipenem que

também foi 100% eficiente nos testes com 14 cepas de *E. coli* de amostras de fezes equinas.

Segundo FONSECA (2000), na atualidade o imipenem (carbapenêmicos) que atua na inibição da síntese da parede celular de muitas células bacterianas tanto gram-negativas e gram-positivas, é considerado o agente com maior espectro de ação na prática da clínica médica humana e veterinária, sendo ativo contra microrganismos aeróbicos e anaeróbicos gram-positivos e gram-negativos. Este composto atravessa os envoltórios celulares bacterianos de maneira mais rápida que os outros antibióticos beta-lactâmicos, fato observado sobretudo nas bactérias gram-negativas, graças a sua habilidade de passar pelos seus canais porínicos e sua ação supressora sobre as bactérias é mais duradoura, fenômeno esse denominado de efeito pós-antibiótico.

De acordo com o trabalho de Dos Santos et al. (2010), foram processadas, no Laboratório de Bacteriologia e Micologia do Hospital Veterinário da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, amostras para a avaliação da contaminação ambiental. As bactérias isoladas foram *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Enterobacter agglomerans* e *Arcanobacterium pyogenes*. Ao teste de sensibilidades a antimicrobianos, foi obtido resistência à Penicilina, Vancomicina, Eritromicina, Sulfazotrim, Gentamicina e Rifamicina, para a cepa de *E. Coli*, resultados semelhantes aos obtidos por este trabalho.

Os resultados deste estudo foram semelhantes aos de Sfaciotte; Vignoto e Wosiacki (2014) que identificaram o perfil de resistência antimicrobiana em afecções na clínica do Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Maringá, que também encontraram maiores resistências a amoxicilina e penicilina, porém com maiores porcentagens na amoxicilina 92% e menor com a penicilina 75% para uma cepa da *E.coli*.

Apesar da resistência alta observada para a amoxicilina, quando a mesma foi associada com ácido clavulânico apresentou melhores resultados tendo uma porcentagem menor de resistência. Segundo Spinosa; Gorniak e Bernardi (2011), isso ocorre devido ao principal meio de resistência contra essa classe de antimicrobiano: a produção de betalactamases pelas bactérias, pois essas enzimas inativam o antimicrobiano quebrando o anel betalactâmico, desta forma o ácido clavulânico funciona como inativador dessas betalactamases.

A resistência bacteriana a classe das cefalosporinas testadas, mesmo sendo de primeira geração, apresentou menor resistência. Resultado diferente foi apresentado por Ishii; Freitas e Arias (2011), os quais no estudo apresentaram alta resistência total desses dois fármacos, cefalotina com 61,5% e cefalexina com 74,7%, os autores justificaram essa alta resistência relatando que são antimicrobianos bastante utilizados na rotina da instituição.

No estudo de DA SILVA (2018), foi avaliada a sensibilidade de *Escherichia coli* isolada de carcaças de frangos, obtidos em supermercados da cidade de Campinas (São Paulo, Brasil), de diferentes frigoríficos, com um total de 20 carcaças e 46 amostras, encontrando resistência a todos os antimicrobianos testados em 9,1% das amostras isoladas de *E. coli*, e a resistência a um ou mais antimicrobianos foi detectada em 90,9% dos isolados de *E. coli*.

Embora os trabalhos citados tenham avaliado a sensibilidade em amostras que não eram provenientes de equinos, o índice de resistência microbiana descrita em todos os trabalhos é extremamente preocupante e serve de alerta para o possível uso indiscriminado de antimicrobianos, podendo resultar em graves falhas de tratamento, afetando diretamente a saúde animal e também dos seres humanos.

Os resultados obtidos pelo teste de sensibilidade a antimicrobianos indicam a ocorrência de cepas multirresistentes, e isto acarreta grandes dificuldades no tratamento de infecções bacterianas nos animais, podendo disseminar populações deste agente multirresistentes nos ambientes clínicos, promovendo a seleção de bactérias resistentes aos antimicrobianos utilizados.

CONCLUSÃO

As avaliações indicam um alto índice de resistência entre as cepas de *E. coli* isoladas de animais saudáveis. Estas bactérias, que são eliminadas nas fezes, podem contaminar o ambiente hospitalar e podem se tornar possíveis causadoras de infecção em outros animais atendidos. O perfil de sensibilidade a antimicrobianos é preocupante pois pode dificultar o tratamento de animais infectados e mostra a necessidade da conscientização quanto a administração de antimicrobianos de forma restrita a fim de minimizar o desenvolvimento de novas cepas resistentes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando Queiroz de; SILVA, Vinicius Pimentel. Progresso científico em equideocultura na 1ª década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 119-129, 2010.

AL JASSIM, Rafat AM et al. The genetic diversity of lactic acid producing bacteria in the equine gastrointestinal tract. **FEMS Microbiology Letters**, v. 248, n. 1, p. 75-81, 2005.

