



*Pesquisas e Transformações da*  
*Produção e*  
*Cuidado Animal*  
**2**

PATRÍCIA GONÇALVES DE FREITAS  
ORGANIZADORA



2022



*Pesquisas e Transformações da  
Produção e  
Cuidado Animal*  
**2**

PATRÍCIA GONÇALVES DE FREITAS  
ORGANIZADORA



2022

2022 by Editora e-Publicar  
Copyright © Editora e-Publicar  
Copyright do Texto © 2022 Os autores  
Copyright da Edição © 2022 Editora e-Publicar  
Direitos para esta edição cedidos à Editora e-Publicar  
pelos autores

**Editora Chefe**

Patrícia Gonçalves de Freitas

**Editor**

Roger Goulart Mello

**Diagramação**

Lidiane Bilchez Jordão

Dandara Goulart Mello

Roger Goulart Mello

**Projeto gráfico e Edição de Arte**

Patrícia Gonçalves de Freitas

**Revisão**

Os autores

**PESQUISAS E TRANSFORMAÇÕES DA PRODUÇÃO E CUIDADO ANIMAL,  
VOLUME 2.**

Todo o conteúdo dos capítulos, dados, informações e correções são de responsabilidade exclusiva dos autores. O download e compartilhamento da obra são permitidos desde que os créditos sejam devidamente atribuídos aos autores. É vedada a realização de alterações na obra, assim como sua utilização para fins comerciais.

A Editora e-Publicar não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

**Conselho Editorial**

Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade Federal de Santa Catarina

Alessandra Dale Giacomini Terra – Universidade Federal Fluminense

Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Andrelize Schabo Ferreira de Assis – Universidade Federal de Rondônia

Bianca Gabriely Ferreira Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Cristiana Barcelos da Silva – Universidade do Estado de Minas Gerais

Cristiane Elisa Ribas Batista – Universidade Federal de Santa Catarina

Daniel Ordane da Costa Vale – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes

Dayanne Tomaz Casimiro da Silva - Universidade Federal de Pernambuco

Deivid Alex dos Santos - Universidade Estadual de Londrina

Diogo Luiz Lima Augusto – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Edilene Dias Santos - Universidade Federal de Campina Grande

Edwaldo Costa – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Elis Regina Barbosa Angelo – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Ernane Rosa Martins - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás

Fábio Pereira Cerdera – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro



2022

Francisco Oricelio da Silva Brindeiro – Universidade Estadual do Ceará  
Glaucio Martins da Silva Bandeira – Universidade Federal Fluminense  
Helio Fernando Lobo Nogueira da Gama - Universidade Estadual De Santa Cruz  
Inaldo Kley do Nascimento Moraes – Universidade CEUMA  
Jesus Rodrigues Lemos - Universidade Federal do Delta do Parnaíba  
João Paulo Hergesel - Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Jordany Gomes da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Jucilene Oliveira de Sousa – Universidade Estadual de Campinas  
Luana Lima Guimarães – Universidade Federal do Ceará  
Luma Mirely de Souza Brandão – Universidade Tiradentes  
Marcos Pereira dos Santos - Faculdade Eugênio Gomes  
Mateus Dias Antunes – Universidade de São Paulo  
Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes  
Naiola Paiva de Miranda - Universidade Federal do Ceará  
Rafael Leal da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Rita Rodrigues de Souza - Universidade Estadual Paulista  
Rodrigo Lema Del Rio Martins - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Willian Douglas Guilherme - Universidade Federal do Tocantins

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P474 Pesquisas e transformações da produção e cuidado animal [livro eletrônico] : volume 2/ Organizadora Patrícia Gonçalves de Freitas. – Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2022.

Formato: PDF.

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5364-091-7

1. Animais – Melhoramento genético. 2. Zootecnia. 3. Medicina veterinária. I. Freitas, Patrícia Gonçalves de, 1992-.

CDD 636.0824

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422**

**Editora e-Publicar**

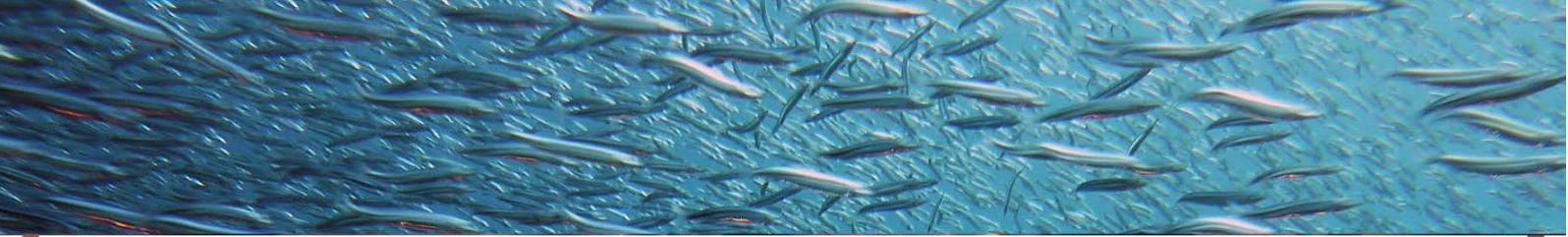
Rio de Janeiro, Brasil

contato@editorapublicar.com.br

www.editorapublicar.com.br



**2022**



## **Apresentação**

É com grande satisfação que a Editora e-Publicar vem apresentar a obra intitulada "Pesquisas e Transformações da produção e cuidado animal, Volume 2". Neste livro engajados pesquisadores contribuíram com suas pesquisas. Esta obra é composta por capítulos que abordam múltiplos temas da área.

Desejamos a todos uma excelente leitura!

Editora e-Publicar



---

# Sumário

CAPÍTULO 1 .....	9
EFEITOS AMBIENTAIS E NUTRICIONAIS NA REPRODUÇÃO DA FÊMEA SUÍNA....	9
	Juliana Lemos Toneloto
	Mariane Scapin Teixeira
	Nathalia Boeira Coghetto
	Nathalia Roberta Dias Dos Santos
	Leonice Aparecida De Fátima Alves Pereira Mourad
CAPÍTULO 2 .....	30
DOENÇA RENAL CRÔNICA EM CÃES E GATOS – UMA BREVE REVISÃO .....	30
	Nathalia Roberta Dias Dos Santos
	Nathalia Boeira Coghetto
	Leonice Aparecida De Fátima Alves Pereira Mourad
CAPÍTULO 3 .....	43
BEM ESTAR ANIMAL E DIREITO DOS ANIMAIS: ALGUNS APONTAMENTOS.....	43
	Nathalia Boeira Coghetto
	Nathalia Roberta Dias Dos Santos
	Leonice Aparecida De Fátima Alves Pereira Mourad
CAPÍTULO 4 .....	58
O MECANISMO DE AÇÃO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS (PRP) VISANDO SUA INTRODUÇÃO NA MEDICINA VETÉRINARIA. REVISÃO DE LITERATURA .....	58
	Tiago Lopes dos Santos
	Marinara Kort Cerávolo
CAPÍTULO 5 .....	67
AS PRINCIPAIS PATOLOGIAS NA MATERNIDADE DA BOVINOCULTURA. REVISÃO DE LITERATURA .....	67
	Tiago Lopes dos Santos
	Aryadni Rodrigues da Silva
CAPÍTULO 6 .....	82
AS BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO NO MANEJO DE ORDENHA NA BOVINOCULTURA LEITEIRA. REVISÃO DE LITERATURA.....	82
	Tiago Lopes dos Santos
	Natasha Costa de Assis
CAPÍTULO 7 .....	96
A METODOLOGIA DE MANEJO NA BOVINOCULTURA LEITEIRA VISANDO OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO. REVISÃO DE LITERATURA .....	96
	Tiago Lopes dos Santos
	Karoline de Souza Silva

---

---

CAPÍTULO 8 .....	106
O CONTROLE SANITÁRIO E AS PRINCIPAIS PATOLOGIAS VISANDO OS CUIDADOS NA BOVINOCULTURA. REVISÃO DE LITERATURA .....	106

    Tiago Lopes dos Santos  
    Aryadni Rodrigues da Silva

CAPÍTULO 9 .....	133
A METODOLOGIA DE MANEJO NA MATERNIDADE DA BOVINOCULTURA LEITEIRA VISANDO O BEM-ESTAR ANIMAL. REVISÃO DE LITERATURA.....	133

    Tiago Lopes dos Santos  
    Karoline de Souza Silva

CAPÍTULO 10 .....	146
A FOTOBIMODULAÇÃO E SEU MECANISMO DE AÇÃO VISANDO SUA INTRODUÇÃO NA MEDICINA VETÉRINARIA: A LASERTERAPIA. REVISÃO DE LITERATURA.....	146

    Tiago Lopes dos Santos  
    Marinara Kort Cerávolo

CAPÍTULO 11 .....	154
O OZÔNIO (O <sup>3</sup> ) E SEU MECANISMO DE AÇÃO VISANDO SUA INTRODUÇÃO NA MEDICINA VETÉRINARIA: A OZÔNIO-TERAPIA - REVISÃO DE LITERATURA.....	154

    Tiago Lopes dos Santos  
    Marinara Kort Cerávolo

CAPÍTULO 12 .....	164
ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL E A RESPOSTA COMPORTAMENTAL E DE SAÚDE DE CÃES EM SITUAÇÃO DE ABRIGO .....	164

**DOI 10.47402/ed.ep.c12022172712917**

    Kristh Jacyara Pereira Dias  
    Mary Ana Petersen Rodriguez  
    Auriclécia Lopes de Oliveira Aiura  
    Mariany Ferreira  
    Marcos Vinicius Ramos Afonso

---



# CAPÍTULO 1

## EFEITOS AMBIENTAIS E NUTRICIONAIS NA REPRODUÇÃO DA FÊMEA SUÍNA

**Juliana Lemos Toneloto**  
**Mariane Scapin Teixeira**  
**Nathalia Boeira Coghetto**  
**Nathalia Roberta Dias Dos Santos**  
**Leonice Aparecida De Fátima Alves Pereira Mourad**

### RESUMO

O presente artigo de revisão tem como tema a investigação dos efeitos ambientais e nutricionais que impactam a reprodução das fêmeas de suínos de sorte que o manejo inadequado pode acarretar perdas significativas no potencial reprodutivo. A importância da temática de estudo decorre do crescimento nas últimas décadas da produção de suínos e sua contribuição para a economia das atividades primárias no Brasil. O melhoramento genético decorrente do incremento da atividade econômica implica em um manejo mais cuidadoso, no qual aspectos ambientais e nutricionais são de suma importância. Os tópicos apontados pela literatura como importantes para atingir resultados adequados são: temperatura na fêmea, conforto térmico em leitões, efeito da exposição da fêmea ao macho, alojamento, interação social, sazonalidade, nutrição da marrã, fêmea cíclica, gestante, lactante e ao desmame. A observância cuidadosa de protocolos de manejo além de contribuir para o bem estar animal, potencializa a atividade econômica da suinocultura.

**PALAVRAS CHAVE:** Manejo Fêmeas Suínas; Ambiente; Nutrição; Reprodução.

### INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE o abate de suínos no Brasil em 2021 foi o maior desde 1997. Resultados positivos como esse foram possíveis devido à tecnificação das granjas e manejos adequados nas diversas fases da criação.

Ao longo dos anos, esses animais passaram por melhoramento genético, o que levou a uma maior exigência ambiental e nutricional para atingir os objetivos reprodutivos. Apesar de serem animais que se adaptam às mudanças impostas, para que o potencial dessas fêmeas suínas seja atingido é imprescindível ter conhecimento sobre particularidades que influenciam na reprodução. Fatores ambientais como a temperatura e alojamento são importantes e contribuem para maior taxa de reprodução e concepção, além disso, efeitos de interações sociais entre animais e colaboradores podem causar mudanças comportamentais e disputa territorial tendo efeitos fisiológicos maléficos à produção.

Dessa forma, a nutrição também merece destaque, pois influencia no escore corporal, maturidade sexual e taxa de ovulação. Uma nutrição adequada faz com que a marrã atinja a idade da maturidade sexual e esteja apta a reprodução. Por outro lado, caso a nutrição não atenda as exigências haverá comprometimento reprodutivo e perdas econômicas na granja.

Diante disso, essa revisão objetiva apresentar informações presentes na literatura sobre efeitos ambientais e nutricionais na reprodução de fêmeas suínas. Os tópicos abordados foram: temperatura na fêmea, conforto térmico em leitões, efeito da exposição da fêmea ao macho, alojamento, interação social, sazonalidade, nutrição da marrã, fêmea cíclica, gestante, lactante e ao desmame.

## **AMBIENTE E REPRODUÇÃO**

As condições ideais do ambiente durante todo processo de reprodução são primordiais para que o mesmo seja produtivo e saudável. Aspectos referentes aos efeitos ambientais são de extrema relevância frente toda cadeia reprodutiva da fêmea. Neste sentido, o manejo ambiental deve ser conduzido com cautela, cuidado e observação, pois é parte do sucesso final de índices produtivos e retorno econômico da atividade (BALDWIN, 1979).

Deste modo, a preocupação não deve ser somente com o conforto térmico ambiental, mas também quanto ao estresse causado pelo estabelecimento, hierarquia social do grupo, ou qualquer mudança na rotina, como troca de tratador e presença de ruídos, conforme citado em por Nããs (2000).

Segundo Nããs (2000), o ambiente animal é composto por fatores físicos (temperatura, luz, tipo de piso e ventilação), sociais (presença ou ausência de outros animais, hierarquia e dominância, tamanho, composição do grupo) e de manejo (dieta, sistemas de desmame, tipos de arraçoamento). O ambiente interno é a somatória de ocorrências ambientais em seu interior, de forma que o ambiente térmico será determinado, em grande parte, pela temperatura do ar, temperatura radiante das superfícies, como pisos, forros, paredes e equipamentos, taxa de renovação de ar e característica do piso (ESMAY, 1982).

Por outro lado, o micro ambiente, ou seja, o ambiente mais próximo do suíno, inclui todas as condições e influências externas que afetam o desenvolvimento, a resposta e o crescimento animal (HAHN, 1987).

## EFEITO DA TEMPERATURA

Os suínos são animais homeotérmicos, mantêm a temperatura corporal relativamente constante independente da temperatura ambiental. Estes animais apresentam maior desempenho se estiverem em sua zona de conforto térmico, que compreende a faixa de temperatura ambiente efetiva, na qual o calor produzido durante os processos de manutenção e de produção é igual ao calor perdido para o ambiente térmico, sem a necessidade de aumentar a taxa de produção de calor metabólico (MOUT, 1968). Quando esses animais não estão em conforto térmico diminuem o consumo de alimentos objetivando reduzir o calor metabólico e ocasionando menores taxas de crescimento.

O estresse por calor representa um dos principais limitantes na produtividade no Brasil, pela predominância de regiões tropicais (OLIVEIRA *et al.*, 2017). Em situações de estresse térmico, o estado imunológico dos suínos fica deprimido, e isso resulta em uma resistência menor às infecções. Doenças gastrintestinais são facilmente transmitidas e podem ser evitadas com o simples controle de temperatura e umidade nos galpões (ABCS, 2014).

Os suínos apresentam sensibilidade ao calor devido ao elevado metabolismo, capa de tecido adiposo subcutâneo e sistema termorregulador pouco desenvolvido. Esses animais apresentam limitada capacidade de perda de calor por sudorese, pois possuem glândulas sudoríparas queratinizadas (SANTOS *et al.*, 2018; RODRIGUES *et al.*, 2010).

O suíno troca calor com o meio por condução, radiação e convecção e por meio latente de evaporação da água, que pode ocorrer pelo sistema respiratório e do molhamento de sua pele (VIEIRA, 2012). Como os suínos possuem poucas glândulas sudoríparas ativas, a troca de calor por esse meio fica comprometida (MORALES *et al.*, 2010).

Conforto térmico envolve vários fatores, alguns ligados ao animal (peso, idade, estado fisiológico, tamanho do grupo, nível de genética e alimentação) e outros ao meio ambiente (velocidade do vento, umidade relativa do ar, piso e energia radiante) (SARAIVA *et al.*, 2003).

A faixa de conforto térmico também depende da idade em que o suíno se encontra. Para as fêmeas gestantes e lactantes a temperatura fica em torno de 16 a 22°C. Já para os leitões varia de 30 a 32°C, enquanto para ambas as categorias a umidade relativa do ar deve-se encontrar entre 40 e 70%. Temperaturas fora dos valores mencionados geram estresse e afetam os índices produtivos e reprodutivos. Alguns autores relatam que temperaturas superiores a 24°C, causaram diminuição da fertilidade da fêmea e altas porcentagens de retorno ao cio (WENTZ *et al.*, 1997).

Os fatores mais importantes que influenciam o desenvolvimento reprodutivo de matrizes suínas, em relação ao conforto proporcionado pelo sistema de alojamento e pela possibilidade de produzir problemas reprodutivos são a temperatura, umidade relativa e capacidade de troca de calor (WENTZ *et al.*, 2001).

WENTZ *et al.* (2001) constataram que fêmeas suínas que apresentaram hipertermia no dia da inseminação artificial (IA) ou nos primeiros quatro dias após a IA manifestaram maiores taxas de retorno ao estro, menores taxas de prenhez e de parto, menor número de embriões aos 30-35 dias de gestação e menor número de leitões nascidos.

Matrizes suínas que são submetidas a ambientes quentes ou frios têm menores tamanhos de leitegada quando comparadas as que parem em temperaturas amenas. Isso ocorre devido a esses animais terem sido submetidos a ambiente térmico estressante durante a gestação, ocasionando perdas embrionárias ou fetais (TUMMARUK *et al.*, 2010).

Para tanto, realizou-se um estudo comparando um grupo de fêmeas expostas a estresse calórico (24 a 30°C) com outro grupo em zona de termoneutralidade (18 a 20°C) durante a gestação, lactação e cobertura. Verificou-se que os maiores efeitos do estresse térmico foram sobre temperatura retal, frequência respiratória, consumo de alimentos e hormônios metabólicos durante a lactação. Estes resultados influenciaram diretamente sobre o peso dos leitões desmamados (WILLIAMS *et al.*, 2013).

O estresse por calor nas fêmeas leva a um decréscimo de até 40% no consumo de ração, e então redução na produção de leite, prejudicando a prole. Além disso, nas horas mais quentes do dia as fêmeas estão menos ativas, reduzindo a frequência de postura em decúbito lateral e o número de amamentação dos leitões (COSTA & MARTINS, 2013). Ao encontrar-se em estresse calórico, as fêmeas suínas lactantes levantam-se várias vezes ao dia por incômodo ou para beber água (RENAUDEAU & UNOBLLET, 2001).

## **FISIOLOGIA DO ESTRESSE**

Quando o calor é severo ocorrem alterações do metabolismo, do fluxo sanguíneo, da respiração, do apetite e de outros sistemas fisiológicos, na tentativa de manter a homeotermia. Desta forma, falhas na reprodução podem servir como indicadores de que o estresse, associado ao manejo, tenha um significativo impacto na vida dos animais (BISPO e PEREIRA, 1994). Segundo VANDER *et al.* (1981), agentes estressores podem levar a um aumento dos níveis de prolactina e tiroxina e a uma redução nos níveis de gonadotrofinas hipofisárias (LH e FSH) e de esteróides sexuais (estrógeno). O LH pode ter sua secreção aumentada no estresse agudo

(EUKER *et al.*, 1975) ou suprimida no estresse crônico ou prolongado (LOPEZ-CALDERON *et al.*, 1990).

## **CONFORTO TÉRMICO EM LEITÕES**

Os leitões possuem o sistema termorregulador pouco desenvolvido, sendo que a temperatura corporal destes diminui de 1,7 a 6,7°C logo após o nascimento. Para que alcancem o valor da temperatura corporal de 39°C dependerá da temperatura ambiente, peso corporal e do aleitamento (MANNO *et al.*, 2005). Por consequência, ao perder temperatura o leitão reduz atividade motora e diminui a ingestão de colostro, resultando em maior incidência de doenças, maior número de leitões esmagados pelas mães (PANDORFI *et al.*, 2005).

Na maternidade é indicado o fornecimento de calor aos leitões num ambiente separado da matriz, com esse objetivo são construídos escamoteadores anexados a baia parideira. O escamoteador proporciona um ambiente favorável aos leitões, para isso, pode-se utilizar diferentes fontes de calor: lâmpadas comuns, campânulas, aquecedores a gás, eletricidade ou lenha e recentemente mantas de aquecimento de pisos. Os leitões estão em conforto térmico entre 29 e 31°C. Caso essa temperatura não esteja adequada é possível observar mudanças comportamentais nos animais: leitões amontoados debaixo da fonte indicam que o calor é insuficiente, da mesma forma leitões afastados da fonte indicam temperaturas muito elevadas (SABITO *et al.*, 2012).

## **EFEITO DA EXPOSIÇÃO DA FÊMEA AO MACHO DURANTE A REPRODUÇÃO**

Segundo Bortolozzo (2006), o contato físico de fêmeas pré-púberes com um macho sexualmente maduro antecipa e sincroniza o surgimento da puberdade, sendo um efeito sinérgico da visão, audição, tato e olfato, embora não seja bem definido quais feromônios desencadeiam a puberdade em suínos. Além disso, relatos apontam que o contato de leitões com os machos e exposição à urina antecipam o momento da puberdade.

Para Silveira (2006), é importante durante este momento evitar que as fêmeas se acostumem com a exposição ao macho por excesso de contato, pois isso dificulta a estimulação da puberdade e a detecção do cio. Assim, recomenda-se alojar os cachos de forma que as fêmeas desmamadas e leitões em idade de cobrição possam vê-los e sentirem seu cheiro, por períodos restritos de exposição para então efeito benéfico. Estudos realizados por Silveira *et al.* (2009) apontam que é possível antecipar a puberdade pelo contato de leitões apenas com o odor de uma gaiola vazia de um macho.



A saliva do macho é conhecida por conter um complexo de feromônios reprodutivos, cujo principal componente é o 3-androstenol, secretados em baixa quantidade em animais jovens e que não aumentam até completarem 10-12 meses. Isto justifica a recomendação de não utilizar machos jovens para a antecipação da puberdade em leitoas (PETERSON *et al.*, 1991).

Ademais, para Bortolozzo (2006) o sucesso do efeito macho conta com o aumento da concentração de LH e pela resposta do ovário em secretar estradiol. Na maioria das leitoas, a exposição ao macho eleva as concentrações de cortisol e pode aumentar as concentrações de LH em fêmeas pré-púberes. Os mecanismos exatos que envolvem a liberação de LH e a influência do cortisol, como mediador deste estresse, ainda não estão perfeitamente esclarecidos, desta forma, para EVANS *et al.* (2001) os mecanismos do efeito macho podem envolver vias centrais ainda não identificadas que colidem no sistema regulador da sensibilidade do LH ao feedback negativo do estradiol.

Segundo Silveira (2006), leitoas muito jovens não são capazes de responder aos estímulos, mas a partir do momento que se tornam responsivas (150-170 dias), a puberdade pode ser alcançada rapidamente. Paralelamente, Bortolozzo (2006) relata que leitoas com 26 semanas de idade, mantidas em ambientes com altas concentrações de amônia apresentam retardo na puberdade, pois provavelmente os gases fétidos podem afetar a capacidade das fêmeas em captar os feromônios masculinos, mascarando o efeito macho.

## **EFEITOS DO ALOJAMENTO**

Os sistemas de alojamento são importantes fatores que contribuem para o bem-estar animal e conseqüentemente à reprodução e produção animal. Segundo EVANS *et al.* (2001), ocorre atraso no crescimento em leitoas mantidas com restrição de espaço, talvez pela competição na alimentação. Tal fato pode explicar o menor percentual de leitoas entrando em puberdade, diminuição na taxa de concepção, menor número de leitoas cobertas e menor duração do primeiro, em grupos de leitoas sob alta densidade.

A lotação, assim como a densidade, parece ser uma variável adicional no controle do início da puberdade, de modo que para Silveira (2006), leitoas mantidas em pequenos grupos (três ou menos) são mais tardias do que as fêmeas agrupadas em lotes de no mínimo 9 animais.

Para Bortolozzo (2006) as instalações nas quais as leitoas são mantidas também podem interferir no seu comportamento de estro, afetando a taxa de detecção de estro. Em estudo realizado demonstrou-se que a taxa de cobertura foi de 68% e 92% nas leitoas criadas com correntes individuais e naquelas em baias coletivas, respectivamente.



Neste sentido, leitoas criadas em baias individuais são menos receptivas sexualmente do que leitoas alojadas em pares, ou seja, ficam mais agitadas no momento da cobertura e o diagnóstico de estro é prejudicado, pois uma menor proporção de leitoas é detectada em estro (BARNETT, 1990). Assim, o sistema de baias coletivas, ao invés de gaiolas individuais, parece ser benéfico para a receptividade sexual e manifestação da puberdade de leitoas.

Ademais, o manejo pós cobertura segundo Silveira (2006) é de extrema relevância, O autor ressalta que fêmeas gestantes não devem ser movimentadas durante o período de fixação dos embriões e devem, portanto, chegar à área de gestação até o quinto dia pós-cobertura e não serem movimentadas novamente pelo menos até o dia 28.

Desse modo, o período de 40 a 70 dias após a fertilização é tido como período crítico onde ocorre a maioria das mortes fetais, logo de grande importância que nos primeiros dois terços de gestação das fêmeas, seja priorizado um ambiente calmo, sem qualquer tipo de adversidade (BORTOLOZZO, 2006). Além disso, é recomendado realizar manejo e passeio pelas baias de gestação, a fim de estimular micção e ingestão de água.

Por fim, deve ser fornecida a devida atenção ao momento da transferência das leitoas ao ambiente de maternidade. Para Silveira (2006) a transferência das porcas para a maternidade é recomendada sete dias antes do parto previsto. Os animais devem ser conduzidos com calma e sem estresse. Ademais, deve-se priorizar transferir fêmeas nas horas quentes do dia durante o inverno e nas horas frescas do dia no verão.

## **EFEITOS DE ESTÍMULO PELO TRANSPORTE E MISTURA DE LOTES**

O manejo de transporte em suínos é um fator estressante de extrema relevância na cadeia reprodutiva. O estímulo causado pelo estresse do transporte da granja multiplicadora até a granja de destino, e a realocação das leitoas podem desencadear um primeiro estro em leitoas pré-púberes (EVANS *et al.*, 2001).

Segundo Bortolozzo (2006), a resposta das leitoas varia de acordo com a maturidade sexual de cada uma, porém, de modo geral, a maioria das leitoas que respondem ao estímulo pela realocação geralmente apresentam estro de 4 a 6 dias após. O principal estímulo da realocação parece ser a mudança de local em si e, em segundo lugar, a introdução em nova organização social e hierárquica com leitoas estranhas (EVANS *et al.*, 2001). Este fenômeno parece estar envolvido com a produção e liberação de hormônios das glândulas adrenal e hipófise, as quais estimulam a manifestação do estro e ovulação.

## EFEITOS DA INTERAÇÃO SOCIAL ENTRE OS ANIMAIS E DOS ANIMAIS COM O TRATADOR

Os suínos são animais considerados adaptáveis, porém se essas adaptações forem insuficientes podem acarretar problemas frente a toda cadeia reprodutiva. Bortolozzo (2006) cita dois tipos de resposta na adaptação às mudanças nas condições ambientais. A primeira envolve mudanças comportamentais, relacionadas às brigas e disputas hierárquicas, que desencadeiam alterações fisiológicas em curto prazo, como aumento de adrenalina e corticosteróides por segundos, minutos ou horas. A segunda resposta, embora também envolva mudanças comportamentais, engloba mudanças fisiológicas, características de estresse crônico, atingindo também o sistema hormonal, nervoso, circulatório e linfático.

Segundo Schneider (2006) é importante ressaltar que nem todos os agentes estressores são prejudiciais à reprodução, pois a elevação de cortisol, em curto prazo, na cobertura, parto e lactação, pode ser considerada normal, entretanto o problema parece acontecer quando a elevação de cortisol é mantida por mais tempo.

Por outro lado, poucos estudos dão importância para o papel do tratador na produção animal, entretanto para Turner *et al.* (1999), as atitudes dos tratadores estão relacionadas com a performance reprodutiva dos suínos, de forma que, os animais mostram altos níveis de medo ao homem, apresentando estresse crônico, pela elevação constante da concentração plasmática de corticosteróides, o que podem prejudicar o desempenho reprodutivo.

## EFEITOS DA SAZONALIDADE

Ao longo do tempo, segundo Silveira *et al.* (2009) relevantes estudos têm relatado o papel da estação do ano como um importante fator ambiental causador de variação na fertilidade da fêmea suína..

Paterson *et al.* (1991) afirma que o atraso na entrada da puberdade no verão quando comparado ao inverno, deve-se às temperaturas elevadas. No entanto, embora o estresse térmico do verão possa contribuir para o atraso na puberdade, a duração do dia também pode exercer papel importante nesse aspecto. Além disso, vale salientar que mudanças sazonais implicam em diferenças na temperatura e no fotoperíodo os quais podem afetar a puberdade de forma combinada.

Neste sentido, segundo Claus (1985), a infertilidade das porcas no verão e no início do outono é um problema recorrente em países do hemisfério norte, tanto na Europa como na América do Norte, onde o clima temperado apresenta variações térmicas anuais e fotoperíodos



muito bem marcados e diferenciados. Por outro lado, no Brasil, tendo em conta as diferentes áreas de produção de suínos e a diversidade climática no território, não existe muita clareza sobre como tem se comportado o desempenho reprodutivo dos rebanhos suínos com relação à influência sazonal.

As variações sazonais de desempenho reprodutivo são também observadas em zonas tropicais, onde o fotoperíodo varia relativamente pouco entre as estações. Os efeitos da estacionalidade descritos na literatura, sobre o desempenho reprodutivo das porcas, englobam a idade à puberdade, o intervalo desmama-cio, a taxa de parição, o tamanho da leitegada e a qualidade do sêmen (SILVEIRA *et al.*, 2009).

Portanto, para Bortolozzo (2006), a amplitude das baixas taxas de fertilidade no verão e início do outono variam muito de um rebanho para outro, mesmo se eles são semelhantes em termos de projeto de instalações e tamanho. Além disso, o manejo do rebanho de matrizes difere em numerosos pontos entre os rebanhos que possuem bom desempenho reprodutivo ao longo de todo o ano e aqueles onde os desempenhos baixam no verão e início do outono.

Por fim, para Silveira (2006), o efeito da temperatura e luminosidade sobre a manifestação da puberdade é mais evidente na ausência do macho, dessa forma, é possível que a exposição ao macho para estimular a manifestação de estro na rotina da suinocultura pode mascarar ou amenizar o efeito sazonal inato sobre a puberdade das leitoas .

## **NUTRIÇÃO E REPRODUÇÃO**

As marrãs possuem grande importância dentro de um rebanho de suínos. Os índices de reposição de fêmeas estão diretamente relacionados com a produtividade. Desta forma, a escolha de uma boa fêmea é um elemento determinante para a obtenção de matrizes de alta prolificidade. Para tal deve-se considerar fatores como a genética, árvore genealógica, e produtividade dos ascendentes (ZANGERONIMO *et al.*, 2013).

Além dos fatores acima mencionados, outros necessitam ser considerados na criação de suínos como sanidade, recursos humanos, ambiente, manejo e especialmente a nutrição. Estratégias nutricionais para otimizar o aumento da produtividade na suinocultura estão diretamente associadas à eficiência reprodutiva das matrizes (MARTINS *et al.*, 2015).

A rentabilidade do sistema de produção é mensurada pelo número de leitões desmamados por porca ao ano. Este é influenciado por diversos fatores, tais como: número de dias não produtivos, duração do aleitamento, número de natimortos por leitegada, mortalidade pré-desmame, tamanho da leitegada e intervalo desmame-estro (VESSEUR, 1997).



Matrizes hiperprolíficas apresentam exigências nutricionais mais elevadas e por isso necessitam de um programa nutricional diferenciado, desde a fase de leitões de reposição até a lactação. Se a nutrição não atender às exigências nutricionais, poderão ser constatados comprometimentos reprodutivos e produtivos (MARTINS *et al.*, 2015).

## **NUTRIÇÃO DA MARRÃ E DA FÊMEA CÍCLICA**

Deficiências nutricionais podem influenciar as respostas reprodutivas. No caso de marrãs, a alimentação influi no crescimento e na idade em que elas atingirão a puberdade, bem como no número de óvulos que serão liberados durante os primeiros ciclos estrais. Nas fêmeas múltiparas, que se encontram ciclando, afetam a taxa de ovulação (PENZ JUNIOR *et al.*, 2009).

O preparo da marrã do ponto de vista nutricional deve visar à adequada produção de tecido protéico (muscular) e deposição de gordura limitada. Para tal o ideal é que se tenha informações sobre as exigências nutricionais de algumas genéticas, que em muitas vezes é inexistente (FONTES *et al.*, 2015).

A precocidade da puberdade é influenciada por diversos fatores, entre eles o genético, a idade, o estado metabólico, a temperatura ambiente, a exposição ao macho e o peso corporal (HUGHES, 1982). Assim, a adequada nutrição das marrãs, durante o seu crescimento, tem impacto significativo no seu desenvolvimento reprodutivo. O objetivo da nutrição das marrãs deve ser atingir uma condição corporal ideal e isto é influenciado pela quantidade de energia e proteína ingeridas durante a fase de crescimento (PENZ JUNIOR *et al.*, 2009).

No entanto, fêmeas em crescimento alimentadas à vontade podem ter problemas de conformação pelo sobrepeso. Isto pode causar piores índices de seleção e reduzida longevidade das fêmeas no rebanho reprodutivo, o que implica em perdas reprodutivas no sistema de produção (ZANGERONIMO *et al.*, 2013). Tal manejo pode ainda desencadear descompasso entre desenvolvimento genital e corporal. Isso ocorre pelo fato de que em animais com rápido crescimento corporal, a maturação do eixo reprodutivo não acompanha a velocidade de crescimento (ANDRADE *et al.*, 2014).

Paralelamente, uma restrição nutricional severa pode atrasar a puberdade pelo lento crescimento somático, especialmente o daquele relacionado ao sistema reprodutivo. Em situações de restrição nutricional, outros sistemas tendem a ser priorizados em detrimento da reprodução. Assim, a restrição energética deve apenas limitar o crescimento do tecido adiposo excessivo e não o crescimento das células somáticas, as quais interferem diretamente no início da vida reprodutiva do animal (ALMEIDA, 1999).



Para auxiliar o produtor e facilitar a condução do manejo nutricional no que tange ao fornecimento energético à marrã, em regra se determina que após atingir 70 kg de peso corporal, é possível aplicar diferentes manejos da alimentação, que variam desde a alimentação à vontade até uma discreta restrição alimentar. O importante é que os animais tenham um peso entre 115 e 120 kg, no período de 180 a 190 dias de idade, quando estarão alcançando o período reprodutivo (SOBESTIANSKY, 1998).

O sistema hipotalâmico-hipofisário-gonadal, por sua vez, é influenciado por fatores externos a ele e que modulam o seu funcionamento. Entre estes estão alguns hormônios e seus metabólitos, cujas liberações estão condicionadas aos níveis de nutrientes e de energia ingeridos pelos suínos (PENZ JUNIOR *et al.*, 2009).

As variações nos níveis nutricionais são acompanhadas por flutuações nas concentrações circulantes de alguns hormônios (insulina, hormônio do crescimento, IGF-I, leptina, cortisol) e de algumas substâncias (glicose, ácidos graxos livres e aminoácidos), de forma que hormônios e estas são possíveis mediadores metabólicos das interações entre nutrição e reprodução (PENZ JUNIOR *et al.*, 2009).

Assim, os mediadores metabólicos coordenam a interação entre nutrição e fenômenos reprodutivos dos animais, agindo por mecanismos diversos que ocorrem: por via neuroendócrina, por ação direta nas gônadas ou pela ação sobre o fluxo hepático (QUESNEL, 1999).

A ação por vias neuroendócrinas está relacionada à atuação direta no hipotálamo e na hipófise. Exemplos desta atuação seriam a redução da liberação de LH por intermédio da liberação de GnRH de forma a prejudicar o desenvolvimento folicular como consequência de restrição alimentar severa, bem como a ação da leptina sobre o hipotálamo, também interferindo nas atividades reprodutivas. A leptina consiste em hormônio produzido pelo tecido adiposo que se conhece ter influência positiva sobre a reprodução. Acredita-se que este hormônio atua ao inibir a expressão hipotalâmica no neuropeptídeo Y (NPY) responsável por inibir a secreção de LH (QUESNEL, 1999).

A ação direta nas gônadas seria por mediadores que alteram a foliculogênese, ao controlar a nutrição das células foliculares, servir de fatores de crescimento para estas células (insulina, IGF-I) ou amplificar a ação das gonadotrofinas (QUESNEL, 1999).

A insulina é produzida pelo pâncreas e sua secreção é estimulada por aumento da concentração sanguínea de glicose, aminoácidos como arginina e leucina e ácidos graxos como



oléico e palmítico. Alguns estudos sugerem que a insulina tenha atuação no processo reprodutivo ao estimular a entrada de nutrientes nas células da granulosa dos folículos, agir na diferenciação e potencialização de receptores de LH na camada granulosa, estimular a produção de esteróides pelos folículos antrais e estimular a foliculogênese, bem como sua relação com o aumento na taxa da ovulação. Em fêmeas suínas diabéticas, a retirada da insulina estaria associada com a diminuição das taxas ovulatórias e aumento da atresia folicular (PENZ JUNIOR *et al.*, 2009).

No entanto, há estudos que sugerem a ausência de efeito ou mesmo efeito negativo da insulina sobre a reprodução. Argumenta-se que, no caso, as estratégias nutricionais tenham repercussão na reprodução não através da insulina, mas através de todo o “status” metabólico do animal (QUESNEL *et al.*, 2000).

O fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1) atua sobre os ovários de forma que a ingestão de nutrientes aquém do recomendado promoveria a diminuição da secreção hepática de IGF-I no sangue, diminuindo a resposta do ovário às gonadotrofinas (LUCY, 2008). Ademais, foi demonstrado um efeito sinérgico entre o IGF-I e o LH sobre a esteroidogênese (STEWART *et al.*, 1995).

A ação sobre fluxo sanguíneo hepático pode ser exemplificada pela circunstância de um eventual aumento nos níveis nutricionais promover um aumento da circulação sanguínea hepática, aumentando a degradação da progesterona plasmática (aumento na mortalidade embrionária) (QUESNEL, 1999).

As marrãs contribuem de forma significativa para o total de dias improdutivos em um rebanho devido à menor taxa de fertilidade e conseqüente redução na taxa reprodutiva (ALMEIDA, 1999). Por tal fato a nutrição dessa categoria recebe especial atenção sendo frequentemente empregado o procedimento conhecido como *flushing*.

Este procedimento é caracterizado por um aumento no consumo de energia por um período de 10 a 14 dias, antes da inseminação (PENZ JUNIOR *et al.*, 2009). É recomendado às leitoas com peso corporal entre 110 e 120 kg e com idade entre 180 a 190 dias, onde deve ser fornecida uma dieta com 3200 kcal EM/kg, à vontade (SOBESTIANSKY, 1998). Se fundamenta em estudos que demonstram que a restrição alimentar por curtos períodos seguida de realimentação de marrãs pré-púberes pode ser eficiente em melhorar a performance reprodutiva desta categoria (BOOTH *et al.*, 1994).



Um destes trabalhos concluiu que o incremento na quantidade de ração oferecida às mães promoveu um aumento nos níveis plasmáticos de IGF-I e de leptina, um aumento no número de picos de LH e uma maior concentração pós-prandial de insulina (FERGUSON *et al.*, 2003). Desta forma, este manejo é largamente empregado na prática atual (ZANGERONIMO *et al.*, 2013).

## NUTRIÇÃO DA GESTANTE

Fêmeas gestantes possuem um agravante em seu manejo nutricional, tanto em macronutrientes quanto em micronutrientes. No caso dos macronutrientes pode-se iniciar a anamnese pela proteína, visto que além da necessidade fisiológica normal do organismo suíno para manter-se em homeostase, a fêmea gestante necessita de um maior aporte protéico para a formação dos tecidos fetais e mamários, para evitar o estado catabólico. Sabendo que as proteínas são constituídas de aminoácidos, divide-se a quantidade de proteína fornecida em aminoácidos para crescimento fetal; aminoácidos para desenvolvimento mamário; e aminoácidos para desenvolvimento de tecido materno (em casos de fêmeas primíparas). (ABCS, 2014).

Estudos mostram que a proporção de aminoácidos para fêmeas gestantes está diretamente relacionada à quantidade de fetos e tetos. De acordo com a NRC 1998 para suínos, que demonstra a média das necessidades nutricionais deles em cada uma de suas fases de produção, desde a creche, à terminação, as requisições de aminoácidos durante o período de gestação podem duplicar, o que deve ser um ponto de atenção dos responsáveis pela saúde dos animais do plantel. Contudo, cada animal é individual e deve ser tratado em suas particularidades, podendo ser exceções às regras do ambiente de produção animal. (NRC, 1998 *apud*. ABCS, 2014).

Toda a necessidade de aminoácidos das fêmeas gestantes, está calculada com base na proteína bruta, de uma fêmea de peso médio de 160 kg, em boas condições reprodutivas, e está dividida em duas etapas, de 0 a 70 dias de gestação, e 70 dias ao parto, dando origem a uma leitegada média de 12 leitões com aproximadamente 1,55 kg; 15 glândulas mamárias com 330g; e peso de tecido materno e manutenção de 40 kg. De 0 a 70 dias de gestação, temos: 6,41 g de Lisina; 5,19 g de Treonina; 0,93 de Triptofano; 1,60 de Metionina; 4,12 de Valina; 5,58 de Leucina; 3,80 de Isoleucina; e 5,77 de Arginina. Já no período de 70 dias de gestação até o momento do parto (aproximadamente 114 dias), temos: 8,06 de Lisina; 6,78 de Treonina; 1,17 de Triptofano; 2,02 de Metionina; 4,66 de Valina; 6,23 de Leucina; 4,68 de Isoleucina; e 7,96

de Arginina (sendo que os valores de triptofano e metionina foram adaptados de suínos em terminação) (KIM *apud*. ABCS, 2014).

Os valores acima apresentados são estimativas em uma situação ideal de produção, porém, reiterando, toda propriedade possui suas particularidades. Dessa forma, é essencial o recálculo das exigências protéicas de cada plantel, por um técnico capacitado, respeitando as variações que ocorrem em cada indivíduo, pois os cálculos podem variar com relação ao número de fetos; número de glândulas mamárias; peso inicial da fêmea suína; se ela é primípara (10-15 folículos produzidos) ou múltipara (18-20 folículos produzidos); necessidade de manutenção, sem analisar ainda as questões lucrativas da produção, como a qualidade da carne ( maciez; marmoreio; cor; odor etc.).

O estado catabólico em fêmeas suínas, tanto nos primeiros 30 dias de gestação quanto no terço final da gestação, pode gerar consequências graves tanto para a fêmea gestante, quanto para os conceitos. De acordo com WU (2004), a deficiência de proteínas e micronutrientes tem maiores consequências fetais no período de peri-implantação do embrião e rápido desenvolvimento placentário, o que ocorre nos primeiros 30 dias após a fecundação. No período inicial (até aproximadamente 30º dia de gestação) a reabsorção embrionária é um grande problema, que detém a atenção dos técnicos responsáveis pela produção de suínos. Esta reabsorção ocorre, pois o organismo da fêmea, quando em deficiência de aporte calórico e proteico (catabolismo), dá preferência à sobrevivência da fêmea, em manter a homeostase, descartando a possibilidade da gestação, visto que a gestação induz o organismo a uma situação de estresse fisiológico, duplicando e até triplicando suas necessidades nutricionais, sendo que estas fêmeas já estariam com restrições calóricas antes mesmo da concepção.

No terço final da gestação o catabolismo novamente retorna à atenção dos responsáveis técnicos da propriedade. A necessidade proteica, por exemplo, da metade inicial da gestação até o momento do parto mais do que triplica, pois todos os tecidos formados na fase inicial da gestação (o que inclui a placenta, sendo ela a principal fornecedora de nutrientes para o feto), estão aumentando de tamanho e conseqüentemente de metabolismo, exigindo um aporte nutricional muito maior. Caso esse fornecimento fique deficiente, tanto feto quanto parturiente pode sofrer graves danos, como distocia; piometra; rompimento uterino; abortos; morte neonatal; hipoglicemia; imunodeficiência; mastite; metrite; necrose de glândulas mamárias; endocrinopatologias; cardiopatias etc. (WU, 2004).



Nas últimas décadas, a ciência tem investido em aumentar a prolificidade das fêmeas suínas, ou seja, aumenta a taxa de ovulação, gerando fêmeas hiperprolíficas. No entanto, em alguns casos extremos, a quantidade de conceptos é superior ao aceitável para a fêmea, gerando competição entre os fetos e perda do padrão de desenvolvimento ao nascimento (crescimento intrauterino retardado - CIUR). Nesses casos, tanto a carência, quanto a superalimentação podem gerar consequências graves para a produção.

A superalimentação aumenta o fluxo sanguíneo hepático, o que eleva a taxa de metabolização da progesterona, reduzindo a secreção da proteína uterina específica, modificando, assim, o desenvolvimento endometrial e o consequente aporte nutricional à placenta e tecidos fetais, de forma a causar morte embrionária. (MARTINS *et al.*, 2015).

Já em deficiências nutricionais, além do já descrito, no momento do parto, pode também acarretar um pior desenvolvimento folicular pós-desmame, ou seja, no período quando as fêmeas serão novamente preparadas para a concepção, a taxa de ovulação delas, por conta do baixo aporte nutricional, e consequente baixa reserva adiposa. Em primíparas, uma carência nutricional de até 12% não causará perdas para os leitões, tampouco para o desenvolvimento folicular. Porém, além dessa porcentagem, consequências de leve a graves podem ocorrer, dependendo do desvio padrão. (MARTINS *et al.*, 2015).

## **NUTRIÇÃO NA LACTAÇÃO E DESMAME**

O principal desafio nutricional durante a lactação é manter o equilíbrio de energia e proteína a fim de minimizar os impactos negativos no desempenho reprodutivo. Fêmeas modernas são muito prolíferas e ao mesmo tempo apresentam como características baixo consumo voluntário, maior deposição de tecido muscular e menor de gordura. Tal combinação pode desencadear balanço energético negativo com consequente catabolismo lactacional (MARTINS *et al.*, 2015).

O consumo de alimento pela lactante é um dos maiores desafios nutricionais. A seleção genética reduziu a capacidade de ingesta. Esta característica aliada a fatores como tamanho da leitegada, ordem de parto, estágio de lactação, condição corporal e ambiente são determinantes a possíveis desequilíbrios energéticos. Em marrãs, a capacidade de consumo alimentar é inferior em 20% comparado às fêmeas múltiparas, o que exige maior atenção a esta categoria (ABCS, 2014).



Durante o período de lactação as matrizes devem receber ração à vontade com objetivo de minimizar a perda de peso corporal (PENZ JUNIOR *et al.*, 2009). Uma porca deve consumir aproximadamente entre 4 a 6,5 kg de ração por dia (ABCS, 2014).

Em relação à energia, uma estratégia utilizada em lactação consiste na adição de gordura com os objetivos de elevar o teor de gordura no leite e melhorar o peso ao desmame da leitegada (PENZ JUNIOR *et al.*, 2009). No entanto, a adição de gordura não traz benefícios ao desempenho reprodutivo das porcas (ABCS, 2014).

A proteína corporal tem grande importância no período da lactação. A perda de mais de 12% de massa proteica ao parto para suprir as exigências da síntese de leite parece reduzir significativamente a fertilidade das fêmeas após a desmama. Para primíparas esse limite se reduz a 8% (ABCS, 2014).

Nesse sentido, deve-se encorajar um programa nutricional para lactantes com o objetivo de garantir maior taxa de sobrevivência e crescimento da leitegada, menor catabolismo corporal da fêmea, reduzir falhas na taxa de ovulação pelo menor desenvolvimento folicular, bem como diminuir o intervalo desmame-estro e o número de fêmeas em anestro (PENZ JUNIOR *et al.*, 2009).

As exigências de aminoácidos nessa fase têm sido estudadas em experimentos sendo a lisina o mais estudado. Este aminoácido está relacionado ao bom crescimento da leitegada com menor mobilização de proteína corporal da lactante. No entanto, os resultados são variados, o que pode ser explicado pela genética do animal, tamanho da leitegada, momento da lactação e composição da ração (ABCS, 2014).

No início da lactação a maioria dos folículos da porca são de pequeno diâmetro. Com o avançar da lactação, há aumento gradual de folículos médios e grandes. Ao desmame há rápido crescimento folicular culminando com o estro. Este ocorre entre três e sete dias após o desmame com duração média de 60 horas (ABCS, 2014).

Esse processo é controlado pela secreção de FSH e LH. Durante a lactação a sucção desencadeia a secreção de opióides que inibem a liberação de GnRH e consequente de LH, evitando a ovulação. Acredita-se que a secreção de FSH seja inibida pela inibina (ABCS, 2014).

Durante a lactação, há aumento de LH armazenado, receptores de GnRH e da habilidade do estradiol induzir o pico de LH. No desmame, os níveis de opióides declinam, sendo liberado GnRH e LH de forma pulsátil permitindo o desenvolvimento folicular que se torna máximo após 48 horas e ovulando 24 horas depois (ABCS, 2014).

Matrizes podem ter intervalo desmame-estro (IDE) maior com menor concentração de LH e baixa frequência de picos deste hormônio. Verifica-se uma correlação positiva entre os níveis de insulina, leptina e LH no plasma de fêmeas em lactação alimentadas à vontade comparadas àquelas sob restrição alimentar (ABCS, 2014).

Além da restrição alimentar, fatores como escore de condição corporal, taxa de ingestão de ração e água e ambiência influenciam no IDE. Primíparas são as mais afetadas devido ao maior desgaste na lactação, menor consumo de alimentos e baixa reserva corporal (MARTINS et al., 2015). Nestes casos, deve-se avaliar a possibilidade de não permitir a cobertura de primíparas com baixo escore corporal no primeiro estro pós-desmame. No segundo estro pós-desmame, os folículos são de maior diâmetro tendo-se maior número de embriões viáveis (ABCS, 2014).

Como estratégia à redução do IDE tem-se empregado a continuação da alimentação à vontade com fracionamento e fornecimento noturno, fornecer dieta sem excesso de proteína para que haja incremento de calorias, bem como fornecimento de dietas mais calóricas pelo papel fundamental da insulina na ovulação (PENZ JUNIOR *et al.*, 2009).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O período reprodutivo consiste em uma das fases de maior demanda orgânica para a matriz suína. Por tal fato o criador precisa estar atento às necessidades gerais de seus animais, atentando em especial para fatores ambientais e nutricionais. Um manejo bem empregado e criterioso colabora para a melhora dos resultados produtivos obtendo-se fêmeas com boa condição corporal, altas taxas de ovulação e consequentes maior número de leitões desmamados e saudáveis.

Na presente revisão bibliográfica foi descrito tanto o manejo ambiental, quanto o nutricional, específicos para cada fase reprodutiva da fêmea suína, lembrando que todos os dados explicitados, foram baseados em pesquisas científicas, nacionais e internacionais, convergindo em uma média de situações. Logo, o responsável técnico deverá analisar os dados de sua respectiva propriedade, realizando vistorias periódicas no plantel para averiguação de quaisquer desvios do padrão casuístico esperado.

## REFERÊNCIAS

ABCS. **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília: ABCS; Integrall Soluções em Produção Animal, 908p, 2014.

ALMEIDA, F. R. C. L. Interações entre nutrição e reprodução em suínos. In: **Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG**, No 26, p. 45. Editora FEPMVZ, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1999.

ANDRADE, A. F. C. ; VIANNA, W. L. ; MARTINS, S. M. M. K. ; MORETTI, A. S. . Farmacologia Aplicada-Suínos-Medicamentos com efeitos no sistema reprodutor. In: Helenice de Souza Spinosa; João Palermo-Neto; Silvana Lima Górnaiak. **Medicamentos em Animais de Produção**: Guanabara Koogan LTDA, 2014, p. 261-267.

BALDWIN, B.A. Operant studies on the behavior of pigs and shepps in relation to the physical environment. **Journal of Animal Science**. Champaign, 1979. 49(4): 1125–34 Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1999.

BISPO, D.L.N.; PEREIRA, O.C.M. Importância do conhecimento das alterações induzidas pelo estresse, em animais domésticos. **Interciência**, v.19, n.2, p.72-74, 1994.

BOOTH, P. J., CRAIGON, J., FOXCROFT, G.R. Nutritional manipulation of growth and metabolic and reproductive status in prepubertal gilts. **Journal of Animal Science**. 72: 2415-2424. 1994.

BORTOLOZZO, F.P., WENTZ, I., BRAND, G. **Influência da temperatura corporal sobre a eficiência reprodutiva em fêmeas suínas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 8, 1997, Foz do Iguaçu, PR. Anais... Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, p.281-282, 1997.

BORTOLOZZO, F.P et al. **Suinocultura em ação: a fêmea suína de reposição**. Bibliotecária Responsável! Ginamara Lima Jacques Pinto CRB 10/1204.2006. Page 60-75.132 pág. Disponível em <https://www.ufrgs.br/setorsuinos/wp-content/uploads/2020/03/Livro-3-A-F%C3%A0mea-Su%C3%ADna-de-Reposi%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em 21 Abril 2022.

CLAUS, R. Influence of light and photoperiodicity on pig prolificacy. **J Reprod Fertil Suppl**. n.33, p.185-197,1985.

COSTA, A.N.; MARTINS, T.D.D. Issues and challenges in meeting well - being concerns of sows and litters. **CAB Reviews** , v. 8, n. 48, 8p. 2013.

ESMAY, M. L. Principles of animal environment. Westport, **Avi Publishing Company Inc**, 1982. 325p.

EUKER, J. S.; MEITES, J.; RIEGLE, G. D. Effects of acute stress on serum LH and prolactin in intacte, castrate and dexamethasone-treated male rats. **Endocrinology**, v.96, n.1, p. 85-92, 1975.

EVANS, A.C.O; DOHERTY, J .V. Endocrine changes and management factors affecting puberty in gills. **Livestock Production Science**. v.68, p.1-12. 2001

FERGUSON, E. M.; ASHWORTH, C. J.; EDWARDS, S. A.; HAWKINS, N.; HEPBURN, N.; HUNTER, M. G. Effect of different nutritional regimens before ovulation on plasma concentrations of metabolic and reproductive hormones and oocyte maturation in gilts. **Reproduction**, v.126, p.61-71, 2003

FONTES, D. O.; SOUZA, L. P. O.; SALUN, G. M. **Como alimentar porcas que desmamam 30 leitões por ano.** Acesso em 20 de abril de 2022. Disponível em: <http://www.sossuinos.com.br/Tecnicos/info70.htm>. Acesso em 29 Mar 2022.

HAHNH,G.L. Air Temperature Influences on Swine Performance and Behavior. St.Joseph.In: **Applied engineering in agriculture asae.** 1987. v.3, n 2, p. p.295–302.

HEITMAN,H., H. HUGHES,E,H. KELLY,C,F. Effects of elevated ambient temperature on pregnant sows. **Journal of animal science.** Champaing. v. 10, n4, p.907-915,nov. 1951.

HUGHES, P. E. Factors affecting the natural attainment of puberty in the gilt. In: COLE D. J. A.; FOXCROFT, G. R. **Control of pig reproduction.** Lond: Butterwoths. p.117-138. 1982.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Estatística da produção pecuária. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp\\_2021\\_2tri.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2021_2tri.pdf). Acesso em 23 Abril 2022.

LÓPEZ-CALDERÓN, A.; GONZÁLEZ-QUIJANO, M. I.; RESGUERRES, J. A. F.; ARIZNAVARRETA, C. Role of LHRH in the gonadotropin response to restraint stress in intact male rats. **Journal of Endocrinology**, v.124, n.2, p.241- 246, 1990

LUCY, M.C. Functional differences in the growth hormone and insulin-like growth factor axis in cattle and pigs: implications for postpartum nutrition and reproduction. **Reproduction in Domestic Animals.** 43 (Suppl 2): 31-39. 2008.

MANNO, M. C.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L., FERREIRA, A.S.; OLIVEIRA, W.P.; SOUZA LIMA, K.R.S.; VAZ, R.G.M.V. Efeito da Temperatura Ambiente sobre o Desempenho de Suínos dos 15 aos 30 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1963-1970, 2005

MARTINS, S. M. M. K.; LEAL, D. F. CAMPOS, G. A., POOR, A. P. FERNANDES, J. B. O. Influência da nutrição na reprodução das matrizes suínas. **Ciência Animal**, 25(1), 93-108, 2015 – Edição Especial

MORALES, O.E.S. **Aspectos produtivos de fêmeas suínas e suas leitegadas em diferentes sistemas de ambiência na maternidade** . 2010. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MOUNT, L. E. **The climatic physiology of the pig.** London: Edward Arnold. 1968. p.271.

NÃÃS, I. A. **A influencia do meio ambiente na reprodução das porcas.** In: 5 o Seminário Internacional de Suinocultura 27 e 28 de setembro de 2000 — Expo Center Norte, SP. Disponível em: [http://docsagencia.cnpia.embrapa.br/suino/anais/anais0009\\_alencar.pdf](http://docsagencia.cnpia.embrapa.br/suino/anais/anais0009_alencar.pdf). Acesso em 21 de abril, 2022.

NUNES, M. L.A. **Bem estar de matrizes suínas em gestação: estimativa da condição de conforto térmico, análise comportamental e produtiva no alojamento coletivo com uso de cama.** Tese (doutorado). Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2011.

OLIVEIRA, N,C. et al. **Influência da temperatura na produção e bem - estar de suínos.** Disponível em:

<http://journal.unoeste.br/suplementos/agrariae/vol13nr2/INFLU%C3%8ANCIA%20DA%20TEMPERATURA%20NA%20PRODU%C3%87%C3%83O%20E%20BEM-ESTAR%20DE%20SU%C3%8DNOS.pdf>. Acesso em 20 Abril 2022.

PANDORFI, H.; SILVA, I. J. O.; MOURA, D. J.; SEVEGNANI, K. B. Microclima de abrigos escamoteadores para leitões submetidos a diferentes sistemas de aquecimento no período de inverno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.9,n,1,p99-106,2005.

PATERSON, A.M; PEARCE, M.F. Seasonal variation in attainment of puberty of puberty in isolated and boar-exposed domestic gills. **Animal Reproduction Science**. v.24, p.323-333. 1991.

PENZ JUNIOR, A. M.; BRUNO, D.; SILVA, G. Interação nutrição-reprodução em suínos

QUESNEL, H. Localization of binding sites for IGF-I, insulin and GH in the sow ovary. **Journal of Endocrinology**. 163: 363-371. 1999.

RENAUDEAU, D.; NOBLET, J. **Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on sow milk production and performance of piglets.**

RODRIGUES, N. et al.. **Adaptações fisiológicas de Suínos sob estresse térmico.** **Revista Eletrônica Nutritime** 7: 1197-1211. 2010.

SABINO, L. A. et al. **Comparação de dois modelos de escamoteadores sobre o desempenho dos leitões.** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asas/a/SjpTtPG3Dkwc4L43vT8gc5M/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 22 Abril 2022.

SANTOS, T. C. et al. **Influência do ambiente térmico no comportamento e desempenho zootécnico de suínos.** Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/9614> Acesso em 20 Abril 2022.

SARAIVA, E.P.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de Proteína Bruta em Rações para Suínos Machos Castrados em Fase Inicial de Crescimento, mantidos em Ambiente de baixa temperatura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1690-1696, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000700019>. Acesso em 25 Mar 2022,

SCHNEIDER,L.G. **Manual sobre infertilidade estacional na produção de suínos.** 2006. Universidade Uniquímica de Negócios, Suíno. Disponível em: <http://www.suino.com.br/genetica/inicio.asp> . Acesso em 21 Abril 2022.

SILVEIRA, P .R. S. A. **Infertilidade de verão: o que há de novo e qual a sua importância nos rebanhos suínos do hemisfério Sul.** Congresso Latino-Americano de Suinocultura, 3, 2006, Foz do Iguaçu, PR, Brasil. Foz do Iguaçu: CLS, 2006. p.375-386.

SILVEIRA,P.R.S; AMARAL,A. Análise dos fatores mais comuns relacionados com falhas reprodutivas em modernos rebanhos suínos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal** , Belo Horizonte, n.6, p.187-193, dez. 2009. Disponível em <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/p187-193.pdf>. Acesso em 21 Abril 2022.

SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; DA SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L.A.C. **Suinocultura Intensiva**. Brasília: Embrapa-SPI, 388p. 1998.

STEWART, R. E.; SPICER, L. J.; HAMILTON, T. D.; KEEFER, B.E. Effects of insulin-like growth factor I and insulin on proliferation and on basal and luteinizing hormone-induced steroidogenesis of bovine thecal cells: involvement of glucose and receptors for insulin-like growth factor I and luteinizing hormone. **Journal of Animal Science**. 73: 3719–731. 1995

TUMMARUK, P. et al. Seasonal influences on the litter size at birth of pigs are more pronounced in the gilt than sow litters. **Journal of agricultural science**. V.148, p. 421-432, 2010. Disponível em <http://journals.cambridge.org>. Acesso em 02 Abril 2022,

TURNER A.I. Sustained but not repeated acute elevation of cortisol impaired the luteinizing hormone surge, estrus, and ovulation in gilts. **Biology of Reproduction**. v. 61, p.614620. 1999.

VANDER, A. J.; SHERMAN, J. J.; LUCIANO, D. S. **Fisiologia Humana**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 834p. 1981.

VESSEUR, P. C. **Causes and consequences of variation in weaning to oestrus interval in the sow**. PhD Dissertação – Research Institute for Pig Husbandry. Netherlands: AB Rosmalen. 1997.

VIEIRA, P,B. **Características termorreguladoras no início da gestação e índices reprodutivos de matrizes suínas de diferentes ordens de parto**. 2012 43p. Dissertação (mestrado). Programa de pós graduação em Medicina veterinária. Universidade Federal de Uberlândia.

WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P.; BARCELLOS, D.E.S.N.; JACOBI, H. **Ocorrência de síndrome de aborto em suínos no Rio Grande do Sul**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, Foz do Iguaçu, 1997. Anais... Foz do Iguaçu: Abraves, 1997. p.301-302.

WENTZ, I. et al. A hipertermia durante o estro pode afetar o desempenho reprodutivo de fêmeas suínas. **Ciência Rural** , v. 31, n. 4, Santa Maria, 2001.

WU, G.; BAZER, F. W.; CUDD, T. A.; MEININGER, C. J.; SPENCER, T. E. Maternal nutrition and fetal development. **The Journal of Nutrition**, DOI:10.1093/jn/134.9.2169 , 2004. Disponível em: <https://academic.oup.com/jn/article/134/9/2169/4688801?login=false>. Acesso em 11 Nov 2021.

ZANGERONIMO, M. G.; OBERLENDER, G.; MURGAS, L. D. S. Efeito nutricional na reprodução em marrãs - revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano XI, n. 20 - Periódico Semestral, set. 2013.

# CAPÍTULO 2

## DOENÇA RENAL CRÔNICA EM CÃES E GATOS – UMA BREVE REVISÃO

**Nathalia Roberta Dias Dos Santos**

**Nathalia Boeira Coghetto**

**Leonice Aparecida De Fátima Alves Pereira Mourad**

### RESUMO

A Doença Renal Crônica (DRC) implica na presença de lesão renal persistente pelo período mínimo de três meses, caracterizada pela perda definitiva e irreversível de massa funcional e estrutural de um ou ambos os rins. Esta enfermidade é comum em cães e gatos de idade avançada e felinos são de duas a três vezes mais predispostos comparados a cães. Na maioria das vezes a etiologia é desconhecida. Os sinais clínicos mais comuns são poliúria, polidipsia, anorexia, perda de peso, letargia, pelo sem brilho e espetado, menor elasticidade cutânea e caquexia por perda muscular. O diagnóstico requer anamnese minuciosa associada a exame físico, laboratoriais e de imagem. O estadiamento e subestadiamento da doença de acordo com as diretrizes da International Renal Interest Society (IRIS) fornece ao médico veterinário subsídios para diagnosticar, tratar e gerenciar a DRC em benefício do paciente. O tratamento envolve manejo conservador com terapia de suporte e sintomática. Dieta renal deve ser prescrita com objetivo de minimizar distúrbios eletrolíticos, acidobásicos, garantir adequada ingestão energética e de nutrientes e redução da produção de compostos nitrogenados tóxicos. O prognóstico muitas vezes é desfavorável. A hemodiálise consiste em alternativa ao tratamento, porém este recurso é limitado em veterinária.

**PALAVRAS-CHAVE:** Doença Renal Crônica; DRC; cães; gatos.

### INTRODUÇÃO

Os rins são glândulas de consistência firme, cor vermelha-acastanhada e apresentam diferença em forma e tamanho, de acordo com a espécie animal. Localizam-se em região abdominal e estão comprimidos na parte superior do abdome, um em cada lado da coluna vertebral. Os rins dos cães têm formato de feijão e os dos gatos são relativamente grandes e são mais móveis do que os rins do cão (DYCE, 2019).

Estes órgãos possuem funções diversas sendo as duas principais: excreção de metabólitos e regulação de volume e composição do meio interno do organismo (líquido extracelular). Estas funções são possibilitadas pelo néfron, que consiste na unidade funcional do rim. Em cães o número aproximado de néfrons é de 415 mil, enquanto em gatos de 190 mil (Reece, 2018).



A doença renal é caracterizada pela presença de lesões morfológicas e/ou funcionais em um ou ambos os rins, independente da extensão (NELSON & COUTO, 2015). A Doença Renal Crônica (DRC) implica na presença de lesão renal persistente pelo período mínimo de três meses, caracterizada pela perda definitiva e irreversível de massa funcional e estrutural de um ou ambos os rins (POLZIN, 2011). Acomete principalmente animais geriátricos, embora existam casos de animais jovens com doença renal congênita. (CRIVELLENTI & CRIVELLENTI, 2012).

A insuficiência renal é decorrenteda evolução de uma doença renal. Pode ser constatada quando 75% ou mais dos néfrons estão afuncionais. Consiste em síndrome clínica caracterizada pela incapacidade dos rins de manterem suas funções excretoras, reguladoras e endócrinas (NELSON & COUTO, 2015).

## **PREVALÊNCIA**

Conforme mencionado a DRC pode ocorrer em animais jovens. No entanto, a enfermidade é comum em animais de idade avançada. É considerada uma das doenças renais mais comuns nestas espécies, e acomete os animais independentemente de raça e idade. Felinos possuem duas a três vezes maior prevalência comparado a cães (JERICÓ et al., 2014).

## **ETIOLOGIA**

A DRC tem importância por ser uma doença de elevada morbidade e mortalidade. Frequentemente somente é detectada quando os rins já se encontram insuficientes e o animal apresenta sinais clínicos decorrentes da azotemia renal.

A azotemia renal ocorre quando há perda da função renal com consequente elevação de compostos nitrogenados, como creatinina e ureia para níveis acima dos considerados normais (SENIOR, 2001).

O conhecimento da etiologia e fisiopatogenia permitem a compreensão e identificação da doença com possibilidade de tratamento precoce. A doença embora progressiva e incurável, com o devido tratamento pode ter a velocidade de progressão controlada e desta forma torna-se possível fornecer melhor qualidade de vida ao animal acometido.

Para a confirmação de sua ocorrência é necessária a constatação de lesão renal persistente pelo período mínimo de três meses, caracterizada pela perda definitiva e irreversível de massa funcional e/ou estrutural de um ou de ambos os rins, e pode-se observar redução da taxa de filtração glomerular de até 50% em relação ao seu normal (POLZIN et al., 2005).



Na maioria das vezes a causa que provocou a lesão renal é desconhecida. No entanto, sabe-se que a etiologia da DRC é multifatorial podendo ter origens diversas: glomerular, tubular, intersticial, vascular, alterações bioquímicas e doença renal familiar. Outras causas podem estar relacionadas, como: neoplasias, hipercalcemia, hidronefrose, hipertensão sistêmica primária e seqüela de insuficiência renal aguda (JERICÓ et al., 2014).

No caso dos felinos, sabe-se que a forma histopatológica mais comum de doença crônica nos rins de gato é a nefrite tubulointersticial caracterizada pela infiltração de linfócitos e plasmócitos com graus variáveis de fibrose (Little, 2016). Em cães a DRC na maioria das vezes está associada à glomerulopatias e nefrite tubulointersticial crônica (JERICÓ ET al., 2014).

## **FISIOPATOGENIA**

Com a destruição progressiva de néfrons, o animal com DRC passa a ter dificuldade em eliminar os metabólitos tóxicos presentes na circulação decorrentes do metabolismo normal do organismo. Assim, com a evolução da enfermidade o animal sofre intoxicação por uremia. Uma toxina urêmica consiste em qualquer composto retido em razão da redução da função renal (NELSON & COUTO, 2015).

Com a diminuição do número de néfrons ao longo da evolução da DRC, ocorre hiperfiltração pelos néfrons remanescentes, hipertensão e hipertrofia glomerular em decorrência do aumento do fluxo sanguíneo intraglomerular (Jericó et al., 2015). A hiperfiltração consiste em mecanismo compensatório, que, no entanto, contribui à evolução da enfermidade.

Como a hiperfiltração aumenta o movimento de proteínas em direção aos glomérulos renais, verifica-se proteinúria e esclerose glomerular nos néfrons remanescentes. As células tubulares aumentam a reabsorção de proteínas como mecanismo compensatório. No entanto, tal fato estimula genes inflamatórios que contribuem para a lesão renal (NELSON & COUTO, 2015).

Um animal consome diferentes quantidades de água e soluto todos os dias e os rins tem como uma de suas funções ajustar a perda de água e solutos para manter a volemia e composição de fluidos corporais constantes. Porém, conforme a DRC avança o paciente não mais consegue manter o equilíbrio hídrico e eletrolítico.

Os rins, então, perdem a capacidade de produzir urina concentrada. A perda excessiva de água decorrente da hiperfiltração e dificuldade de reabsorção tem como consequência o início da poliúria e polidipsia compensatória. Verificam-se aumento de compostos nitrogenados



na circulação, hiperfosfatemia, bem como alterações nas concentrações plasmáticas de outros solutos como sódio e potássio (NELSON & COUTO, 2015).

O fósforo está diretamente relacionado ao metabolismo de cálcio. Devido à doença renal, pode haver carência de vitamina D ativa (calcitriol) – produzida pelos rins - e hiperfosfatemia (SCARDOELI, 2017).

A redução do calcitriol prejudica a absorção gastrointestinal de cálcio. Assim as concentrações de cálcio total estão diminuídas em aproximadamente 10% e de cálcio ionizado em 40% em cães com DRC. Ademais, o calcitriol é responsável por inibir a síntese e secreção do paratormônio(PTH) (NELSON & COUTO, 2015).

Se a produção de calcitriol é reduzida pelo avançar da DRC, a produção de PTH não é inibida de forma adequada. O PTH consiste em uma das toxinas urêmicas e o estímulo à sua liberação pode promover o desenvolvimento de hiperparatireoidismo secundário renal e consequente desmineralização óssea. Acrescente-se que o PTH ao estimular a liberação de cálcio, favorece a formação de fosfato de cálcio que ao ser depositado nos glomérulos renais contribui à progressão da DRC (BARBOSA et al., 2019).

O paciente com DRC pode ainda sofrer de distúrbios no balanço acidobásico, anemia, defeitos hemostáticos, distúrbios gastrointestinais, complicações cardiovasculares e metabólicas.

A principal causa de acidose metabólica em DRC consiste na limitação de excreção renal de amônio. De fato, o rim doente pode elevar a excreção de amônio pelos néfrons remanescentes de três a cinco vezes. No entanto, este mecanismo adaptativo alcança o limite quando a taxa de filtração glomerular cai a níveis de 10 a 20% do normal (NELSON & COUTO, 2015).

A anemia por DRC geralmente é arregenerativa (normocítica e normocrônica) e moderada. Os rins são a principal fonte de eritropoetina em animais adultos e esta substância é responsável por estimular a medula óssea a produzir hemácia. Rins doentes não produzem quantidade suficiente de eritropoetina e muitas vezes não conseguem, então, atender a demanda do organismo (NELSON & COUTO, 2015).

Os distúrbios hemostáticos estão associados à uremia. Isso porque esta provoca anormalidades na função plaquetária de maneira que o animal se torne mais predisposto a hemorragias. Ademais distúrbios gastrointestinais caracterizados por êmese, erosões e úlceras em mucosa oral, língua e hemorragias gastrointestinais podem ocorrer. Tais condições são

consequência da presença de compostos urêmicos em elevada quantidade na circulação (NELSON & COUTO, 2015).

## **SINAIS CLÍNICOS**

Independentemente da causa, os sinais clínicos de um animal com DRC são semelhantes. Poliúria e polidipsia muitas vezes são as anormalidades observadas inicialmente pelos tutores de animais domiciliados. No caso de cães a noctúria especialmente, tendo em vista que estes animais tendem a acordar seus proprietários durante a noite para urinar (NELSON & COUTO, 2015).

Anorexia, perda de peso, letargia, pelo sem brilho e espetado, menor elasticidade cutânea e caquexia por perda muscular são achados muito comuns. Podem ser verificadas úlceras bucais e mucosas pálidas. Náuseas ou vômito são comuns (LITTLE, 2016).

Sinais clínicos relacionados à desmineralização óssea são raras em cães e gatos adultos com DRC. Porém, osteodistrofia fibrosa pode ocorrer em cães jovens em crescimento com uremia. A presença de ascite ou edema subcutâneo sugere glomerulopatia (NELSON & COUTO, 2015).

## **DIAGNÓSTICO**

Ao diagnóstico da doença renal e subsequente estadiamento, bem como à avaliação do quadro geral do paciente, o clínico se utilizará de exames laboratoriais e de imagem associados a uma minuciosa anamnese e exame físico. Embora menos frequente ao diagnóstico, pode ser solicitada a biópsia renal.

No hemograma pode ser verificada anemia arregenerativa. No entanto, esta pode ser mascarada pela desidratação, sendo por isso importante corrigir eventual desequilíbrio hídrico (Nelson & Couto, 2015). A série branca em geral se caracteriza pelo leucograma de estresse devido à retenção de cortisol no sangue, pois este deveria ser excretado pelos rins, ou seja, neutrofilia por células maduras e linfopenia (JERICÓ et al., 2014).

Em relação à urinálise, como a DRC se caracteriza pela perda gradativa de néfrons, haverá maior possibilidade de observarem-se apenas isostenúria e poucos elementos presentes no sedimento urinário (JERICÓ et al., 2014). No entanto, gatos podem manter a capacidade de concentração urinária mesmo com a redução de massa renal (MATHUR et al., 2002).

A proteinúria é utilizada ao subestadiamento da DRC (IRIS, 2019) e a sua magnitude pode ser indicador da taxa de progressão da nefropatia e de hipertensão intraglomerular. A



proteinúria quando persistente e severa com sedimento urinário inativo sugere doença glomerular (NELSON & COUTO, 2015).

Quanto à avaliação da bioquímica sérica, por não ser possível na rotina clínica avaliar diretamente a taxa de filtração glomerular, as determinações das concentrações séricas de ureia e creatinina implicam em avaliação indireta. A elevação de ureia e creatinina sérica pressupõe a elevação de compostos nitrogenados não proteicos no sangue (JERICÓ et al., 2014). Atualmente ao estadiamento da DRC se utiliza da creatinina e SDMA (IRIS, 2019).

Os rins desempenham um papel importante na excreção de fosfato/fósforo. Desta forma, a mensuração da concentração sérica de fósforo poderá avaliar indiretamente a função de excreção renal nos estágios da DRC. Ademais, o fósforo está diretamente relacionado ao metabolismo de cálcio, sendo essencial averiguar as concentrações séricas de cálcio total e de cálcio iônico (JERICÓ et al., 2014). A azotemia estará presente se 75% ou mais dos néfrons estiverem lesados e a hiperfosfatemia se 85% dos néfrons forem perdidos (NELSON & COUTO, 2015).

De grande importância a mensuração dos eletrólitos potássio, sódio e cloreto. A hipopotassemia é mais frequente em felinos e está associada à perda urinária ou à diminuição de ingestão. No entanto, também pode estar elevada por excesso de suplementação de potássio, ou perda da capacidade renal de excretar o potássio (oligúria). Neste último caso implica em mau prognóstico (JERICÓ et al., 2014).

A avaliação do sódio sérico é importante para o monitoramento da fluidoterapia, assim como a mensuração de cloro/cloreto, para não só orientar a composição do fluido a ser administrado, mas avaliar as perdas (hipocloremia) ou acúmulo (hipercloremia) que poderão influenciar o equilíbrio acidobásico (JERICÓ et al., 2014).

Os exames de imagem podem trazer informações relevantes quanto ao tamanho, formato e parênquima renal. Em casos de hiperparatireoidismo secundário renal, deve-se realizar avaliação óssea do crânio. A ausência de alteração em exames de imagem não necessariamente descarta a DRC. As alterações de imagem tendem a aparecer conforme a enfermidade progride. Com a progressão, devido à fibrose no parênquima renal, na imagem ultrassonográfica poderá ser visibilizada pouca definição do limite corticomedular (NELSON & COUTO, 2015).

A biópsia renal guiada por ultrassom, por vídeo ou por laparotomia exploratória é recomendada quando as contraindicações não superam os benefícios. (SCHNEIDER ET AL., 2013).

## ESTADIAMENTO

O estadiamento da doença renal mais utilizado em nefrologia veterinária é o da International Renal Interest Society (IRIS). A IRIS fornece aos veterinários orientações baseadas em evidências para diagnosticar, tratar e gerenciar doenças renais.

Através das recomendações da IRIS os veterinários possuem melhores meios para interpretar as informações diagnósticas adquiridas. Devemos ressaltar que a DRC é progressiva e conforme o estágio em que se encontra a enfermidade, medidas distintas devem ser aplicadas no que concerne ao tratamento do paciente.

O estadiamento é realizado após o diagnóstico de DRC para facilitar o tratamento e acompanhamento adequados do paciente canino ou felino. É baseado inicialmente na creatinina no sangue em jejum ou no SDMA no sangue em jejum, ambos avaliados em pelo menos duas ocasiões em um paciente hidratado e estável (IRIS, 2019). Conforme a doença progride pode ser classificada em 4 estágios distintos, o que pode ser demonstrado na Figura 1.

**Figura 1:** Estadiamento da Doença Renal Crônica para cães e gatos.

Stage	Blood creatinine* µmol/l mg/dl		Comments
	Dogs	Cats	
1	<125 <1.4	<140 <1.6	Normal blood creatinine or normal or mild increase blood SDMA. Some other renal abnormality present (such as, inadequate urinary concentrating ability without identifiable non-renal cause (in cats not dogs), abnormal renal palpation or renal imaging findings, proteinuria of renal origin, abnormal renal biopsy results, increasing blood creatinine or SDMA concentrations in samples collected serially). Persistently elevated blood SDMA concentration (>14 µg/dl) may be used to diagnose early CKD
	<18	<18	
2	125 – 250 1.4 – 2.8	140 – 250 1.6 – 2.8	Normal or mildly increased creatinine, mild renal azotemia (lower end of the range lies within reference ranges for creatinine for many laboratories, but the insensitivity of creatinine concentration as a screening test means that patients with creatinine values close to the upper reference limit often have excretory failure). Mildly increased SDMA. Clinical signs usually mild or absent.
	18 - 35	18 - 25	
3	251 – 440 2.9 – 5.0	251 – 440 2.9 – 5.0	Moderate renal azotemia. Many extrarenal signs may be present, but their extent and severity may vary. If signs are absent, the case could be considered as early Stage 3, while presence of many or marked systemic signs might justify classification as late Stage 3.
	36 - 54	26 - 38	
4	>440 >5.0	>440 >5.0	Increasing risk of systemic clinical signs and uremic crises
	>54	>38	

\*The blood creatinine concentrations apply to average size dogs – those of extreme size may vary. \*The recommendations for SDMA are based on published literature which utilizes proprietary IDEXX technology for measuring SDMA. At this time, it is not known if other assays will provide equivalent results.

Fonte: IRIS, 2019.

Com base nessas categorias, algumas recomendações empíricas podem ser feitas sobre o tipo de tratamento que seria lógico usar para esses casos. Além disso, podem ser feitas previsões baseadas na experiência clínica sobre a provável resposta ao tratamento (IRIS, 2019).

Após a realização do estadiamento deve-se proceder o subestadiamento do animal para melhor avaliação de seu quadro clínico e direcionamento da terapêutica. Para tal a IRIS se utiliza dos seguintes parâmetros: proteinúria e pressão arterial.

Em relação à proteinúria, o objetivo é identificar proteinúria renal descartando causas pós-renais e pré-renais. As tiras de teste padrão de urina podem dar origem a falsos positivos, portanto, os profissionais devem considerar o uso de um teste de triagem mais específico, como a relação proteína da urina para creatinina (UP/C) de um ensaio de albuminúria espécie-específica (IRIS, 2019)

A UP/C deve ser medida em todos os cães e gatos com DRC, desde que não haja evidência de inflamação ou hemorragia do trato urinário e a dosagem rotineira de proteínas plasmáticas tenha descartado disproteinemias. Idealmente, o subestadiamento deve ser feito com base em pelo menos duas amostras de urina coletadas durante um período de pelo menos 2 semanas (IRIS, 2019).

Pacientes caninos e felinos que são persistentemente proteinúricos limítrofes devem ser reavaliados dentro de 2 meses e reclassificados conforme apropriado. Veterinários podem oferecer tratamento para gatos persistentemente na faixa limítrofe proteinúrica. Resposta a qualquer tratamento administrado para reduzir a hipertensão glomerular e proteinúria, devem ser monitorados em intervalos usando UP/C (IRIS, 2019).

O subestadiamento por proteinúria deve ser realizado conforme recomenda a IRIS em que os animais serão classificados em proteinúricos, não proteinúricos ou limítrofes (Figura 2).

**Figura 2:** Subestadiamento por proteinúria.

UP/C value		Substage
Dogs	Cats	
<0.2	<0.2	Non-proteinuric
0.2 to 0.5	0.2 to 0.4	Borderline proteinuric
>0.5	>0.4	Proteinuric

Fonte: IRIS, 2019.

Em relação à pressão arterial deve-se preocupar em fornecer aos pacientes caninos e felinos um ambiente calmo e não estressante e várias medições devem ser realizadas.

A classificação final deve idealmente basear-se em múltiplas determinações da pressão arterial sistólica, preferencialmente feitas durante visitas repetidas do paciente à clínica em dias separados, mas aceitável se durante a mesma visita com pelo menos 2 horas separando as determinações. Os pacientes são subestadiados pela pressão arterial sistólica de acordo com o grau de risco de lesão de órgão-alvo e se há evidência de lesão de órgão-alvo ou complicações (IRIS, 2019).

Os animais são classificados como normotensos, peri-hipertensos, hipertensos e severamente hipertensos (Figura 3).

**Figura 3:** Subestadiamento por pressão arterial.

<b>Systolic Blood Pressure mm Hg</b>	<b>Blood Pressure Substage</b>	<b>Risk of Future Target Organ Damage</b>
<140	Normotensive	Minimal
140 – 159	Prehypertensive	Low
160 – 179	Hypertensive	Moderate
≥ 180	Severely hypertensive	High

Fonte: IRIS, 2019.

## TRATAMENTO

A terapia da DRC será determinada conforme o estágio da doença, devendo-se considerar que dentro do mesmo estágio o animal poderá apresentar variações de alterações clínicas e laboratoriais de acordo com o grau de comprometimento da função renal e das alterações sistêmicas, sendo necessária uma terapia individualizada (JERICÓ et al., 2014).

Em animais com doença compensada realiza-se manejo conservador com terapia de suporte e sintomática (SCARDOELI, 2017). Inicialmente a terapia deve buscar estabilizar o paciente e em seguida corrigir causas potencialmente reversíveis ou agravantes da doença renal (NELSON & COUTO, 2015).

Uma vez corrigidas causas agravantes e estabilizado o paciente, deve-se elaborar um plano terapêutico para manter equilíbrio acidobásico, eletrolítico, hídrico, calórico e promover a excreção de metabólitos (SCARDOELI, 2017). Este plano, conforme mencionado irá considerar o estadiamento da doença renal.

Quando o paciente está instável é necessária a internação para uma terapia mais intensiva e cuidadosa. Estes cuidados podem incluir fluidoterapia intravenosa com cristaloides para reverter desidratação e eliminar azotemia pré-renal, antieméticos, correção de distúrbios

acidobásicos e/ou eletrolíticos, realização de exames específicos à detecção e resolução de causas reversíveis de insuficiência renal, como piolonefrite e hipercalcemia, bem como identificação e correção de problemas concomitantes como Doença do Trato Urinário Inferior.

Uma vez estabilizado, o animal pode ser mantido em casa com prescrição de terapia adequada e individualizada conforme o estágio da doença. Estes animais podem necessitar utilizar de quelantes de fósforo; suplementar com álcalis e potássio, eritropoetina recombinante humana, calcitriol; utilizar bloqueadores de receptores H2, inibidores da enzima conversora de angiotensina, bem como fármacos anti-hipertensivos adicionais e antieméticos. Constantemente necessitarão de reposição hídrica através de fluidos cristaloides devido a tendência à desidratação, o que pode ser realizado pelo tutor (NELSON & COUTO, 2015).

## NUTRIÇÃO

O objetivo da dieta deve ser minimizar distúrbios eletrolíticos e acidobásicos e garantir adequada ingestão energética e de nutrientes evitando-se assim que o organismo utilize a proteína como fonte de energia de forma desnecessária, o que reduzirá a produção de compostos nitrogenados tóxicos (CRIVELLENTI & CRIVELLENTI, 2012). Com isso busca-se o alívio dos sinais clínicos consequentes da uremia.

Recomenda-se primeiramente o cuidado no sentido de fornecer ao animal acesso à água fresca e abundante. Estes animais inicialmente tendem a ter polidipsia compensatória e o fornecimento adequado de água evita a ocorrência de desidratação.

Deve-se investir em alimentos palatáveis, uma vez que esses pacientes durante o curso da enfermidade tendem a tornar-se anoréxicos ou hiporéxicos (CRIVELLENTI & CRIVELLENTI, 2012). Em situação de crise é melhor que ingiram alimento ainda que não ideal à sua condição, como uma dieta renal, a não comer.

A provisão adequada de calorias visa a preservar a integridade do sistema imune, garantir condição corporal adequada e evitar perdas musculares. Deve-se ressaltar a importância da gordura nesta dieta, pois além de conferir palatabilidade ao alimento, possui maior aporte energético. Há literatura que recomenda a ingestão de 40-60 kcal/kg/dia de energia de origem não proteica (NELSON & COUTO, 2015).

A dieta deve visar à restrição de fósforo. Recomenda-se 0,15 a 0,3% de matéria seca para cães e 0,4 a 0,6% para gatos (CRIVELLENTI & CRIVELLENTI, 2012). Esta restrição previne a ocorrência ou mesmo reverte o hiperparatireoidismo secundário renal anteriormente retratado. Assim, evita-se que este animal tenha ossos frágeis pela reabsorção óssea, bem como

agravamento da doença renal pela toxicidade de PTH e pela precipitação de fosfato de cálcio em tecido renal. Sabe-se que a restrição dietética de fosforo reduz a velocidade de progressão da DRC e aumenta a expectativa de vida dos nefropatas (CRIVELLENTI & CRIVELLENTI, 2012).

Outros componentes passíveis de serem incluídos na dieta são vitaminas do complexo B que podem estar deficientes por baixa ingestão, perda por vômito, diarreia e poliúria. Ácidos graxos poli-insaturados como ômega 3 são recomendados por sua ação anti-inflamatória natural (NELSON & COUTO, 2015).