ANDRADE, S. F. **Manual de terapêutica veterinária**. 3 ed. São Paulo: Roca, 2008. BAUER, E. et al. Influence of the gastrointestinal microbiota on development of the immune system in young animals. **Current Issues Intestinal Microbiology** V. 7, p. 35-51, 2006.

BRANDOLT, Inácio Manassi da Conceição. **Distúrbios gastrointestinais não-infecciosos de equinos e gástricos de bovinos da mesorregião sudoeste Rio-Grandense**. 2016

CALLAWAY, T. R. et al. Evaluation of bacterial diversity in the rumen and feces of cattle fed different levels of dried distillers grains plus solubles using bacterial tag-encoded FLX amplicon pyrosequencing. **Journal Animal Science**, V. 88 n.12, p.3977–3983, 2010.

CAMACHO, Fernanda Catarina Da Cruz et al. **Diarreia Crônica em Equinos Adultos: importância clínica**. 2013. Dissertação de Mestrado.

CAMPELO, Jairo; PICCININ, Adriana. Cólica Equina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano VI, n. 10, 2008.

CARICILLI, A. M. et al. Gut microbiota is a key modulator of insulin resistance in TLR 2 knockout mice. **PLoS Biology**, v. 9, p. 1–21, 2011.

CLSI, Clinical and Laboratory Standards Institute, padronização dos Testes de Sensibilidade a Antimicrobianos por Disco-difusão: Norma Aprovada – Oitava Edição. NCCLS document M2-A8, ennsylvania, US, 2003.

CHAPMAN, Ann M. Acute diarrhea in hospitalized horses. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 25, n. 2, p. 363-380, 2009.

COSTA, Marcio C.; WEESE, J. Scott. The equine intestinal microbiome. **Animal Health Research Reviews**, v. 13, n. 1, p. 121, 2012.

COURA, Fernanda M.; LAGE, Andrey P.; HEINEMANN, Marcos B. Patotipos de *Escherichia coli* causadores de diarreia em bezerros: uma atualização. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 9, p. 811-818, 2014.

CUMMINGS, J.H and MACFARLANE, G.T. Role of intestinal bacteria in nutrient metabolism. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**. v.21, p.357- 365, 1997.

DA SILVA, Ailton Antônio. Beta-lactamases de espectro ampliado (ESBL) produzido por enterobactérias: mecanismo de ação, diagnóstico e controle. 2015.

DA SILVA, Anderson Clayton et al. Resistência antimicrobiana de Salmonella spp., Staphylococcus aureus e Escherichia coli isolados de carcaças de frangos: resistência a antibióticos e óleos essenciais. **Revista brasileira de agropecuária sustentável**, v. 8, n. 1, 2018.

DE NARDI JUNIOR, Geraldo; RIBEIRO, Márcio Garcia. CLOSTRIDIOSES EM EQUINOS E SUA IMPORTÂNCIA AO AGRONEGÓCIO: BREVE REVISÃO. In: **IV JORNACITEC**. 2015.

DOS SANTOS, Luciana Ruschel et al. Contaminação ambiental em um hospital veterinário e perfil de susceptibilidade a antimicrobianos das bactérias isoladas. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 2, p. 384-389, 2010.

ESMERINO, L.A; GONCALVES, L.A; SHELESKY, M.E. Perfil de sensibilidade antimicrobiana de cepas de Escherichia coli isoladas de infecções urinárias comunitárias. **Ciências biológicas e da saúde**. Vol. 9. n. 1. p. 31-39. 2003.

FAGUNDES, Vanessa. Cólica equina. **Revista Minas Faz Ciência– FAPEMIG**, n. 16, 2006.

FEARY, Darien J.; HASSEL, Diana M. Enteritis and colitis in horses. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 22, n. 2, p. 437-479, 2006.

FONSECA, A.L. Antibióticos - Como usar? Rio de Janeiro: Editora de Publicações Científicas, p.1-59, 2000.

GONÇALVES, S.; JULLIAND, V.; LEBLOND, A. **Risck factors associated with colic in horses. Veterinary Research**, v. 33, n. 6, p. 641-652, 2002.

GUIMARÃES, Denise Oliveira; MOMESSO, Luciano da Silva; PUPO, Mônica Tallarico. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. **Química Nova**, v. 33, n. 3, p. 667-679, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da pecuária municipal**, 2019, Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=destaques> Acesso em: 19/02/2021.

ISHII, Juliana B.; FREITAS, Julio C.; ARIAS, Mônica VB. Resistência de bactérias isoladas de cães e gatos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina (2008-2009). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 6, p. 533-537, 2011. Julliand, V. Pre-and Probiotics: Potentials for Equine Practice. Proceedings of the 3rd European Equine Nutrition & Health Congress, Ghent University, Merelbeke, Belgium. (2006).