A dieta renal tem como principal característica a restrição de ingestão proteica. Esta restrição deve buscar o equilíbrio entre o controle da uremia e a não desnutrição proteica (catabolismo muscular).

A quantificação da restrição proteica varia conforme a literatura. Há literatura que recomenda para cães com azotemia leve a moderada sem sinais de uremia ou para cães com glomerulopatiaproteinúrica, dieta com proteína moderada (15% a 25% de proteína numa base de peso seco fornecendo aproximadamente 1,2 a 2,0 g de proteína/kg de peso corporal/dia) (BARBOSA et al., 2019).

No entanto, podemos encontrar recomendações de restrição conforme o estadiamento da doença renal (CRIVELLENTI & CRIVELLENTI, 2012). Ao nosso ver, sempre que possível a restrição proteica deve considerar o estadiamento da DRC.

Em caso de dietas caseiras sugere-se fornecer ao animal proteínas de elevado valor biológico para redução de aminoácidos não essenciais e menor produção de compostos nitrogenados adequando a quantidade de ingredientes conforme a evolução da enfermidade (CRIVELLENTI & CRIVELLENTI, 2012; Nelson & Couto, 2015).

## **PROGNÓSTICO**

O prognóstico muitas vezes é desfavorável. Como anteriormente mencionado, trata-se de enfermidade progressiva e incurável. O tratamento não é capaz de corrigir as lesões irreversíveis que levam a alteração da função normal dos rins acometidos com DRC, mas é possível controlar as alterações clínicas e químicas com o tratamento sintomático.

A hemodiálise tem se mostrado como uma excelente alternativa de tratamento para pacientes com esta patologia. Porém, o acesso a este recurso na medicina veterinária é limitado (POLIZIN et al., 2005).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A DRC consiste em enfermidade em que se verifica a presença de lesão renal persistente pelo período mínimo de três meses, com perda definitiva e irreversível de massa funcional e estrutural de um ou ambos os rins.

Os sinais clínicos mais comuns são poliúria e polidipsia, anorexia, perda de peso, letargia, pelos sem brilho e opacos, perda de elasticidade cutânea, caquexia e úlceras orais. Ao diagnóstico da doença renal e subsequente estadiamento, bem como à avaliação do quadro geral do paciente, o clínico se utilizará de exames laboratoriais e de imagem associados a uma minuciosa anamnese e exame físico. Biopsia pode ser realizada conforme o caso.

O estadiamento e subestadiamentos são realizados após o diagnóstico de DRC para facilitar o tratamento e acompanhamento adequados do paciente canino ou felino. Esta ferramenta fornece aos veterinários orientações baseadas em evidências para tratar e gerenciar doenças renais, bem como auxílio no que concerne ao prognóstico do paciente.

Tendo em vista tratar-se de enfermidade progressiva e incurável, a terapia deve ser conservativa e voltada para a estabilização do paciente, eliminação de eventual causa primária e fornecimento de bem-estar. A dieta com restrição de fósforo e proteína, com aporte energético ideal, suplementação vitamínica e de ácidos graxos deve ser utilizada a favor do paciente.

Embora a hemodiálise tenha se mostrado como uma excelente alternativa de tratamento para pacientes com esta patologia, o acesso a esse recurso é limitado na medicina veterinária. Portanto, o prognóstico da enfermidade é reservado.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, C. R.; PICANÇO, Y. S.; CABRAL, I. S.; PIRES, A. P.; COSTA, L. F. A.; AMARAL, T. E. S.; PANTOJA, J. C.; PASSO, C. T. S. Manejo nutricional de cães e gatos nefropatas. Revista PUBIVET. v.13, n.2, a268, p.1-8, Fev., 2019

CRIVELLENTI, L.Z. Nefrologia e Urologia. In: CRIVELLENTI, L.Z.; CRIVELLENTI, S.B. Casos de Rotina em Medicina Veterinária de Pequenos animais. São Paulo, Ed. MedVet, cap.9, p.255-304, 2012.

DYCE, K. M.; WENSING, C. J. G.; SACK, W. O. (2004). Tratado de anatomia veterinária. São Paulo: Elsevier Brasil.

INTERNATIONAL RENAL INTEREST SOCIETY (IRIS). IRIS staging of CKF (modified 2019). 2019. Disponível em: [http://www.iris-kidney.com/pdf/IRIS\\_Staging\\_of\\_CKD\\_modified\\_2019.pdf](http://www.iris-kidney.com/pdf/IRIS_Staging_of_CKD_modified_2019.pdf) Acesso em 04 Abr 2022.

KOGIKA, M. M.; WAKI, M. F.; MARTORELLI, C. L. (2014). Doença Renal Crônica. IN: JERICÓ, M. M.; NETO, J. P. A.; KOGIKA, M. M.. Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos (vol 2). 1394-1409. Rio De Janeiro: Roca.

MATHUR, S.; SYME, H.M.; BROWN, C.A.; ELLIOT, J.; MOORE, P.A.; NEWELL, M.A.; MUNDAY, J.S.; CARTHIER, L.M.; SHELDON, S.E.; BROWN, S.A. Effects of the calcium channel antagonist amlodipine in cats with surgically induced hypertensive renal insufficiency. American Journal of Veterinary Research, v.63, n.6, p.833-839, 2002.

NELSON, R.W.; Couto, C.G. (2015). Distúrbios da Cavidade Pleural. In: R. W., Nelson, C. G. Couto. Medicina interna de pequenos animais. 663-679. Rio de Janeiro: Elsevier.

POLZIN, J.D.; OSBORNE, C.A.; JACOB, F.; ROSS, S. (2004). Insuficiência renal crônica. In: Ettinger, J. S.; FELDMAN, E. C. Tratado de Medicina Interna Veterinária doença do cão e do gato. 1721-1750. São Paulo: Guanabara Koogan.

POLZIN, D. J. (2011). Chronic kidney disease in small animals. Veterinary Clinics: Small Animal Practice, 41(1):15-30.

REECE, W. O. (2008). Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos. São Paulo: Editora Roca.

SCARDOELI, B. (2017). Doença renal crônica em cães e gatos – revisão bibliográfica e estudo retrospectivo. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação – UNISA. São Paulo.

SCHERK, M. (2016). Distúrbios do trato urinário. In: S. E. Little. O Gato: Medicina Interna. 900-975. Rio de Janeiro: Roca.

SCHNEIDER, S.M.; CIANCIOLO, R.E.; NABITY, M.B. Prevalence of immune-complex glomerulonephritides in dogs biopsied for suspected glomerular disease: 501 cases (2007-2012). **J. Vet Intern. Med.**, v.27, suppl. 1, p.67-75, 2013.

SENIOR, F.D. (2001) Doenças do sistema urinário. In: DUNN, J. K. Tratado de Medicina de pequenos animais. 607-644. São Paulo: Roca.

# CAPÍTULO 3

## BEM ESTAR ANIMAL E DIREITO DOS ANIMAIS: ALGUNS APONTAMENTOS

**Nathalia Boeira Coghetto**  
**Nathalia Roberta Dias Dos Santos**  
**Leonice Aparecida De Fátima Alves Pereira Mourad**

*Chegará o dia em que o homem conhecerá o íntimo de um animal. E neste dia, todo crime contra um animal será um crime contra a humanidade.*  
Leonardo da Vinci

### RESUMO

O presente artigo de revisão tem como tema a questão do bem estar animal pensado em suas diferentes dimensões, privilegiando-se o bem estar canino e felino. O objetivo é apresentar a temática aos leitores, bem como disponibilizar o estado do debate sobre o direito dos animais, além de apresentar algumas legislações nacionais que tratam da matéria, de sorte a identificarmos a centralidade do tema para os médicos veterinários e zootecnistas. A importância do tema decorre da proximidade atual que o ser humano estabelece com animais, especialmente os de companhia. Utilizaremos como critério de bem estar animal aquilo que a literatura denomina de *cinco domínios* do bem estar animal, bem como os três erres; (Replacement) redução ao mínimo possível de animais no experimento, (Reducement) redução ao mínimo possível e (Refinement) refinamento objetiva minimizar a dor, sofrimento, angústia em todo o processo em que os animais estão envolvidos. A título de considerações finais destacamos a importância da legislação protetiva dos direitos dos animais no Brasil, chamando a atenção para os avanços, que ainda se fazem necessários e que somente serão atingidos quando o paradigma antropocêntrico for abandonado.

**PALAVRAS CHAVE:** Bem Estar Animal; Direito dos Animais; Cinco Liberdades; 3 R's.

### INTRODUÇÃO

Os animais convivem com seres humanos desde os primórdios da civilização, no decorrer da história os animais tiveram grande importância, na alimentação, vestuário e transporte. Avanços na ciência foram possíveis pela utilização de algumas espécies de animais. Partindo desse pressuposto as questões éticas começaram a vir à tona.

Os primeiros filósofos acreditavam que os animais eram irracionais, por isso encontravam-se distante dos seres humanos, Descartes afirmou que os animais não possuíam alma, e então não pensavam ou sentiam dor e por isso poderiam ser maltratados. Já em 1754 Jean Jacques Rousseau argumentava que os seres humanos também são animais, e sendo seres que possuem sensações, eles também possuem direitos, o homem é responsável por cumprir

deveres, mas em suma, nenhum tem o direito de ser maltratado pelo outro. (SPAREMBERGER, LACERDA, 2015)

Segundo Regan (2001), os animais são sujeitos-de-uma-vida, seres capazes de experimentar desejos e preferências, de ter recordações, de agir intencionalmente e de experimentar emoções, por isso carecem de direitos como os humanos

Mesmo autor refere que todos ou alguns animais são capazes de possuir suas próprias vidas, tendo direitos morais e direitos básicos contemplados em lei, sendo essa a essência dos Direitos Animais (REGAN, 2001).

## **HISTÓRICO DESSE PROCESSO**

O bem estar animal, embora pareça ser um conceito simples, não é, visto que tem diferentes significados para diferentes pessoas e varia conforme a espécie animal. Broom e Johnson (2000) argumentam que bem estar animal é o estado físico e psicológico de um indivíduo em relação às suas tentativas de adaptar-se ao meio que está inserido. Ou seja, é uma condição inerente aos animais, não algo dado a eles pelos homens. Segundo Mellor et al (2009), bem estar animal é o estado do próprio animal em determinado momento, e é representado pela somatória de todas as experiências emocionais ou afetivas já vivenciadas pelo animal.

Acerca dos direitos dos animais é possível citar dois pontos de vista. O primeiro contrário ao direito dos animais e o segundo favorável.

Os argumentos dos contrários aos direitos dos animais justificam sua posição em alguns pressupostos, a saber: antropocentrismo moral; argumento especista que assevera a especificidade do animal humano; argumento relativista afirmando que a forma de tratar os animais está relacionada à escolha pessoal ou cultural; argumento conceitual para quem direitos, obrigações e moral são conceitos humanos e para seres humanos, não há sentido quereremos aplicá-los aos animais; argumento ecológico de sorte que os seres humanos encontram-se no topo da cadeia alimentar; argumento subjetivista para os quais não há legitimidade em se falar de ética para os animais; argumento do sofrimento que diz que não podemos afirmar ou saber se os animais sofrem, ou quais animais sofrem; argumento da expansão que expande o respeito a todas as coisas da natureza; o respeito aos animais causa a obrigação de respeito a tudo, o que tornaria a vida humana impossível; argumento da excepcionalidade que diz que como os humanos são únicos, e especiais, têm o direito de explorar os animais; argumento da importância de sorte que a vida humana é mais importante que a vida animal, por isso temos o direito de explorá-los; argumento da relação entendendo



que e é dada maior importância às prioridades da nossa própria espécie; argumento da prudência para que a proteção aos animais se faz necessária porque é condição do bem-estar e sobrevivência da humanidade; argumento da biodiversidade, cuja principal alegação é a de que os animais normalmente “usados” pelos humanos são somente aqueles que não estão ameaçados de extinção; argumento do favor que sustenta um endividamento dos animais para com os humanos, pois se não fossem os humanos, muitos animais, em seus ambientes naturais, morreriam de fome, doença ou por ataque de seus predadores; argumento pragmático que pressupõe que não há como abandonar todo e qualquer uso de animais;

Já os aqueles que sustentam a existência de direito dos animais apresentam as justificativas que seguem: Utilitarismo para quem devemos viver de forma a contribuir com a redução de sofrimento no mundo promovendo o bem-estar-total; Direitos que tem em Tom Regan, filósofo americano, cujas teorias sobre os direitos dos animais foram apresentadas no livro *The Case for Animal Rights*.

Esse autor apresenta uma obra com 10 razões para considerar os animais titulares de direitos.

**A filosofia dos direitos dos animais é racional:** Se não é racional discriminar de forma arbitrária, então discriminar animais não humanos é arbitrário.

**A filosofia dos direitos dos animais é científica:** A biologia evolucionária de Darwin ensina que os seres humanos diferem de muitos outros mamífero sem “grau”, não em “natureza”.

**A filosofia dos direitos dos animais não é preconceituosa:** O racismo e o sexismo são paradigmas de preconceito insustentáveis, pois não existe uma raça ou sexo inferior ou superior; as diferenças são meramente biológicas, não morais. O mesmo se aplica ao especismo, uma vez que não existe uma espécie superior a outra.

**A filosofia dos direitos dos animais é justa:** A escravidão, o trabalho infantil e a maioria das injustiças sociais permitiram ou permitem a violação dos direitos de alguns para benefício de muitos. Dentro da filosofia dos direitos dos animais, a justiça é o princípio mais elevado; logo, ninguém tem o direito de se beneficiar a partir da violação do direito de outro, ainda que esse outro seja um animal.

**A filosofia dos direitos dos animais possui compaixão:** Empatia e simpatia podem ser resumidas em uma única palavra – compaixão pelas vítimas de injustiças, quer essas vítimas sejam humanas ou outros animais. Os direitos dos animais apelam à virtude da compaixão.



**A filosofia dos direitos dos animais é generosa:** Esta filosofia requer o compromisso de servir àqueles que são fracos e vulneráveis, sejam eles humanos ou outros animais, que não têm a capacidade de falar, porém esse compromisso deve ser assumido não apenas no interesse de fazê-lo, mas porque é correto fazê-lo.

**A filosofia dos direitos dos animais é realizadora individualmente:** As grandes tradições éticas enfatizam a importância de quatro aspectos: conhecimento, justiça, compaixão e autonomia; o direito dos animais não é exceção.

**A filosofia dos direitos dos animais é socialmente inovadora:** A confiança que a ciência deposita no “modelo animal” e em outras formas que a exploração animal toma é o grande impedimento para a prosperidade humana.

**A filosofia dos direitos dos animais é socialmente sensata:** Os impactos ambientais do nosso tempo serão percebidos primeiramente pelos animais por isso, qualquer ação em favor da proteção a eles, significa agir para proteger a terra.

**A filosofia dos direitos animais é pacifista:** Tratar humanos e outros animais com respeito requer que não causemos sofrimento a ninguém; essa é uma filosofia que alastra o apelo à paz além das fronteiras da nossa espécie. Verdadeiramente, lutar pela paz é lutar contra o especismo.

Outro filósofo importante que trata da questão é Paul Taylor que propõe quatro deveres morais sobre as escolhas e conduta das pessoas em relação aos animais: não-maleficência, não-interferência, fidelidade e justiça retributiva, e torna moralmente importantes as plantas, além dos animais.

Também Emmanuel Lévinas, sustenta o princípio da Alteridade em relação aos animais uma vez que para esse estudioso, com base no argumento humanista de que “É a condição do outro em relação a mim, do outro como outro, do outro na sua diferença” traz uma idéia básica que pode e deve ser apropriada por uma ética animal, uma vez que, tendo uma vida própria, o animal deve ser colhido em sua dignidade e singularidade.

Grandin & Johnson na obra *O bem-estar dos animais*, apresentam a importância do ambiente e as condições ofertadas aos animais, para que estes possam demonstrar suas emoções positivas e não as negativas sob condições de necessidade (GRANDIN & JOHNSON, 2010). Nesse sentido, é importante evitar o estresse ao animal, para que ele não apresente comportamento análogo, como raiva, medo e pânico, mas sim, ambiente e condições próximas à espécie e suas necessidades.



Quando um indivíduo não se encontra em situações problemáticas, é bem provável que este indivíduo esteja com bons sentimentos, indicando um bom estado fisiológico, estado mental e comportamental. O contrário também é verdadeiro. Para avaliar o bem estar animal é necessário avaliar o estado fisiológico, e, portanto, ter conhecimento sobre. O aumento de frequência cardíaca, atividade da adrenal, respostas imunológicas reduzidas podem indicar diminuição do bem estar. (BROOM E MOLENTO, 2011)

O comportamento também expressa bem estar animal; ao esquivar-se o animal informa sobre suas experiências passadas. O estresse crônico em decorrência de ambientes inadequados, com pouco espaço para se movimentar, sem estímulos apropriados reflete na qualidade de vida do animal. (MC MILLA, 2005). Ao experimentar sentimentos negativos – medo, angústia, tristeza, aflição, tédio e irritação e sofrimento - a sua saúde mental e física ficam prejudicadas. (DUNCAN & DAWKINS, 1983)

Um exemplo que desencadeia os sentimentos acima são alguns tipos de instalações às quais os animais são submetidos. Aves que não podem exercitar suas asas e patas por estarem alojadas em gaiolas industriais apresentavam ossos fracos, comparado às que podiam exercitar-se. (KNOWLES e BROOM, 1990; NORGAARD-NIELSEN, 1990). Galinhas gostam de bater suas asas, mas em gaiolas indústrias esse comportamento natural não é possível; assim como porcos são animais curiosos gostam de chafurdar em palhas e terra, as porcas gostam de construir ninhos para os filhotes. Porém, em criações intensivas esses animais passam a vida sem dar uma volta em torno do seu próprio corpo.

A jornalista Ruth Harrison, no ano de 1964 publicou reportagens no Reino Unido para chamar atenção da população a respeito da intensificação da produção animal, enfatizou que os animais de produção estavam sendo tratados como máquinas de produção. Em 1965 o parlamento Britânico instituiu o comitê de Brambell, para tratar questões de criação de animais. Neste mesmo ano foi publicado o relatório Brambell que consistiu em um diagnóstico das condições de criação e definição dos padrões mínimos que deveriam ser atendidos para atingir o bem estar dos animais. (CEBALLOS, SANT'ANNA 2014)

Em 1979 houve uma reformulação das cinco liberdades de Brambell, e passaram a ser reconhecidas como cinco domínios do bem estar animal. As cinco liberdades compreendem: livre de sede e fome, livre de dor, ferimento e doença, livre de desconforto, livre de medo e distresse e livre para expressar seus comportamentos naturais. A Farm Animal Welfare Committee– FAWC, recomenda que o princípio dos "cinco domínios" passe a ser

compreendido como um referencial geral do que deve ser disponibilizado aos animais, e não como um padrão mínimo aceitável de bem-estar. (FAWC, 2009).

**Figura 1:** Domínios do bem estar animal.

**CINCO DOMÍNIOS DO BEM ESTAR ANIMAL**



- Livre de sede e fome
- Livre de dor, sofrimento e doença
- Livre de desconforto
- Livre de medo e angústia
- Liberdade para expressar seu comportamento natural

Fonte: arquivo pessoal dos autores

**Fonte:** Autoria Própria, 2022.

**Figura 2:** Princípios dos 3R's.

**PRINCÍPIOS DOS 3 R'S**



Redução

Substituição

Refinamento

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

**Fonte:** Autoria Própria, 2022.



A primeira norma para proteger os animais no direito brasileiro foi o Código e Posturas, de seis de outubro de 1886, do Município de São Paulo, em cujo artigo nº 220 dizia que os cocheiros, condutores de carroça, estavam proibidos de maltratar os animais com castigos bárbaros e imoderados, prevendo multas (LEVAI,1998).

Já no Brasil, durante o governo Vargas foi promulgado o Decreto nº 24.645, este tratava sobre criminalização dos maus tratos contra animais, passível de multa e prisão aos que descumprissem. Em seus artigos havia certa predominância para animais de grande porte, entretanto, a lei aplicava-se a todas as espécies de animais vítimas de violência. (FAGUNDES, 2014)

No ano de 1953 foi promulgado o Decreto nº 30.691/52: que aprovou o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Este documento estabelece que o abatedouro é responsável pelos animais recebidos e que todos os atos considerados maus tratos pode resultar em punição. No mesmo dispositivo encontramos que é obrigatório o abate humanitário – uso de métodos científicos e autorizados para a prévia insensibilização dos animais.

O marco importante para leis de proteção aos direitos dos animais no Brasil, foi a atual constituição de 1988, foi a primeira constituição a elaborar partes específicas para proteção do meio ambiente e dos animais. Apesar do avanço jurídico a atual constituição não conseguiu de forma efetiva incorporar proteção da natureza, considerando todas as formas de vida existentes (FODOR, 2016).

O Brasil é um dos poucos países do mundo a vedar, na própria Constituição Federal, a prática de crueldade para com os animais. As Constituições Estaduais, em sua maioria, acompanham a Federal, proibindo a submissão de animais a atos cruéis, de tal sorte que as normas do direito brasileiro é mais do que suficiente para proteger os animais da maldade humana (LEVAI,2006).

Destacamos como decorrente das disposições contidas na Constituição Federal a promulgação da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 que tipifica os crimes ambientais, regulamentando que crimes contra animais domésticos ou não são passíveis de prisão e multa.

A Lei nº 10.519, de 17 de julho de 2002 regulamenta a promoção e fiscalização da defesa sanitária animal quando da realização de rodeio e dá outras providências. Estabelece regras para o uso de animais em rodeios, bem como o seu transporte e as exigências para o uso de equipamentos nos animais

Legislação muito importante para as discussões de bem estar animal encontramos na Resolução CFMV nº 877 de 15/02/2008 que trata dos procedimentos cirúrgicos em animais de produção e em animais silvestres; e cirurgias mutilantes em pequenos animais e dá outras providências.

A importância dessa legislação para os profissionais da medicina veterinária é evidente. Nesse sentido transcrevemos os *considerandos* que antecedem o texto legislativo, visto que os mesmos contextualizam a discussão.

Considerando que esses procedimentos cirúrgicos devem ser realizados em condições ambientais aceitáveis, com contenção física, anestesia e analgesia adequadas, e técnica operatória que respeite os princípios do pré, trans e pós-operatório;  
Considerando a necessidade de disciplinar, uniformizar e normatizar cirurgias mutilantes em pequenos animais;  
Considerando que as intervenções cirúrgicas ditas mutilantes, em pequenos animais, têm sido realizadas de forma indiscriminada em todo o País e que muitos procedimentos são danosos e desnecessários, o que fere o bem-estar dos animais;  
Considerando que é obrigação do médico-veterinário preservar e promover o bem-estar animal, Resolve [...] (CFMV – Resolução nº 877 de 15/02/2008)

Destacamos ainda a obrigatoriedade da presença de médico veterinário, realizando a cirurgia e/ou processos anestésicos, prevista no artigo 3º. No artigo 4º encontramos referência a não recomendação do uso exclusivo de contenção mecânica para qualquer procedimento cirúrgico, sendo necessária a anestesia e analgesia adequadas para cada caso.

Reforçando a preocupação com o bem estar animal citamos o artigo sétimo que estabelece:

**Art. 7º-** Ficam proibidas as cirurgias consideradas desnecessárias ou que possam impedir a capacidade de expressão do comportamento natural da espécie, sendo permitidas apenas as cirurgias que atendam as indicações clínicas.  
§ 1º São considerados procedimentos proibidos na prática médico-veterinária: conchectomia e cordectomia em cães e, onicectomia em felinos.  
§ 2º A caudectomia é considerada um procedimento cirúrgico não recomendável na prática médico-veterinária.(CFMV – Resolução nº 877 de 15/02/2008)

No anexo 1 e 2 da referida norma encontramos normas de exceção para procedimentos cirúrgicos que:

- 1) A caudectomia é permitida apenas em ovinos de raças lanadas, desde que previamente submetidos à anestesia e analgesia;
- 2) A amputação parcial ou total das asas, pode ser realizada em famílias de aves cujo comportamento reprodutivo dispensa o voo ou que passam boa parte do tempo em atividade no solo e/ou na água, desde que mantidas em instituições credenciadas pelo IBAMA ou órgão de competência similar, e que sejam previamente submetidas à anestesia e analgesia.(CFMV – Resolução nº 877 de 15/02/2008)

No ano de 2008 temos a chamada Lei Arouca (Lei nº 11.794/2008) que estabeleceu regras para o uso científico de animais, revogando a Lei nº 6.638/79 que anteriormente falava sobre vivissecação animal. Um dos dispositivos da lei foi a criação do Conselho Nacional de



Controle de Experimentação Animal (CONCEA), cujo objetivo é credenciar instituições para criação e utilização de animais destinados a fins científicos e estabelecer normas para o uso e cuidado dos animais (DALBEN;EMMEL,2013, p.286).

A Lei Arouca estabelece que todas as entidades que utilizam animais para ensino e pesquisa devem ser registradas e prestar informações sobre do uso de animais – quantidade, projetos aprovados, entre outros. E as entidades devem instituir um conselho de ética interno que monitorará os projetos envolvendo uso de animais dentro da instituição.

Temos ainda a Instrução Normativa nº 56, de 6 de novembro de 2008 que regulou os procedimentos gerais de Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico (REBEM), abrangendo os sistemas de produção e o transporte. Estabelece as diretrizes gerais para a criação de animais de produção com fins comerciais, do nascimento até o abate.

No ano de 2010 temos a Instrução Normativa nº 10 que delibera sobre protocolos para exportação de ruminantes vivos para o abate, estabelecendo entre outros dispositivos para garantir as boas práticas de bem-estar dos animais, como adaptação prévia a viagem, estrutura dos pontos de concentração e portos, estruturas dos navios, tempo de viagem até o porto, entre outros.

Em 2011, com a expedição da Portaria nº 524 instituiu-se a Comissão Técnica Permanente para estudos específicos sobre bem-estar animal nas diferentes áreas da cadeia pecuária. No mesmo ano temos ainda a Instrução Normativa nº 46, de 2011 que aprovou o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal.

No ano de 2012, por meio da Portaria nº 491, foi criado a Rede Nacional de Métodos Alternativos ao Uso de Animais (RENAMA), tornando possível a existência de infraestrutura laboratorial e recursos especializados para implantação de métodos alternativos ao uso de animais. No ano de 2014 o COMSEA reconhece 17 métodos alternativos ao uso de animais, a normativa estabelece prazo de cinco anos para substituir os métodos tradicionais para os alternativos, dois anos após o CONCEA reconhece mais sete métodos alternativos para implementação até 2021 (DISNER, 2019).

Russel e Bursh publicaram em seu livro *The principles of Humane Experimental Techique* diretrizes conhecidas como os três erres; (Replacement) redução ao mínimo possível de animais no experimento, (reducement) redução ao mínimo possível e (refinement) refinamento objetiva minimizar a dor, sofrimento, angústia em todo o processo em que os

animais estão envolvidos (DALBEN, EMMEL, 2013). Tratando-se de experimentação e bem estar animal, os três R's são indispensáveis à proteção animal em experimentos científicos.

Destacamos ainda que em razão do processo de globalização pelo qual a sociedade atual passa, um conjunto de normativas sobre a temática do bem estar animal vem sendo discutida, balizada pelo comércio internacional.

A partir da globalização, a transparência no comércio internacional tornou-se de extrema importância, pois é necessário que os países estejam atentos às novas regras do OMC – Organização Mundial do Comércio propôs o “Acordo sobre medidas sanitárias e fitossanitárias”, sendo que o órgão técnico da OMC - Organização Internacional de Epizootias, recentemente a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) que conta com 28 países membros, além de envolver 166 países, incluindo o Brasil, objetiva de garantir transparência na situação da saúde animal no mundo, baseada em métodos diagnósticos científicos. Ademais tem sido prioridade na pauta dessas organizações questões como o transporte, abate humanitário, abate em controle de epidemias, alojamento e manejo, pesquisas e animais silvestres. Assim, vislumbra-se no cenário internacional uma estratégia que incorpore o bem-estar animal e a visão do consumidor como protagonista essencial (PAIXÃO, 2007).

## **BEM ESTAR ANIMAL EM CÃES E GATOS**

Segundo Darwin (1850), cada espécie é dotada de um repertório de padrões de comportamento que lhe é peculiar, da mesma forma que é dotada de suas peculiaridades anatômicas. Esses padrões de comportamento são estudados por etólogos e são observados preferencialmente no ambiente natural. Acredita-se que os detalhes importantes do comportamento só poderão ser observados durante o contato estreito e continuado com espécies que se encontram livres, em seu ambiente devido, principalmente, à interação de animal e ambiente, e que vem sendo prejudicada pelos novos sistemas de produção que priorizam comodidade para o homem e alta densidade de animal por área, visando maior lucratividade, muitas vezes não alcançada por não proporcionar o bem-estar animal (CARTHY, HOWSE, 1980).

O comportamento dos animais é o resultado do modo como os vários subsistemas nervosos e hormonais interagem entre si e com o mundo externo (LANTZMAN, 2006). É importante observar que as características comportamentais próprias de cada espécie auxiliam os animais a satisfazerem as necessidades biológicas (ZANELLA, 1995).

Os cães são animais predadores que vivem em grupos familiares extensos, possuindo uma complexa organização social (BEAVER, 2001). Já os gatos, por sua vez, são predadores de comportamento solitário, de natureza defensiva e principalmente territorialista. Animais da espécie felina utilizam métodos visuais e vocais na tentativa de evitar confronto físico. (HORWITZ, 2006). A agressão em animais de companhia tem profundas implicações com o bem-estar animal, e mudanças comportamentais podem indicar que o bem-estar não está satisfatório. Comportamentos anormais, como estereotípias, automutilação e comportamentos agressivos podem indicar que o indivíduo encontra-se em condições de bem-estar ruim. (BROOM, MOLENTO, 2004).

À medida que os cães passaram a conviver com humanos ocorreram alterações genéticas, as raças de cães surgiram pela demanda de cães com diferentes papéis, cães de guarda, companhia, caçadores de presas. A partir que cães surgiram, os humanos começaram a seleção artificial para que tivessem determinadas características desejáveis as pessoas. (BROOM, FRASER, 2010)

Raças de grande porte, pequeno porte, focinhos curtos, pêlos longos, patas curtas, todas essas características foram selecionadas pelos humanos, levando em conta somente o aspecto estético e não fisiológico. Como resultando dessa seleção, surgiram cães cegos, surdos, com dificuldades de respirar de forma adequada e propensa a determinadas doenças. Outras espécies também são afetadas pela seleção artificial. Essas características continuaram a ser passadas para linhagens desses animais. Levando em consideração os sentimentos dos animais, determinadas características geram sofrimento e por sua vez, baixo grau de bem estar. (BROOM, FRASER, 2010)

Os cães consideram os seus tutores como parte da sua matilha, o contato social para eles é um fator importante, quando ficam sozinhos em casa, alguns cães podem demonstrar comportamento anormal. O cão pode danificar itens da casa, latir excessivamente e mostrar sinais de depressão, esses problemas podem ser reduzidos quando inserido outro companheiro da mesma espécie. (BROOM, FRASER, 2010)

Embora alguns animais tenham vidas interessantes e com várias atividades, outros passam a vida presos em corrente ou cordas impedindo de exercer seu comportamento natural, esses problemas são comuns em cães de guarda, aparentemente há uma ideia de que esses cães possuem apenas a função de guarda, esquecendo das necessidades que esses animais possuem (BROOM, FRASER, 2010).



Embora o cão tenha maior destaque no que tange a interação com as pessoas, nos últimos anos, houve um aumento significativo na população de felinas o que se deve, com base na literatura especializada, a configuração das moradias atuais, com grande destaque a casas pequenas e apartamentos.

Acredita-se que os gatos passaram por uma auto domesticação sendo que os humanos pouco influenciaram nas mudanças. No caso dos gatos, algumas peculiaridades da espécie devem ser levadas em consideração: a relativa inatividade dos indivíduos na maior parte do dia; a complexidade do seu ambiente natural; o comportamento social, exploratório e predatório e a presença do comportamento lúdico, que persiste até a idade adulta; assim como a sua cognição altamente desenvolvida e a sua capacidade de adaptação (DANTAS, 2010)

O enriquecimento ambiental é uma das formas para promoção do bem estar em gatos domésticos. Para animais vítimas de abuso em abandono o uso de enriquecimento

ambiental pode diminuir o medo de seres humanos, os gatos podem reaprender. Técnicas e itens eficientes e criativos podem ser desenvolvidos com materiais reciclados ou reutilizados, tornando seu uso acessível para abrigos e proprietários em geral. A combinação de enriquecimento físico, ocupacional e cognitivo pode ainda promover enriquecimento social, uma das necessidades mais negligenciadas de gatos que permanecem dentro de casa (DANTAS, 2010).

Com base nessa reconfiguração resultante da interação entre ser humano e animais domésticos, com especial destaque aos gatos e cachorros cabe referir que:

Diante de todo esse contexto envolvendo o animal, fica evidente a crescente importância do Médico Veterinário na sociedade, que está em posição única na relação proprietário-animal, devendo orientar e facilitar a comunicação no grupo multiespécie e contribuir para a construção de um clima estável entre as pessoas e os animais (TATIBANA, 2009, p. 15).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao final desse artigo é possível destacarmos a centralidade da temática do bem estar animal na sociedade contemporânea, o que se deve ao perfil civilizatório dos dias atuais. São inúmeros os envolvidos (pessoas e instituições) com a temática, a partir de diferentes perspectivas, havendo um conjunto de legislações que estabelecem condutas adequadas quando o tema é bem estar animal.

No contexto do bem estar animal ganha relevo a atuação de médicos veterinários e zootecnistas, profissionais habilitados para o acompanhamento dos animais e que devem contribuir para elevação dos padrões de bem-estar, sendo propulsores de mudança nas atitudes em relação aos animais, que merecem consideração e respeito sendo fundamental a promoção e a preservação da saúde dos mesmos.

Médico Veterinário e zootecnistas são como mediadores da interação ser humano-animal, que deve ser equilibrada. Cabendo a eles, educar o ser humano de tal sorte a possibilitar uma convivência prazerosa, respeitável e saudável para o ser humano e os animais das mais variadas espécies.

Ademais, atualmente cães e gatos estão assumindo grande importância na manutenção da saúde física e até mesmo mental das pessoas, havendo uma existência compartilhada, sendo, pois indispensável de se propicie aos mesmos e as demais espécies animais condições de saúde e conforto, condizentes com o que denominamos de bem estar animal, a vida humana, compartilhada com os animais, está instituída no contexto atual, como uma nova forma de existência, sendo de suma importância o bem estar da todos os seres vivos, o que faz com que os laços afetivos que envolvem os seres humanos e os animais sejam cada vez mais intensos.

Mesmo diante do contexto antes descrito e embora tenhamos avançado bastante na temática bem estar animal e direito dos animais, ainda temos muito a percorrer. Pensando no bem estar de uma espécie sempre se precisam levar em consideração seus aspectos de mais diferentes ordens sendo fundamental rompermos um o paradigma antropocêntrico que coloca os seres humanos em um patamar superior aos outros animais. Somente quando nos pensarmos com parte integrante de um mesmo sistema, sem a hierarquização ainda vigente, é que teremos atingido o efetivo estágio de bem estar animal.

## REFERÊNCIAS

BEAVER, B.V. Comportamento Social Canino. In: BEAVER, B.V.. **Comportamento Canino: Um guia para veterinários**. São Paulo: Roca, 2001. p.171-249.

BROOM DM; JOHNSON KG. **Stress and Animal Welfare, Dordrecht (The Netherlands)**, Kluwer Academic Publisher, 2000. 211p.

BROOM, D M.; FRASER, A F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos** – 4a ed: Editora Manole, 2010. 9788520455715. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520455715/>. Acesso em 10 Abr 2022.

BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M.. Bem-Estar Animal: Conceito e Questões Relacionadas: Revisão. **Archivês of Veterinary Science**, v.9, n.2, p.1- 11, 2004.

CARTHY, J.D.; HOWSE, P.E. **Comportamento Animal**. São Paulo: EPU: Ed. Universidade de São Paulo. v.14, 1980, 79p.

CEBALLOS, M. C.; SANT'ANNA, A. C. Evolução da ciência do bem-estar animal: Uma breve revisão sobre aspectos conceituais e metodológicos. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, [S. l.], v. 16, p. 1–24, 2018. DOI: 10.7213/1981-4178.2018.161103. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/23740>. Acesso em 22 Abr 2022.

DE SIQUEIRA, V. C.; DE SANTIS BASTOS, P. A.. Bem-Estar animal para clínicos veterinários. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 2, p. 1713-1746, 2020.

DALBEN, D. EMMEL, J,L. A Lei Arouca e os direitos dos animais utilizados em experimentos científicos. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI. v. 4, n.4, p. 280-291, 4º Trimestre de 2013. Disponível em: [www.univali.br/ricc](http://www.univali.br/ricc) - ISSN 2236-5044. Acesso em 10 Abr 2022.

DANTAS, L, M, S. **Comportamento social de gatos domésticos e sua relação com a clínica médica veterinária e o bem estar animal**. Tese doutorado. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/felinamente/files/2017/03/Comportamento-social-de-gatos-dom%C3%A9sticos.pdf>. Acesso em: 09 Abr 2022.

DISNER. **Métodos alternativos à experimentação animal: aspectos éticos, históricos e legais no brasil**. Disponível em: <https://orcid.org/000-0002-4561-1361ResearcherID>: AAE-9280-2019. Acesso em: 9 Abr 2022

DUNCAN IJH; DAWKINS MS. The problem of assessing “well-being” and “suffering” in farm animals. In: Ed D. Smidt. Indicators relevant to farm animal welfare. Springer, 1983. p.13-24.

FAGUNDES, A, R,P. **Breve estudo acerca dos direitos dos animais**. Disponível em: <http://www.unirio.br/ccjp/arquivos/tcc/2014-2-andrey-roulien-pires-fagundes>. Acesso em 10 Abr 2022.

FAWC (Farm Animal Welfare Council). **Farm Animal Welfare in Great Britain: Past, Present and Future**. Londres: Farm Animal Welfare Council; 2009.

FODOR, A. C.. **A defesa dos direitos e dignidade dos animais não humanos como parte integrante do ordenamento jurídico brasileiro**. Orientadora: Ana Alice De Carli. Dissertação (Monografia) - Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2016.

GRANDIN, T. ; JOHNSON, C. (2010). **O bem-estar dos animais: proposta de uma vida melhor para todos os bichos**. Rio de Janeiro, Brasil: Rocco

HORWITZ, D.F..Feline Aggression. In: HOUP, K.A..**Recent Advances in Companion Animal Behavior Problems**. Ithaca: Internacional Veterinary Information Service, 2001. Disponível em: <http://www.ivis.org>. Acesso em 10 Abr 2022

KNOWLES,T,G.; BROOM,D,M, Limb bone strength and movement in laying hens from different housing systems. **Veterinary Record** 126, 1990, p. 354-356.

LANTZMAN, M.. **Agressividade**. Petvet, 2004. Disponível em: <http://www.pet.vet.br> . Acesso em 10 Abr 2022.

LEVAI, L. S. **Direito dos Animais. O direito deles e o nosso direito sobre eles**. Campos do Jordão: Mantiqueira, 1998. p. 27-28.

LEVAI, L. S. Crueldade Consentida – crítica a razão antropocêntrica. **Revista Brasileira de Direito Animal**, Instituto de Abolicionismo Animal, Salvador, v.1, n. 1, p. 176, jan/dez.2006.

MCMILLAN FD. Mental health and well-being in animals. Boston: Blackwell Publishing, 2005.

MELLOR DJ; PATTERSON-KANE E.; STAFFORD K.J. The Sciences of Animal Welfare. 2009. 212p

NORGAARD, N. G. Bone strength of laying hens kept in an alternative system, compared with hens in cages and on deep-litter. **British Poultry Science**. Basingstoke: v.31, p81-89.1990.

PAIXÃO, R, L. A. Regulamentação da experimentação animal: uma breve revisão. Revista do CRMV, Brasília, ano 13, n 40, jan/fev/mar/abr 2007, p 59-75

\_\_\_\_\_. É possível garantir bem – estar aos animais de produção? **Revista do CFMV**. Brasília, ano 11, n 36, p.66-73, set/out/nov/dez., 2005.

TATIBANA, L. S.; DA COSTA-VAL, A. P.. Relação homem-animal de companhia e o papel do médico veterinário. **PROJETO DE EDUCAÇÃO CONTINUADA. É o CRMV-MG investindo no seu potencial.**, p. 11, 2009.

ZANELLA, A J.. Indicadores fisiológicos e comportamentais do bem-estar animal. **A Hora Veterinária**, ano14, n.83, p.47-52, jan./fev. 1995

# CAPÍTULO 4

## O MECANISMO DE AÇÃO DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS (PRP) VISANDO SUA INTRODUÇÃO NA MEDICINA VETERINÁRIA. REVISÃO DE LITERATURA

**Tiago Lopes dos Santos  
Marinara Kort Cerávolo**

### RESUMO

O Plasma Rico em Plaquetas (PRP) é definido como um produto biológico autólogo derivado do sangue do paciente após processos de centrifugação. O desenvolvimento do PRP teve início da década de 1970, no campo da hematologia nas transfusões sanguíneas, sendo usado para tratar e prevenir hemorragia devido a trombocitopenia. Essa técnica tem a função de obter maior quantidade de plaquetas devido sua composição de substâncias biologicamente ativas com ação de reparação tecidual. Todas as técnicas para a aquisição do PRP necessitam da coleta do sangue total em tubos com anticoagulante, devendo ser preparado logo após a coleta. O PRP é composto por plasmas, plaquetas, leucócitos que contém vários fatores de crescimento que são liberados a partir dos  $\alpha$ -grânulos presentes nas plaquetas sendo os fator de crescimento transformador beta 1 (TGF- $\beta$ 1), fator de crescimento derivado das plaquetas (PDGF), fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), fator de crescimento fibroblástico básico (bFGF), fator de crescimento do hepatócito (HGF) e fator de crescimento epidermal (EGF), que vai favorecer a reparação das lesões possibilitando o rápido retorno à funcionalidade, isso ocorre por estimular a neovascularização melhorando o suprimento sanguíneo disponibilizando os nutrientes necessários para a regeneração tecidual. Esse método é utilizado para tratamento de lesões em todas as espécies, indicado para procedimentos tanto cirúrgicos, quanto ambulatoriais em tecidos moles e tecido ósseo.

**PALAVRA-CHAVE:** Cicatrização, Fatores de crescimento, Plaquetas, Produto biológico, Tratamento de lesões.

### INTRODUÇÃO

O Plasma Rico em Plaquetas (PRP) é definido como um produto biológico autólogo derivado do sangue do paciente após processos de centrifugação. O desenvolvimento do PRP teve início da década de 1970, no campo da hematologia nas transfusões de sangue, sendo usado para tratar e prevenir hemorragia devido trombocitopenia (ALVESR e GRIMALTR 2018). Os concentrados de plaquetas (CP) são indicados para transfusões em pacientes que apresente um quadro de trombocitopenia, considerado que o PRP é um produto autólogo, derivado do próprio paciente. Na atualidade o uso do PRP foi expandido para outros campos, principalmente devido à sua capacidade e potencial na medicina regenerativa. (STÄHLIA, et al., 2018).

O Plasma Rico em Plaquetas (PRP) recebe outras denominações tais como: plasma enriquecido com plaquetas, plasma rico em fatores de crescimento, concentrado de plaquetas



ou plasma autógeno de plaquetas, visando ser um produto obtido pela centrifugação do sangue total obtendo um volume de plasma capaz de concentrar três a cinco vezes a quantidade de plaquetas em comparação ao sangue basal (WHITLOW et al., 2008). Essa técnica é utilizada para tratamento de lesões, reduzindo o tempo de cicatrização de vários tipos de tecidos, como o condral, ligamentar, tendíneo, ósseo, muscular e até mesmo o epitelial (PARISI et al., 2017). Na medicina veterinária vem sendo utilizado nos tratamentos de feridas, tendinites, desmites, osteoartrite e na cicatrização de fraturas (PEREIRA et al., 2012).

O uso dessa técnica tem a função de obter maior quantidade de plaquetas devido sua composição de substâncias biologicamente ativas que tem ação de reparação tecidual (Bolta, 2007). Todas as técnicas para a aquisição do PRP necessitam da coleta do sangue total, em tubos com anticoagulante devendo ser preparado logo após a coleta. O método de coleta em tubos é econômico e seguro, não necessitando equipamentos específicos para obtenção. O protocolo para aquisição do PRP pode ser realizado diversos protocolos, mas o método clássico é o manual, onde é feito uma dupla centrifugação com uma velocidade primeiramente baixa e a segunda em uma velocidade mais alta, proporcionando um descarte de células vermelhas e sobrenadante desprovido de plaquetas (FANTINI, 2014).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização dessa revisão de literatura foi realizada uma pesquisa bibliográfica da literatura nacional no período dos últimos 15 anos. O objeto de análise foi a produção científica veiculada em periódicos indexados, utilizando como base de dados o google acadêmico e scielo com artigos publicados entre os anos de 2005 a 2020.

Foram utilizados os descritores: plasma rico em plaquetas, plasma rico em plaquetas na medicina veterinária, plasma rico em plaquetas mecanismo de ação, prp componentes, prp processo de produção,

A busca resultou em 200 Artigos que foram analisados de forma descritiva conforme o ano, ação e aplicação.

Os artigos selecionados foram tabulados e organizados conforme o ano sendo empregados para realização de uma análise descritiva.

## DISCUSSÃO E RESULTADO

### Componentes do PRP

O plasma é o componente líquido presente no sangue, local que as células ficam suspensas além haver proteínas, hormônios, eletrólitos sendo mais abundante o cloreto, sódio, potássio e cálcio que são regulados através da enzima adenosina trifosfatases transmembrana. O cálcio é um importante mensageiro secundário nas células, além de ser cofator de várias reações extracelulares, na reparação tecidual, responsável pela sinalização intracelular para a atividade contrátil dos miofibroblastos, na mediação de sinais mecânicos intracelulares e extracelulares, organizando estruturalmente o citoesqueleto de actinmiosina contrátil e estabelecendo linhas de comunicação intercelular (BOSWELL SG, et al., 2012; FOLLONIER CASTELLA L, et al., 2010). Além de outras substâncias que participam no mecanismo de ação do PRP como moléculas de sinalização e ativação de plaquetas (ALVES R e GRIMALT R, 2018; BOSWELL SG, et al., 2012).

As plaquetas são pequenos fragmentos citoplasmáticos, anucleados, de forma discoide encontrados na corrente sanguínea que se originam a partir dos megacariócitos presentes na medula óssea é composta por um grande número de moléculas biologicamente ativas contendo um grande número de grânulos sendo os grânulos alfa, densos e losossomos, além de um grande número de proteínas e substâncias bioativas (BOSWELL SG, et al., 2012), como o fibrinogênio e fator von Willebrand sendo proteínas adesivas, fatores de coagulação V, XI, XIII e protrombina, fatores fibrinolíticos sendo as antitrombina, plasmina e plasminogênio. As integrinas sendo  $\alpha 2b$ ,  $\alpha 6$ ,  $\beta 3$ , molécula de adesão celular endotelial de plaquetas e os fatores de crescimento que são os derivado de plaquetas (PDGF), fator de crescimento transformador beta 1 (TGF- $\beta 1$ ), fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), fator de crescimento fibroblástico básico (bFGF), fator de crescimento do hepatócito (HGF) e fator de crescimento epidermal (EGF). (BLAIRP e FLAUMENHAFTR, 2009).

Os leucócitos são benéficos por estimular a resposta imune contra infecções, promovendo a quimiotaxia, proliferação e diferenciação de células, induzindo a produção de matriz extracelular e a angiogênese sendo compostos por neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfócitos e monócitos ou macrófagos. Os neutrófilos e os macrófagos são constituídos por células fagocíticas e são essenciais para o processo de cicatrização. Após a hemostasia e coagulação, já na fase inflamatória do processo de cicatrização, neutrófilos e macrófagos migram para a ferida. O trabalho dos neutrófilos é crucial nos primeiros dias após a lesão,

porque sua capacidade de fagocitose e secreção de protease elimina as bactérias locais e ajuda a degradar o tecido necrótico (REINKE JM e SORGH, 2012). Após ocorre o influxo de neutrófilos, os monócitos circulantes entram na ferida e se diferenciam em macrófagos maduros. Os macrófagos desempenham um papel central e coordenador no reparo tecidual, secretando citocinas e fatores de crescimento que influenciam as atividades dos fibroblastos. Também fagocitam os neutrófilos mortos, desbridam ainda mais a ferida e produzem fatores que estimulam a angiogênese (KOH TJ e DIPIETRO LA, 2011).

### **Mecanismo de ação**

O plasma do PRP contém citocinas, trombina e outros fatores de crescimento com propriedades biológicas e adesivas. O PRP pode ser pré ativado com trombina ou cloreto de cálcio antes da utilização, ou espontaneamente por ativadores presentes no local a ser tratado. Entre estes ativadores estão o colágeno e trombina endógena (DAVIS VL, et al., 2014). Estas substâncias bioativas ajudam a iniciar e aceleram a reparação e conseqüentemente a regeneração dos tecidos. Podem suprimir a liberação de citocinas e limitar a inflamação, interagindo com macrófagos estimulando a cicatrização (LACCI KM e DARDIK A, 2010).

O plasma rico em plaquetas contém vários fatores de crescimento na sua composição que são liberados a partir dos  $\alpha$ -grânulos presentes nas plaquetas sendo o fator de crescimento transformante beta 1 (TGF- $\beta$ 1), fator de crescimento derivado das plaquetas (PDGF), fator de crescimento fibroblástico básico (bFGF), fator de crescimento epitelial (EGF) e o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF). Que tem a função de favorecer a reparação das lesões possibilitando o rápido retorno à funcionalidade isso ocorre por estimular a neovascularização melhorando o suprimento sanguíneo disponibilizando os nutrientes necessários para a regeneração tecidual. (BOSWELL et al. 2012, RENZI et al. 2013).

A proteína TGF- $\beta$  atua no processo de cicatrização cutânea auxiliando na angiogênese, quimiotaxia e proliferação celular porém o principal fator no estímulo a deposição de matriz celular e a produção de colágeno pela PDGF responsável pela angiogênese (CZUBRYT 2012, YANG et al. 2013), e a proliferação das células ósseas (AHMADZ, et al., 2012). O TGF- $\beta$ 1 também atua como um fator inibidor da degradação da cartilagem, regula e aumenta a expressão dos genes dos inibidores teciduais das metaloproteinases (TIMP-1) (KNOP E, et al., 2016). O aumento da concentração de interleucina-1 (IL-1 $\beta$ ) e fator de necrose tumoral alfa (TNF $\alpha$ ) no local, que atraem maior migração de macrófagos, fibroblastos e aumentam a produção de fibras de colágeno, contribuindo para um melhor e mais rápido processo de cicatrização.

(MENCHISHEVAY, et al.,2018). A presença de fator de crescimento semelhante a insulina (IGF-1), fator de crescimento fibroblasto 125I-2 (FGF-2), fator de crescimento beta receptor 1 (TGF $\beta$ -1) e fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF) aumentam a proliferação e diferenciação de mioblastos, aumentam o diâmetro e o número das fibras musculares, além de reduzir a formação de fibrose dentro das lesões musculares (BORRIONE P, et al., 2018).

### **Processo de produção do PRP**

O plasma rico em plaquetas (PRP) é derivado da centrifugação do sangue total, rico em proteínas estruturais e fatores de crescimento, porém a concentração das plaquetas vai variar de paciente para paciente pois depende dos valores do hemograma apresentados. No processo de produção do PRP existem três métodos para a preparação, o método de aférese sendo o primeiro método automático que possibilita a captura de plaquetas pela utilização de filtro descartável. O segundo método é nomeado de buffy-coat, o método semiautomático onde o processo de separação das plaquetas é por meio da centrifugação utilizando os kits comerciais como os sistemas ACP, GPS II, GPS III, SmartPREP2, entre outros. O terceiro método o manual, resultante da centrifugação do sangue total, armazenado em tubos que contêm anticoagulante, realizando neste meio uma dupla centrifugação sendo o método mais viável devido ao baixo custo e fácil processo. O fator de crescimento TGF- $\beta$ 1 e o estimulante na produção de colágeno, o PDGF-BB são utilizadas para avaliar a qualidade dos componentes ricos em plaquetas pela técnica imunoenzimática ELISA e os kits humanos disponíveis, porém possuem comprovada reação cruzada com os anticorpos da espécie equina. (MAFFULLI & DEL BUONO 2012).

O método manual a sete protocolos para obtenção do PRP onde o primeiro protocolo realizado com 120g/min na primeira centrifugação e 240g/min na segunda centrifugação, ambas por 5 minutos (CARMONA, 2006). O segundo protocolo a primeira centrifugação a 120g/min e a segunda com 240g/min, ambas durante 10 minutos (CARMONA, 2006), no terceiro protocolo a primeira centrifugação a 300g/min e a segunda com 640g/min, ambas por 10 min (VENDRAMIN, 2006). O quarto protocolo a primeira centrifugação é realizada 400g/min e a segunda com 800g/ realizada min, ambas por 10min (VENDRAMIN, 2009), no quinto a protocolo a primeira centrifugação é realizada com 224g/min e a segunda centrifugação com 440g/min, ambas por 10 min. O sexto protocolo a primeira centrifugação foi realizada a 113g/min durante 10min e a segunda centrifugação com 652g/min por 5 min (BARBOSA, 2012), e no sétimo e último protocolo foi realizado a primeira centrifugação com 120g/min e a segunda com 473g/min, ambas por 5 min (MAIA, 2008). Como demonstrado na tabela a seguir:

**Tabela 1:** Protocolo para obtenção do plasma rico em plaquetas.

<b>Protocolos para obtenção de PRP método manual</b>				
	<b>Primeira centrifugação</b>		<b>Segunda centrifugação</b>	
Protocolo	Força(g)	Tempo(min)	Força(g)	Tempo(min)
Primeiro	120	5	240	5
Segundo	120	10	240	10
Terceiro	300	10	640	10
Quarto	400	10	800	10
Quinto	224	10	440	10
Sexto	113	10	652	5
Sétimo	120	5	473	5

**Fonte:** CARMONA, (2006); VENDRAMIN et al.,(2006); VENDRAMIN et al., (2009); MAIA, (2008) e BARBOSA, (2012).

Os protocolos permitiram concentrar quatro vezes acima da média do número de plaquetas presente no sangue total. O primeiro protocolo possibilita a obtenção de 4,1 vezes acima da média de plaquetas do sangue total. O segundo protocolo permite 4,7 vezes acima da média de plaquetas o terceiro protocolo permite a obtenção de 4,6 vezes acima da média de plaquetas, o quarto e quinto protocolo possibilita obtenção 4,8 vezes acima da média de plaquetas, o sexto protocolo possibilita 5,4 vezes acima da média de plaquetas e o sétimo protocolo possibilita a obtenção de 4,5 vezes acima da média do número plaquetas do sangue total. Entretanto o tipo metodologia utilizado como tipo de centrífuga, o tipo de anticoagulante presente no sistema de coleta e a experiência do profissional pode interferir no volume de sangue e conseqüentemente na concentração final de plaquetas. (MESSORA et al., 2009) sendo que a utilização do PRP nos tratamentos de feridas em equinos vai fazer com que ocorra melhor reparação de diferentes tecidos, com isso as plaquetas atuam no processo de homeostasia e participam de forma ativa no mecanismo de reparação tecidual, assim PRP contribui para diminuição da resposta inflamatória o que permite ausência do tecido granulação exuberante. (PEREIRA, 2013).

### **Utilização do PRP**

O PRP é utilizado de forma tópica em lesões devido apresentar efeitos cicatricial, analgésico e anti-inflamatório, sendo indicado para procedimentos tanto cirúrgicos, quanto ambulatoriais com o objetivo de reduzir o tempo de recuperação do paciente, frente lesões de tecidos moles e tecidos ósseos. Esse produto é utilizado principalmente para tratamento de feridas em todas as espécies de animais, como também em tratamentos de lesões em ligamentos

e tendões principalmente em equinos devido ser animais direcionado ao esporte apresenta maior probabilidade nesse tipos de lesões. (RINDERNN et al., 2010; Torricelli et al., 2011; MACHADO et al., 2015). O PRP pode ser utilizado na cicatrização de defeitos em animais tratados com enxerto ósseo alógeno ou em fraturas ósseas sem a utilização de enxertos. (SOUZA et al., 2011; LENZA et al., 2013). Na área da oftalmologia, mais especificamente no tratamento de úlcera de córnea, pode ser usado na forma de colírio ou de tampão sólido, diminuindo o processo inflamatório, a dor e contribuindo com a cicatrização epitelial. (DONATTI et al., 2013; MERLINI et al., 2014).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o PRP é benéfico para tratamento de lesões por estimular a produção de colágeno por conter vários fatores de crescimento na sua composição estimulando a regeneração celular e conseqüentemente a regeneração tecidual além de sua produção ser rápida, fácil e eficaz.

## REFERÊNCIAS

- AHMAD, Z., The role of platelet rich plasma in musculoskeletal science. *JRSM short reports*, v. 3, n. 6, p. 40, 2012.
- ALVES, R., GRIMALT, R. A., Review of Platelet-Rich Plasma: History, Biology, Mechanism of Action, and Classification. *Skin Appendage Disorder*. v. 4, n. 1, p. 18-24, 2018.
- BARBOSA, A. L. T, Plasma rico em plaquetas para a reparação de falhas ósseas em cães. *Ciência Rural*, v.38, n.5, p. 1335- 1340, 2008.
- BHANOTS, A., Current applications of platelet gels in facial plastic surgery. *Facial Plast Surg.*, v. 18, n.1, p. 27-33, 2002.
- BLAIR, P., FLAUMENHAFT, R., Platelet alpha-granules: basic biology and clinical correlates. *Blood Reviews*, v. 23, n. 4, p. 177-189, 2009.
- BOLTA, P. R. Z., Use of platelet growth factors in treating wounds and soft-tissue injuries. *Acta Dermatovenerol APA*, v.16, n. 4, p. 156-165, 2007.
- BORRIONE, P., The use of platelet-rich plasma (PRP) in the treatment of gastrocnemius strains: a retrospective observational study. *Platelets*. v. 29, n. 6, p. 596-601, 2018.
- BOSWELL, S. G., Platelet- Rich Plasma: A Milieu of Bioactive Factors. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 2012.
- CARMONA, J. U., Use of autologous platelet concentrates for the treatment of musculoskeletal injuries in the horse. Tese de Doutorado em Medicina Veterinária. Universidade Autônoma de Barcelona, 2006.

CZUBRYT, M. P., Common threads in cardiac fibrosis, infarct scar formation, and wound healing *Fibrogenesis Tissue Repair*, n. 5, p. 1, 2012.

DAVIS, V. L., Platelet-Rich Preparations to Improve Healing. Part II: Platelet Activation and Enrichment, Leukocyte Inclusion, and Other Selection Criteria. *Journal of Oral Implantology*, 2014.

DONATTI, C., BRANDÃO, C. V. S., RANZANI, J. J. T., PERCHES, C. S., PADOVANI, C. R., PELLIZON, C. H., SERENO, M. G., Uso de plasma rico em plaquetas no reparo de úlceras de córnea profundas induzidas em coelhos. Avaliação clínica e histomorfológica. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 65, n. 3, p. 809-818, 2013.

FANTINI, P., Plasma rico em plaquetas: padronização em equídeos, criopreservação e efeito terapêutico na desmite do ligamento supraespinhoso de equinos. Requesito parcial para obtenção do título de Doutor. UFMG - Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2014.

FOLLONIER, C. L., Regulation of myofibroblast activities: calcium pulls some strings behind the scene. *Experimental Cell Research*, 2010.

KNOP, E., Plasma rico em plaquetas no tratamento da osteoartrite. *Revista Brasileira de Reumatologia*. v. 56, n. 2, p. 152-164, 2016.

KOH TJ, DIPIETRO LA. Inflammation and wound healing: the role of the macrophage. 2011; 13: e 23.

LACCI, K. M.; DARDIK, A., Platelet-Rich. Plasma: Support for Its, Use in Wound Healing. *Yale Journal of Biology and medicine*, n. 83, p. 1-9, 2010.

LENZA, M.; FERRAZ, S., B.; LENZA, M.; VIOLA, D. C. M.; SATOS, O. F. P.; NETO, M. C. FERRETTI, M., Plasma rico em plaquetas para consolidação de ossos longos. *Einstein*, v. 11, n. 1, p. 122-127, 2013.

MACHADO, E. C., CAMPEBELL R. C., Tendinite do Flexor digital superficial em equinos: Tratamento com plasma rico em plaquetas. *REVET -Revista Científica de Medicina Veterinária*, v.2, n. 1, p. 15-29, 2015.

MAIA, L., Plasma rico em plaquetas no tratamento de tendinite em equinos: avaliação clínica, ultrasonográfica e histopatológica. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária - Universidade Federal de Viçosa, 2008.

MAFFULLI, N.; DEL BUONO, A. Platelet plasma rich products in musculoskeletal medicine: Any evidence? *Surgeon*, n. 10, p. 148-150, 2012.

MERLINI, N. B.; FONZAR, J. F.; PERCHES, C. S.; SERENO, M. G.; SOUZA V. L.; ESTANISLAU, C. A.; RADAS, N. R.; RANZANI, J. J. T.; MAIA, L., PANDOVANI, C. R.; BRANDÃO, C. V. S. Uso de plasma rico em plaquetas em úlceras de córnea em cães. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 66, n. 6, p. 1742-1750, 2014.

MENCHISHEVA, Y. Use of platelet-rich plasma to facilitate wound healing. *International Wound Journal*, p. 15, 2018

MESSORA, M. R. análise de um protocolo de única centrifugação para o preparo de plasma rico em plaquetas (PRP) – estudo em coelhos, 2009.

PEREIRA, T. P.; SOUZA, J. C.; MICHELOTTO, J. R. P. V., Diagnostico integrado da tendinite flexora e desmíte suspensora dos equinos. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, São Paulo, p. 81, 2011.

PEREIRA, R. C. F.; ZACARIAS, G. V. F.; CANTARELLI, C. C.; CORRÊA, M. M. B.; SILVA, G. B.; BARBOSA, A. L. T.; BRASS, K.E.; CÔRTE, F. D. D. L.; Avaliação de sete protocolos para obtenção de plasma rico em plaquetas na espécie equina, SciELO – Brasil, 2013.

REINKE, J. M.; SORG, H. Wound Repair and Regeneration. European Surgical Research., v. 49, n. 1, p. 35-43, 2012.

RENZI, S.; RICCÒ, S.; DOTTI, S.; SESSO, L.; GROLLI, S.; CORNALI, M.; CARLIN, S.; PATRUNO, M.; CINOTTI, S.; FERRARI, M. Autologous bone marrow mesenchymal stromal cells for regeneration of injured equine ligaments and tendons: a clinical report. Res. Vet. Sci., n. 95, p. 272-277, 2013.

RINDERMANN, G.; CISLAKOVA, M.; ARNDT, G. Autologous conditioned plasma as therapy of tendon and ligament lesions in seven horses. Journal of Veterinary Science, v. 11, n.2, p. 173-175, 2010.

SOUZA, T. F. B.; FERREIRA, G. T. N. M.; SAKAMOTO, S. S.; ALBUQUERQUE, V. B.; BOMFIM, S. R. M.; ANDRADE, A. L. D. Aspectos radiográficos e densitométricos de fraturas experimentais dorádio de cães tratadas com plasma rico em plaquetas. ARS Veterinária, v. 27, n.1, p. 1-6, 2011.

STÄHLI, A., et al. The use of platelet-rich plasma to enhance the outcomes of implant therapy: A systematic review. Clinical Oral Implants Research., v. 29, n. 18, p. 20–36, 2018.

TORRICELLI, P.; FINNI, M.; FILARDO, G. Regenerative medicine for the treatment of musculoskeletal overuse injuries in competition horses. International Orthopaedics, v.35, n.10, p. 1569-1576, 2011.

VENDRAMIN, F. S.; FRANCO, D.; NOGUEIRA, C. M.; PEREIRA, M. S.; FRANCO, T. R. Plasma rico em plaquetas e fatores de crescimento: técnica de preparo e utilização em cirurgia plástica. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, n. 33, v. 1, p. 24-28, 2006.

VENDRAMIN, F. S.; Método de obtenção do gel de plasma rico em plaquetas autólogo. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica, v.24, n.2, p. 212-218, 2009.

WHITLOW, J.; SHACKELFORD, A. G.; SIEVERT, A. N.; SISTINO, J. J.; Barriers to the acceptance and use of autologous platelet gel. Perfusion, n. 23, p. 283-289, 2008.

YANG, L.; WITTEN, T. M.; PIDAPARTI, R. M. A. A biomechanical model of wound contraction and scar formation. J. Theor. Biol. n. 332, p. 228-248, 20013.

# CAPÍTULO 5

## AS PRINCIPAIS PATOLOGIAS NA MATERNIDADE DA BOVINOCULTURA. REVISÃO DE LITERATURA

Tiago Lopes dos Santos  
Aryadni Rodrigues da Silva

### RESUMO

Patologia é o ramo da ciência que estuda as alterações no organismo, nas células, tecidos e órgãos, alterações estruturais, bioquímicas e fisiológicas. Esse ramo tem como função explicar a origem, mecanismos, sinais, sintomas e natureza das doenças. O Brasil é o maior exportador de carne bovina, o segundo maior produtor de carne e sexto maior produtor de leite, tendo o maior rebanho comercial do mundo de bovinos. As broncopneumonias é a doença respiratória que mais atinge bezerros, uma importante causa de morbidade e mortalidade em bezerros leiteiros. Uma das principais formas de prevenção das patologias respiratórias é a administração correta do colostro e o correto é ser feito no 8 mês de gestação a vacina contra pasteurelose na matriz fazendo que o feto ganhe imunidade, crie anticorpos contra a pasteurella sendo os principais agente causador da pneumonia em recém-nascidos. Os endoparasitas são parasitas encontrados no ambiente, a matriz o ingere e passa para o feto via transplacentária estando presente no animal desde o nascimento. A poliartrite é uma inflamação das articulações, que é causada por uma evolução da onfaloflebite, onde a bactéria entra pelo canal do úraco, e migra para as articulações, onde encapsula e causa a inflamação. A diarreia é o aumento da frequência de defecações, acompanhada de uma maior concentração de água do que de matéria seca nas fezes. Os quadros de diarreia geralmente estão associados a uma severa desidratação e espasmos, aumento da motilidade das alças intestinais.

**PALAVRA-CHAVE:** Bezerros, Doenças, Enfermidade, Produção, Sobre vida.

### INTRODUÇÃO

A patologia é o ramo da ciência que estuda as alterações no corpo, células, tecidos e órgãos, alterações estruturais, bioquímicas e fisiológicas. Este ramo tem a função de explicar a origem, mecanismos, sinais, sintomas e natureza das doenças. A patologia na medicina veterinária corresponde ao estudo das lesões, sua causa inicial, patogênese e consequências para os animais, visando a sua identificação. Este ramo é dividido em patologia geral é dividido em patologia geral que de reações a estímulos anormais que ocorrem em todas as células e tecidos; e estudos especiais das reações específicas de cada tecido ou órgão afetado. (COELHO, 2002)

No Brasil, o agronegócio tem grande impacto econômico, onde a pecuária é um dos setores mais importantes do agronegócio brasileiro e, conseqüentemente, da economia nacional. O Brasil é o maior exportador de carne bovina, o segundo maior produtor de carne e o sexto maior produtor de leite, com o maior rebanho bovino comercial do mundo. (USDA, 2014). A

sanidade do rebanho está relacionada à sua alta eficiência produtiva, com o objetivo de que o rebanho doente veja sua produtividade comprometida, reduzindo sua produção, causando um prejuízo econômico ao produtor, podendo levar à morte dos animais acometidos, correspondendo a 5%. anualmente do rebanho (PESSOA et al. al. 2013).

Na maternidade, as principais causas que levam ao aparecimento de patologias nos recém-nascidos são erros de manuseio na oferta de alimentos, como baixa temperatura do leite, falta de cuidados higiênicos no manuseio no momento do fornecimento, oferta de leite contaminado de animais que são no tratamento farmacológico, a mastite mas o principal motivo e a má oferta de colostro é a má desinfecção do umbigo, estando os animais predispostos ao desenvolvimento de patologias como diarreia, pneumonia e onfaloflebite, mas a mortalidade ocorre em animais desnutridos. (MARTINES, 2016).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização dessa revisão bibliográfica foi realizada uma revisão da literatura nacional no período dos últimos 18 anos. O objeto de análise foi a produção científica veiculada em periódicos indexados, utilizando como base de dados o google acadêmico e scielo com artigos publicados entre os anos de 2002 a 2020.

Foram utilizados os descritores: principais patologias em bezerros, diarreia em bezerros, salmonelose em bezerros, pneumonia em bezerros, broncopneumonia em bezerros, principais patologia respiratórias em bezerros, endoparasitose em bezerros, enfaloflebite em bezerros, tristeza parasitaria em bezerros, poliartrite em bezerros, colibacilose em bezerros, coccidiose em bezerros, emeriose em bezerros, criptosporidiose em bezerros, rotavirose em bezerros, coronavirose em bezerros e acidose metabólica em bezerros.

A busca resultou em 500 Artigos que foram analisados de forma descritiva conforme o ano, a patologia, transmissão, prevenção e tratamento.

Os artigos selecionados foram tabulados e organizados conforme o ano sendo empregados para realização de uma análise descritiva

## **PATOLOGIA COMUM EM BEZERROS**

### **Broncopneumonia e pneumonia**

A broncopneumonia é a doença respiratória que mais acomete os bezerros, sendo uma importante causa de morbidade e mortalidade em bezerros leiteiros. Esta patologia pode ser causada por diversos tipos de vírus como parainfluenza, adenovírus, rinovírus, reovírus e vírus

sincial respiratório, assim como os micoplasmas são capazes de prejudicar os mecanismos de defesa do trato respiratório causando lesões, permitindo a proliferação de bactérias patogênicas ou oportunistas como *Pasteurella multocida*, *R. hemolytica* e *Corynebacterium pyogenes*. Essas bactérias também podem causar pneumonia grave na forma de uma infecção primária. (PERICOLE, 2012).

Uma das principais formas de prevenção de patologias respiratórias é a administração correta do colostro e o correto é ser feito no 8º mês de gestação a vacina contra pasteurelose na matriz fazendo o feto ganhar imunidade, criar anticorpos contra *Pasteurella* sendo o principal agente causador de pneumonia em recém-nascidos além de manter o animal longe de qualquer forma de estresse como alimentação incorreta, exposição prolongada ao vento, chuva, frio causando queda na imunidade do animal, tornando-o predisposto a anexar agentes causadores de patologias. (PERICOLE, 2012).

O diagnóstico desta doença é através de sintomas que causam febre, inapetência, prostração, focinho seco. dias nos casos leves e até 7 dias nos casos graves nos casos em que o animal não está se alimentando adequadamente, deve-se administrar glicose e vitaminas intravenosas, além do tratamento de suporte com expectorantes e broncodilatadores. Os corticosteróides não devem ser usados, pois são imunossupressores. (DABO; TAYLOR; CONFER, 2007).

### **Tristeza parasitária**

A tristeza parasitária é uma das maiores causas de estresse em bovinos leiteiros, como a infestação de carrapatos, no rebanho quando contaminados transmitem hemoparasitoses, sendo *Anaplasma spp* causando anaplasmose e *Babesia spp* causando babesiose e a transmissão pode ocorrer quando a geratriz contaminada via transplacentária, também objetos contaminados e transfusão de sangue. Os principais sinais clínicos são representados por fraqueza acentuada, emagrecimento, anemia e icterícia. O diagnóstico, baseado nos achados clínicos, é confirmado pela visualização do parasita em esfregaços de sangue pelo método giensa. (VIDOTTO; MARANA, 2001, GARCIA, 2017).

O tratamento é feito com drogas derivadas da diamidina com efeito babesicida para babesiose e para anaplasmose com efeito anaplasmicida sendo as tetraciclina, ou dupla ação, contendo tanto associação de diamidina com ação de tetraciclina ou imidocarbe quanto o tratamento de suporte oferecendo alimentação para o animal, água e uso de vitaminas em caso de anemia. Com o passar do tempo, esse estresse causado quando o bezerro ou recém-nascido

nasce por parasitismo se refletirá como um dos responsáveis pelo baixo desempenho do rebanho. A prevenção deve ocorrer quebrando o ciclo do carrapato (GARCIA, 2017)

### **Endoparasitose**

Os endoparasitos são parasitas encontrados no ambiente, a matriz o ingere e o repassa para o feto por via transplacentária, estando presente no animal desde o nascimento, composto por ascarídeos, conhecidos como lombrigas, que se localizam nos sistemas gastrointestinal e pulmonar de bovinos e podem causar obstrução intestinal no animal e outros parasitas infectam o bezerro nos primeiros dias de nascimento através do colostro, como *Strongyloides*. A prevenção para os endoparasitos é a verminose, quando associada a problemas de baixa disponibilidade ou qualidade de forragem, pode agravar ainda mais o desenvolvimento dos animais. Isso porque as larvas infectantes ficam concentradas nas pastagens, que serão ingeridas e se transformarão em vermes adultos. Os animais podem apresentar pelos eriçados, falta de apetite, perda de peso, fezes diarreicas escuras ou sanguinolentas, muitas vezes fétidas, desidratação, olhos encovados, edema submandibular, anemia e prostração.

Essa síndrome causa morbidade no rebanho de acordo com a qualidade e quantidade de pastagem disponível, o que pode agravar o problema, dando origem a alta mortalidade. A desparasitação de recém-nascidos visa eliminar eventuais problemas eliminando vermes adquiridos pela placenta, como *Neoascaris vitulorum*, ou via colostro, como *Strongyloides papillosus*, além de prevenir possíveis infecções parasitárias que comprometam a saúde do bezerro. Essa primeira aplicação deve ser feita até o 10º dia de nascimento e depois a cada 50 dias até os 8 meses de idade, podendo ser por via oral ou injetável, de amplo espectro, dos grupos imidazotiazol ou benzimidazol, mas é necessário verificar se neste período houver indícios de bicheira, berne e carrapato, antes de iniciar a desparasitação deve-se aplicar um endectocida visando que sua ação se estenda a endo e ectoparasitas com o chamado “controle prolongado” (AZEVEDO et al., 2010).

### **Onfalophlebitis**

A onfaloflebite é uma infecção bacteriana do uraco, sendo um processo inflamatório da veia umbilical que é produzido por má higiene e falta de assepsia, sendo o umbiligo mal cicatrizado, resultando em uma infecção secundária e a bactéria entra pelo canal do uraco e pode migrar para outros locais do organismo uraco, pois o cordão umbilical se encarrega da nutrição e oxigenação do feto utilizando uma membrana amniótica, que possui veias e artérias umbilicais e após o parto é convertida em uraco, com acúmulo de líquidos no ombro agindo

como um meio de cultura que o converte em porta de entrada para patógenos que produzem a infecção que faz com que as bactérias migrem para a bexiga causando cistite e as articulações causando artrite, que pode levar a poliartrite irreversível além de hepatite, bronconeumonia, encefalite, meningite, endocardite, peritonite, septicemia e nefrite. (RADOSTITS et al., 2002; SMITH, 2006).

Esta patologia é comum entre animais recém-nascidos e está associada ao nível de contaminação do ambiente em que o bezerro vive, com falha na transferência de imunidade passiva, es decir, o bezerro no ingirió el calostro, el ternero el ingirió for muito tempo após o parto, o calostro é de má qualidade e também está associado a uma desinfecção tardia da barriga ou a uma barriga mal cicatrizada. Os agentes causais são *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Actinomyces pyogenes*, *Escherichia coli*, *Proteus* spp. (ANDRES, 2008)

Os sinais clínicos dependem da cepa do agente causal e da imunidade do bezerro, de modo que a patologia se desenvolve lenta ou rapidamente, inflamação na região do ombro com material purulento, febre, anorexia, leucocitose, postração, petéquias no mucosas, desidratação, acidose podem levar o animal à morte. A profilaxia envolve a correta desinfecção do ventre do choro, retirando todo fluido retido no cordão umbilical, desinfetado com álcool iodado com intuito de desidratar, permitindo a correta cicatrização realizar este protocolo diariamente até que ocorra a queda do ventre, sim o tratamento, deve ser realizado primeiramente em abscessos, abrindo e vacinando completamente, sendo possível colocar antibióticos ou preparações quimioterápicas na herida, na forma de suspensões, pomadas, repelentes e antibioticoterapia, pode ser realizado com altas doses de penicilina, sulfonamidas, oxitetraciclinas, enrofloxacina. (RADOSTITS et al., 2002, ANDREWS, 2008).

### **Poliartrite**

A poliartrite é uma inflamação das articulações, que é produzida por uma evolução da onfaloflebite, onde a bactéria entra pelo canal do uraco, e migra para as articulações, onde encapsula e causa inflamação. Os agentes causadores da poliartrite são as bactérias *Atynomyces pyogenes*, *Escherichia colli*, *Streptococcus* spp., *Salmolella* spp., *Mycoplasma* spp., *Staphylococcus* spp. no entanto, pode penetrar no organismo, pelas estruturas umbilicais ou pelo sistema digestivo, e chegar às articulações pela circulação sanguínea, podendo causar septicemia. (RIET-CORREA, 2007)

Essa patologia está associada à falta de higiene na região umbilical dos recém-nascidos e à imunidade passiva ineficiente que produz ingestão insuficiente ou tardia de calos. Nas

articulações, a bactéria causa sinovite, que provoca alterações na cartilagem articular que podem ocorrer no hueso. Devido à sinovite, a membrana sinovial inflama e edemacia, causando distensão da cápsula articular e causando dano e destruição da cartilagem, que progride para artrose e provoca redução da movimentação do membro afetado, tornando-se mais rígido. E com o tempo, a artrose evolui, de modo que o animal não suporta a extremidade, fazendo com que o animal perca a capacidade de se locomover, morrendo de fome. (RADOSTITS et al., 2002; SMITH, 2006; ANDREWS, 2008)

Os sinais clínicos são inflamação articular, inchaço articular, crepitação audível quando o animal se movimenta, é possível ouvir a crosta das articulações, com movimento reduzido da extremidade afetada, formação de abscessos na articulação, causando sequelas como fraqueza contínua, deformação articular e atrofia muscular, podendo o animal sustentar a extremidade afetada. As articulações mais afetadas por esta doença são as articulações do carpo, tarso, patelar, úmero-radicubital e metacarpofalângicas. O diagnóstico será concluído através dos sinais clínicos apresentados pelo animal e das lesões observadas como inchaço nas articulações e cojera. O tratamento é muito difícil, pois os antibióticos não conseguem atravessar a cápsula articular, o que acontece porque a articulação é um local. O tratamento é muito difícil, pois os antibióticos não conseguem atravessar a cápsula articular ocorrendo devido a articulação ser um local de pouca irrigação sanguínea, onde será realizado a punção da articulação afetada usando o conteúdo coletado para fazer cultura e antibiograma, e dessa maneira utilizar no tratamento com antibiótico correto. (SMITH, 2006; RIET-CORREA, 2007; ANDREWS, 2008)

### **Diarréia em bezerros**

A diarreia é um aumento na frequência dos movimentos intestinais, acompanhado por uma concentração maior de água do que matéria seca nas fezes. Os casos de diarreia geralmente estão associados à desidratação grave e espasmos, aumento da motilidade das alças intestinais que causam dor onde o animal está com o abdômen esticado, apresentando sinais de dor. A diarreia é causada por micro-organismos e pode variar desde protozoários, bactérias e vírus, portanto sua prevenção deve ser prioridade na criação, principalmente no momento da lactação dos bezerros quando é feito artificialmente e ter cuidado ao preparar o leite, manuseá-lo com cuidado e ser cuidadoso. Cuidado com os métodos de higiene, sendo a higienização correta dos utensílios, a higienização correta das mãos ou o uso de luvas quando necessário para que esse importante alimento para o recém-nascido não se torne um veículo de microrganismos patogênicos. (VARGAS JÚNIOR, 2015).

A oferta de leite deve ser de qualidade e quantidade compatível com o peso do animal, mas se houver diarreia e fezes moles frequentes, o primeiro passo é repor a água e os eletrólitos perdidos do soro de leite, ringer's lactato, sódio, potássio, cloreto e bicarbonato de sódio . , porém. a terapêutica é limitada devido à dificuldade em estabelecer rapidamente o diagnóstico e o uso de medicamentos orais pode ter reflexos negativos na função intestinal. Daí a importância das medidas profiláticas, principalmente a forma correta de ingestão do colostro no recém-nascido. A administração do soro previne a desidratação e a acidose metabólica, que são as principais causas de morte em animais diarreicos. O diagnóstico de desidratação pode ser avaliado através de um simples exame clínico, observando-se a redução do turgor da pele, posição do globo ocular ou exame laboratorial, sendo o nível do hematócrito. (VARGAS JÚNIOR, 2015).

### **Acidose metabólica**

A acidose metabólica é uma condição clínica comum em bezerros onde há grande perda de bicarbonato pelo intestino devido à diarreia, sendo um íon importante para o equilíbrio ácido-base do sangue se o animal estiver letárgico mesmo após hidratação é indicativo de distúrbios metabólicos . acidose. O animal em processo diarréico profuso, a taxa de eliminação de líquidos varia entre 4 e 7 litros por dia. (SALVADORI et al., 2003).

O tratamento pode ser feito por hidratação oral ou parenteral, utilizando Ringer Lactate, que é um soro alcalinizante e hidratante por via intravenosa quando o animal apresenta sinais de desidratação grave, como redução do turgor cutâneo, afundamento do globo ocular e acidose metabólica. submetido rapidamente onde o volume de soro a ser aplicado deve ser calculado de acordo com o peso e grau de desidratação do animal. (EMBRAPA 2002). Hidratação oral com uso de soro oral, que geralmente é composto por bicarbonato de sódio, glicose, cloreto de potássio, cloreto de sódio, sendo fornecido ao animal no balde ou na lenha, pois a lactação não substitui o leite do animal, sendo sua mais importante alimento, uma vez que uma solução eletrolítica simples não contém todas as substâncias necessárias ao seu desenvolvimento normal, além de não ter efeitos negativos sobre o grau ou progressão da diarreia, quando administrada na quantidade correspondente a 10% do peso do animal ( SCOTT et al., 2008).

O uso de glicose é opcional se o animal for alimentado corretamente com leite, concentrado e volumoso, caso contrário o uso de glicose é imprescindível. bulgaricus e também as preparações liofilizadas, o fermento láctico utilizado na fabricação do queijo, esses alimentos são ricos em nutrientes que irão favorecer o estabelecimento da flora fermentativa, sendo a flora

bacteriana específica do trato digestivo, inibindo a proliferação de microrganismos patogênicos. Em casos graves, onde há risco de generalização da doença ou produção de enterotoxinas por agentes bacterianos, deve-se utilizar antibióticos parenterais de amplo espectro. (Embrapa, 2002)

### **Colibacilose e diarreia neonatal**

Uma das patologias mais comuns que acometem bezerros recém-nascidos, sendo responsável pela maior mortalidade nesta fase, é a diarreia neonatal que acomete bezerros nas primeiras semanas de vida. A colibacilose é caracterizada por causar diarreia branca causada pela bactéria *Escherichia coli* que vive na flora normal do trato GI de todos os animais, sendo adquirida horas após o nascimento, tornando-se patológica quando adere às vilosidades intestinais, devido à baixa imunidade animal. e o microrganismo começa a se multiplicar excessivamente. (COURA, LAGE e HEINEMANN, 2014).

### **Salmonelose**

A salmonelose é causada pela bactéria do gênero *Salmonella* spp., sendo uma bactéria gram-negativa, móvel e intracelular facultativa onde os principais sorotipos que acometem bovinos são *S. dublin*, *S. newport* e *S. typhimurium* que possui flagelos e fímbrias que permitem Sua chegada e adesão à mucosa intestinal pode ser entérica ou septicêmica, com alta mortalidade em bezerros de 1 a 3 semanas de idade. As principais fontes de infecção são animais infectados e em recuperação, ração contaminada, fômites, vetores mecânicos, contato direto com bactérias ambientais onde os bezerros ingerem *Salmonella* junto com a ração. (VARGAS JÚNIOR, 2015).

Posteriormente, a bactéria invade a lâmina própria do intestino e começa a produzir enterotoxinas, penetrando nas junções tag, onde é interceptada por macrófagos, mas se instala no epitélio intestinal, colonizando fibroblastos locais, produzindo placas fibrinonecróticas que se desprendem, causando a formação de células ovas. úlceras com sangramento. Devido às úlceras, há uma maior absorção de toxinas pelos vasos que ficam expostos, causando uma diarreia chamada curso preto, ou seja, a diarreia tem uma coloração mais escura devido à grande quantidade de sangue, uma diarreia osmótica ocorrendo onde o corpo tenta eliminar as bactérias. A septicemia ocorre quando os macrófagos tentam interceptar a bactéria, eles podem transportá-la viva para o fígado, onde a bactéria escapa do macrófago e produz suas toxinas no fígado, espalhando-se por todo o corpo. (OCHOA; RODRÍGUEZ, 2005, SHINOHARA, 2008).

Os sinais clínicos da doença podem aparecer de 4 formas, sendo a forma assintomática quando o animal tem a doença e não apresenta sintomas sendo um portador que dissemina a doença, a forma subclínica o animal também não apresenta sintomas, a forma gastroentérica aguda e quando o animal apresenta a forma clínica da doença apresentando sintomas como febre, diarreia fibrino-hemorrágica, cólica e desidratação, podendo causar aborto em vacas gestantes e poliartrite em bezerros e a forma septicêmica onde os animais apresentarão sinais clínicos como dispneia, poliartrite, sintomas de distúrbios nervosos, taquicardia, taquipneia, icterícia causada por lesão hepática e diarreia. (FERREIRA, 2005).

O diagnóstico é feito por isolamento através de fezes ou hemocultura, onde devem ser realizadas culturas seriadas, com intervalo de 14 dias para detectar animais portadores assintomáticos, sendo o elisa mais específico, histopatológico além de observar os sinais clínicos do paciente. No diagnóstico post-mortem feito na necropsia, pode-se observar gastroenterite mucóide, hemorrágica e fétida, úlceras e fibrina no trato GI, focos hemorrágicos nos pulmões e na serosa e focos necróticos no fígado com pontos brancos. No tratamento, a medicação oral não deve ser utilizada devido ao aumento da motilidade intestinal onde a medicação passará muito rapidamente pelo TGI sem absorção completa, repondo eletrólitos e líquidos e alterando a dieta cortando o leite por 1 dia, deixando o animal sozinho no fluido onde a diarreia nunca deve ser tratada com um antibiótico bactericida, pois as bactérias vão morrer e liberar mais toxinas, então o ideal é usar um antibiótico bacteriostático, que vai inibir a bactéria e não liberar mais toxinas, e antibiótico não esteroide-inflamatório (SILVA e outros, 2011).