JULLIAND, V.; DE FOMBELLE, A.; VARLOUD, M. Starch digestion in horses: the impact of feed processing. **Livestock science**, v. 100, n. 1, p. 44-52, 2006.

KOHL, Tatiane; PONTAROLO, Giane Helenita; PEDRASSANI, Daniela. Resistência antimicrobiana de bactérias isoladas de amostras de animais atendidos em hospital veterinário. **Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar**, v. 5, n. 2, p. 115-127, 2016.

LIMA, R. A. S. & CINTRA, A. G. **Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo**. 2016. 56 p. Brasília, MAPA

LIMA, Roberto Arruda de Souza; SHIROTA, Ricardo; BARROS, Geraldo Sant'ana de Camargo. Estudo do complexo do agronegócio cavalo. **Piracicaba: ESALQ/USP**, v. 250, p. 347-351, 2006.

LUCAS, Thays Mizuki. **Ocorrência e investigação de fatores de virulência em enteropatógenos de origem bacteriana em potros até três meses de idade, com e sem diarreia, criados no interior do Estado de São Paulo**. 2012.

MARIANO, Renata Sitta Gomes et al. Síndrome Cólica Equina–Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, p. 91-16, 2011.

MEIRELLES, M.; LINS, L. A.; FREY JR, F.; KASINGER, S.; NOGUEIRA, C.

E. W. **Enterite por Coronavírus em potros puro sangue inglês em um haras no Rio Grande do Sul**. XVII Congresso de Iniciação Científica e X Encontro de Pós Graduação. 2008.

MENEZES, K.M, GOIS, M.A.G, OLIVEIRA, I.D, PINHEIRO, M.S, BRITO,

A.M.G. Avaliação da resistência da Escherichia coli frente a Ciprofloxacina em uroculturas de três laboratórios clínicos de Aracaju-SE. **Revista brasileira de análises clínicas**. Vol. 41. n.3. p. 239-242. 2009

MOREIRA, Filipe Moraghi. Fluidoterapia enteral em equinos. 2011.

MOTA, Rinaldo Aparecido et al. Utilização indiscriminada de antimicrobianos e sua contribuição a multirresistência bacteriana. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 42, n. 6, p. 465-470, 2005.

NOGUEIRA, Hadison Santos et al. Antibacterianos: principais classes, mecanismos de ação e resistência. **Unimontes Científica**, v. 18, n. 2, p. 96-108, 2017.

NUNES, Isaura Maria Madeira. **Prevalência e susceptibilidade antimicrobiana de Escherichia Coli Diarreiogênica e Salmonella SSP. em equinos no município de Araguaína-TO**. 2018.

OLIVO, G. **Estudo clínico e etiológico da diarreia em potros**. 2013. 112f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2013.

PALMA, Giovanni Dalla et al. Úlcera gástrica em equinos. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, n. 08, p. 1-6, 2007.

PAPICH, Mark G. Antimicrobial therapy for gastrointestinal diseases. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 19, n. 3, p. 645-663, 2003.

RADOSTITS, Otto M. et al. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. Guanabara Koogan, 1737p, 2012.

RANG H.P.; DALE, M.M.; RITTER, J.M. Agentes Antibacterianos. **Farmacologia**. 3ªed. São Paulo: Guanabara Koogan, p.572-592, 1997.

REED, Stephen M.; BAYLY, Warwick M.; SELLON, Debra C. **Equine Internal Medicine-E-Book**. Elsevier Health Sciences, 2017.

RODRÍGUEZ-ANGELES, Guadalupe. Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de Escherichia coli. **Salud pública de México**, v. 44, p. 464-475, 2002.

ROMICH, Janet Amundson. **Fundamentals of Pharmacology for Veterinary Technicians (Book Only)**. Cengage Learning, 2012.

SFACIOTTE, Ricardo Antonio Pilegi; VIGNOTO, Vanessa Kelly Capoia; WOSIACKI, Sheila Rezler. Perfil de resistência antimicrobiana de isolados bacterianos de afecções clínicas do Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Maringá. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 1, n. 1, p. 29-38, 2014.

SMITH, Bradford P. **Large animal internal medicine-E-Book**. Elsevier Health Sciences, 2014. SPINOSA, H. de S.; GÓRNIAK, Silvana Lima; BERNARDI, Maria Martha.

Farmacologia aplicada à medicina veterinária. **Ed. Rio de Janeiro**, 1999.

SPINOSA, H. S.; GORNIAC, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

TAVARES, Walter. Bactérias gram-positivas problemas: resistência do estafilococo, do enterococo e do pneumococo aos antimicrobianos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 33, n. 3, p. 281-301, 2000.

TOLOTTI, Dianna Monson. **Equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-base em equinos**. 2016.

VASCONCELOS, F. R. et al. Perfil de resistência antimicrobiana de Escherichia coli isoladas do açude Santo Anastácio, Ceará, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo**, v. 77, n. 3, p. 405-410, 2010.