### **Coccidiose ou Eimeriose**

Esta doença, causada por várias espécies do protozoário *Eimeria*, que é um parasita intracelular obrigatório, é uma patologia clínica muito frequente em bovinos e ovinos, onde o seu aparecimento está associado ao desmame, situações de stress, estado nutricional dos animais, sobretudo quando eles estão em um estado enfraquecido. e contaminação ambiental onde sua prevalência é maior em bezerros do que em vacas, mas tornam-se resistentes. Os sinais clínicos são febre leve, diarreia fétida com muco acastanhado e estrias de sangue, melena, grandes coágulos vermelhos brilhantes, tenesmo, prolapso retal, inapetência e anemia que pode não ser observada devido à morte rápida do animal. (NELSON e COUTO, 2015, VIDAL et al., 2014)

A diarreia pode levar à síndrome de má absorção, devido a lesões existentes nas fimbrias e microvilosidades intestinais. O diagnóstico é feito a partir das fezes de OPG onde se

identificados ovócitos acima de 5000 por grama de fezes, o tratamento é indicado e o diagnóstico post mortem é feito por histopatologia do intestino. (VARGAS JÚNIOR, 2015). O tratamento de uma infecção autolimitada pode ser administrado com uma combinação em bolus de baquiloprim e sulfadimidina ou monensina a 20 a 30 mg por kg. (POLIZEL; 2013) Como ação para evitar esta doença, pode-se realizar o manejo adequado no rebanho, principalmente em situações de troca de piquetes e alimentação, rotacionar os piquetes corretamente para quebrar o ciclo dos protozoários, evitar superlotação nos piquetes, evitar umidade nos piquetes e manter uma boa higiene. (RADOSTITS, 2009)

### **Criptosporidíase**

Cryptosporidium é causada pelo agente etiológico *Cryptosporidium parvum* ou *Cryptosporidium bovis* fazem parte do gênero *Cryptosporidium* spp. Onde *Cryptosporidium parvum* afeta neonatos e *Cryptosporidium bovis* afeta bezerros mais velhos e bovinos adultos (BOWMAN, 2010). Sendo uma zoonose que tem sua fonte de infecção em bovinos e animais domésticos, sendo uma infecção parasitária autolimitada em animais saudáveis, porém grave em pacientes imunodeficientes apresentando diarreia em indivíduos jovens associada a gastroenterite prolongada (BARROS, 2015). Causando degeneração e atrofia das células epiteliais, recobre as criptas da mucosa intestinal, impedindo a absorção de líquidos e açúcares, aumentando as secreções e concentrando maior volume de água na luz intestinal, causando diarreia que pode durar sete dias e pode ser crônica e levar à morte (CARVALHO, 2014).

Os sinais clínicos mostram diarreia, desidratação e diminuição do apetite, observando-se que a morbidade desta patologia tende a ser superior a 50% em bezerros com menos de três semanas de idade, conseqüentemente, a mortalidade é baixa quando não há infecção mista de agentes, podendo ocorrer desidratação, acidose, perda de eletrólitos e disenteria (PEREIRA et al., 2009). O diagnóstico desta infecção detectado por esfregaço de fezes, utilizando técnicas de flutuação ou métodos imunológicos, sendo o diagnóstico positivo apontando para a identificação de *C. parvum* por microscopia avaliando os oocistos sendo difícil de identificar na microscopia comum porém na microscopia de contraste de fase são facilmente visíveis (OLIVEIRA FILHO, 2007).

### **Rotavirose e Coronavirose**

O rotavírus é uma doença causada por um rotavírus não envelopado, ou seja, possui maior resistência no ambiente, composto por RNA de fita dupla, enquanto o coronavírus é uma doença causada por um coronavírus, que é envelopado, ou seja, possui menos resistência. no



ambiente, formado por RNA de fita simples, por isso tem maior facilidade para mutação genética. Os vírus são encontrados em quase todos os lugares do ambiente onipresente, mas apenas se multiplicam nas células intestinais, e a principal fonte de infecção são as fezes, mas os recém-nascidos geralmente são infectados pela mãe. (VARGAS JÚNIOR, 2015).

Rotavírus e coronavírus são as principais causas de diarreia viral em bovinos, estima-se que quase 100% dos animais adultos tenham anticorpos, mas para bezerros os anticorpos do colostro são insuficientes neste caso, devido a grande mutação dos vírus onde a imunidade dos bezerros depende da presença de anticorpos IgA viáveis no lúmen intestinal, sendo uma patologia que acomete mais bezerros de 5 a 60 dias de idade, com muita desidratação levando à morte quando não diagnosticada a tempo, estando relacionada com baixa ingestão de colostro ou colostro pobre. qualidade na ausência de imunidade, a presença de outros enteropatógenos ou condições climáticas. (VARGAS JÚNIOR, 2015).

### **Rotavirose**

Os rotavírus são classificados como soros do grupo AG, sendo da família Reoviridae, e bezerros infectados pelo grupo A estão associados à diarreia em neonatos, quando a infecção ocorre pela ingestão do vírus encontrado no ambiente e pode permanecer estável a temperaturas não próximas a 0°C, os mais acometidos são os recém-nascidos entre um e quinze dias de idade por deficiência de imunidade que depende da transferência passiva de anticorpos maternos. (FREITAS et al, 2011, VARGAS JÚNIOR, 2015). Os sinais de fezes amareladas e líquidas, depressão, com olhos encovados e desidratação com o abdome retraído, com resposta de sucção diminuída e em pé, com o objetivo de que os animais não parem de se alimentar completamente, podem ocorrer picos febris, quando não é uma bactéria infecção. prostração secundária, anorexia e desidratação.

O diagnóstico é feito pelo teste ELISA que detecta anticorpos nas fezes, sendo a PCR e a histopatologia as mais indicadas. (LINHARES e AL, 2005). O tratamento é realizado com uso de antibióticos para prevenção de infecções secundárias e reposição de eletrólitos e fluidos, através de fluidoterapia e a prevenção é realizada a partir da ingestão de colostro de qualidade e correto e cuidados no procedimento correto de desinfecção do umbigo. e vacinação contra diarreia neonatal em bezerros. (VARGAS JÚNIOR, 2015) Vacinação de vacas e novilhas gestantes sadias, 45 dias antes do parto e reforço 15 dias antes do parto ou vacinando 60 dias antes do parto e realizando o reforço 30 dias antes do parto. Onde a vacina confere proteção contra diarreia em bezerros causada por rotavírus bovino (sorotipos G6 e G10), coronavírus

bovino, cepas enterotoxigênicas de *Escherichia coli* com fator de aderência pili K99 e *Clostridium perfringens* tipo C. (LANGONI. H, 2004, FREITAS et al. , 2011).

### **Coronavírus**

O Coronavírus é um vírus que faz parte da família Coronaviridae que se divide em três grupos. bezerros, que acomete recém-nascidos, geralmente entre sete e 10 dias de idade. Esses vírus são divididos em três grupos, o que acomete bovinos é o coronavírus bovino (BCoV), que pertence ao grupo 2 (VARGAS JÚNIOR, 2015).

Os sinais clínicos são diarreia com curso branco, com odor característico de leite azedo. É uma diarreia volumosa que pode apresentar estrias de sangue, drenando que os animais não costumam parar de se alimentar completamente, podendo ocorrer picos de febre, quando há infecção bacteriana secundária à prostração, anorexia e desidratação. O diagnóstico é feito pelo teste ELISA que detecta anticorpos nas fezes, sendo a PCR e a histopatologia as mais indicadas. (LINHARES e AL, 2005). O tratamento é realizado com uso de antibióticos para prevenção de infecções secundárias e reposição de eletrólitos e fluidos, através de fluidoterapia e a prevenção é realizada a partir da ingestão de colostro de qualidade e correto e cuidados no procedimento correto de desinfecção do umbigo, e vacinação contra diarreia neonatal em bezerros. (VARGAS JÚNIOR, 2015)

### **CONCLUSÃO**

Concluiu-se com essa revisão de literatura as principais formas de tratamento, diagnósticos para as principais patologias que afetam a maternidade da bovinocultura pois o diagnóstico correto e precoce aumenta a taxa de sobrevivência dos animais com o tratamento correto. A principal forma de prevenção é o manejo correto do colostro, cuidados no manejo sanitário no momento do aleitamento com protocolos de higiene reduzindo a carga bacteriana além do manejo no horário correto, e desinfecção correta do umbigo.

### **REFERÊNCIA**

ANDREWS, A. H., Medicina Bovina: Doenças e Criação de Bovinos. 2. ed. São Paulo: Roca, p., 1080, 2008.

ARGAS JÚNIOR, S. Diarreia em bezerros na região sul do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas, 2015

AZEVEDO, D. M. M. R.; Alves, A. A.; Sales, R. D. O. Principais ecto e endoparasitas que acometem bovinos leiteiros no Brasil: uma revisão. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, 2010.

BARNETT, S. C., Evaluation of flunixin meglumine as an adjunct treatment for diarrhea in dairy calves. JAVMA, v. 223, n. 4, p. 1329-1333, 2003.

BARROS, S. V. A. Contribuição para o estudo da criptosporidiose em vitelos de explorações leiteiras da ilha Terceira, Açores. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária). Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Lisboa. Lisboa, 2015.

BOND, G. B.; OSTRENSKY A. A.; MOLENTO, C. F., M. Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. Cienc. Rural, Santa Maria, v.42, n.7, 2012.

BOWMAN, D. D. Parasitologia veterinária de Georgis. 9. ed. Elsevier, 2010.

CARVALHO, L. M.; GRILO, M. L. Coccidiose em Ruminantes – Pequenos agentes e grandes problemas nas diarreias parasitárias. Medicina Veterinária, v. 16, n. 54, p. 31-46, 2014

CERQUEIRA, L. J.; ARAÚJO, P. J.; SORENSEN, T. J.; RIBEIRO, N. J., Alguns indicadores de avaliação de bem-estar em vacas leiteiras – revisão. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, 2011.

CHAGAS, A., Diarreia em bezerros leiteiros lactantes: a doença e o manejo em diferentes unidades da Embrapa. Embrapa Pecuária Sudeste-Documentos (INFOTECA-E), 2015.

COELHO, H. E., Patologia veterinária, editora Manoela, 1 edição veterinária, v.1, p. 05 a 81, 2002.

COURA, F.; LAGE, A.; HEINEMANN, M. Patotipos de Escherichia coli causadores de diarreia em bezerros: uma atualização. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 34, n. 9, p. 811-818, 2014.

DAUGSCHIES, A, NAIDROWSKI, M., Eimeriosis in cattle: current understanding. Journal of Veterinary Medical Science, n. 52, p. 417-147, 2005.

EMBRAPA, sistemas de produção leiteira, Leite Cerrado, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002.

EMBRAPA; Circular técnica: Controle de surtos de Tristeza Parasitária bovina, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002.

EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006.

FERREIRA, F. B., Salmonelose. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Tuiuti do Paraná, Paraná, 2005.

FREITAS, P.; UYEMURA, S.; SILVA, D.; SAMARA, S.; BUZINARO, M. Rotavírus bovino: fatores de risco, prevalência e caracterização antigênica de amostras em rebanhos leiteiros no estado de São Paulo. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, p. 820-827, 2011.

GARCIA, M. V.; RODRIGUES, V. D. S.; KOLLER, W. W.; ANDREOTTI, R. Biologia e importância do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Embrapa Gado de Corte-Capítulo em livro científico (ALICE), 2019.

LANGONI, H., Vacinas: Quando e como usá-las. Fmvz, Unesp, Conpavet, BotucatuSão Paulo.2004.

LIMA, J. D., Coccidiose dos ruminantes domésticos. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 13, 9-13, 2004.

LINHARES, A.C.; ARAÚJO, E. C.; JUSTINO, M. C. A.; Rotavíruses. Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias-Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

MARTINS, N. R. S., Cadernos técnicos de veterinária e zootecnia: Criação de bezerras leiteiras. Belo Horizonte: FEPMVZ, p. 107, 2016.

MOHLER, V. L.; IZZO, M. M.; HOUSE, J. K. *Salmonella* in calves. Vet. Clin. Food Anim., n. 25, p.37-54, 2009.

OLIVEIRA, G. C. B. Interação ordenhador-vaca: Respostas comportamentais produtivas e econômicas de vacas leiteiras submetidas ao manejo de três ordenhadores. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Campus de Itapetinga., 2010.

OLIVEIRA FILHO, J. P., Diarreia em bezerros da raça Nelore criados extensivamente: estudo clínico e etiológico. Pesquisa Veterinária Brasileira, v.27, n. 10, p.419-424, 2007.

PEREIRA, J. T., *Cryptosporidium* spp.: para controlar é necessário conhecer. Revista Saúde e Ambiente, v. 10, n. 2, p. 13-25, 2009.

PESSOA C.R.M.; Medeiros R.M.T.; Riet-Correa F. Importância econômica, epidemiologia e controle das intoxicações por plantas no Brasil. Pesq. Vet. Bras., v. 33, n. 6, p.752-758, 2013

POLIZEL, F. F., CONTROLE DE EIMERIOSE EM BOVINOS, unesp, Araçatuba, 2013.

QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; CATER, M. E.; DONNELLY, W. J.; LEONARD, F. C. ,Microbiologia veterinária e doenças infecciosas. Porto Alegre: Artmed; p. 512, 2005.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W.; Clínica veterinária, 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 1737, 2002.

RADOSTITS, O. M.; BLOOD, D.C.; GAY, C. C. Veterinary medicine. a textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats, and horses. Bailliere Tindall, London, Philadelphia, p. 1181–1199, 2009.

REBHUN, W. C., Doenças do gado leiteiro. São Paulo: Roca; p. 205-39, 2000.

RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. Doenças de ruminantes e equídeos. 3a.ed., Santa Maria: Pallotti, v.1, p.405-406, 2007.

SANTOS, R. L.; TSOLIS, R. M.; BAÜMLER, A. J. Hematologic and serum biochemical changes in Salmonella ser Typhimurium infected calves. Am. J. Vet. Res., v.63, p.1145- 1150, 2002.

SCOTT, P. R., Diarreia dos bezerros. In: ANDREWS, A. H. et al. Medicina bovina: doenças e criação de bovinos. 2. ed. Roca, p. 162- 188, 2008.

SILVA, D. G.; SILVA, D. R.; SILVA, P. R. L.; Cícero EAS; Ferraz ALJ; Lemos MVF. et al. Avaliação da reação em cadeia da polimerase e do isolamento bacteriológico convencional na detecção de Salmonella Dublin em amostras de fezes de bezerros infectados experimentalmente. Arq Bras Med Vet Zootec., v. 62, n. 3, p. 752-756, 2010.

SILVA, L. C. M., Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, FCAV-UNESP Jaboticabal-SP, 2014.

SUAREZ, V. H., Helminthic control on grazing ruminants and environmental risks in South America. Veterinary Research, v. 33, n. 5, p. 563-73, 2002.

USDA, Foreign Agricultural Service. United States Department of Agriculture, Washington, DC, 2014.

VIDOTTO, O.; MARANA, E. R. M., Diagnóstico em anaplasose bovina. Ciência Rural, Santa Maria, v.31, n.2, p.361-368, 2001.

VELING, J.; BARKEMA, H. W.; SCHANS, I. Herd-level diagnosis for Salmonella enterica subsp enterica serovar Dublin infection in bovine dairy herds. Prev. Vet. Med., v.53, p.31- 42, 2002.

VIDAL, L. G. P.; Fagundes, T. F.; Pantoja, C. S. Morfometria de oocistos de "Eimeria" em bezerras segundo a faixa etária e a intensidade de infecção, Município de Pirai, RJ. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, n. 14, p. 765-777, 2014.

# CAPÍTULO 6

## AS BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO NO MANEJO DE ORDENHA NA BOVINOCULTURA LEITEIRA. REVISÃO DE LITERATURA

**Tiago Lopes dos Santos**  
**Natasha Costa de Assis**

### RESUMO

A produção de leite no Brasil está em um constante crescimento no país, em 2020 houve o aumento de 2,1% na produção segundo o IBGE, visando que o leite é um produto natural onde a qualidade é interferida com a higienização desde antes de começar a ordenha com limpeza correta do maquinário até a limpeza dos tetos impedindo a entrada de agentes patogênicos, onde o manejo de ordenha engloba vários fatores de bem estar animal como a saúde de úbere, a higienização desde da ordenha, o processo de armazenamento e na conservação do leite, visando a garantia do produto final com o mínimo de contaminação. A ordenha sustentável visa o conhecimento e habilidades do ordenhador para uma alta produção de leite, ocorrendo um bom manejo na obtenção, a retirada sendo essencial para que tenha leite de alta qualidade na propriedade onde a relação social entre o homem e os animais, interferem na produção pois está associado a grandes impacto do bem-estar animal. O úbere local onde se localiza as glândulas mamárias sendo glândulas apocrina, uma glândulas cutâneas ficando em estado latente até puberdade pois é o momento que ocorre a formação dos alvéolos, substituindo o tecido adiposo por tecido glandular sendo composto por um grande número de células nessa região inguinal devido sua função de secreção do leite. O cuidado com a qualidade do leite deve ocorrer primeiro na propriedade com protocolos de manejo que mantenha o animal livre de estresse e ao mesmo tempo mantenha uma higienização correta do maquinário.

**PALAVRA-CHAVE:** Alta produção, Higienização, Lactação, Qualidade do leite, Manejo.

### INTRODUÇÃO

A produção de leite no Brasil está em um constante crescimento no país, em 2020 houve o aumento de 2,1% na produção segundo o IBGE. (MILKPOINT, 2020). O leite é um produto natural onde a qualidade é interferida com a higienização desde antes de começar a ordenha com a limpeza correta do maquinário até no momento do processo com a limpeza dos tetos impedindo a entrada de agentes patogênicos no momento da abertura das glândulas mamária evitando patologias como a mastite, o aumento da contagem bacteriana total (CBT) e aumento de células somáticas (CCS) do leite. Levando a prejuízos econômicos como queda na produção consequentemente ocorrendo um aumento no custo produção com isso vai haver diminuição do rendimento industrial. (SANTOS e FONSECAS, 2006).

O manejo de ordenha engloba vários fatores de bem estar animal como a saúde de úbere, a higienização desde da ordenha, o processo de armazenamento e na conservação do leite,



visando a garantia do produto final com o mínimo de contaminação para a indústria. Os animais estressados são ineficientes comprometendo a qualidade e quantidade do leite devido os efeitos hormonais que influenciam na fisiologia da lactação por isso é extremamente importante um protocolo de rotina visando um horários específico para ordenha, alimentação e descanso, tendo em consequência uma alta produção de leite com qualidade (ALVES, 2013; MADUREIRA, 2014)

A ordenha sustentável visa o conhecimento e habilidades do ordenhador para uma alta produção de leite, ocorrendo um bom manejo na obtenção, a retirada sendo essencial para que tenha leite de alta qualidade na propriedade, visando que as relações sociais entre o homem e os animais tem um grande impacto sobre o bem-estar animal e conseqüentemente na produção. os cuidados para uma alta produção ocorrem antes da ordenha com qualidade do alimento fornecido ao rebanho, como o volumoso e o concentrado, além do manejo reprodutivo correto não havendo um alto número de vacas secas, não produzindo na propriedade. (MADUREIRA, 2014)

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização dessa revisão de literatura foi realizada uma pesquisa bibliográfica da literatura nacional no período dos últimos 15 anos. O objeto de análise foi a produção científica veiculada em periódicos indexados, utilizando como base de dados o google acadêmico e scielo com artigos publicados entre os anos de 2005 a 2020.

Foram utilizados os descritores: bovinocultura leiteira, manejo de ordenha na bovinocultura leiteira, fisiologia da lactação, fisiologia da lactação em bovinos, ordenhadeira, qualidade do leite do leite na bovinocultura leiteira, patologias da lactação, mastite na bovinocultura leiteira.

A busca resultou em 200 Artigos que foram analisados de forma descritiva conforme o ano, manejo de ordenha, principais cuidados no manejo de ordenha, protocolo de higiene, fisiologia da lactação, fisiologia da lactação em bovinos, ordenhadeira, qualidade do leite, patologias da lactação, mastite, agente etiológico da mastite.

Os artigos selecionados foram tabulados e organizados conforme o ano sendo empregados para realização de uma análise descritiva.

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

### Fisiologia da lactação

O úbere local onde se localiza as glândulas mamárias sendo glândulas apocrina, uma glândulas cutâneas ficando em estado latente até puberdade pois é o momento que ocorre a formação dos alvéolos, substituindo o tecido adiposo por tecido glandular sendo composto por um grande número de células nessa região inguinal devido sua função de secreção do leite. O Úbere é dividido em quatro quartos, os anteriores e posteriores onde a produção maior de leite ocorre nos quartos posteriores sendo de 60% e os restantes produzidos pelos anteriores equivalente a 40% da produção. Nessa fase da puberdade os hormônios gonadotróficos hipofisários sendo o FSH e o LH, estimulando o desenvolvimento, amadurecimento sexual, porém somente na primeira gestação com estímulos dos estrógenos e da progesterona ocorre o desenvolvimento completo do sistema de ductos lactíferos pelos estrógenos, hormônio de crescimento e os esteróides adrenais, desenvolvendo a diferenciação completa dos alvéolos isso ocorre devido atuação dos hormônios progesterona e a prolactina. (MACHADO,2011)

No início da lactação, a lactogênese se inicia com os estímulos sendo desde a sucção pelo neonato, por estímulos mecânicos ou manual. Os estímulos pela ordenha leva os estímulos sensoriais ao hipotálamo ocorrendo a síntese e liberação da prolactina, porém também é produzida dopamina sendo o principal componente de inibição da prolactina, onde a fatores relacionados com essa liberação. O pico da prolactina se dá normalmente 30 minutos após o início da remoção do leite. Sendo o hormônio responsável também pela manutenção da lactação tendo um papel importante na diferenciação e controle bioquímico envolvidos na produção de leite onde o aumento dos receptores da prolactina nas glândulas mamárias, aumentando com a secreção da prolactina no peri-parto produzindo o aumento da membrana mitocondrial induzindo a síntese de alfa-lactoalbumina, lactose e gorduras. A ocitocina é o hormônio responsável pela ejeção do leite, um hormônio galactopoiético, inibido pela adrenalina, sendo sintetizada no hipotálamo e armazenada na hipófise posterior tendo ação sobre a musculatura lisa e células mioepiteliais das glândulas mamárias (MACHADO, 2011).

O hormônio do crescimento o GH é responsável pelo metabolismo de gordura, proteína e carboidratos na glândula mamária, havendo amplo relacionamento na lactogênese atuando de forma sinérgica com a prolactina, adrenocorticotrópicos e hormônios tireoidianos. Tendo um nível basal alto no início da lactação junto com TRH, pois é quando as glândulas sintetizam de volumes crescentes de leite tendo um aumento de ácidos graxos na cadeia longa do leite devido

a sua função de síntese de lipídio. Os glicocorticóides têm função nas células alveolares participação no metabolismo de carboidratos e balanço eletrolítico onde o cortisol vai fazer a diferenciação do retículo endoplasmático rugoso e do aparelho de golgi. Os corticoides adrenais bloqueiam a síntese de proteína sendo a caseína e de RNA chamado adrenalectomia. A insulina induz a síntese de glicose podem ser utilizados também cetona, beta- OH-butirato e triglicerídeos de forma independente onde a insulina vai moderar a homeostase estimulando a síntese de proteínas e lipídios, conseqüentemente aumentando a uso de cetona pelos tecidos adiposo porém o glucagon atuando de forma contrária da insulina controlando o metabolismo energético no início da lactação. (CONRAD, 2011).

### **Qualidade do leite**

O cuidado com a qualidade do leite deve ocorrer primeiro na propriedade com protocolos de manejo que mantenha o animal livre de estresse e ao mesmo tempo mantenha uma higienização correta do maquinário sendo a ordenha e do rebanho principalmente no momento da retirada do leite visando que a instrução Normativa Nº 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) determina que deve ser realizado pelo menos uma vez por mês análise do leite sendo retirada uma amostra do leite de cada propriedade devendo ser enviadas pela indústria para serem analisadas na Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite (RBQL), onde os resultados da análise seja direcionada ao produtos a fim de realizar melhoria eliminando o problema que faz seu leite ser de baixa qualidade. Sendo analisado a contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS), é realizada a determinação dos teores de gordura, lactose, proteína, sólidos totais e sólidos desengordurados; pesquisa de resíduos de antibióticos, pesquisa de indicadores de fraudes e adulterações. (ALVES, 2013).

A contagem bacteriana total, CBT mostra se ocorreu contaminação bacteriana no leite geralmente ocorrendo por falta de protocolos de higienização correta na propriedade por isso se estiver com o valor baixo significa que teve um protocolo rigoroso de higiene na propriedade sendo o valor estimado pela IN nº 62 CBT de 10.000 UFC/mL. Já a contagem de células somáticas total é utilizada para avaliar o nível de mastite do rebanho na propriedade sendo a contagem de leucócitos provindo do sangue e células epiteliais de descamação indicando uma infecção intra-mamária. A avaliação é um critério mundial estimado pelas indústrias onde o valor padrão está entre 500.000 cel/ml e 300.000 UFC/ml. Entretanto no caso de leite que forem encontrados na análise antibiótico ou alteração devem ser descartados imediatamente por isso se deve respeitar o período de carência dos medicamentos, além de uma higienização correta

dos instrumentos de trabalho para que não haja resíduos no leite. (ALVES, 2013; SANTOS e FONSECA 2006).

A gordura do leite é um componente muito apreciado, esperando em uma alta produção, porém mundialmente na atualidade tem ocorrido uma redução na demanda, entretanto em alguns países pioneiros na produção de produtos com alto teor de gordura tem empregado o valor maior para produtores que produzem leite com esse parâmetro desejado como a Holanda e Dinamarca sendo o limite mínimo estipulado pela instrução normativa nº 62 é de 3,0g de gordura /100g de leite porém essa metodologia também é utilizado pelo nível de proteínas onde o limite mínimo estipulado de 2,9g/100g. O sistema de pagamento por qualidade vai muito além de estimular parâmetros para bonificação do produto sendo essencial que seja realizada a técnica de coleta correta na propriedade, armazenamento e envio da coleta para o laboratório garantindo a confiabilidade do resultado final. (ALVES,2013; SANTOS e FONSECA 2006).

O resfriamento do leite é um fator extremamente importante para a qualidade, devendo ser mantido a 7 graus celsius ou valores inferiores no tempo máximo de 3 horas após o fim da ordenha para ser ligado em casos de tanques de resfriamento por imersão. Isso depende em casos de tanques em resfriamentos por expansão direta, devendo ter a capacidade mínima de armazenamento, porém isso varia de acordo com a metodologia de coleta onde o produto deve ser mantido em valores igual ou inferiores a 4 graus celsius, sendo ligado no tempo mínimo de 3 horas após o término da ordenha independente da sua capacidade entretanto quando mais rápido for reduzida a temperatura do leite melhor será sua conservação. (ALVES, 2013).

### **Manejo e cuidados**

Para que ocorra o sucesso no momento da ordenha é necessário cuidados com manejo e procedimentos antes do processo do ordenhameto, o ordenhador deve avaliar todo o equipamento, local observado se a instalação se está preparada para receber o rebanho em seguida realizar o direcionamento dos animais para esse local, sendo o correto o rebanho ir voluntariamente, realizada de maneira tranquila, sem gritos ou ferrões, permitindo que as matrizes fique livre de estresse. O processo de condução deve ser realizado preferencialmente sempre pelo mesmo indivíduo, no mesmo horário. Esse processo é facilitado quando se tem o conhecimento da vaca líder, induzindo a movimentação do rebanho a partir dela em um ritmo lento. A distância do piquete e do bebedouro deve ser de 150m da ordenha, conseqüentemente deixando o maior número de energia para a produção de leite. (ALVES, 2013).



Após a chegada dos animais na sala de espera, deve deixar elas descansarem por alguns minutos antes de começar o processo de ordenha. A sala de espera é o local onde o animal espera o momento do seu ordenhamento, tendo neste local acesso somente a água. Neste local geralmente é constituído por sistema de climatização adaptado às condições climáticas da raça, tendo ventiladores, sistema de aspersão, mantendo o animal no seu conforto térmico e dessa maneira mantendo livre de estresse. Essa instalação deve oferecer condições que permitam o animal expressar seu potencial de produção, com o objetivo de reduzir a ação de agentes externos, consequentemente causar efeitos desejáveis mantendo o bem-estar do animal. A sala de espera deve ser de aproximadamente 2,5 m<sup>2</sup> por animal a ser ordenhado devendo ter uma margem positiva de 20 a 50% no tamanho, para que possa entrar outro lote, onde o piso deve ser de concreto com frisos de 1 a 1,3cm de largura e profundidade de 1,2 a 1,8 cm com objetivo que de garantir o apoio dos animais e por fim as cercas devem ser de tubos galvanizados, correntes ou régua de madeira. O declive deve ser de 2% a 4% no sentido da ordenha (SANTOS e FONSECA, 2006).

A relação social do ordenhador com as matrizes tem um grande impacto no bem estar animal. A função e responsabilidade do ordenhar é o cumprimento da rotina com o horários de ordenha, preparação das instalações, acompanhamento da saúde das vacas, realização da ordenha e acompanhamento da qualidade do leite, sendo assim cuidado com a higiene dos tetos, sua higiene pessoal, sua saúde, realizando exames de rotina com atenção especial para tuberculose e brucelose, pois é importante para melhorar e manter a saúde e controle sanitários das vacas e a qualidade do leite com procedimentos básicos de higiene, como lavar as mãos antes e durante as ordenhas, manter cabelo preso e unhas cortadas e usar roupas, aventais e botas sempre limpos. (ROSA et al., 2009). O profissional deve demonstrar paciência, habilidade e sensibilidade no manejo das vacas, devendo estar fisicamente bem preparado para o desenvolvimento de seu trabalho. O ordenhador deve conhecer os procedimentos para a manutenção adequada das instalações e dos equipamentos além de conhecer também o comportamento dos bovinos para que dessa maneira tenha protocolos e melhores formas de manejá-los. (MADUREIRA, 2014).

A sala de ordenha pode variar tanto da dimensão quanto no tamanho, o método mais simples é realizado com "balde no pé", podendo ter fosso ou não, sendo mais utilizados por pequenos produtores que optam por bezerro no pé, devido ter um pequeno rebanho. Já em caso de grandes rebanho pode ser ordenha o método "espinha-de-peixe", onde os animais se posicionados diagonalmente em relação ao fosso de ordenha facilitando a visualização do úbere

e dos tetos sendo benéfico pelos animais ocuparem menor espaço na lateral do fosso. A ordenha tipo "tandem", os animais fica posicionado em fila indiana ocupa maior espaço, ficando uma à frente da outra, paralela ao fosso, esse modelo possibilita bezerro ao pé. Na sala de ordenha tipo "lado-a-lado" as vacas ficam em posição perpendicular ao fosso, uma ao lado da outra tendo uma redução no espaço ocupado pelos animais durante a ordenha, dificultando a visualização do úbere e tetos pelas vacas estarem de costas para o fosso. (MADUREIRA, 2014).

Na atualidade conforme Art. 53, a leiteiria deve atender ainda às seguintes especificações: I - realizar a ordenha em circuito fechado, com pré-filtragem e bombeamento até o tanque de estocagem; II - dispor de dependências de beneficiamento e industrialização no mesmo prédio da dependência de ordenha ou contíguas a esta, com isolamento e condução do leite da ordenha em circuito fechado. (BRASIL, 2018). Visando que utilizado da ordenhadeira, máquina de ordenha garante um processo harmonioso e rápido independentemente do tamanho do rebanho, padronizando possíveis erros ocorridos com as atividades manuais tendo como objetivo ordenhar eficientemente cada animal retirando o máximo de leite, no mínimo de espaço de tempo não prejudicar a saúde da matriz. (ALVES, 2013).

### **Rotina de ordenha**

O manejo de horários de retirada do leite devem ser regular com intervalos iguais entre ordenhas sendo de 24h quando for realizada uma vez ao dia, de 12 horas quando for realizar duas ordenhas ao dia e intervalos de 8h quando for realizar três ordenhas diárias visando que qualquer alteração na rotina pode provocar estresse aos animais reduzindo a produção e favorecendo o surgimento de patologia. O método utilizado é deduzido utilizado e o valor da média de produção do rebanho. A rotina de ordenha correta aquela é composta pela higienização correta tanto da máquina de ordenha quanto do teto onde logo após a vaca direcionada a ordenha será observado o úbere suspeitando dos animais que estão com um quadro de mastite que é sendo uma inflação dos tecido glandular, observado no leite alterações como a descoloração, aparecimento de grumos, coágulos e a presença de grande número de leucócitos onde visualmente em alguns caso será observado na glândula mamária e úbere o aumento de volume (edema, inchaço), elevação da temperatura, vermelhidão do local (rubor) e endurecimento em muitos casos clínicos, na mastite clínica pode ser observado no teste da caneca telada ou placa sendo a de fundo preto entretanto a identificação da doença pela palpação ou exame visual é comprometida pois na mastite subclínica não apresenta sintomatologia e as alterações do leite somente podem ser detectáveis pelo teste CMT. (SANTOS e FONSECA, 2006; ROSA, 2009).

Após introdução das matrizes na ordenha será realizado testes da caneca do fundo preto, sendo realizado a retirada dos 3 primeiros jatos de cada teto, fazendo a avaliação visual em seguida , sendo observado se tem presença de grumos pus, sangue ou qualquer alteração na coloração sendo positivo para mastite clínica, porém no caso da mastite subclínica será realizado o teste da raquete onde é retirado 3 jatos de leite de cada teto em um recipiente referente ao seu teto, em seguida será colocado mais ou menos 3ml de CMT, sendo avaliado as células somáticas do leite interpretado subjetivamente, estabelecendo-se escores que variam de 1 sendo negativo, o leite ficando com coloração normal e de 2 a 5 sendo positivo para essa inflamação fazendo com o leite fique com coloração roxa, formando coalhada ou gosma. Os animais positivos a devem ser direcionadas as últimas da ordenha para não infectar as teteiras e passar essa patologia para outros animais do rebanho, devendo serem tratadas imediatamente. (ROSA, 2009)

Em seguida será realizada a pré-lavagem dos tetos, porém a lavagem dos tetos devem ser realizado somente em animais que se encontram com o teto muito sujo onde o jato deve ser direcionado somente no teto sem molhar o úbere evitando que contaminantes, agente etiológicos sendo a bactérias escorrem para óstio do teto e contamine o teto, além de poder causar possíveis patologia como a mastite caso contrário a desinfecção dos teto devem ser realizado com pré-dipping porém após lavagem dos tetos deve ser utilizado pré-dipping, sendo o processo consiste na emersão do tetos e solução desinfetante com princípios ativos compostos por iodo, clorexidina, ácido sulfônico, cloro, peróxidos, lauricidina e ácido cloroso, com objetivo de minimizar a irritação, são utilizadas algumas bases de emolientes na formulação desses germicidas, como a glicerina, lanolina, propilenoglicol, sorbitol, óleos vegetais, minerais e colágeno deixando a solução agir por 30 segundos em seguida realizar com papel toalha um para cada evitando possíveis contaminações. (SANTOS e FONSECA, 2006; ROSA, 2009).

A colocação das teteiras é um procedimento que deve ser realizado com cuidado evitando a colocação com muita pressão e impedindo a entrada de ar no momento do direcionamento ao teto evitando lacerações, devendo ser colocados após 90 segundos do início da desinfecção. Essa ação é de extrema importância, pois há a liberação de ocitocina após o estímulo ao úbere dura de três a cinco minutos, podendo se estender ao máximo até 8 minutos. Durante o processo de colocação de teteira deve ser minimizada a entrada de ar, pois ocorre a flutuação do vácuo da ordenhadeira aumenta as chances de novas infecções com a entrada de agentes patogênicos. Devendo haver cuidado com o deslizamento ou queda de teteiras evitando

a contaminação para dentro do sistema, além de causar flutuação no nível de vácuo e gerar um fluxo reverso de leite para o interior da glândula mamária, lesionando as glândulas mamárias, onde o ideal antes desse processo as teteiras sejam mantidas em forma de Z ficando estranguladas para baixo evitando a entrada de ar e possíveis agentes patogênicos. (MACHADO e COSSOLI, 2009).

Após sacamentos, retirados da teteiras, será utilizado o pós-dipping, sendo imerso nos tetos. Devendo ser uma solução anti-séptica, composto pelos princípios ativos à base de iodo entre 0,5% e 1%, associados com glicerina ou soluções à base de clorexidine a 0,5%. O pós-dipping tem a função de formar uma película protetora, pois as glândulas mamárias saem aberta após ordenha indo ter contato com o ambiente que tem a presença de agentes patogênicos, eliminando os microrganismos que terão contato com os tetos após o término da ordenha. Esse produto é uma medida eficaz na prevenção de novos casos de mastite que são causados por microrganismos contagiosos, como *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactia* visando que a glândula mamária demora até 2 horas para o fechamento após aberta (MACHADO e COSSOLI, 2009).

Após a ordenha os animais são direcionados geralmente para a sala de espera para alimentação ou vão direto ao canzilo. Devendo logo após a sala de ordenha haver uma caixa de água, notando-se que a maior ingestão de água pelas matrizes ocorre na saída da ordenha. Visando que o leite tem cerca de 88% de sua composição, composta por água. Por isso vacas em lactação necessitam de 4 a 5 L de água por kg de leite produzido. Após retirada do leite é necessário que as vacas permaneçam o máximo de tempo em pé, pois sabe-se que os óstios dos tetos demoram cerca de 2 horas para fecharem totalmente, então por isso se faz a oferta de alimentos frescos e de alta qualidade logo após a ordenha a fim de diminuir esta possibilidade de infecção, fazendo com que os animais permaneçam em estação por um determinado tempo facilitando a rotina de manejo e prevenindo possíveis patologias. (PERISSINOTTO et al, 2005).

### **A ordenhadeira**

A ordenhadeira deve funcionar de maneira adequada e devido ter contato direto com as glândulas mamárias por isso deve se realizar a manutenção periodicamente do equipamento variando de acordo com o sistema de ordenha da propriedade sendo realizado a troca de teteiras, limpeza e desinfecção dos componentes da máquina. Devendo os funcionários envolvidos no processo de ordenha conhecer os componentes básicos, a função e operação da ordenhadeira. Pois problemas no funcionamento podem causar lesões no teto, acarretando mastite com

aumento de células somáticas, como o vacuômetro quando não ocorre o monitoramento diariamente ocorre alteração no vácuo levando a quadros de mastite.(TAFFAREL, 2012).

A qualidade do leite é influenciada diretamente pelos sistemas de ordenha e resfriamento podendo ser contaminados ser contaminado no interior da glândula mamária, superfície exterior do úbere e tetos, e pelos equipamentos de ordenha e tanque. Visando que o objetivo do sistema é promover o fluxo de leite do teto através da exposição da sua extremidade a um vácuo parcial, massagear o teto, na tentativa de aliviar os efeitos de vácuo de ordenha contínuo, proteger o leite da contaminação externa, enquanto é transportado ao tanque de estocagem, onde vai ficar resfriado, até o momento do transporte à plataforma de processamento. (TAFFAREL, 2012).

### **Mastite**

A mastite é um risco para saúde pública, uma vez que há a eliminação de patógenos causadores de zoonoses e toxinas produzidas por micro-organismos no leite sendo uma inflamação das glândula mamária visando que ocorre uma grande índice onde consequentemente causa a redução na produção e alterações na composição do leite (BRASIL, 2012). Por tanto os fatores que influenciam nessa patologia é o patógeno e ambiente que acarretam um processo inflamatório da glândula mamária, relacionados a agressões físicas, químicas, térmicas ou microbianas causando alteração da composição láctea havendo redução de cálcio, fósforo, proteína e gordura, e aumento do sódio e cloro e a utilização indiscriminada de antibióticos (TOZZETI et al., 2008).

A mastite pode ser classificada quanto à forma de manifestação sendo mastite clínica, quando há sinais evidentes da doença podendo ter comprometimento sistêmico, ou mastite subclínica onde as alterações visíveis no leite ou no úbere podendo ser classificada quanto o agente causador sendo agentes ambientais ou contagiosos. Por tanto tem fatores que influencia na probabilidade na ocorrência desta patologia como formatos dos tetos e úberes, a idade dos as animais relacionado com o número de partos pois as primíparas têm maior probabilidade de ocorrer a mastite devido a imunidade ser menos eficiente comparados com as múltiparas (SANTOS e FONSECA, 2006).

A mastite clínica pode se apresentar de forma subaguda, aguda e crônica onde apresenta sinais clínicos como edema, hipertermia, endurecimento do ubre com sinais de dor da glândula mamária além de aparecimento de grumos, pus ou alterações na característica do leite além uma abrupta redução da produção podendo perder a funcionalidade de um ou mais quartos



mamários, podendo levar o animal. A forma superagudos estão geralmente associados a agentes ambientais, caracterizando por apresentar uma inflamação muito intensa, com sinais sistêmicos como febre, dispneia, hipotensão, prostração e anorexia. Na forma aguda apresentam os mesmos sinal da superagudo porem a evolução da patologia é mais lenta e menos intensa com isso os sinais inflamatórios são mais discretos porém apresentando presença de grumos no teste da caneca telada ou placa. (TOZETTI et al., 2008).

A forma crônica pode durar de meses a anos se característica por apresentar um processo de fibrose no quarto acometido podendo ser acompanhado de atrofia e fístulas. Já a mastite gangrenosa o quarto mamário vai apresentar frio com cor variando do azul escuro ao púrpuro-azulado não apresentando nenhuma sensibilidade além de gotejamento constante de soro sanguinolento (BRASIL, 2012). Na forma subclínica não apresenta sinais clínicos visíveis ocorrem mudanças visíveis onde caracteriza-se por alterações na composição do leite como o aumento do CCS sendo contagem de células somáticas são formadas por células de descamação do epitélio principalmente de células de defesa, como leucócitos, que migram para glândula mamária na tentativa de reverter o processo infeccioso além do aumento nos teores de proteínas séricas porém ocorre a diminuição na porcentagem de caseína, lactose, cálcio e gordura do leite (DIAS, 2007).

Os micro-organismos envolvidos nesta patologia são divididos em agentes contagiosos e agentes ambientais onde os agentes contagiosos que são os que se disseminam no momento da ordenha por tetos infectados, mãos do ordenhador e a ordenhadeira, e os agentes ambientais são encontrados no ambiente que o animal habita porém não colonizam a glândula mamária podendo contaminar o conjunto de teteiras e exterior do teto ou úbere causando a infecção (LANGONI, 2017). Os agentes contagiosa o micro-organismo caracteriza-se por adaptarem a sobreviverem dentro do hospedeiro a principal forma de transmissão por contato através das mãos do ordenhador, tetos infectados, por meio de equipamentos de ordenha, terneiro ou pela utilização de panos e esponjas de uso múltiplo (BRASIL, 2012).

Os micro-organismos causadores *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Mycoplasma bovis*, *Staphylococcus spp. coagulase-negativa* e *Corynebacterium bovis*. Os agentes ambientais são encontrados no ambiente que o animal habita sendo o acúmulo de esterco, urina, barro e camas orgânicas favorecem a propagação onde as infecções ocorre durante o período das ordenhas estando correlacionados com o mau funcionamento dos equipamentos da mesma. (SANTOS e FONSECA, 2006). Os principais patógenos são as bactérias gram-negativas sendo a *Escherichia coli*, presente nas fezes, *Klebsiella spp.*, nos



vegetais e derivados de madeira e Enterobacter, os Streptococcus uberis , Streptococcus dysgalactiae, as bactérias do gênero Nocardia spp., Pseudomonas aeruginosa, Trueperella pyogenes, algas do gênero Prototheca e várias espécies de leveduras incluem o grupo de agentes oportunistas e ambientais causando mastite clínica de difícil tratamento (BRASIL, 2012)

### **Lavagem dos equipamentos**

Com o fim da ordenha será realizada a lavagem do equipamento onde inicialmente deve desacoplar a unidade do tanque resfriador, deixando escoar todo o leite que ainda resta na tubulação, após deve ser realizada a limpeza externa das teteiras com água e sabão em seguida acopla-se as teteiras na linha de limpeza e fecha as válvulas de limpeza. A primeira coisa a ser realizada na lavagem do sistema é o enxágüe inicial com água e seguida será realizada a lavagem com detergente alcalino clorado com temperatura inicial de 70°C, para remover a gordura e a proteína do leite que estão incrustadas na tubulação, e no final do ciclo não deve ser menos do que 40°C onde o ciclo deve durar cerca de 10 minutos sendo as principais etapas de limpeza. O enxágüe deve ser realizado com água em temperatura entre 38 a 55°C pois a baixo de 38°C solidifica as gorduras e se for acima de 55°C desnatura as proteínas. Onde o volume de água varia de 3 a 6 litros de água por minuto deve circular em cada unidade de ordenha durante a limpeza. (SANTOS e FONSECA, 2006).

A limpeza da ordenha com detergente ácido deve ser realizada no mínimo 2 vezes na semana, com o objetivo de retirar os minerais vindos do leite e da água, podendo nesse processo ser utilizado água fria .Após as lavagens alcalina e ácida é realizado o enxágüe, realizando a sanitização para a próxima ordenha .A limpeza dos tanque de expansão, conhecido como freezer deve ser realizada com detergente alcalino clorado com a temperatura de 49 a 54 graus celsius esfregando bem todo o tanque, devendo ser enxaguado com água morna entre 38 a 43 graus celsius porém antes de usar o tanque deve-se usar uma solução sanitizante a base de cloro com o objetivo de reduzir a contaminação e deixar drenar bem a solução, porém a lavagens utilizando detergente ácido evita o acúmulo de minerais no leite (SANTOS e FONSECA, 2006).

### **CONCLUSÃO**

Essa revisão tem como objetivos orientar profissionais da área para um manejo correto na produção de leite, com um produto de alta qualidade visando a higienização e protocolos correto de manejo mantendo o bem-estar animal, conseqüentemente ocorrendo alta produção das matrizes. Mostrando que é possível ter um produto final de alta qualidade, quanto todo o

processo desde do início com a busca do rebanho para o ordenhamento até a liberação para alimento após o procedimento, é realizada de forma correta mantendo a higienização e os animais livres de qualquer tipo de estresse, visando a importância do ordenhador e de toda equipe para todo processo.

## REFERÊNCIAS

ALVES, B.G.; SILVA, T.H.; IGARASI, M.S. Manejo de ordenha. PUBVET, Londrina, V. 7, N. 6, Ed. 229, Art. 1514, 2013.

BRASIL, Mastite bovina: controle e prevenção. Boletim Técnico, Lavras, v. 1, n. 93, p. 1-30, 2012.

BRASIL, DEFESA AGROPECUÁRIA, Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo, Instrução Normativa MAPA 77, 2018

BRESSAN, M. Práticas de manejo sanitário em bovinos de leite. Juiz de Fora: Embrapa/CNPGL, p. 65, 2000.

CONRAD, T. Somatotropina Recombinante Bovina: da Descoberta aos Principais usos na Pecuária, Trabalho de Conclusão de Curso Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, p. 27, 2011.

DIAS, R. V. C. Principais métodos de diagnóstico e controle da mastite bovina. Acta Veterinária Brasília, Mossoró, v. 1, n. 1, p. 23-27, 2007.

LANGONI, H.; SALINA, A.; OLIVEIRA, G. C.; JUNQUEIRA, N. B.; MENOZZI, B. D.; JOAQUIM, S. F. Considerações sobre o tratamento das mastites. Pesquisa Veterinária Brasileira, Seropédica, v. 37, n. 11, p. 1261-1269, 2017.

MACHADO, P. F.; CASSOLI, L.D. Prevenção e tratamento da mastite. Cotia: ScheringPlough. 2009.

MACHADO, A. S.; LIMA, M. L. M.; GODOY, M. M.; SILVA, I. A.; BUSO, W. H. D.; ARAUJO, E. P. Fatores determinantes do fluxo sanguíneo e nutriente para a glândula mamária bovina. PUBVET, Londrina, V. 5, N. 21, Ed. 168, Art. 1131, 2011.

MADUREIRA, A. P., Marcelo Simão da Rosa, Mateus J. R. Paranhos da Costa, Aline Cristina Sant'Anna, boas praticas de ordenha, FCAV-UNESP, Jaboticabal Funep , Grupo ETCO, 2014.

MILKPOINT, Produção de leite sobe 2,1% em 2020, Panorama de Mercado, MilkPoint, 2021.

ROSA, M. S. Da.; COSTA, M.J.R.P.; SANT'ANNA, A.C.; MADUREIRA, A.P. Boas Prática de Manejo– Ordenha. Jaboticabal, FUNEP, p. 43, 2009.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite. Editora Manole, Barueri, p. 314, 2006.



TAFFAREL, L. E.; COSTA, P. B.; TSUTSUMI, C.; TODERO, E. J.; CAVILHÃO, C.; PIRES, S. C. Manutenção de ordenhadeiras em propriedades familiares do oeste do Paraná. *Cidadania em Ação: Revista de Extensão e Cultura*, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 1- 12, 2013.

TOZZETTI, D. S.; BATAIER, M. B. N.; ALMEIDA, L. R.; PICCININ, A. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas – revisão de literatura. *Revista científica eletrônica de medicina veterinária*, São Paulo, v. 6, n. 10, p. 1-7, 2008.

# CAPÍTULO 7

## A METODOLOGIA DE MANEJO NA BOVINOCULTURA LEITEIRA VISANDO OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO. REVISÃO DE LITERATURA

**Tiago Lopes dos Santos**  
**Karoline de Souza Silva**

### RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores de leite estando no ranque em sexta posição porém em primeiro lugar na taxa de crescimento anual onde a média é de 4%. Na bovinocultura leiteira tem uma necessidade nos investimentos em tecnologia, na genética com o melhoramento animal visando raças com uma alta produção de leite e adaptação ao clima da região e na nutrição visando alimentos com um alto valor nutritivo e também a produção de alimentos para época de escassez sendo época do inverno. Pré-parto é a fase em que o animal se encontra sem produção de leite sendo o período seco, onde é o momento preparatório para o retorno a produção, havendo uma baixa exigências metabólicas, porém ocorre nesse período a produção do colostro havendo grandes demandas metabólicas da provedora. O período de lactação do rebanho é a fase que o animal vai expressar seu pico de lactação, porém isso depende de vários fatores como sistema produção, estrutura do local, clima, raça e genética além da disponibilidade de alimentos e sua qualidade, sendo caracterizado por sistemas extensivo que é sistema que visa a criação a campo, a sistema semi-intensivo que visa a criação a campo com suplementação de alimento no cocho e o sistema intensivo que criação com fornecimento de alimentação a cocho sendo o volumoso e concentrado.

**PALAVRA-CHAVE:** Produção, Sistema extensivo, Sistema intensivo, Sistema semi-intensivo.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de leite estando no ranque em sexta posição porém em primeiro lugar na taxa de crescimento anual onde a média é de 4%. Sendo que o agronegócio leiteiro ocupa posição de destaque na economia do país, visando que o ramo de produção de leite esteja em constante crescimento. O leite é um alimento natural com um grande valor nutritivo que na sua composição tem uma grande concentração de cálcio, que é essencial para a formação e manutenção dos ossos, além de proteínas que proporciona a formação e manutenção dos tecidos, vitaminas como a vitamina A, B1, B2 e minerais que favorecem o crescimento e a manutenção do organismo para sua função vital. A produção de leite desempenha um papel importante na economia do país principalmente na geração de empregos. (EMBRAPA, 2002).



Mediantes aos estudos de etologia aplicada à produção animal podemos utilizar técnicas de produção, criação e manejo que atendam aos interesses do homem, respeitando-se as necessidades dos animais, respeitando o bem estar animal entretanto tem que se haver o conhecimentos da biologia das espécies domésticas como a definição de atitudes éticas nas relações entre o homem e os animais devendo se implantar o protocolo de manejo racional pois busca por melhores índices produtivos muitas vezes colocam a saúde do rebanho em risco pelo estresse com isso o animal fica imunocomprometido resulta no desenvolvimento de doenças como doenças infecciosas, metabólicas, parasitárias, imunológicas, comportamentais... exigindo o emprego de medicação sistemática para recuperar a sanidade do rebanho. (SUAREZ, 2002)

Na bovinocultura leiteira tem uma necessidade de investimentos em tecnologia, na genética com o melhoramento animal visando raças com uma alta produção de leite e adaptação ao clima da região e na nutrição visando alimentos com um alto valor nutritivo e também a produção de alimentos para época de escassez sendo época do inverno e cada vez mais tem se observado a necessidade de aprimorar as questões ligadas ao bem-estar animal e à redução de enfermidades (CERQUEIRA et al., 2011). Na atualidade, produtos de origem animal oriundos de sistemas que visam o bem-estar animal mantendo os animais longe de estresse seus produtos apresentam maior valor agregado, atendendo uma demanda específica do mercado (BOND et al., 2012). O benefício de adotar boas práticas de bem-estar no manejo de gado leiteiro visando um aumento da produtividade do animal. (OLIVEIRA, 2010).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização dessa revisão de literatura foi realizada uma pesquisa bibliográfica da literatura nacional no período dos últimos 18 anos. O objeto de análise foi a produção científica veiculada em periódicos indexados, utilizando como base de dados o google acadêmico e scielo com artigos publicados entre os anos de 2002 a 2020.

Foram utilizados os descritores: manejo na bovinocultura leiteira, sistema de produção na bovinocultura leiteira, sistema intensivo na bovinocultura leiteira, sistema extensivo na bovinocultura leiteira, sistema semiintensivo na bovinocultura leiteira e tipos de sistema intensivo na bovinocultura leiteira.

A busca resultou em 200 Artigos que foram analisados de forma descritiva conforme o ano, tipo de manejo, tipos de sistema.

Os artigos selecionados foram tabulados e organizados conforme o ano sendo empregados para realização de uma análise descritiva.

## **DISCUSSÃO E RESULTADOS**

### **Sistemas de produção no momento da lactação**

O período de lactação do rebanho é a fase que o animal vai expressar seu pico de lactação, porém isso depende de vários fatores como sistema produção, estrutura do local, clima, raça e genética além da disponibilidade de alimentos e sua qualidade, sendo caracterizado por sistemas extensivo, semiintensivo e intensivo de criação. Na prática a produção de leite as vezes se torna decepcionante devido a idade avançada das primíparas no primeiro parto, o período de lactação curto, os intervalos prolongados entre os partos, deficiência nutricional em consequência terá um desempenho produtivo e reprodutivo baixo, onde média do rebanho na produção será baixa. (OLIVEIRA,2010).

#### **Sistema extensivo**

O sistema extensivo se caracteriza por ser um sistema capaz de aproveitar de maneira eficiente os recursos naturais que se baseia como alimentação a pastagem e sua suplementação com apenas de minerais, como sal comum. O rebanho neste sistema de criação é exclusivamente à campo, com pouco, ou às vezes nenhuma adoção de tecnologia que busca a melhoria do sistema, constituído por animais mestiços com alto grau de sangue zebuino  $< \frac{1}{2}$  HZ mestiços, rústicos e de dupla aptidão sendo animais ordenhados uma vez ao dia caracterizado por ter bezerro ao pé sendo assim sistema de aleitamento natural onde o bezerro amamenta durante toda lactação sendo desmamado quando a vaca é seca ocorrendo o deleitamento com 6 a 8 meses de idade, geralmente, nesse sistema os bezerros são destinados à engorda e ao abate sendo animais de baixa produção leiteira onde subproduto que serve como incremento de renda com produtividade abaixo de 1.200 litros anual por vaca não há suplementação no cocho, onde geralmente ocorre a falta de planejamento alimentar, profilático e higiênico; ocorre uma superlotação com o número limitado de animais por metros, quadrados, não havendo controle reprodutivo e produtivo dessa maneira o manejo de cobertura não sendo realizado ocorre baixa eficiência reprodutiva além de se caracterizar por apresentar instalações inadequadas ou ausentes aumentando o nível de carbono orgânico e nitrogênio no solo, entre outros fatores. (ASSIS et al, 2005, OLSZENSWSKI, 2011).

### **Sistema semi-intensivo**

No sistema semi-intensivo é caracterizado por ter como base a pastagem e fornecimento de volumoso ao cocho no período de menor desenvolvimento, crescimento do pasto sendo fornecido além do sal comum, concentrado no cocho ou ingredientes simples como farelo de milho, soja ou trigo. Como volumoso e fornecido geralmente resíduos agrícolas e agroindustriais encontrado na região como massa de mandioca, bagaço de laranja... também podem ser fornecidos silagem como de milho e sorgo, há suplementação de forragem e concentrado, com a utilização de cana ou capim picado, feno ao cocho, no inverno ou estação seca, podendo ocorrer o ano todo e há a adoção do pastoreio rotativo, no qual a pastagem é dividida em piquetes. Esse sistema é constituído por rebanho mestiço  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{7}{8}$  HZ. Nesse sistema pode ser empregado o aleitamento natural ou o artificial. (ASSIS et al, 2005, ANDRADE, 2008).

As vantagens desse sistema envolvem a maior produtividade, podendo ser realizado duas ordenhas por dia, a manutenção adequada possibilita a redução dos custos da produção de leite e relação positiva da atividade leiteira com o meio ambiente. Enquanto as desvantagens envolvem, a influência da sazonalidade forrageira, que pode causar diminuição da produção e aumento de custos, necessidade de infraestrutura e suplementação, maior mão de obra, com relação ao extensivo, necessidade de criação de um sistema racional de pastoreio (OLSZENSVSKI, 2011; NUNES, 2012).

### **Sistema intensivo**

O sistema intensivo é onde a base da alimentação do rebanho é a partir de volumoso no cocho geralmente o ano todo e além da suplementação de concentrado de alta qualidade ou misturas produzido na propriedade com farelo de milho, soja, ocorrendo suplementação para todo rebanho desde vacas seca aos bezerros sendo constituído por animais com amplo potencial produtivo selecionando animal de alta produção geralmente das raças mestiço com grau de sangue  $\frac{1}{2}$  HZ, holandês ou taurinos puros geralmente raças europeias se destacando o holandês. (ASSIS et al, 2005, SOARES, 2015).

Nesse sistema os animais são ordenhados 2x ao dia sendo o sistema de aleitamento artificial ocorrendo desmame de 2 a 3 meses de idade, caracterizado pelo uso de tecnologias avançadas com instalações complexas, a fim de abrigar os animais e manejar seus resíduos em estábulos de ordenha e alimentadas no cocho com forragens conservadas e adoção de técnicas visando o bem estar dos animais como ventiladores e sistema de aspersores para o conforto

térmico da raça visando sempre que geralmente são raças taurinas puras sendo de ambiente frios como o gado holandês onde instalações adaptadas, com características construtivas que garantam o mínimo de conforto, permitindo ao animal abrigado desenvolver todo seu potencial genético (ASSIS et al, 2005, SOARES, 2015).

O sistemas de confinamentos composto por baias individuais, denominado Tie Stall, e os sistemas de estabulação livre com os modelos, Loose Housing, Free Stall e o Compost Barn. Visando que as vantagens desse sistema em relação aos demais é a alta produtividade, redução área para a produção, proporcionando uso racional e intensivo do solo e pouco desgaste das vacas; além de menor emissão de metano (CARDOSO, 2012), onde às desvantagens é o maior custo de produção, uma vez que são necessárias grandes instalações e alta consumo de energia, acúmulo de dejetos; necessidade de animais de alta produção, visto que quando se utilizam animais com baixo potencial, estes acabam não sendo tão eficientes em relação ao consumo diário de alimento, havendo a necessidade de uma dieta balanceada e equilibrada e mão de obra especializada, além de preocupação com o conforto animal nas instalações (ANDRADE, 2009; MOTA et al., 2017).

### **Tipos de sistemas intensivo**

O sistema de Tie stall os animais ficam lado a lado, contidas em baias individuais sendo presas por uma corrente no pescoço, e recebem alimentação no cocho, onde geralmente ficam soltas apenas na hora da ordenha. Já o free stall tem como diferença e que o animal não fica preso por corrente elas ficam soltas dentro de uma área cercada, sendo parte dividida em baias individuais sendo forradas com cama que pode ser areia ou borracha triturada onde as baias são destinadas ao descanso dos animais e a outra parte da instalação é destinada para a alimentação sendo onde se localiza os cochos permitindo que os animais façam exercícios. (DAMASCENO, 2012, BLACK et al., 2013).

No caso do sistema loose housing, o confinamento dos animais ocorre em estábulos havendo um local direcionado ao repouso coletivo ficando em áreas livres, para os exercícios com áreas cobertas para se protegerem do sol forte, chuva violenta e ventos frios, tendo a liberdade de movimento e de direção onde os cochos de alimentação ficam separados deste local. O compost Barn é um sistema de confinamento alternativo onde os animais ficam soltos e podem caminhar livremente dentro permitindo o exercício dos animais do galpão onde os cochos de alimento se localizam nesse ambiente visando primeiramente melhorar o conforto e bem-estar dos animais e conseqüentemente melhorar os índices produtividade do rebanho

porém os principais problemas nesses sistemas de produção é as patologias podais sendo os problemas de casco que faz ao animal reduzir sua produção. (DAMASCENO, 2012, BLACK et al., 2013).

### **Tie-Stall**

O sistema de tie-stall se caracteriza pelas matrizes ficam contidas em baias individuais a maior parte do tempo e são mantidas presas por uma corrente no pescoço contenção que prende os animais podendo ser feita com canzís de madeira ou de tubos metálicos chumbados diretamente no piso de concreto e recebendo sua alimentação em cochos sendo soltas somente no momento da ordenha sendo um sistema pouco eficiente na higienização, distribuição de alimento, ordenha sendo fornecido como base de alimentação forrageiras como silagem e concentrados onde a altura dos balcões devem de no mínimo 3 metros. (PEREIRA et al, 2010).

As instalação das baias devem possuir dimensões adequadas para a movimentação das matrizes sendo construídas de acordo com a raça e conseqüentemente com os tamanho dos animais visando que a estrutura mais desejável é com a composição de duas fileiras de baias, de modo que as vacas fiquem com a parte superior para área de serviço sendo o corredor onde as vacas nesse tipo de estrutura tem como vantagem manter as produtoras limpas, possibilidade de maior atenção a todos os animais, fácil mecanização, permitindo uma situação de trabalho do funcionário confortável, facilita a prática de manejo dos animais, principalmente para rebanhos menores porém por reduzirem a oportunidade de exercício fazendo aumentar o níveis de estresse das produtoras além de ter maior mão de obra no manejo dos animais, alto custo de construção das instalações, possui pouca separação de vacas por lotes, com maior possibilidade de estresse animal.(PEREIRA et al, 2010).

### **Free-Stall**

O sistema de free-stall se caracteriza pelos animais ficam soltos em um perímetro quadrado delimitados por cercas sendo no seu interior dividido por baias individuais onde os animais permanecem lado a lado, e são forradas com cama que pode ser areia, borracha triturada ou tapete de borracha sendo utilizado como base das camas com material seco e macio de espessura com 10 cm havendo uma área externa com 10 m<sup>2</sup> por vaca, construída de piso de concreto para facilitar a limpeza e melhorar a higiene das produtoras. (CAMPOS et al, 2004; SILVA, 2015)

Esse sistema é recomendado devido o seu manejo favorável devido os animais ficarem livremente em um grande espaço aberto permitindo o seu deslocamento com chão concreto e

acesso fácil para a alimentação que pode ser de feno ou silagem que permitem manter animais saudáveis e com mínimo de stress. Para a construção desse sistema tem que haver alguns cuidados com o declínio do telhado, tipo de telha, altura do estábulo espaço do animal, tipo de piso e ranhura, largura de corredores permitir o máximo de conforto, movimentação tranquila e a contenção prática e rápida das produtoras. As vantagens desse sistema é a fácil mecanização, o custo operacional, os animais se exercitam regularmente e apresenta uma alta flexibilidade para organizar diferentes manejos de alimentação e grupos porém temos como desvantagens o alto custo na construção do sistema, menor atenção individual com o animal, maior competição e mais animais sujas quando ocorre falha no manejo de limpeza. (CAMPOS et al, 2004; SILVA, 2015)

### **Loose Housing**

O sistema de loose housing se caracteriza para o confinamento dos animais ocorre em estábulo com área de repouso coletivo com áreas livres, para os exercícios com coberturas para se protegerem do clima como sol, chuva, ventos tendo liberdade de movimento e de direção onde as vacas são direcionada para áreas, galpões separados para a ordenha e o fornecimento de alimento como silagem e concentrados devendo ter cuidados na construção como ter boa iluminação natural e aeração tendo uma altura de 2,50 a 4,00m, com piso de concreto ou areia grossa com espessura de 12 cm e declive de 4%, na direção contrária à construção coberta onde a área mínima necessárias por animal.(PEREIRA et al, 2010).

No sistema loose housing a área coberta deve ser de 2,8 m<sup>2</sup>, a área de repouso 6,0 m<sup>2</sup>, área descoberta e para exercícios 8 m<sup>2</sup> sendo 16,8 m<sup>2</sup> para o total da construção. O custo de construção é significativamente sendo possível fazer uma expansão da construção sem muita mudança nas atuais onde a detecção de cio dos animais seria mais fácil onde os animais expressam mais facilmente seus comportamentos naturais pois os animais ficam livres no interior da instalação, porém apresentam problemas como escoamento dos dejetos da cama, caso a inclinação do piso na área de descanso, podendo apresentar infestação de moscas. (PEREIRA et al, 2010).

### **Compost Barn**

O sistema do compost barn se caracteriza por permitir que os animais expressem seu comportamento natural permitindo se locomoverem, se exercitam, deitar-se naturalmente, maior interação social, elas passam mais tempo nas camas sendo uma superfície mais suave devendo o material de cama seco e revolvendo o mesmo no mínimo duas vezes ao dia, pode

resultar em diminuição da contagem de células somáticas (CCS) do leite, vacas mais limpas, aumento da produção de leite e redução da claudicação. As instalações devem estar cobertas contendo priorizando a ventilação natural, muretas laterais, com um corredor de alimentação com piso de concreto com o mínimo 4m, com bebedouros fora da área de cama. (DAMASCENO, 2012; BRIGATTI, 2014).

Nesse sistema a cama precisa ser revolvida frequentemente para manter a umidade ideal da cama, a densidade da matrizes devem ser controladas, o material de cama tem que ser o apropriado para o conforto do animal, proporcionar uma superfície seca que possam levantar e andar em uma superfície macia, os materiais usados para camas são serragem, aparas de madeira, cavacos de madeira, palha finamente processada, palha de milho e subproduto de palha de trigo devendo ter cuidado com outros tipos de materiais de cama, tais como areia, esterco seco ou solo. As vantagens desses sistemas vêm com oportunidades para melhorar a sustentabilidade na pecuária leiteira, tendo como desafio combinar mais espaço para os animais com menores emissões de gases, ao mesmo tempo reduzido o preço, porém como desvantagens tem a grande densidade por animal, dificuldade em encontrar material para a cama, talvez seja necessário manejar dejetos sólidos e líquidos. (DAMASCENO, 2012; BRIGATTI, 2014).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que com essa revisão de literatura os tipos de manejo que podem ser realizados nos rebanhos mostrando suas principais características e os cuidados que devem ter com a sua produção selecionando a raça mais indicada para cada tipo de sistema de produção.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, C.M.S. Pastejo Rotacionado. Tecnologia para aumentar a produtividade de leite e a longevidade das pastagens. Embrapa – Acre. 2008. Disponível em: Energia elétrica Alimentação Manutenção das estruturas Medicamentos Assistência técnica Mão de Obra Reprodução do Rebanho Sistemas semi extensivo Sistema intensivo 18 [www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/511226/pastejo-rotacionado-tecnologiaspara-aumentar-a-produtividade-de-leite-e-a-longevidade-das-pastagens](http://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/511226/pastejo-rotacionado-tecnologiaspara-aumentar-a-produtividade-de-leite-e-a-longevidade-das-pastagens).

ARAÚJO, A. P. 2001. Estudo comparativo de diferentes sistemas de instalações para produção de leite tipo B, com ênfase nos índices de conforto térmico e na caracterização econômica. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo, São Paulo.

ASSIS, A. G. Sistemas de produção de leite no Brasil. Cartilha Técnica Embrapa: Juiz de Fora - MG, 2005.

ASSIS, R. A.; FACURY, E. J.; LOBATO, F.; CARVALHO, A. U.; FERREIRA, P. M.; CARVALHO, A. V. A. Surto de carbúnculo sintomático em bezerros. *Ciência Rural*, Santa Maria, v35, n.4, p.945-947, 2005.

BOND, G. B.; OSTRENSKY A. A.; MOLENTO, C. F. M.; Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v.42, n.7, 2012.

BRIGATTI, A. M. Compost Barn e a produtividade leiteira. IEPEC., 2014.

CAMPOS, A. T.; KLOSOWSKI, E. S.; SANTO, W. B. R.; GASPARINO, E.; CAMPO, A. T. Caracterização do microambiente em secção transversal de um galpão do tipo " free-stall" orientado na direção norte-sul. *Engenharia Agrícola*, v. 24, p. 1-8, 2004.

CARDOSO, A.S. Avaliação das emissões de gases de efeito estufa em diferentes cenários de intensificação de uso das pastagens no Brasil central. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Ciência do Solo) - Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012.

CERQUEIRA, L. J.; ARAÚJO, P. J.; SORENSEN, T. J.; RIBEIRO, N. J. Alguns indicadores de avaliação de bem-estar em vacas leiteiras – revisão. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 2011.

DAMASCENO, F. A. Compost bedded pack barns system and computational simulation of airflow through naturally ventilated reduced model. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2012.

EMBRAPA, sistemas de produção leiteira, leite cerrado, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002.

EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006.

MATEUS J. R. Paranhos da Costa Departamento de Zootecnia, FCAV-UNESP Jaboticabal-SP, 2014.

MOTA, V. C.; CAMPOS, A. T.; DEMASCENO, F. A.; RESENDE, E. A. M.; REZENDE, C. P. A.; ABREU, L. R.; VAREIRO, T. Confinamento para bovinos leiteiros: Histórico e características, *PUBVET* v.11, n.5, p.433-442, 2017.

NUNES, P. L. A. Papilomatose bovina (verruga). Artigos-Associação Brasileira de Limousan. 2010

OLIVEIRA, G. C. B. Interação ordenhador-vaca: Respostas comportamentais produtivas e econômicas de vacas leiteiras submetidas ao manejo de três ordenhadores. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Campus de Itapetinga, 2010.

OLSZENSWSKI, F. T. Avaliação do ciclo de vida da produção de leite em sistema semi extensivo e intensivo: estudo aplicado. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2011.



PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; QUEIROZ, A. C.; MIZUBUTI, I. Y. Novilhas leiteiras. Graphiti Gráfica e Editora Ltda, Fortaleza, Ceará, 2010.

REIS, R. B.; COMBS, D. Atividade leiteira nos Estados Unidos da América. In: Madalena, F. E., Melo, L. L. & Holanda Júnior, E. V. (eds.) Produção de leite e sociedade: Uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil. FEPMVZ, Belo Horizonte, Brasil, 2001.

SILVA, R. R. Aspectos gerais de dos sistemas de produção de leite em mensesota nos Estados Unidos, fortaleza, 2015.

SOARES, M. F. Caracterização das propriedades leiteiras localizadas no município de Areia – PB. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnica). Universidade Federal da Paraíba. 2015.

SUAREZ, V. H. Helminthic control on grazing ruminants and environmental risks in South America. Veterinary Research, v. 33, n. 5, p. 563-73, 2002.

# CAPÍTULO 8

## O CONTROLE SANITÁRIO E AS PRINCIPAIS PATOLOGIAS VISANDO OS CUIDADOS NA BOVINOCULTURA. REVISÃO DE LITERATURA

Tiago Lopes dos Santos  
Aryadni Rodrigues da Silva

### RESUMO

A bovinocultura leiteira tem uma grande participação no Agronegócio brasileiro desempenhando um importante papel social sendo a única fonte de renda de pequenos produtores visando que um dos problemas que limitam a produção leiteira além do manejo nutricional incorreto é a incidência de ectoendoparasitose e de algumas doenças. O Pré-parto é a fase em que o animal se encontra sem produção de leite sendo o período seco, onde é o momento preparatório para o retorno a produção porém ocorre nesse período a produção do colostro havendo grandes demandas metabólicas. As vacinas que são realizadas no rebanho leiteiro são a paratifo, febre aftosa sendo vacinados o rebanho anualmente, nos meses de maio e novembro, em animais de 3 meses de idade e em agosto e setembro em animais com até 1 ano de idade devem ser realizado o reforço. A realização da desinfecção do umbigo do bezerro é extremamente importante, pois uma desinfecção incorreta pode trazer infecções graves, problemas patológicos e consequências para toda vida do animal, principalmente na sua fase reprodutiva e de produção. Nesse período a ingestão de colostro é importante pois faz que o animal cria sua imunidade adquirida. O controle de ectoparasitas como o carrapato devem ser levadas em consideração a infestação no rebanho e na pastagem, a infestação no animal deve ser realizada quebra do ciclo utilizando carrapaticidas no tratamento intercalados de 21 dias em todo rebanho, porém nas pastagens a principal medida de controle é a rotação dos piquetes. O diagnóstico de patologia precoces fazem com que seu tratamento seja eficaz.

**PALAVRA-CHAVE:** Manejo, Patologia em bovinos, Pré-parto, Vacinação, Vermifugação.

### INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira tem um papel importante no agronegócio brasileiro sendo a única fonte de renda de pequenos produtores. Os problemas que limitam a produção leiteira além do manejo nutricional incorreto é a incidência de ectoendoparasitose e de algumas doenças causadas por diferentes patógenos que estão em contato direto com o animal provocando patologias como, mastite, pododermatites, doenças reprodutivas e doenças infectocontagiosas, que pela frequência com que incidem sobre o rebanho, causam sérios danos à produção leiteira, além de serem influenciadas por vários fatores ligados ao indivíduo, como espécie, raça, estágio de lactação, número de lactações, idade, fatores ambientais, como temperatura, umidade, radiação solar, fatores fisiológicos e patológicos relacionados ao manejo, como intervalo entre ordenhas, persistência de lactação e a relação volumoso: concentrado da dieta (MILANI, 2011).



Para controlar essas patologias são realizados vacinação, exames, tratamentos profiláticos e curativos como antiparasitários sintéticos, naturais, homeopáticos e fitoterápicos, visando manter a sanidade do pois as perdas econômicos ocorre devidos à mortalidade, perda de material genético, redução de produção de leite, baixa conversão alimentar e ganho de peso, além de custos diretos e indiretos com o tratamento e profilaxia de doenças infecto-parasitárias. Os problemas sanitários são em geral de difícil controle uma vez que podem ser ocasionados por diferentes agentes etiológicos como vírus, bactérias, protozoários, helmintos gastrointestinais e pulmonares, carrapatos, moscas e micotoxinas (EMBRAPA, 2006)

O manejo sanitário consiste num conjunto de atividades regularmente planejadas e direcionadas para a prevenção e manutenção da saúde dos rebanhos, prevenindo a ação dos agentes patogênicos sobre os animais usando como forma medidas de higiene com limpeza do e higienização das instalações zootécnicas, além da profilaxia sanitária com vacinação, vermifugação e banho carrapaticidas. Para maximizar a produtividade na pecuária leiteira o manejo sanitário deve ser realizado considerando as ocorrências das doenças no rebanho com os dados anteriores, a fim de suprimir e implementar medidas evitando que os animais venham contrair doenças que possam prejudicar a produção leiteira (EMBRAPA, 2006).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização dessa revisão de literatura foi realizada uma pesquisa bibliográfica da literatura nacional no período dos últimos 15 anos. O objeto de análise foi a produção científica veiculada em periódicos indexados, utilizando como base de dados o google acadêmico e scielo com artigos publicados entre os anos de 2005 a 2020.

Foram utilizados os descritores: bovinocultura leiteira, controle sanitário na bovinocultura leiteira, patologia na bovinocultura leiteira, protocolo de vacinação na bovinocultura leiteira, protocolo de vermifugação na bovinocultura leiteira, manejo reprodutivo na bovinocultura leiteira, manejo de pré parto na bovinocultura leiteira e manejo reprodutivo na bovinocultura leiteira.

A busca resultou em 500 Artigos que foram analisados de forma descritiva conforme o ano, controle sanitário, a patologia, protocolo de vacinação, protocolo de vermifugação, manejo reprodutivo e manejo de pré parto.

Os artigos selecionados foram tabulados e organizados conforme o ano sendo empregados para realização de uma análise descritiva.

## DISCUSSÃO E RESULTADOS

### Cuidados com o pré-parto

O Pré-parto é a fase em que o animal se encontra sem produção de leite sendo o período seco, onde é o momento preparatória para o retorno a produção, havendo uma baixa exigências metabólicas porém após um período ocorre a produção do colostro havendo uma grande demanda metabólica da provedora. Nessa fase se destacando as grandes alterações endócrinas e metabólicas que podem acarretar o aumento no incidência de problemas metabólicos e infecciosos e as patologias, como hipocalcemia, cetose, deslocamento de abomaso, retenção de placenta, mastite, metrite... Neste momento as matrizes devem ser manejada de forma que evite estresse, pois qualquer erro será refletido no seu período de lactação não expressando seu pico de lactação ao máximo (OLIVEIRA et al, 2005).

No sétimo mês, 60 dias antes do parto é feito o processo de secagem das vacas gestantes para que ocorra a produção do colostro, recuperação do animal, consequentemente produzindo um colostro de alta qualidade e ocorrendo o pico de produção máxima na próxima lactação. nesse período o animal mantido separado do resto do rebanho geralmente em lote sendo o piquete maternidade, um local que tenha uma pastagem de boa qualidade, sombreando, água e sal mineral à vontade. Nessa fase é extremamente importante um manejo alimentar correto evitando patologias frequentes após o parto. No 8 mês de gestação sendo um mês antes do parto a matriz deve receber a vacina contra o paratifo, para estimular a produção de anticorpos, que serão transferidos ao bezerro recém-nascido via colostro. (OLIVEIRA et al, 2005)

O momento do parto é extremamente importante, onde o animal deve estar livre de estresse em um ambiente calmo, dessa forma o processo de parto normal vai ocorrer de forma correta quando o animal está posicionado corretamente. No processo do parto as primeiras partes do feto a surgir são as patas dianteiras, em seguida a cabeça as patas, onde qualquer outro tipo de apresentação é considerado anormal devendo ocorrer a intervenção, com o reposicionando do feto de forma correta, entretanto se não haver progresso após três a quatro horas de esforço a matriz deve ser examinada na tentativa de detecção da causa obstrutiva, após varias tentativa de reposicionamento ou notando que o feto é grande, deve se realizado a cesariana sendo procedimento cirúrgico. Caso em 12h após o parto não ocorra a expulsão total dos restos placentários o animal diagnosticado em um quadro de retenção placentária devendo ser tratado imediatamente (OLIVEIRA et al, 2005)

## Cuidados no manejo reprodutivo

A realização da desinfecção do umbigo do bezerro é extremamente importante pois uma desinfecção incorreta pode trazer infecções graves, problemas patológicos e consequências para toda vida do animal principalmente na sua fase reprodutiva e de produção onde nessa fase a ingestão de colostro é importante pois faz o animal criar sua imunidade adaptativa. Na fase do desmame é um momento importante para a seleção de futuras matrizes devendo ser avaliado o desenvolvimento e a saúde do animais desmamados visando que qualquer mal desempenho nesse período vai refletir no seu desempenho reprodutivo e de produção onde dependem da capacidade da mãe em criá-los sendo avaliado a habilidade materna das mesma onde o correto é adquirir matrizes com base nesse índice. Na fase de puberdade por volta de um ano de idade inicia-se a puberdade do animal sendo a fase que o animal se encontra preparada para o acasalamento, onde esse desenvolvimento depende do manejo adequado, principalmente da alimentação. Por isso, a desmama assume grande importância, pois animais bem desmamados passam por essa fase sem problemas, completando-a em torno dos 18 meses de sua fase evolutiva. (MARQUES, 2006)

As primíparas quanto mais precoce tem alta correlação com a vida útil produtiva, significando que as fêmeas que têm o seu primeiro parto mais cedo, são mais férteis e produzem mais durante a sua vida reprodutiva, porém não deve se inseminar fêmeas com um peso menor que 300 kg, para não comprometer a vida reprodutiva do animal numa gestação em estado corporal não-condizente entretanto primípara de 27 a 30 meses é indicativo de problemas com o manejo pós desmama e puberdade. Toda a matriz deve criar todo ano tendo seu período de involução uterina de 60 dias onde vai ocorrer a próxima fecundação onde qualquer problema na hora do parto vai intervir nesse intervalo como retenção de placenta deficiência nutricional prolongando esse período prejudicando a eficácia evolutiva do rebanho por isso deve cuidado na recuperação pós parto, bem como à alimentação, antes e depois dele e, também, à utilização de reprodutores saudáveis onde esses cuidados interferem diretamente no ciclo reprodutivo. (MARQUES, 2006).

As vacas positivas para prenhes devem ser secas de forma correta no 8 mês de gestação ou 60 dias antes do parto, pois permite à fêmea se recuperar da lactação onde todas as condições de manejo devem ser dadas aos animais, transferindo para um piquete maternidade, ou seja, uma área separada onde irão até o parto, de preferência com bom pasto onde tenha sombra e água à vontade, além da tranquilidade que requer toda fêmea gestante para se preparar para outro período de lactação. Para que ocorra um bom controle de manejo reprodutivo é necessário

registros podem ser utilizado fichas onde terá todo os dados desde de animais desde data de nascimento, registros genético sendo importante a anotação de todo o dados de vida da matriz como controle e índices zootécnicos. (MARQUES, 2006).

## **CONTROLE SANITÁRIO**

### **Vacinação**

As vacinas que são realizadas no rebanho leiteiro é a paratifo, febre aftosa sendo vacinados o rebanho anualmente, nos meses de maio e novembro, em animais de 3 meses de idade e em agostos e setembro em animais com até 1 ano de idade devem ser realizado o reforço. A brucelose os animais devem ser vacinados no terceiro e oitavo mês de vida sendo realizada uma dose única, sendo vacinado somente nas fêmeas. Devendo ser marcados com um V, acompanhado do algarismo final do ano de vacinação utilizando o ferro candente no lado esquerdo da face. Já a vacinação contra raiva deve ser realizada anualmente em animais acima do 4 mês de idade somente na região foi diagnosticado casos da patologia. (LAU, 2006).

A vacinação contra o carbúnculo sintomático deve ser realizada em todo o rebanho com 4 meses e a segunda dose com 6 meses de idade até completarem 24 meses. A vacinação contra a leptospirose deve ser realizada em todo o rebanho acima de dois meses de idade devendo ser vacinados após seis meses e reforço anualmente. A vacinação contra o botulismo deve ser realizada em todo rebanho tendo que haver a dose de reforço de 4 a 6 meses. E por fim a vacinação contra o paratifo deve ser realizada no pre-parto no 8º mês de gestação e no bezerro 15 a 45 dias de vida. (LAU, 2006).

### **Vermifugação**

A vermifugação preventiva consiste na vermifugação de todos os bezerros sendo de quatro e seis meses, sendo a última aplicação geralmente na ocasião da desmama. Depois será realizada a vermifugação no início e da estação chuvosa e terço final da estação seca sendo realizada geralmente na vacinação anti-aftosa, até completarem 2,5 anos de idade, porém a vermifugações em épocas não-determinadas devem ser realizadas em animais que apresentem sintomas de verminose onde todos os animais introduzido na propriedade deve ser vermifugado antes de ter acesso às pastagens, permanecendo isolado em local apropriado entretanto são necessárias medidas preventivas como a rotação das pastagens que visam reduzir a destruição das larvas na fase de vida livre, também se deve evitar a concentração exagerada de animais em pequenas áreas, alimentar adequadamente os animais e separar os lotes por idade. (LAU, 2006).

## **Controle de ectoparasita**

No controle de ectoparasitas se destaca o controle do carrapato devendo levar em consideração a infestação no rebanho e na pastagem, a infestação no animal deve ser realizada quebra do ciclo utilizando carrapaticidas no tratamento intercalados de 21 dias em todo rebanho e quando a parasita se encontra na pastagem a principal medida de controle é a rotação de pastagem. No caso da mosca-dos-chifres deve realizar a redução da proliferação dos insetos e morte dos mesmos onde a proliferação dos insetos vai ocorrer nas fezes frescas dos animais então para redução de ectoparasita será obtido mantendo sempre limpas as áreas próximas às instalações rurais, fazendo-se uso de esterqueiras. E quando o ectoparasita se encontra no animal deve se realizar a pulverização dos animais com inseticidas devendo ser consecutivas sendo realizado sempre nos períodos mais frescos do dia sendo nas primeiras horas da manhã e no final da tarde.(LAU, 2006).

## **PRINCIPAIS PARASITAS**

### **Carrapato**

O carrapato é um ectoparasita hematófago onde a espécie *Boophilus microplus* é a que mais parasita nos bovinos onde cada fêmea produz entre duas e três mil larvas durante a sua fase de vida livre, que termina quando os mesmos se deslocam das pastagens para o bovino, iniciando a fase de vida parasitária, chegando a ingerir nesta fase até 0,5 a 3,0 ml de sangue. sendo responsável por transmitir a *Anaplasma sp.* e *Babesia spp* sendo os agentes causadores da Tristeza Parasitária Bovina. Esse actoparasita se abriga na base da cauda, barbela, peito e parte posterior das coxas fazendo com que o hospedeiro se defenda com o ato de se lambar, movimentos da cauda. A fase parasitária dura aproximadamente vinte um dias onde seu o ciclo de vida são composto por 4 fases ovo, larva, ninfa e adulto sendo que fêmea após o acasalamento começa a alimentação até seu ingurgitamento proporcionando sua queda ao solo e começando um novo ciclo porém os machos não ingurgitar de sangue onde perambulam por dois meses ou mais no hospedeiro acasalando com as fêmeas. (COSTA JUNIOR ,2006).

### **Mosca do chifre**

A mosca-dos-chifres se sendo seu nome científico *Haematobia irritans* é um inseto hematófago facilmente identificada devido a posição que mantém as asas, quando em repouso, ligeiramente divergentes e em ângulo acima e para fora do corpo, concentrando-se principalmente na cernelha, espádua, flancos e ao redor dos olhos dos bovinos parasitando 24 horas por dia o hospedeiro conseqüentemente gera um desconforto devido as suas picadas



constantes e doloridas comprometendo a alimentação, a ruminação ocorrendo diminuindo a sua produção de leite (Nascimento & Dias, 2008). O ciclo de vida da haematobia irritans é composto por 4 fases ovo, larva fase 1,2 e 3, pupa e adulto duration 9 a 17 dias esse ciclo em clima tropical úmido seu habitat favorável para seu desenvolvimento parasitando durante todo o ciclo, porém a oviposição das fêmeas ocorre nas bordas das massas fecais frescas dos bovinos, nas fezes onde ocorre o desenvolvimento larvar até sua pupação virando mosca. (ALMEIDA et al., 2009)

### **Dermatobiose**

A dermatobiose sendo conhecido comumente como berne sendo chamada no seu nome científico *Dermatobia hominis* seu ciclo de vida dura cerca de dez dias onde utiliza outras espécies de moscas para transportar seus ovos para um hospedeiro potência capturando-a geralmente hematófago como mosquito ou uma mosca do estábulo, e fixa seus ovos no abdome desse díptero onde os ovos irão se desenvolver em torno de seis a sete dias, e as larvas em seu interior ficam prontas para eclodir quando a mosca pousa na pele de um animal após três a quatro dias a larva emerge pelo orifício onde permanece durante seis semanas até a saída para reiniciar o ciclo de postura novamente parasitando o couro dos animais consequentemente provocando irritação e desconforto onde a perfuração do couro permite a entrada de outros microrganismos causando miíase nodular. (RIBEIRO et al., 2010).

## **PATOLOGIAS BACTERIANAS**

### **Mastite**

Mastite é uma inflamação bacteriana das glândulas mamárias que pode ocorrer devido ferimentos físicos, estresse e principalmente microorganismo caracterizando por haver alterações físicas e químicas do leite podendo ser causados por agentes ambientais sendo encontrado o patogênico no habitat que o animal vive ou agentes contagiosos onde a transmissão ocorre de animal para animal. Os patógenos predominantes nas infecções dos agentes contagiosos são *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, seguidos pelo *Corynebacterium bovis*, *Streptococcus dysgalactiae* e *Mycoplasma sp* e os agentes ambientais são as bactérias gram negativas como *Escherichia coli*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp.*, *Pseudomonas sp* e *Proteus sp* (NASCIMENTO et al, 2008).

Os testes para diagnosticar a mastite clínica e utilizado o método do teste da caneca telada ou de fundo preto, e a mastite subclínica somente é diagnosticada através de CMT (Califórnia Mastitis Test) ou CCS (Contagem das Células Somáticas) sendo análise



laboratorial, onde o método de controle é realizado a partir de manejo com uma boa higienização e cuidados no momentos antes, durante e pós ordenha estabelecendo uma linha de ordenha para evitar que animais doentes contaminem animais saudios; utilização correta de um equipamento de ordenha em bom funcionamento; bom manejo da ordenha com ênfase na desinfecção dos tetos pós-ordenha; tratamento imediato de todos os casos de mastite clínica; tratamento de todas as vacas durante o período seco e descarte de vacas com mastite crônica (RIBEIRO, 2010).

### **Brucelose**

Brucelose é uma zoonose causada por uma bactéria do gênero *Brucella* sendo a *brucella abortus* o patógeno causador dessa doenças nos bovinos onde a transmissão ocorre pela mucosas nasal, oral (nasofaringe), conjuntival, genital (raramente) e por soluções de continuidade da pele. Bovinos infectam-se geralmente pela via digestiva. A doença é transmitida através da ingestão de alimentos e água contaminados, penetração da pele por soluções de continuidade da mesma e da conjuntiva intactas, bem como da contaminação do úbere durante a ordenha (RODRIGUES, 2011).

Os principais métodos de diagnósticos dessas patologias são os testes indiretos para o diagnóstico da brucelose bovina são: Soroaglutinação lenta em tubos (SLT) ou prova de Wriht, Teste do antígeno acidificado tamponado (TAAT), Teste do Mercaptoetanol (2-ME), Reação de fixação do complemento (RFC'), Testes imunoenzimáticos (ELISA), Teste da polarização da fluorescência (FPA), Prova do anel em leite (PAL), Sêmen plasma aglutinação (SPA). o controle baseia se na vacinação das fêmeas entre 3 a 8 meses de idade em dose única com a vacina elaborada B19, da *Brucella abortus* e no controle sorológico dos animais em idade reprodutiva, sendo recomendado à eliminação dos animais positivos. Devendo realizar os controle dos animais infectados, descartes dos fetos abortados, placentas e corrimentos uterinos, através de incineração ou enterro, bem como desinfecção das áreas contaminadas (BRASIL, 2006).

### **Leptospirose**

A leptospirose é zoonose causada por espiroquetas do gênero *Leptospira* spp sendo *Leptospira interrogans* porém o aspectos clínicos dependendo da interação entre o hospedeiro e cepa infectante onde quando ocorre infecções acidentais vai apresentar a patologia na forma aguda sendo grave e sistêmica onde as infecções adaptadas resulta em pouco efeito clínico ao hospedeiros. Nos bovinos indicando patologias reprodutiva apresentando febre, diarreia,

anemia, icterícia e hemoglobinúria, abortos, natimortos, reabsorção fetal, nascimento de animais debilitados e infertilidade, podendo causar mastite clínica e subclínica, com presença de flacidez do úbere e leite amarelado com estrias de sangue reduzindo sua produção (GENOVEZ, 2016).

A patologia é transmitida através de contato com a urina, água ou solo contaminados onde a bactéria entra no organismo, se disseminam pela corrente sanguínea, atingindo órgãos específicos como fígado, pulmões e rins onde se multiplicam no túbulo proximal renal ocorrendo dificuldade dos fagócitos e anticorpos atravessarem a barreira glomerular permanecendo nos túbulos contorcidos renais ocorrendo a eliminação para o ambiente pela urina. O método de diagnóstico para leptospirose é baseado em testes indiretos como a sorologia, principalmente a aglutinação microscópica (MAT) e métodos diretos, como cultura bacteriológica e reação em cadeia de polimerase (PCR) (GENOVEZ, 2016).

### **Campilobacteriose genital bovina (CGB)**

A Campilobacteriose é uma doença sexualmente transmissível sendo causada pelo agente etiológico a pela bactéria *Campylobacter fetus* com duas subespécie a *Campylobacter fetus fetus* que habita o trato genital e a *Campylobacter fetus venerealis* (MICHII et al., 2016) habita o trato gastrointestinal podendo migrar para o trato genital por via ascendente ou venérea encontrado na mucosa do prepúcio e do pênis de touros, bem como na mucosa vaginal, cérvix, útero e oviduto de fêmeas infectadas quanto de fetos abortados. (OLIVEIRA et al., 2015) Os sinais clínicos das fêmeas é a ocorrência de aborto no quarto e sexto mês de gestação além de cio irregular, vaginite, cervicite, endometrite, morte embrionária e piometra. Os machos se apresentam assintomáticos (GARD, 2016). A transmissão nas fêmeas ocorre por touros por meio da monta natural, por serem portadores crônicos assintomáticos por meio da inseminação artificial onde a transmissão direta entre vacas não ocorre, porém pode ocorrer entre touros que apresentem comportamento de monta (TRUYERS et al, 2014). O diagnóstico é baseado no histórico do rebanho e confirmado com exames laboratoriais como isolamento, detecção de anticorpos ou antígenos e detecção do agente por meio de técnicas moleculares (COBO et al., 2011). Porém nas fêmeas essa técnica de diagnóstico não se apresenta muito eficaz, uma vez que ocorrem alterações no número de microrganismos durante o ciclo estral e a gestação. A cultura é realizada de forma mais eficaz quando utilizados fetos abortados sendo a técnicas de detecção de antígeno sendo utilizados para touros e o de anticorpos é utilizado para machos e fêmeas que são amplamente utilizadas no diagnóstico definitivo e o teste de imunofluorescência é comumente utilizado para lavados de prepúcio (TRUYERS et al,2014).

## **Micoplasmose**

O agente etiológico da micoplasmose é as bactérias *Mycoplasma wenyonii* e ‘*Candidatus Mycoplasma haemobos*’ sendo uma hemoplasma pois se encontradas aderidas a superfície dos eritrócitos sendo o agente causador em diversas patologias como mastite, aborto, baixa fertilidade, artrite, sinovite e BRD sendo uma causa importante de doenças respiratórias podendo ocasionar broncopneumonia crônica com necrose caseosa caracterizada por infecção persistente com baixa resposta à antibioticoterapia (GONZÁLEZ; WILSON, 2003, SASAOKA et al., 2015), onde os sinais clínicos são perda de peso, febre, depressão, anemia, diarreia, queda na produção, infertilidade, edema escrotal e do úbere. As fontes de transmissão são vetores contaminados como moscas, carrapatos, insetos hematófagos e de transmissão transversa sendo por via transplacentária (FARD; VAHEDI; MOHAMMADKHAN, 2014, GLADDEN et al., 2016; MARTÍNEZ-OCAMPO et al., 2016). O diagnóstico pode ser realizado com base em esfregaços de sangue sendo corado com romanowski e giemsa visualizando os hemoplasmas não diferenciando a espécie também pode ser realizado o PCR, ELISA ou Western blot (SASAOKA et al., 2015).

## **Tuberculose**

O agente etiológico é a bactéria *Mycobacterium bovis* sendo uma bactéria resistente sob condições favoráveis, se caracterizando por ser resistente a ácido-álcool resistente por ter a capacidade de reter o corante na coloração Ziehl-Neelsen (CAETANO, 2014). Onde a forma de transmissão é por via áreas, pela através da inalação de aerossóis ou fômites contaminados e pela alimentação ingerindo o agente, através de alimentos ou água contaminados com secreções, leite, abscessos ou dejetos de um animal contaminado causando lesões que podem estar localizadas no sistema respiratório, rins, glândulas mamárias e sistema gastrointestinal (KANNENE & PFEIFFER, 2006), porém transmissão pode ocorrer também através do cordão umbilical, durante o coito ou inseminação artificial com sémen ou material reprodutivo contaminado (RAPOSO, 2011). Os sinais clínicos além das lesões são fraqueza, anorexia, perda de peso, febre oscilante, tosse seca intermitente, dispneia ou taquipneia, diarreia e linfonodomegalia se caracterizando pela formação de lesões granulomatosas ou tubérculos, abscessos de aspecto amarelado e caseoso, porém tem um alto índice de hospedeiros serem assintomáticos (OIE, 2020; Spickler, 2007). Por isso o diagnóstico é realizado através do teste da tuberculina, onde é injetada uma pequena quantidade de antígeno sendo feito a medição da espessura da pele no local da inoculação e após 72h reavaliado e observado se ocorreu reação

imune porém o diagnóstico definitivo é realizado em laboratório, através do cultivo de bactérias. (OIE, 2020)

## **CLOSTRIDIOSES (BOTULISMO, TETANO E CABUNCULO ASSITOMATICO)**

### **Botulismo**

O Botulismo é causada pela ingestão de neurotoxinas produzidas pelo *Clostridium botulinum* que se caracteriza pela paralisia da musculatura esquelética (BARROS et al., 2006; COSTA et al., 2008) onde a evolução do quadro clínico está relacionada com a quantidade de toxinas circulantes e a letalidade se relaciona ao período de incubação pois quanto mais curto, maior o risco de morte sendo que a toxina botulínica atua no sistema nervoso periférico bloqueando a transmissão neuromuscular, atingindo as membranas pré-sinápticas onde impede a liberação da acetilcolina nas terminações nervosas, ocasionando a paralisia.(COSTA et al., 2008) onde o surtos se caracteriza pelo fornecimento de alimentos contaminados geralmente incorretamente armazenados como silagem, ração, feno, administração de cama de frango para os bovinos e água contaminada (BARROS et al., 2006). Os sinais clínicos consistem em dificuldade na locomoção, paralisia flácida progressiva, acentuadamente dos membros pélvicos, decúbito esternal ou lateral, poliflexão dos membros e emboletamento, movimentos de pedalagem, diminuição do tônus da musculatura da língua e cauda, sialorréia nos casos superagudos, dificuldade respiratória, com inspiração bifásica predominantemente abdominal, bradicardia, posição de auto-auscultação com apoio do queixo ao solo e diminuição dos movimentos ruminais (DUTRA et al., 2005; BARROS et al., 2006; FERNANDES 2007; COSTA et al., 2008). O diagnóstico é realizado a partir dos sinais clínicos porém podem ser realizados ELIZA sendo o teste de ensaio imunoenzimático. (FERNANDES 2007).

### **Tétano**

O tétano é causado pela penetração de esporos de *Clostridium tetani* ou bacilo de Nicolaier em feridas, com consequente multiplicação e produção de uma potente neurotoxina, a tetanospasmina (LOBATO et al., 2006) produzindo três exotoxinas sendo toxina não espasmogênica, tetanolisina, que promove necrose tissular, e tetanoespasmina que produz os sinais clínicos do tétano (BARROS et al., 2006), pois se liga nas terminações nervosas e segue em fluxo retrógrado do sistema nervoso periférico no local da ferimento ao sistema nervoso central (RAPOSO 2007). Onde a toxina chega ao interior de neurônios inibidores, impedindo a liberação dos neurotransmissores sendo o ácido gama amino butírico (GABA) e glicina. A capacidade de inibir informações indesejáveis que partem do sistema nervoso rumo à

musculatura, pela falta de inibição dos neurônios motores ocorrendo rigidez muscular (BARROS et al., 2006). Os sinais clínicos ocorrem 7 a 15 dias após contaminação sendo os sintomas trismo mandibular, marcha trôpega, prolapso de terceira pálpebra, orelhas eretas, timpanismo e rigidez dos membros sendo o diagnóstico realizado a partir desses sinais clínicos (BARBOSA et al., 2009).

### **Cabúnculo assintomático**

O carbúnculo assintomático é uma infecção endógena, não contagiosa, altamente fatal causada pelo agente *Clostridium chauvoei* afeta bovinos de seis meses a três anos de idade, em geral em bom estado nutricional. A contaminação ocorre pela ingestão de esporos presentes em pastos contaminados (ASSIS et al., 2005). Sendo veiculados a macrófagos no intestino até a musculatura esquelética via circulação sanguínea para o tecido muscular, onde se multiplica se as condições forem favoráveis, permanecendo em latência até a ocorrência de traumas que criam um ambiente de baixo potencial de oxidação e atmosfera de anaerobiose, desencadeando a germinação dos esporos e conseqüentemente produção de toxinas. Os sinais clínicos dessa patologia são hipertermia, anorexia, depressão e manqueira, quando um membro é atingido, onde apresenta aumento de sensibilidade, inchaço, além de se tornar frio e edematoso com crepitação ao toque. Para o diagnóstico é necessário isolamento do agente a partir de fragmentos de músculos da região afetada que devem ser remetidos sob refrigeração ou em condições de anaerobiose, também pode ser realizado imuno-histoquímico, imunofluorescência direta e PCR, reação em cadeia de polimerase (ASSIS et al., 2005; GREGORY et al., 2006; RIET-CORREA 2007).

### **Ceratoconjuntivite infecciosa bovina**

A ceratoconjuntivite infecciosa bovina é uma patologia bacteriana contagiosa causada pelo agente etiológico *Moraxella bovis* sendo que a patologia se caracteriza por se originar da área central da córnea crescendo em forma centrífuga. Os sinais clínicos são inicialmente lacrimejamento, edema e opacidade de córnea, podendo evoluir para úlcera de córnea e nos casos mais graves, cegueira irreversível podendo apresentar curso agudo, subagudo ou crônico além de poder ser unilateral ou bilateral. O diagnóstico é realizado a partir dos sinais clínicos, porém a confirmação é feita por meio de exame laboratorial sendo o isolamento do agente por meio da coleta do líquido conjuntival de animais em fase inicial da doença (ANGELOS et al., 2007).

## PATOLOGIA POR PROTOZOÁRIO

### **Tristeza parasitária bovina (TPB)**

A Tristeza Parasitária Bovina é causada por 3 agentes etiológicos sendo o hemoprotozoário *Babesia bovis* ou *Babesia bigemina* causador da babesiose e as bactérias rickettsias *Anaplasma marginale* causando a anaplasmosose sendo parasitas intra- eritrocitários obrigatórios. Essa patologia se caracteriza por ser composta por 2 patologias, a babesiose e a anaplasmosose . Onde o principal vetor dos agentes é o carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* porém a anaplasmosose pode também ser transmitida por dípteros hematófagos e de forma iatrogênica, através de fômites contendo sangue contaminado (Kocan et al. 2010). Os sinais clínicos dessa patologia são anemia hemolítica progressiva, icterícia, febre, apatia, inapetência e taquipneia podendo também ocorrer aborto na anaplasmosose e a hemoglobinemia e hemoglobinúria característicos da babesiose evoluindo geralmente para o óbito do animal. O diagnóstico é realizado a partir de esfregaços sanguíneos na fase aguda a fim de identificar o agente, também pode ser realizado métodos sorológicos como a reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e moleculares como a PCR sendo geralmente empregadas na fase crônica. (BOCK et al. 2004, KOCAN et al. 2010, COSTA JUNIOR et al. 2006).

### **Tricomonose genital bovina (TGB)**

O agente etiológico um protozoário flagelado denominado *Tritrichomonas foetus* sendo uma patologia sexualmente transmissível onde as fêmeas infectadas apresentam mortalidade embrionária precoce, infertilidade, aborto na primeira metade da gestação e alguns animais desenvolvem piómetra pós-coito onde a infecção é eliminada em 90 dias e nos machos o aparecimento de balanopostite transitória ou leve descarga prepucial purulenta durante as duas primeiras semanas da infecção não evoluindo para lesões significativas (GIVENS & MARLEY 2008.) A transmissão dessa patologia ocorre na cópula quando o touro infectado copula com a fêmea ou o inverso quando um touro copula com uma fêmea infectada (RAE e CREWS, 2006). O diagnóstico é feito a partir coleta de secreções vaginais, placenta, líquido abomasal de fetos abortados, líquidos de piometra e esmegma prepucial de touros detectando o protozoários ou através de raspado da mucosa do prepúcio e do pênis onde o PCR utilizado com sucesso (BONDURANT et al., 2003; MCMILLEN e LEW, 2006).

### **Neosporose**

A neosporose é causada por um protozoário intracelular obrigatório, *Neospora caninum*, causando aborto, no quinto mês de gestação e o nascimento de natimortalidade. A forma de

transmissão ocorre por ingestão dos oocistos esporulados que são eliminados no ambiente pelo hospedeiro definitivo que se destacam os caninos (MCALLISTER, 2016). E por forma transplacentária onde os taquizoítos atravessam a barreira placentária durante a gestação (TREES & WILLIAMS, 2005). O diagnóstico laboratorial baseia-se em testes sorológicos sendo a partir de reação de imunofluorescência indireta (RIFI), ensaio de Imunoabsorção Enzimática (ELISA), teste de aglutinação (NAT) e Immunoblots, molecular, isolamento e histopatológico sendo utilizado para o diagnóstico em fetos abortados utilizando amostras pulmão, cérebro, musculatura esquelética, uma vez que são estes órgãos afetados por frequência de aparecimento (DUBEY et al.,2007).

## **DOENÇAS VIRAIS**

### **Rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR)**

A rinotraqueíte infecciosa bovina é causada pelo vírus envelopado contendo DNA de fita dupla pertencente à família Herpesviridae subfamília Alphaherpesvirinae onde os bovinos apresentam 5 cepas de herpesvírus sendo o BoHV-1 é dividido em dois subtipos, o BoHV-1.1 sendo mais virulento causando doença respiratória clássica e BoHV-1.2 dividido em dois subdividido em BoHV-1.2a corresponde ao grupo associado a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), balanopostite pustular infecciosa (IPB), vulvovaginite pustular infecciosa (IPV) e abortos e o BoHV-1.2b também se associa à doenças respiratórias e IPV/IPB. Os sinais clínicos desta patologia são febre, anorexia, descarga nasal mucopurulenta, conjuntivite, dispnéia, podendo evoluir até broncopneumonia severa e pleurite podendo causar infecção genital levando o desenvolvimento da Vulvovaginite pustular Infecciosa, Balanopostite pustular infecciosa (IPV/IPB) com aparecimento de pústulas e úlceras na mucosa da vulva e prepúcio (BISWAS et. al., 2013). Onde o diagnóstico é feito a partir da técnica de isolamento viral consiste em inocular o material a ser examinado em suspensão de tecidos ou secreções no cultivo de células permissíveis ao vírus, a presença do BoHV é detectada pelo efeito citopático (CPE) característico do vírus, que geralmente aparece de três a cinco dias após a inoculação. e para diagnóstico sorológico também podem ser utilizados os ensaios imunoenzimáticos (ELISA), sendo o PCR que apresentam uma alta taxa de sensibilidade e especificidade. (RIDPATH,2010).

### **Diarreia bovina viral (BVDV)**

O agente etiológico responsável pela Diarréia Viral Bovina é o vírus *bovine viral diarrhea virus* causando alterações acentuadas no sistema reprodutivo como abortos,

mumificações, malformações fetais até o nascimento de bezerros fracos, persistentemente infectados e imunotolerantes ao vírus e infecções inaparentes ou com sinais leves até doença aguda fatal, porém apresentam de forma assintomática em animais imunocompetentes. As consequências mais frequentes da infecção estão à enfermidade gastroentérica aguda ou crônica, a doença respiratória em bezerros, a síndrome hemorrágica com trombocitopenia, as doenças cutâneas e imunossupressão (BIANCHI, 2011). A contaminação é transmitida de forma horizontal pela ingestão ou inalação de partículas virais através de fômites ou contato direto com seres humanos podendo ocorrer a transmissão vertical por via transplacentária em animais gestantes (BRITO et al., 2010). as infecções que direta ou indiretamente comprometem o trato reprodutivo das fêmeas e dos machos e o embrião ou feto, também se destaca como um importante fator de interferência na eficiência reprodutiva do rebanho (ALFIERI; ALFIERI, 2017). O diagnóstico é realizado com base na sintomatologia, das lesões patológicas onde o diagnóstico definitivo é baseado nos exames laboratoriais sendo o isolamento viral sendo o teste de soroneutralização viral é rotineiramente utilizado para detectar e mensurar os anticorpos (FINO, 2012).podendo ser realizado o teste rápido de ELISA identifica anticorpos específicos anti-BVDV em amostras de sangue total, plasma, soro e leite de animais infectados ou persistentemente infectados (RADOSTITS et al. 2007).

## **Raiva**

A raiva é uma zoonose causada por um vírus pertence a família Rhabdoviridae e gênero Lyssavirus, onde seu material genético é o ácido ribonucleico (RNA), sendo ele altamente neurotrópico. Os sinais clínicos são compostos por dificuldade de locomoção, cambaleante do membro posterior, dificuldade de deglutição, diminuição de apetite, sialorréia, andar cambaleante, paralisia flácida, incapacidade em se levantar onde o animal se afasta do rebanho, apresentando certa apatia e perda do apetite (REIS,2005, BATISTA; FRANCO; ROEHE, 2007, BRASIL, 2009). A transmissão está relacionada com à presença dos vetores sendo os morcegos hematófago onde ocorre penetração do vírus contido na saliva do animal infectado, principalmente pela mordedura podendo ocorrer da arranhadura e lambadura de mucosas (BRASIL, 2005, RIO GRANDE DO SUL, 2016). O diagnóstico da raiva não deve ser baseado apenas em observações clínicas devido outras patologias apresentar sinais clínicos semelhantes permitindo levar somente à suspeita de raiva sendo fundamental a análise da situação epidemiológica no local, o histórico de infecção na região, se a presença de vetores e a possibilidade da introdução de animais provenientes de áreas endêmicas associados com diagnóstico laboratorial por meio do método da imunofluorescência direta com tecido cerebral,

geralmente seguido por um ensaio biológico confirmativo e o teste de inoculação em camundongo seja altamente sensível, confiável e fácil de ser realizado porém o tempo necessário para os resultados definitivos é de 21 a 30 dias pelo isolamento viral além de testes como o histopatológico e a imuno-histoquímica (BRASIL, 2009; KANITZ et al., 2015).

### **Febre aftosa**

A febre aftosa é uma patologia de notificação obrigatória causada pelo vírus da Foot and mouth disease virus, FMDV sendo pertencente à família Picornaviridae, pertence ao gênero Aphthovirus, apresentando sete sorotipos composto O, A e C, que ocorrem na América do Sul; ASIA 1 que ocorre no Oriente Médio e Extremo Oriente; e SAT1, SAT2 e SAT3, que ocorrem no continente Africano. Os sinais clínicos dessa patologia é febre, anorexia, depressão e vesículas dolorosas no palato, lábios, gengiva, narinas, espaços interdigitais e bandas coronárias além de inquietação, salivação excessiva, babeira, dificuldade de mastigar e engolir alimentos e tremores. A transmissão se disseminada entre os rebanhos através do movimento de animais infectados e pelo transporte do vírus em objetos inanimados, não sendo descartada a introdução da doença no rebanho pelo sêmen bovino contaminado então incluem o contato direto entre os animais, o contato indireto com produtos de origem animal contaminados e principalmente, por aerossóis, podendo o vírus resistir por longos períodos na forma aerossol (FLORES et al., 2007). O diagnóstico é feito a partir dos sinais clínicos e exames laboratoriais através do isolamento do vírus em cultivos celulares, detecção de antígenos virais por ELISA e identificação dos ácidos nucleicos por PCR. Também pode ser realizado através da pesquisa de anticorpos por ELISA, vírus neutralização ou imunodifusão em gel de agarose (IDGA). O material de eleição para o diagnóstico laboratorial é a coleta das vesículas da mucosa oral, língua, gengiva, úbere e patas (RIET-CORREA et al., 2007).

### **Papilomatose**

A papilomatose é uma patologia viral, infecto contagiosa, caracterizada por lesões hiperplásicas benignas em epitélio cutâneo e mucoso Papilomavírus bovino fazendo parte da família *Papillomaviridae*, um vírus que leva à formação de verrugas em todo o corpo do animal. Estes vírus possuem esse nome em decorrência do principal sintoma que causam no hospedeiro, que é o crescimento de verrugas, pólipos, calos ou condilomas, em termos técnicos, são caracterizados como tumores epiteliais benignos constituídos por hipertrofia ou neoformação de papilas (DAUDT et al., 2017; Araldi et al., 2015). A transmissão dessa enfermidade acontece diretamente pelo contato com animais infectados por meio de abrasões da pele, vetores

mecânicos ou por qualquer material contaminado tais como agulhas, aparelhos e material cirúrgico. Os sinais clínicos são a presença de papilomas geralmente em ventre, dorso, úbere, na cabeça, pescoço e mucosas ou ainda de forma generalizados onde essa patologia é mais susceptíveis em animais com baixa imunidade essa deficiência no sistema imunológico pode ser provocada por diversos fatores como alterações nutricionais, excesso durante o manejo, pouca ventilação, estruturas inadequadas e falta de higiene onde o diagnóstico realizado a partir dos sinais clínicos podendo ser feita biópsia em cortes histológicos. (PECUÁRIA FORTE, 2016).

## **INFECÇÕES UTERINAS**

### **Retenção de placenta**

A retenção de placenta ocorre em animais que não liberam sua placenta no máximo 12 horas após o parto ou aborto estando relacionados a abortamentos, doenças metabólicas ou infecciosas, hipocalcemia, distocia, partos gemelares, indução do parto, intervenções obstétricas, duração da gestação, nutrição, idade da vaca, manejo em cada propriedade (NOBRE et al., 2012). Além quaisquer tipos de estresse sofrido pela gestante podendo ser manejo inadequado, transporte, calor, lotação excessiva, vacinações, mudanças bruscas de dieta e sexo do feto visando que a gestações de machos por serem fetos maiores (PEREIRA et al., 2010). O maior índice ocorre pela falência do mecanismo de separação das carúnculas maternas dos cotilédones fetais (HORTA et al., 2010). Onde pode ocorrer devido outros focos patogênicos onde os microorganismos migram até a placenta durante a gestação podendo atingir apenas velocidades ou a placenta toda podendo ser infecções localizadas no casco, peritônio, úbere ou trato gastrointestinal. Apresentando diversas consequências secundárias a enfermidade como infecções uterinas, salpingite, peritonite, septicemia, atrasos na involução uterina, retardo da atividade ovariana no pós-parto, aumento do intervalo entre parto e diminuição da taxa de concepção. Os sinais clínicos geralmente é a presença de envoltórios pendentes na vulva, entretanto, podem permanecer no útero, além de cólicas, esforço expulsivo e a partir do terceiro dia inicia a putrefação das membranas uterinas e liberação de fluxo vulvar fétido de coloração cinzenta amarelada (PEREIRA et al., 2010). Podendo ocorrer metrite séptica, anorexia, depressão, hipertermia e diminuição na produção sendo relatados casos de hipogalaxia e agalaxia. O diagnóstico é feito a partir dos sinais clínicos com a presença de anexos fetais presentes na vulva caso não estejam presentes na vulva e seja suspeita clínica devem ser realizados exames de palpação transretal e transvaginais (PRESTES & LANDIM-ALVARENGA, 2017).

## **Metrite, endometrite e piometra**

O útero é um órgão que compõe o trato reprodutivo das fêmeas, estando localizado a cérvix, as tubas uterinas e ovários apresentando em bovinos um corpo e dois cornos (PALHANO, 2008). Tendo como funções carrear os espermatozoides do sítio da ejaculação para o local da fertilização na trompa uterina controlando a função do corpo lúteo e iniciar a implantação do embrião, manter a gestação e parto (HAFEZ e HAFEZ, 2004). A metrite, endometrite e a piometra são patologias do trato reprodutivo estando relacionadas principalmente com a diminuição na fertilidade dos animais menor taxas de concepção, maior intervalo entre partos, redução na produção, conseqüentemente tem o aumento do número de animais descartados devido a redução da eficiência reprodutiva (JESUS, 2008). O diagnóstico para infecções uterinas baseia-se pela palpação transretal, sinais clínicos, vaginoscopia, ultrassonografia, hemograma, biópsia e citologia do endométrio onde o exame ginecológico, acompanhado pelo uso de espécúlo, auxilia a identificar o tipo de exsudato, o volume, aspecto, além de observar a coloração da mucosa vaginal e cérvix, e o formato da cérvix. (PALHANO; JESUS 2008).

A metrite é uma patologia que consiste em uma reação inflamatória severa que envolve todas as camadas do útero ocorrendo até 21 dias pós-parto, já endometrite é definida como uma inflamação do endométrio podendo ocorrer 21 dias ou mais após o parto, sem sinais sistêmicos da doença. A piometra é uma patologia caracterizada pelo acúmulo progressivo de conteúdo purulento no interior do lúmen uterino, associado com um corpo lúteo persistente, levando ao anestro que geralmente sendo confundido com a prenhez devido à presença de progesterona que é secretada pelo corpo lúteo ocorrendo o fechamento do colo uterino, porém em alguns casos a cérvix não está totalmente fechada podendo apresentar descarga purulenta na vagina sendo causadas por infecções pós-cobertura, morte embrionária, ou microrganismos patogênicos sendo geralmente uma consequência da endometrite (FOSTER, KUMAR, 2009).

## **Patologias podais**

As patologias podais, doença dos dígitos causa redução na produção além de dor intensa e dificuldade de locomoção, perda de peso, redução nas taxas de fertilidade, aumento do risco de descarte involuntário, descarte de leite por uso de medicamentos no tratamento dos animais doentes e morte. (GARGANO et al., 2013). Onde as principais doenças são unha assimétrica, parede dorsal côncava, unha em saca-rolha, dermatite digital ou dermatite papilomatosa, dermatite interdigital ou superficial sendo a frieira, sola dupla, erosão de talão sendo a podridão

do casco, fissura da parede axial, fissura horizontal da parede, fissura vertical da parede, hiperplasia interdigital, flegmão interdigital, unha em tesoura, hemorragia difusa da sola, hemorragia circunscrita da sola, edema de coroa ou bulbo, úlcera de sola, úlcera de bulbo, úlcera de pinça, necrose de pinça, sola fina, fissura de linha branca, abscesso de linha branca, pododermatite séptica como broca, podridão do casco, pododermatite do parágrafo sendonecrose da sobreunha, arranquio da sobreunha, tungíase como bicho-de-pé e miíase sendo a bicheira além de laminite (BORGES et al., 2017). Sendo as causas a prática de sodomia comum em touros bovinos de raça de corte que causa um aumento de pressão nos cascos e predispor a lesões decorrentes a danos na microcirculação porém em vacas de produção leiteira, os cascos dos membros pélvicos são afetados particularmente acometidos devido ao contato prolongado dos cascos com fezes e urina oriundos de más condições higiênicas das instalações (POZZATTI et al., 2018). Além da má nutrição errada é apontada como principal causa da doença com altos níveis de carboidratos libera substâncias vasoativas como a histamina que podem provocar modificações nas estruturas dos cascos, baixa ingestão de fibras, alto teor de proteína da dieta, deficiência de minerais, aminoácidos e biotina, excesso de carboidratos de fermentam rapidamente no rúmen e estresse. (REVISTAVETERINARIA, 2019).

## **PATOLOGIAS NUTRICIONAIS**

### **Hipocalcemia**

A hipocalcemia puerperal bovina se caracteriza pelo baixo índice de cálcio no organismo que ocorre nas primeiras 48 até 72 horas após o parto, ocorrendo durante a gestação a necessidade de cálcio ser baixa porém no início da lactação precisa de grandes quantidades de cálcio os mecanismos fisiológicos de absorção intestinal e reabsorção óssea de Ca demoram cerca de 24 a 48 horas para serem eficientemente ativados, o que desencadeia o desenvolvimento de hipocalcemia, onde nota-se que durante os últimos dias de gestação e as primeiras semanas de lactação as lactantes apresentam um certo nível de hipocalcemia não apresentando sinais clínicos porém os sinais clínicos podem ser divididos em três fases, a primeira fase apresentando excitação, tremores musculares, ataxia, mugidos, dispnéia, na segunda fase apresenta depressão, anorexia, focinho seco, febre com as extremidades frias, taquicardia e o animal incapaz de permanecer em estação mantendo em decúbito esternal com cabeça voltada ao flanco sendo uma postura característica dessa patologia e a terceira fase caracteriza por perda contínua de consciência até o ponto de coma, flacidez muscular completa, não respondendo ao estímulo onde o diagnóstico é realizado a partir dos sinais clínicos (SMITH, 2006).

## **Cetose**

A cetose é uma patologia causada devido ao balanço energético negativo em animais alta produção leiteira, sendo a principal causa o baixo índice no consumo de matéria seca no pós-parto não ocorre antes das 10 semanas pois o pico de lactação acontece entre quatro e seis semanas durante a lactação onde a ingestão de energia não acompanha a demanda onde os níveis de glicose e insulina sanguíneos caem drasticamente com isso o mecanismo compensatório será mobiliza tecido adiposo o que aumenta os níveis séricos de ácidos graxos não-esterificados (AGNE) sendo sintetizados no fígado produzindo os corpos cetônicos acetoacetato, acetona e beta-hidroxibutirato com esse mecanismo vai haver redução no teor de gordura do leite, na produção, redução no desempenho reprodutivo e aumento no risco de manifestar deslocamento de abomaso. O diagnóstico é realizado a partir dos sinais clínicos e mensuração de corpos cetônicos no leite, sangue e urina (DIVERS; PEEK, 2008).

## **Timpanismo**

O timpanismo pode ser classificado em primário ou secundário. Sendo o primário chamado de timpanismo espumoso, caracterizado pela formação de bolhas gasosas na indigesta que impossibilita a eliminação dos gases pela eructação causado pela nutrição, causas físicas e funcionais que interferem na eructação e o timpanismo secundário ou também chamado de gasoso sendo causado por casos de obstrução do esôfago devido algum corpo estranho, como caroço de manga ou limões, ou ainda por redução física ou funcional do lúmen esofágico (GUEDES et al., 2010, GELBERG 2013). Os sinais clínicos é o aumento do abdômen devido o excesso de gases, dispneia, acompanhada por respiração pela boca, protrusão da língua, salivação, taquicardia, e anormalidade dos movimentos ruminais, observamos a porção superior da fossa paralombar esquerda estando distendida, pode escoicear o abdômen, rolar, tendo defecação e micção freqüentes. A dispnéia é acentuada onde o animal pode morrer por anóxia. O diagnóstico é realizado a partir dos sinais clínicos e o histórico de alimentação com dietas precursoras de timpanismo (GUEDES et al., 2010).

## **Deslocamento de abomaso**

O abomaso é chamado de estômago verdadeiro do bovino, onde o deslocamento de abomaso ocorre quando o órgão se desloca da sua posição original podendo ser esquerdo se posiciona entre o rúmen e a parede abdominal, próximo ao fígado ou direito sendo causado o aumento de ácidos graxos, aumento da fermentação decorrente de ração moída porém quando for deslocamento do lado direito pode ocorrer uma vólculo abomasal, caracterizada pela torção

do órgão ocorrendo no período de lactação (BARROS FILHO e BORGES, 2007). Os sinais clínicos são anorexia, perda de peso, a cavidade abdominal apresenta um aumento do lado em que o órgão se encontra deslocado, diminuição da quantidade de fezes que ficam amolecidas, enegrecidas e com odor fétido, ocorre contrações ruminais diminuem, depressão, apático, desidratação, dispneia, apresenta cabeça baixa com alta produção de saliva. O diagnóstico é realizado a partir dos sinais clínicos com auscultação que apresenta som metálico no lado em que o órgão se encontra (RADOSTITS et al., 2007).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que com essa revisão de literatura a utilização correta do manejo sanitário do rebanho visando o bem estar para que haja o aumento de produção das matriz chegando ao pico de lactação, não ocorrendo surtos de patologias, infecções no rebanho, além de diagnosticar patologias precoces favorecendo no tratamento ocorrendo uma resposta positiva ao rebanho.

## REFERÊNCIAS

ALFIERI, A A.; ALFIERI, A F. Doenças infecciosas que impactam a reprodução de bovinos. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte., v. 41, n. 1, p. 133-139, 2017.

ANGELOS, J. A.; SPINKS, P. Q.; BALL, L. M.; GEORGE, L. W. *Moraxella bovoculi* sp. nov., isolated from calves with infectious bovine keratoconjunctivitis, Internationaljournalofsystematicandevolutionarymicrobiology, v.57, n.4, p. 789–795, 2007.

ARALDI, R. P.; MAZZUCHELI-DE-SOUZA, J.; MODOLO, D. G.; SOUZA, E. B.; DE MELO, T. C.; SPADACCI-MORENA, D. D.; MAGNELLI, R. F.; DE CARVALHO, M. A. C. R.; DE SÁ JÚNIOR, P. L.; DE CARVALHO, R. F.; BEÇAK, W.; STOCCO, R. C. Mutagenic potential of *Bos taurus* papillomavirus type 1 E6 recombinant protein: First description. BioMed Research International, London, v. 2015, p. 15, 2015

ARAÚJO, A. P. Estudo comparativo de diferentes sistemas de instalações para produção de leite tipo B, com ênfase nos índices de conforto térmico e na caracterização econômica. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

ASSIS, R. A.; FACURY, E. J.; LOBATO, F.; CARVALHO, A. U.; FERREIRA, P. M. & CARVALHO, A. V. A. Surto de carbúnculo sintomático em bezerros. Ciência Rural, Santa Maria, v.35, n.4, p.945-947. 2005.

BARBOSA, J. D.; DUTRA, M. D.; OLIVEIRA, C. M. C.; SILVEIRA, J. A. S.; ALBERNAZ, T. T. & CERQUEIRA V. D. Surto de tétano em búfalos (*Buballus bubalis*) no Estado do Pará. Pesquisa Veterinária Brasileira. v. 29, n. 3, p. 263-266, 2009.

BARROS, C.S.L.; DRIEMEIER, D.; DUTRA, I.S.; LEMOS, R. A. A. Doenças do Sistema Nervoso de Bovinos no Brasil. AGNS Gráfica e Editora, São Paulo. p.207, 2006

BARROS FILHO, I. R.; BORGES, J. R. J. Deslocamento do abomaso. Doenças de ruminantes e eqüídeos, v. 2, p. 356-366, 2007.

BATISTA, H. B. C. R.; FRANCO A. C.; ROEHE P. M. Raiva: uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae, Porto Alegre, v. 35, n. 2, p. 125-144, 2007.

BIANCHI, E.; MARTINS, M.; WEIBLEN, R.; FLORES E.F. Perfil genotípico e antigênico de amostras do vírus da diarreia viral bovina isoladas no Rio Grande do Sul (2000-2010). Pesquisa Veterinária Brasileira, v.31, p. 649-655, 2011.

BISWAS, S.; BANDYOPADHYAY, S.; DIMRI, U.; PATRA, P.H., Bovine herpesvirus-1 (BHV-1) - a re-emerging concern in livestock: a revisit to its biology, epidemiology, diagnosis, and prophylaxis. Vet Q., v. 33 n. 2 p.68-81, 2013.

BOCK R.; JACKSON L.; DE VOS A.; JORGENSEN W., Babesiosis of cattle. Parasitol. 129:247-269, 2004.

BOND, G. B.; OSTRENSKY A. A.; MOLENTO, C. F. M. Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. Cienc. Rural, Santa Maria, v.42, n.7, 2012.

BONDURANT R. H.; CAMPERO C. M.; ANDERSON M. L.; Van HOOSEAR K.A. Detection of Tritrichomonas foetus by polymerase chain reaction in cultured isolates, cervicovaginal mucus, and formalinixed tissues from infected heifers and fetuses. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, v.15, p. 579-584, 2003.

BORGES, J. R. J.; CÂMARA, A.C.L.; MOSCARDINI, A.R.C.; RODRIGUES, C.A.; PITOMBO, C.A.; GRAÇA, F.A.S. Doenças dos dígitos dos bovinos: nomenclatura padronizada para o Brasil. Revista CFMV. 23(73):45-52, 2017

BRASIL, Ministério da Saúde. Guia de vigilância epidemiológica. 6. ed. Brasília: Ministério da saúde, 2005.

BRASIL, Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento – Manual técnico: programa nacional de controle e erradicação da brucelose e tuberculose animal – PNCEBT. Brasília, p. 184, 2006.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Controle da raiva dos herbívoros: manual técnico - 2009. Brasília, DF, 2009.

BRITO W.M.E.D.; ALFAIA B.T.; CAIXETA S.P.M.B.; RIBEIRO A.C.C.; MIRANDA T.M.T.; BARBOSA A.C.V.C.; BARTHASSON D.L.; LINHARES D.C.; FARIA B.O. Prevalência da infecção pelo vírus da diarreia viral bovina (BVDV) no estado de Goiás, Brasil. Revista de Patologia Tropical, v. 39, p.7-19, 2010.

CAETANO, P. M., Clínica de espécies pecuárias e equinos: Avaliação epidemiológica da tuberculose bovina em espécies de caça maior, nas regiões do Alto Alentejo e Beira Interior Sul. Universidade de Évora, Medicina Veterinária, Évora., 2014.

CHAVES N.P.; BEZERRA D.C.; SOUSA V.E.; SANTOS H.P.; PEREIRA H.M. Frequência de anticorpos e fatores de risco para a infecção pelo vírus da diarreia viral bovina em fêmeas bovinas leiteiras não vacinadas na região amazônica maranhense, Brasil. *Ciência Rural*. v.40 p.1448-1451, 2010.

COBO, E.R., CORBEIL, L.B., BONDURANT, R. H. Immunity to infections in the lower genital tract of bulls. *Journal of Reproductive Immunology*, v.89, p. 55-61, 2011.

COSTA, G. M.; SALVADOR, S. C. & PEREIRA, M. N. Botulismo em bovinos leiteiros no Sul de Minas Gerais, Brasil. *Ciência Rural*. Santa Maria, v. 38, n. 7, 2008.

COSTA-JÚNIOR, L. M.; RABELO, E. M.; MARTINS FILHO, O. A.; RIBEIRO M. F., Comparison of different direct diagnostic methods to identify *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in animals vaccinated with live attenuated parasites. *Vet. Parasitol.* v.139, p.231-236, 2006.

DAUDT, C.; DA SILVA, F. R. C.; LUNARDI, M.; ALVES, C. B. D. T.; WEBER, M. N.; CIBULSKI, S. P.; ALFIERI, A. F.; ALFIERI, A. A.; CANAL, C. W. Papillomaviruses in ruminants: An update. *Transboundary and Emerging Diseases*, Medford, v. 00, p. 1-15, 2017.

DIVERS, T. J.; S. F. PEEK. *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle*. 2.ed. St. Louis: Elsevier, 686, 2008.

DUBEY J. P. et al. Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. *Clin Microbiol Rev*, v. 20, n. 2, p. 323-67, 2007.

DUTRA, I. S.; DÖBEREINER, J. & SOUZA, A. M. Botulismo em bovinos alimentados com cama de frango. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 25(2):115-119, 2005.

EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006.

FARD, R. M. N.; VAHEDI, S. M. V.; MOHAMMADKHAN, F. Haemotropic mycoplasmas (haemoplasmas): a review. *International journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, v.2, n.5, p.1484-1503, 2014.

FERREIRA NETO, et al. Analysis of 15 years of the National Program for the Control and Eradication of animal Brucellosis and Tuberculosis, Brazil. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 37, n. 5, p. 3385-3402, 2016.

FERNANDES, C. G.; RIET-CORREA, F. Botulismo. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. (ed.) *Doenças de Ruminantes e Equídeos*. 3a ed. Santa Maria, RS: Pallotti, vol 1. cap. 3. p. 215-224. 2007.

FINO, T. C. M et al. Diarréia bovina a vírus (BVD)-uma breve revisão. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, v. 34, n. 2, p. 131-140, 2012.

FOSTER, R. A. Sistema reprodutivo da fêmea. In: McGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. *Bases da Patologia em Veterinária*. 4. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, p. 1263-1316, 2009.

FLORES, E. F. *Virologia veterinária*. Santa Maria: Ed. da UFSM, p. 888, 2007.

GARD, J. Bovine Genital Campylobacteriosis-A Review. International Journal Veterinary Science Research, v.2, p. 5-7. 2016

GARGANO, R. G.; BENESI, F. J.; JUNIOR, E. H. B.; DELLA LIBERA, A. M. M. P.; GREGORY, L.; SUCUPIRA, M. C. A.; POGLIANI, F. C. Estudo retrospectivo das afecções locomotoras em ruminantes atendidos na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo entre 2000 e 2012. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v. 50, n. 4, p. 286-293, 2013.

GELBERG, H. B., Sistema alimentar, peritônio, omento, mesentério e cavidade peritoneal, p.324-460. In: Zachary J.F. & McGavin M.D. (Eds), Bases da Patologia em Veterinária. 5ª ed. Elsevier, Rio de Janeiro, p. 1324, 2013.

GENOVEZ ME. Leptospirose em animais de produção. In: Megid J,Ribeiro MG,Paes AC. Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia. Rio de Janeiro: Roca; 2016.

GIVENS, M. D.; MARLEY, M.S.D. Infectious causes of embryonic and fetal mortality. Theriogenology, v.70, p. 270-285, 2008.

GLADDEN, N. et al. A case report of Mycoplasma wenyonii associated immunemediated haemolytic anaemia in a dairy cow. Irish Veterinary Journal, v.69, n.1, p.1-8, 2016.

GONZÁLEZ, R. N.; WILSON, D. J. Mycoplasmal mastitis in dairy herds. The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice, v. 19, n. 1, p. 199–221, 2003.

GREGORY, L.; DELLA LIBERA, A. M. M.; BIRGEL JR, E. H.; POGLIANI, F. C.; BIRGEL, D. B.; BENESI, F. J.; MIYASHIRO, S. & BALDASSI, L. Carbúnculo Sintomático: Ocorrência, evolução clínica e acompanhamento da recuperação de bovino acometido de “manqueira”. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.73, n.2, p.243-246. 2006.

GUEDES, R. M .C.; BROWN, C. C.; SEQUEIRA, J. L. Sistema digestório, p.89- 182. In: Santos R.L. & Alessi A.C. (Eds), Patologia Veterinária. Roca, São Paulo. 892p. 892, 2010.

HORTA, A.; BARBA, J.; MARQUES, C.; BAPTISTA, M.; VASQUES, M.; PEREIRA, R.; CAVACO-GONÇALVES, S., Improvement of fertility in artificially inseminated ewes following vaginal treatment with misoprostol plus terbutaline sulphate. Reproduction in Domestic Animals, v. 45, n. 6, p. 412-416, 2010.

JESUS, V. L. T. de. Doenças da Reprodução e Doenças que Interferem na Reprodução. In: PALHANO, H. B. Reprodução em bovinos: Fisiopatologia, Terapêutica, Manejo e Biotecnologia, 2. ed. Rio de Janeiro: L.F. Livros, cap. 4, p. 69-88, 2008.

KANITZ, F. A. et al. Virus isolation in cell culture for confirmatory diagnostic of rabies in bovine specimens. Ciência Rural, Santa Maria, v. 45, n. 12, p. 2193-2196, dez. 2015.

KIMURA, K.; GOFF, J. P.; KEHRLI, M. E.; REINHARDT, T. A. Decreased neutrophil function as a cause of retained placenta in dairy cattle. Journal of Dairy Science, v.85, n.3, 544-550, 2002.

KOCAN, K. M.; DE LA FUENTE, J.; BLOUIN, E. F., Coetzee J.F. & Ewing S.A.The natural history of *Anaplasma marginale* Vet. Parasitol. n. 16, p.95-107, 2010.

KUMAR, P. Applied Veterinary Gynaecology and Obstetrics. International Book Distributing Co., p. 377, 2007.

LAU, H. D., Manejo sanitário, sistema prod embrapa, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006.

LOBATO, F. C. F.; ASSIS, R. A.; ABREU, V. L. V.; SOUZA Jr., M. F.; LIMA, C. G. R. D. & SALVARANI, F. M. Enterotoxemia em bovino. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.58, n.5, p.952-954, 2006.

MARTÍNEZ-OCAMPO, F. et al. Draft genome sequence of “Candidatus Mycoplasma haemobos,” a hemotropic Mycoplasma identified in cattle in Mexico. Genome Announcements, v.4, n.4, p.1-2, 2016.

MARQUES, J., Embrapa Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006

MCMILLEN L., LEW A.E. Improved detection of Tritrichomonas foetus in bovine diagnostic specimens using a novel probe-based real time PCR assay. Veterinary Parasitology, v. 141, p. 204-215, 2006.

MCALLISTER, M. M., Diagnosis and control of bovine neosporosis. Vet Clin North Am Food Anim Pract, v. 32, p. 443-463, 2016.

MICHI A. N.; FAVETTO, P. H.; KASTELIC, J.; COBO, E. R. A review of sexually transmitted bovine trichomoniasis and campylobacteriosis affecting cattle reproductive health. Theriogenology, v.85, p.781-791. 2016.

MILANI, M. P., Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção, anos e estações climáticas no noroeste do Rio Grande do Sul. 2011. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

NOBRE, M. M.; COELHO, S. G.; HADDAD, J. P. A.; CAMPOS, E. F.; LANA, A. M. Q., REIS, R. B.; SATURNINO, H. M. Avaliação da incidência e fatores de risco da retenção de placenta em vacas mestiças leiteiras. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 64, n. 1, p. 101-107, 2012.

OIE, World Organisation for Animal Health. Obtido de Bovine Tuberculosis, 2020.

OLIVEIRA, A. A.; AZEVEDO, H. C.; DE MELO, C. B. Criação de bezerras em sistemas de produção de leite. Circular Técnica 38, Embrapa Tabuleiros Costeiros. ISSN 1678-1945. Aracajú – SE, 2005.

OLIVEIRA, J. M. B.; DA SILVA, G. M.; BATISTA FILHO, A. F. B.; BORGES, J.; OLIVEIRA, P. R. F.; BRANDESPIM, D. F.; MOTA, R. A.; PINHEIRO Jr., J. W. Prevalence and risk factors associated with bovine genital campylobacteriosis and bovine trichomonosis in the state of Pernambuco, Brazil. Tropical Animal Health and Production, v. 47, p.549-555, 2015.

PALHANO, H. B., Manejo Reprodutivo. In: PALHANO, H. B. Reprodução em bovinos: Fisiopatologia, Terapêutica, Manejo e Biotecnologia, 2. ed. Rio de Janeiro: L.F. Livros, cap. 1, p. 23-26, 2008.

PECUÁRIA FORTE., Papilomatose como prevenir e tratar as verrugas na pele dos bovinos, 2016.

PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; QUEIROZ, A. C.; MIZUBUTI, I. Y. Novilhas leiteiras (Vol. 1). Fortaleza, Ceará: Graphiti Gráfica e Editora Ltda, 2010.

POZZATTI, P. N.; CASAGRANDE, F. P.; DÓREA, M. D.; BORGES, L. F. N. M.; PORFÍRIO, L. C.; PINHEIRO, H. B.; DA SILVA, P. C. A. R. Prevalência das afecções podais em vacas leiteiras da região sul do estado do Espírito Santo, Brasil. Revista Acadêmica: Ciência Animal, v. 16, p. 1-7, 2018.

PRESTE, N. C.; LANDIM-ALVARENGA, F. C. Obstetrícia veterinária. Rio de Janeiro, Brasil: Guanabara Koogan, 2017.

RADOSTITS, O. M. et al. A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. Veterinary medicine, v. 10, p. 2045-2050, 2007.

RAPOSO, A. S. Contributo para o estudo epidemiológico da tuberculose bovina em animais domésticos e silváticos na região de Portalegre. Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2011.

RAPOSO, J. B., Tétano. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. (ed.). Doenças de Ruminantes e Equídeos. 3ª ed. Vol.1. Santa Maria, Pallotti, v. 1, cap. 3, p. 425-432, 2007.

REIS, M. C.; COSTA, J. N.; PEIXOTO, A. P. C.; FIGUEIREDO, L. J. C.; MENEZES, R. V.; M FERREIRA, M.; SÁ, J. E. U. Aspectos clínicos e epidemiológicos da raiva bovina apresentados na casuística da Clínica de Bovinos (Oliveira dos Campinhos, Santo Amaro, Bahia), Universidade Federal da Bahia, durante o período de janeiro de 1990 a dezembro de 1999 (Relato de caso). Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 4, n.1, p. 12–17, 2005.

REVISTA VETERINARIA, Afecções podais em bovinos: Problema recorrente na pecuária brasileira, 2019.

RIET-CORREA, F. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; LEMOS, R.A.A. & BORGES, J.R. J. (ed.). Doenças de Ruminantes e Equídeos. 3ª ed. Santa Maria: Pallotti, v. 1, cap. 3, 2007.

RIDPATH J. F. Bovine Viral Diarrhea Virus: Global Status. Vet Clin North Am - Food Anim Pract. 2010;26(1):105–21.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria da Agricultura. Relatório da raiva bovina. Porto Alegre, 2016.

RODRIGUES, E. B. Proposta de utilização da vacina Rb-51 como alternativa viável na imunização contra brucelose bovina em município (rio azul) que apresenta baixo índice de vacinação com B-19. 2011. 34 p. Trabalho de Conclusão do Curso. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SASAOKA, F. et al. Vertical transmission of Mycoplasma wenyonii in cattle, supported by analysis of the ribonuclease P RNA gene. Acta Veterinaria Hungarica, v.63, n.3, p.271–274, 2015.



SMITH, B. P. Tratado de Medicina Veterinária Interna de Grandes Animais. 3. ed. São Paulo: Manole, p1784, 2006.

SPICKLER, A. R.. The Center for Food Security and Public Health. Tuberculose Bovina, 2007.

TREES, A. J.; WILLIAMS, D. J. Endogenous and exogenous transplacental infection in *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*. Trends Parasitol, v. 21, n. 12, p. 558- 61, 2005.

TRUYERS I., L, T.; WILSON, D.; SARGISON, N. Diagnosis and management of venereal campylobacteriosis in beef cattle. Veterinary Research, v. 10, p. 1-6, 2014.

# CAPÍTULO 9

## A METODOLOGIA DE MANEJO NA MATERNIDADE DA BOVINOCULTURA LEITEIRA VISANDO O BEM-ESTAR ANIMAL. REVISÃO DE LITERATURA

**Tiago Lopes dos Santos**  
**Karoline de Souza Silva**

### RESUMO

A pecuária leiteira brasileira se destaca como um dos maiores produtores de leite mundial, movimentando a economia do país. Onde qualquer forma de estresse reduz a produção podendo ser causado por doenças, manejo feito de forma incorreta, parasitas ou endoparasitas principalmente nos primeiros momentos de vida, pois qualquer estresse quando bezerro irá refletir na sua vida adulta, podendo reduzir em até 50% da sua produtividade. O manejo de bezerros é uma das áreas mais complexas dentro do manejo de gado leiteiro, sendo observado um alto índice de mortalidade nas propriedades rurais visando um grande prejuízo para os produtores onde o principal fator é a alimentação. Na bovinocultura leiteira os cuidados com o recém-nascido começam antes mesmo do seu nascimento quando a matriz está no seu sétimo mês de gestação pois a qualidade do colostro depende da regeneração dos tecidos do úbere responsáveis pela produção do leite. A ingestão do colostro tem que ocorrer o mais breve possível pelo recém-nascido para que ocorra a absorção de anticorpos sua imunidade passiva ou adquirida, por isso o animal pode permanecer com sua mãe nas primeiras 24 horas de vida. O aleitamento tem que ser realizado duas vezes ao dia, um no período da manhã e outro no período da tarde. O sistema de criação de bezerros deve ter como principal preocupação a higiene do local e utensílios utilizados para o aleitamento. O processo de desmama dos bezerros ocorre quando o animal está no seu 2 ao 3 meses, pesando 70 kg e ingerindo 700g do seu peso vivo por dia, geralmente ocorre no 70º dia de vida do animal, visando que a desmama correta ocorre com a diminuição do leite respectivamente até chegar a 1 litro de leite por dia, ocorrendo do animal não sentir mais necessidade desse alimento.

**PALAVRAS-CHAVES:** Colostro, Desmama, Produção, Recém-nascido, Sobre vida.

### INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira brasileira se destaca como um dos maiores produtores de leite mundial movendo a economia do país sendo umas das principal forma de lucro do produtor onde se destaca a venda de novilhas com um alto potencial genético para grande produção leiteira porém esse lucro só vai ocorrer se haver o cuidado de forma correta na “creche”, principalmente com a hora do parto com possíveis complicações, quando recém-nascido com a administração correta de colostro e a desinfecção do umbigo até após cuidado com manejo, alimentação sendo os cuidados essenciais durante seus 70 dias ou 3 meses de vida pois após esse tempo serão desmamados independentemente do sistema de criação adotado, não havendo razão para o fornecimento da dieta líquida ser superior a oito semanas devendo permanecer na



sua instalação por mais quinze dias, recebendo água e alimentos sólidos perdendo o hábito da dieta líquida com menor índice de estresse. Onde qualquer forma de estresse podendo favorecer possíveis patologias, manejo feito de forma incorreta, parasitos ou endoparasitas nessa fase vai refletir quando adulto na sua produção leiteira podendo reduzir em até 50% da sua produtividade (EMBRAPA, 2002).

O manejo de bezerros é uma das áreas mais complexas dentro do manejo de gado leiteiro sendo observado um alto índice de mortalidade nas propriedades rurais, conseqüentemente havendo um grande prejuízo para os produtores. Observando que o principal fator é a alimentação, a nutrição de forma inadequada para ocorrência das enfermidades que afetam uma grande porcentagem de bezerros recém-nascidos como a diarreia, pneumonia e as onfaloflebitis porém a mortalidade ocorre em animais mal nutridos. A administração correta do colostro é uma das principais medidas para melhorar o índice de sobrevivência dos bezerros, pois notasse que isoladamente não é suficiente para resolver todos os problemas relacionados com a mortalidade de neonatos quando a concentração de patógenos no ambiente estiver alta (MARTINS, 2016).

Para manter um bom controle de manejo do rebanho é necessário a formação de banco de dados onde terá o armazenamento de informações sobre acontecimentos e dados de cada animal individual, com nome, número informações importantes do parentesco, além de registros como doenças, medicações realizadas, alimentação feitas, sendo útil para decisões e mudanças no manejos. O planejamento se torna extremamente importante para o desempenho na criação de bezerros desde a quantidade de animal que vai criar por semana, por mês até a quantidade que será desmamado, havendo um bom controle na alimentação que será utilizada, com dados de estimativas da quantidade de ração, feno, leite que utilizado, para que possa ser tomadas soluções rápidas em casos de problemas. (COSTA; SILVA, 2014).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização dessa revisão bibliográfica foi realizada uma revisão da literatura nacional no período dos últimos 18 anos. O objeto de análise foi a produção científica veiculada em periódicos indexados, utilizando como base de dados o google acadêmico e scielo com artigos publicados entre os anos de 2002 a 2020.

Foram utilizados os descritores: manejo de bezerros, produção de colostro, cuidados com recém-nascidos na bovinocultura, formas de criação de bezerros, protocolo de desmame de bezerros e cuidados sanitários com bezerros.

A busca resultou em 500 Artigos que foram analisados de forma descritiva conforme o ano, forma de manejo, protocolo de desmame, cuidados com recém-nascidos, cuidados sanitários, dieta líquida, conforme a patologia.

Os artigos selecionados foram tabulados e organizados conforme o ano sendo empregados para realização de uma análise descritiva

## **DISCUSSÃO E RESULTADOS**

### **Cuidados com o recém-nascido**

Na bovinocultura leiteira os cuidados com o recém-nascido começam antes mesmo do seu nascimento quando a sua provedora está no seu sétimo mês de gestação pois a qualidade do colostro depende da regeneração dos tecidos do úbere responsáveis pela produção do leite, e esta recuperação depende diretamente da correta secagem das vacas no tempo correto para que ocorra a produção de um colostro rico em nutrientes, macro moléculas e imunoglobulinas. Portanto a secagem das vacas é muito importante para a saúde dos bezerros para a formação da sua imunidade passiva, entretanto quando emendam as lactações das vacas tendem a produzir colostro de baixa qualidade, colocando a saúde e a vida dos bezerros em risco. Além de geralmente produzirem bezerros com baixo vigor ao nascimento. O colostro é responsável pela eliminação do mecônio, que são as primeiras fezes do recém-nascido (SALLES, 2011).

### **Fornecimento de colostro**

A ingestão do colostro tem que ocorrer o mais breve possível pelo recém-nascido para que ocorra a absorção de anticorpos produzindo sua imunidade passiva ou adquirida por isso o animal pode permanecer com a provedora nas primeiras 24 horas de vida, porém é necessário observar se ela está permitindo que o bezerro amamente. Se esse ato não ocorrer tem que se ordenhar o colostro e administrar ao filhote de forma forçado com o uso de mamadeiras sendo oferecido no mínimo 2 litros, porém deve deixar o bezerro mamar a vontade devendo-se forçar a ingestão em intervalos de 4 horas, nas primeiras 12 horas de vida. O recém-nascido não pode ingerir nenhum outro tipo de alimento, nem mesmo água antes do colostro pois a mucosa intestinal é altamente permeável a macromoléculas pois as microvilosidades se encontram totalmente abertas por um curto período de tempo, fechando-se posteriormente. (COSTA; SCHMIDEK; TOLEDO, 2007)

As microvilosidades evita a passagem de proteínas complexa, permitindo a absorção das macromoléculas sendo as imunoglobulina tipo G (IgG) e anticorpos criando o sistema imunológico do animal, a sua imunidade passiva, o IgG e seus isótopos IgG1, de maior



ocorrência, e IgG2, IgM e IgA. Com relação a composição das imunoglobulinas do colostro, 70-80% são de IgG, 10-15% de IgM e 10-15% de IgA sendo a IgG responsável pela imunidade sistêmica do organismo do animal, identificando e destruindo os patógenos, o IgM e a IgA estão relacionadas com a imunidade local do intestino do bezerro, servindo como primeira linha de defesa e protegendo a mucosa, respectivamente. Caso o animal ingira outro alimento pode ocorrer uma infecção intestinal, pois o animal se encontra vulnerável. (BOLZAN et al., 2010).

### **Banco de colostro**

O banco de colostro é uma alternativa utilizada por muitas propriedades atualmente, sendo o processo de congelamento do colostro de vacas, geralmente animais mais velhos, pois o colostro terá uma carga maior na concentração de anticorpos. Colostros é a secreção das glândulas mamárias produzida no período imediato após o parto sendo viscosa, rica em minerais, vitaminas, proteínas e, além do seu alto valor nutritivo, tem efeito laxativo e imunológico não sendo indicado o uso de colostro que apresente presença de sangue. O efeito imunológico é devido ao seu alto teor em anticorpos, proteínas de alto peso molecular visto que por isso as multíparas em comparação com as primíparas vão ter um alto teor de anticorpos devido o contato com um maior número de micro-organismos ao longo da vida produtiva e terem passado por mais desafios sanitários. Nos bovinos não ocorre transferência de anticorpos da vaca durante a gestação (BORAD; SINGH, 2018).

O banco de colostro será utilizado para bezerros que não amamentaram na matriz por ela não ter produzido um colostro de qualidade, não sendo rico em anticorpos como no caso das primíparas apresentando uma baixa quantidade. O colostro deve ser congelado em freezer em temperatura de -20°C e o descongelamento do colostro dar sempre do recipiente mais antigo e usando banho-maria com água a temperatura de 45°C, é importante que não ultrapasse a temperatura de 50°C para evitar a destruição de alguns constituintes mais sensíveis, os anticorpos. O fornecimento do colostro deve ser com temperatura de 39°C bem próxima à temperatura corporal do bezerro (RUFINO et al., 2014). Em casos de emergência, na ausência de colostro pode realizar a seguinte mistura, que deverá ser fornecida três vezes ao dia, durante os três ou quatro primeiros dias, sendo 1 ovo batido em 300 ml de água na qual são adicionados, 1 colher de chá de óleo vegetal e 600 ml de leite integral (SAVASTANO, 2015).

## **Desinfecção do umbigo**

A limpeza do umbigo do recém-nascido é algo extremamente importante, pois é o local de porta de entrada para microorganismos como bactérias podendo ocorrer infecções. O processo de limpeza é extremamente fácil devendo ser realizado logo após o nascimento do animal. A desinfecção vai ser feita com produtos a base de iodo como solução alcoólica de iodo, iodo 10% que irá desinfetar e desidratar o umbigo devendo ser aplicada dentro do cordão umbilical com auxílio de uma seringa estéril após esse processo vai se banhar completamente o cordão por fora com a mesma solução, mantendo aberto o canal para perfeita drenagem de qualquer líquido retido no local (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2006).

O procedimento de amarrar o cordão só será necessário em casos de hemorragias profundas. Esse procedimento de desinfecção deverá ser realizado cerca de 2 vezes ao dia, até sua completa desidratação e queda do umbigo, impedindo a entrada e multiplicação de microorganismos e em consequência a ocorrência de doenças comuns em bezerros. Sendo umas das principais causas do aparecimento de patologias nessa fase, a cura insuficiente do umbigo do recém-nascido que vai refletir nos animais quando adulto podendo reduzir em 50% do seu potencial de produção (NETO, 2011, MARTINS, 2016).

## **Formas de criações e cuidados**

O bezerreiro deve ser um local de fácil acesso e fácil visibilidade permitindo o monitoramento constante dos bezerros na fase de creche tendo a idade de 1 dia há 3 meses. Devendo ser limpo diariamente, sendo um local confortável que proporcione a facilidade dos animais se adaptarem às condições climáticas, oferecendo um ambiente sem correntes de ar e umidade, arejados, com disponibilidade de sombra, água e alimento de boa qualidade. Os bezerros podem viver soltos em grupos ou viver em baias separadas, visando ser o método mais indicado na atualidade pois facilita o cuidado e reduz os riscos de contágio de patologia. É necessário o cuidado com uso de camas para cobrir o piso de galpões e baias, usando palha ou capim seco. Cada instalação deve dispor de bebedouro e comedouro com uso individual, facilitando o controle e observação dos animais, com a quantidade que ingerem de alimentos por dia além dos sinais clínicos de possíveis patologias. (COELHO, 2014).

Em qualquer forma de criação tem que haver cuidados com o fornecimento de concentrado pois os bezerros começam a ingerir ração nas suas primeiras semanas de vida como também ingerir o volumoso podendo ser o feno. É indicado o fornecimento de ração peletizada aos bezerros, pois o fornecimento na forma farelada dificulta a ingestão, além de causar



problemas respiratórios pela inspiração de partículas. Deve ter como método prevenção a qualidade da ração fornecida, pois se estiver embolorada, molhada ou contaminada deve ser descartada. O fornecimento deve ser realizado pelo menos duas vezes ao dia, geralmente esse processo ocorre após o aleitamento do lote, garantindo que a ração esteja sempre fresca. O fornecimento de ração é extremamente importante para a fase de transição, da fase não-ruminal para ruminal. (OLIVEIRA, 2015)

### **Criação em piquete**

A criação de bezerros em piquete permite que o animal vive solto em grupos permitindo que expressem seus comportamentos mais próximo ao natural, porém essa forma de criação exige bastantes cuidados, pois os animais ficam mais predisposto a acidentes principalmente em cercas e cuidados com manifestação de carrapatos e doenças que podem ser identificadas precocemente. Na sua estrutura tem que se observar se a local com sombreamento podendo ser feita de sombrite, porém a forma mais indicada é que tenha árvores no local para sombras naturais e os animais dessa forma se protejam do sol e do calor em dias mais quentes. (COELHO, 2014).

A estrutura do local, os bebedouros devem se localizar em áreas que tenham boa drenagem, com piso de concreto ao seu redor que permita minimizar a formação de lama no piquete e em consequência a disponibilidade de água fresca e de qualidade frequente. O local onde se depositam os cochos devem ser coberto para que não tenha interferência do clima como em dias de chuva, entretanto tem que ter cuidado com altura adequada sendo de no mínimo 40 a 50 centímetros do chão permitindo o fácil acesso de todos os animais e com a dimensão, que possam se alimentar todos ao mesmo tempo, tanto no comedouro, quanto no bebedouro. A limpeza deve ser realizada diariamente prevenindo a deterioração e a fermentação das sobras de ração, sendo recolhidas e utilizadas para alimentar os bezerros desmamados ou descartados (BITTAR e SILVA, 2012).

### **Criação em galpão**

A criação de animais em galpões consistem nos alojamentos de bezerros em grupos ou em baias individuais onde o animal se encontre em uma estrutura totalmente coberta, devendo ter alguns cuidados como em qualquer outro tipo de criação como evitar a alta densidade de animais mantendo um espaço de 3m<sup>2</sup> por bezerros possibilitando que todos os animais do ambiente se deitam e levante ao mesmo tempo sem se machucarem correndo o risco de serem pisoteados. É necessário manter o piso coberto com 10 cm de capim seco proporcionando



conforto aos animais e facilitando a limpeza, deve se evitar o uso de material muito fino como a serragem pois este tipo de material produz muita poeira, dificultando a respiração dos animais e aumentando o risco de doenças respiratórias. (COSTA; SILVA, 2014)

Na estrutura é necessária a instalação de cortinas nas laterais para o controle da passagem do fluxo de ar, sendo fechadas em dias de frios para evitar as correntes de ventos. A limpeza completa dos galpões, devem ser realizada uma vez por semana utilizando produtos que sejam desinfetantes e após desinfecção espalhar cal virgem que tem ação bactericida sobre o piso antes de repor a cama. Geralmente nesse caso de criação os animais passam pelo processo de aleitamento nas baias devendo ser retirada a água dos cochos por 2 horas após o aleitamento evitando a ingestão descontroladas dos animais, porém o resto do dia água de qualidade à vontade, porém se possível deve soltar os animais algumas horas por dia para expressarem seus comportamentos naturais. (COSTA; SILVA, 2014).

### **Criação individual**

A criação individual, em casinhas tropicais é o método mais utilizada pelas grandes propriedades adaptando a sua realidade, ao seu ambiente onde consiste no alojamento dos bezerros de forma individual ao ar livre, com acesso a um pequeno abrigo produzido de madeira onde os bezerros têm sua mobilidade limitada pois ficam amarrados ao seu abrigo tendo acesso limitado área externa. Pode ser realizado também o método de baias, onde o animal fica em seu ambiente, sua baía sozinha, um do lado do outro até chegar na fase de desmame, onde serão soltos juntos em lote. (BITTAR e SILVA, 2012)

Esse tipo de instalação facilita o processo de aleitamento dos animais onde logo após tem que ser realizada a retirada de água da casinha durante 2h evitando o consumo descontrolado logo após a sua amamentação, também é possível controle da quantidade de ração ingerida por cada animal, facilitando também a aplicação de medicamentos e a identificação de problemas como patologias reduzindo o número de mortalidade precoce dos bezerros. Entretanto priva o animal de expressar parte de seu comportamento natural, neste caso deve-se avaliar a possibilidade de soltar os bezerros por algumas horas durante o dia em um piquete, para que possam expressar parte do seu comportamento natural. (BITTAR e SILVA, 2012)

### **Dieta líquida**

O aleitamento tem que ser realizado duas vezes ao dia sendo um no período da manhã e outro no período da tarde sempre no mesmo horário esse processo geralmente acontece após



a ordenha podendo ser realizado de forma natural. Nesse método a raça mais é o gado Gil onde o bezerro amamenta diretamente nas matrizes antes da ordenha estimulando a liberação de ocitocina para que haja a liberação do leite, após esse processo o bezerro vai ser apartado e direcionado ao bezerreiro ou permanecendo com a matriz após a ordenha por um período de tempo que pode variar de alguns minutos, a algumas horas não ordenhando um dos tetos deixando para alimento para o bezerro. Essa forma de aleitamento é difícil controlar a quantidade de leite ingerida, sendo necessário o monitoramento constantemente do peso e da condição corporal. (COSTA; SILVA, 2014).

No aleitamento artificial sendo o processo mais comum nas propriedades de bovinocultura leiteira de alta produção onde consiste no fornecimento do leite em baldes ou em mamadeiras podendo ser fornecido substitutos como o leite em pó que é diluído em água quente seguindo as instruções do fabricante sendo fornecimento após a ordenha como leite sendo aconselhável manter na temperatura em torno dos seus 37° C. (COSTA; SILVA, 2014). Não sendo aconselhado o uso de leite descarte podendo causar problemas de saúde nos bezerros como leite de vaca com mastite com resíduos de antibiótico porém quando for utilizado o colostro para bezerros mais velhos deve-se diluir em água de boa qualidade microbiológica deixando o colostro mais fraco. (EMBRAPA, 2002).

O sistema de criação de bezerros deve ter como principal preocupação a higiene do local, utensílios utilizados como mamadeiras e baldes para aleitamento devem ser cuidadosamente lavados pois o leite é um ótimo meio de cultura e esses objetos estarão sempre sujeitos a carrear um grande número de microrganismos. É necessária atenção aos bicos usados para o aleitamento pois ocorre o desgaste com o tempo devendo ser trocados periodicamente pois quando apresentam o furo maior que o normal ou rasgados ocorre o aumento da velocidade de ingestão do leite, que pode levar o bezerro a engasgar ou resultar em falsa via levando a uma pneumonia quando a quantidade de leite nos pulmões for muito grande, já quando ocorrer o oposto sendo o entupimento do bico devida à má diluição do substituto do leite dificultando a ingestão pelo bezerro deve-se parar o aleitamento, retirar o bico do balde e lavar com cuidado, desentupindo-o. (COSTA; SILVA, 2014).

### **Sala de aleitamento**

A Salas de aleitamento tem que ser um local próximo ou dentro do bezerreiro proporcionando abrigo de chuva, do sol e que haja uma boa ventilação garantindo um melhor conforto do animal, devendo ter pisos antiderrapante que seja fácil de realizar a limpeza.



Devesse ter um local apropriado para o armazenamento de equipamentos e medicamentos com fogão para o aquecimento de água ou tomada para uso de “rabo quente” para a preparação do substituto do leite sendo o leite em pó e realizar o descongelamento do colostro havendo uma pia para a higienização correta dos utensílios. (COSTA; SILVA, 2014). O aleitador automático, pode ou não ter o fornecimento de concentrado acoplado, é provido de um único bico. A dieta liberada após a identificação do bezerro por sistema eletrônico permitindo um protocolo de alimentação intensiva fazendo com que os animais tenham maior número de refeições, reproduzindo o comportamento natural de alimentação (JENSEN, 2009).

Durante o processo de aleitamento é interessante agregar formas de procedimentos que aproximem o bezerro mais perto do comportamento materno como escovar o filhote produzindo uma sensação agradável de quando a vaca lambe-o enquanto está amamentando aproximando cada vez mais o animal do seu tratador sendo importante sempre manter o mesmo tratador evitando estresse da troca, aproveitando este momento para realizar exame visual em cada bezerro individualmente como observar se há infestações por carrapatos, bicheiras, inflamações no umbigo, corrimento nasal e diarreias são facilmente detectáveis fazendo desta procedimento uma atividade de rotina para que seja realizado o tratamento precoce das patologias. (COSTA; SILVA, 2014).

### **Desmama dos bezerros**

O processo de desmama é um processo extremamente estressante para o animal quando realizada de forma erradica, incorreta sendo realizado quando o animal se encontra no seu segundo ou terceiro mês de vida pesando 70 kg e ingerindo 700g do seu peso vivo diariamente, geralmente ocorre no 70º dia de vida. Um dos principais fatores de estresse na desmama é a troca de ambiente do animal geralmente conduzido para outro piquete e quando localizado em baía e conduzido a esse novo habitat fazendo o animal se estressar, além do desmame realizado de um dia para outro, pois é a forma mais importante de alimentação dos bezerros naquele período, devido o simples fato da sucção fazer o animal sentir prazer devido a motivação que os bezerros têm de sugar. O desmame incorreto faz ocorrer queda na imunidade do animal deixando imunocomprometido, com isso fica predisposto a adquirir doenças como a tristeza parasitária além da perda de peso. (FRANZONI, 2012)

O aleitamento tem que ser realizado durante 2 a 3 meses de vida do animal, onde nos seus primeiros 4 dias serão dado colostro à vontade logo após ordenha da manhã e a da tarde, já no terceiro dia deve fornecer o leite normal que a propriedade utiliza no aleitamento, depois

desses quatro dias vai ser dado 8 litros de leite por dia 4 na parte da manhã e 4 tarde durante 15 dias logo após vai ser reduzido para 6 litros por dia sendo 3 litros na parte da manhã e 3 litros na parte da tarde. No 24º dia fornece 4 litros por dia, com 2 litros na parte da manhã e 2 na parte da tarde sendo geralmente fornecido após a ordenha. No 56º dia será reduzido para uma vez ao dia o fornecimento de leite, no período da manhã ou no período da tarde sendo 3 litros durante 5 dias após ser reduzido após para 2 litros durante 5 dias e por fim será reduzido para 1 litro por dia durante 5 dias e em seguida serão desmamados. (COSTA; SILVA, 2014).

**Tabela 1:** Protocolo no fornecimento de leite no desenvolvimento dos bezerros.

<b>Desmama correta e aleitamento correto</b>		
<b>Dia</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Quantas vezes</b>
1º ao 4º	Colostro a vontade	2 vezes
5º ao 20º	4 litros	2 vezes
21º ao 30º	3 litros	2 vezes
31º ao 55º	2 litros	2 vezes
56º ao 60º	3 litros	1 vez
61º ao 66º	2 litros	1 vez
66º ao 70º	1 litro	1 vez

**Fonte:** COSTA; SILVA, (2014).

A desmama correta ocorre com a diminuição do leite respectivamente até chegar a 1 litro de leite por dia em que vai ocorrer do animal não sentir mais necessidade desse alimento fazendo com que o animal não procure mais esse alimento na hora do aleitamento sendo chamada de desmama gradativa. Esse processo deve ocorrer no mesmo local que ele foi conduzido desde que foi apartado da sua geratriz quanto piquete, galpões, baias individuais ou casinhas tropicais devendo permanecer na sua instalação por mais duas semanas, após o corte da dieta líquida, recebendo água e alimentos sólidos como sua nova ração porém o correto é se fazer a troca gradativamente e o fornecimento de feno à vontade, dessa maneira eles perderão o hábito da dieta líquida com menor estresse e logo após podem ser conduzido ao seu novo habitat. (FRANZONI, 2012).

Já o processo de desmama quando ocorre o aleitamento natural é totalmente diferente onde será reduzido o tempo de contato do animal com a sua provedora até a sua secagem pois geralmente esses animais não vai liberar ocitocina, pois para liberação do leite tem que haver o estímulo da mamada, não sendo possível controlar exatamente a quantidade de leite que o bezerro está ingerindo. O recomendado para esse método é monitorar o comportamento, como

vocalização, ingestão de ração e sua condição corporal a partir da pesagem assegurando que o animal não está perdendo peso, passando fome. (COSTA e SILVA, 2014)

### Vacinação e vermifugação

Os protocolos de vacinas a serem ministradas nos bezerros incluem febre aftosa sendo entre maio e novembro, nos bezerros com 3 a 6 meses; revacinar em agosto ou setembro, a vacina de brucelose é realizada só nas fêmeas, entre o 5º e 8º mês de vida devendo ser aplicada por médico veterinário credenciado; a vacina de carbúnculo sintomático deve ser realizado aos 4 meses, e repetida a cada 6 meses até completar 24 meses de vida, a vacinação contra raiva deve ser realizada a partir dos 4 meses, com reforço anual. Temos algumas vacinas que são aplicadas somente em situações específicas como a vacinação do paratifo de duas doses, aos 15 e 45 dias de vida, a leptospirose vacinar a partir de 2 meses de vida, com reforço após 6 meses, a vacinação do botulismo deve ser realizada a partir dos 2 meses, reforço 4 a 6 semanas depois da primeira dose. A vermifugação deve ser realizada em todos os animais aos dois, quatro e seis meses de idade devendo haver um programa de vermifugação estratégica (COELHO, 2014).

**Tabela 2:** Protocolo de vacinação em bezerros.

<b>Vacinação</b>			
<b>Vacina</b>	<b>Idade</b>	<b>1 dose</b>	<b>revacinação</b>
Febre aftosa	3 a 6 meses	Maio e novembro	Agosto e setembro
Brucelose	5 a 8 meses fêmeas	5 a 8 meses fêmeas	
Carbúnculo sintomático	4 meses	4 meses	A cada 6 meses até completar 24 meses
Raiva	4 meses	4 meses	Reforço anual
Paratifo	A partir dos 15 dias	15 dias de vida	45 dias de vida
Leptospirose	A partir dos 2 meses	2 meses	6 meses
Botulismo	A partir dos 2 meses	2 meses	4 a semanas após dar 1 dose.

**Fonte:** COELHO, (2014).

### CONCLUSÃO

Essa revisão de literatura conclui que o manejo correto na maternidade de bezerros nas propriedades de bovinocultura leiteira para que não ocorra uma alta mortalidade, mostrando desde a fase do pós parto até o desmame mantendo os bezerros livre de estresse pois qualquer estresse desse animal na maternidade vai refletir na sua produtividade.

## REFERÊNCIAS

- BITTAR, C. M. M.; SILVA, F.L.M. A mamada cruzada após o desaleitamento parece não afetar negativamente a saúde do úbere ou produção de leite. 2012
- BOLZAN, G. N.; ANTUNES, M. M.; SCHWEGLER, E.; PEREIRA, R. A.; CORRÊA, M. N. Importância da transferência da imunidade passiva para a sobrevivência de bezerros neonatos. Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária, Pelotas, 2010.
- BORAD, S. G.; SINGH, A. K.. Colostrum immunoglobulins: processing, preservation and application aspects. *International Dairy Journal*, [S.L.], v. 85, p. 201-210, out. 2018.
- CARVALHO FILHO, O. M.; ARAUJO, G. L. A.; PABLO, H. L.; JOSE, L. S.; Orientação das Instalações. Juiz de Fora: Embrapa gado de leite, 2002.
- COELHO, S. G. DESAFIOS NA CRIAÇÃO E SAÚDE DE BEZERROS. *Ciência Animal Brasileira*, v. 1, 6 out. 2014.
- COSTA, M. J. R. Paranhos da, Departamento de Zootecnia, FCAV-UNESP Jaboticabal-SP 2014.
- COSTA, M. J. R. P.; SILVA, L. C. M., Boas Práticas de Manejo Bezerros Leiteiros. F.unep, Jaboticabal, São Paulo, 2011
- EMBRAPA, Sistemas de produção cnptia, embrapa, Leite Cerrado, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002.
- EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006.
- FRANZONI, A. P. S. Efeito do processamento do milho no desenvolvimento do rúmen, desempenho de bezerros e digestibilidade in vitro do grão. 139 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) –Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- JENSEN, L. B, National food institute technical university of denmark Dinamarca, livro de cuidados em bezerros 2009.
- MARTINS, N. R. S. et al. Cadernos técnicos de veterinária e zootecnia: Criação de bezerras leiteiras. Belo Horizonte: FEPMVZ, p.107, 20016.
- NETO, M. D. F. Programação fetal em bovinos de corte. CERCOMP. UFG p.22, 2016.
- OLIVEIRA, M. D. S; SILVA, T. M; ARTONI, S. M. B; CRUZ, C. Desempenho alométrico do trato gastrointestinal de bezerros de raça holandesa alimentados com diferentes dietas líquidas durante o laktamento. *Acta Scientiarum Animal Sciences*. V.26, n.4, p. 493-499, 2015.
- RUFINO, S. R. de A.; AZEVEDO, R. A. de; FURINI, P. M.; CAMPOS, M. M.; MACHADO, F. S.; COELHO, S. G. Manejo inicial de bezerras leiteiras: colostro e cura de umbigo. 50 p. 1, 2014.



SALLES, M. S. V. A importância do colostro na criação de bezerras leiteiras. Pesquisa & Tecnologia, [S. l.], v. 2, n. 8, p.1-5, jul. 2011.

SALVADORI, M; VALADARES, G; LEITE, D; BLANCO, J; YANO, T. Virulence factors of Escherichia coli isolated from calves with diarrhea in Brazil. Brazilian Journal of Microbiology, v. 34, p. 230-235, 2003.

SAVASTANO, S. A. A. L. Criação de Bezerros, Artigo Técnico. Infobibos - Informações Tecnológicas. 2015.

SILVA, L. C. M. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, FCAV-UNESP Jaboticabal-SP 2014.

SPINOSA, H. S.; GORNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. Farmacologia aplicada à medicina veterinária. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 897. 2016.

# CAPÍTULO 10

## A FOTOBIMODULAÇÃO E SEU MECANISMO DE AÇÃO VISANDO SUA INTRODUÇÃO NA MEDICINA VETERINÁRIA: A LASERTERAPIA. REVISÃO DE LITERATURA

**Tiago Lopes dos Santos  
Marinara Kort Cerávolo**

### RESUMO

A laserterapia também nomeada de fotobimodulação, fotobioestimulação, laser terapêutico, laser frio e terapia por laser de baixa potência sendo um acrônimo para “light amplification by stimulated emission of radiation” que significa amplificação da luz por emissão estimulada de radiação, sendo um tratamento não invasivo e não farmacológico que usa radiação eletromagnética para emitir uma luz que causa reações fotóticas e químicas sem produzir calor. Os efeitos biológicos podem ser divididos em primários ou diretos que correspondem aos efeitos da radiação a nível celular sendo os efeitos bioquímicos aumentando a síntese de ATP mitocondrial e efeitos bioelétricos ocorrendo a regularização do potencial de membrana e os efeitos secundários ou indiretos, sendo o nível local, a melhoria na qualidade e rapidez da cicatrização ocorrendo a ativação dos processos de regeneração de fibras nervosas, a neoformação de vasos e a regeneração do tecido ósseo. O Ilib é utilizado na forma de tratamento sistêmico onde as ondas de radiação são liberadas na corrente sanguínea, ocorre vasodilatação e aumento do fluxo sanguíneo, sendo possível reduzir edema e melhorar o tônus e trofismo muscular, juntamente com exercícios miofuncionais, também ocorre alterações no tônus e mobilidade dos músculos além de acelerar a regeneração nervosa, visto que atua como uma célula estimuladora e moduladora do tecido conjuntivo, favorecendo o trofismo e regeneração do nervo facial, reduzindo a dor, promovendo relaxamento muscular ou tonificação, reduzindo o trismo, melhorando a mobilidade mandibular, e todas as funções do sistema estomatognático.

**PALAVRA CHAVE:** Fotobimodulação, Ilib, Medicina veterinária.

### INTRODUÇÃO

Os lasers são classificados como alta, média e baixa intensidade. O laser de alta é utilizado como “bisturi” para remoções cirúrgicas de tecido sendo os laser de excimer, argônio, diáprito, dye, rubi e CO<sub>2</sub>; o laser de média é chamado de mid laser emitindo radiação sem poder destrutivo e os mais usados são os lasers de HeNe e ASGA; e o laser de baixa é o mais utilizado nos tratamentos de feridas nos processos de reparação tecidual, como lesões nervosas, musculares, articulares, ósseas e cutâneas sendo He-Ne (Hélio-Neônio) e diodo (Arseniato de gálio), os efeitos resultantes da utilização do laser de baixa potência podem ser observados no aumento de linfócitos em sua proliferação e ativação aumentando na fagocitose desempenhada pelos macrófagos, elevando a secreção de fatores de crescimento de fibroblasto e fortalecendo a reabsorção de fibrina e colágeno (BOURGUIGNON et al, 2005).

A fisioterapia e a reabilitação animal possuem características diferentes porém atuam juntas para auxiliar na completa recuperação do paciente visando que a fisioterapia busca proporcionar a cicatrização e recuperação dos tecidos através da utilização de máquinas apropriadas ou técnicas terapêuticas como a laserterapia promovendo neoangiogênese, revascularização, síntese de colágeno, efeitos anti-inflamatórios, proliferação de fibroblastos e tecido epitelial e contração da lesão, influenciando e promovendo o bem estar animal pois atuam em conjunta com a clínica médica buscando auxiliar no tratamento dos pacientes, proporcionando bem estar e melhor qualidade de vida, elas facilitam a redução dos sinais clínicos, promovem alívio da dor, ajudam a eliminar a causa primária da doença e ainda a restituir as funções normais do animal de forma mais rápida e eficaz (FERREIRA, 2010; ALVES et al., 2019).

A laserterapia também é nomeada de fotobiomodulação, fotobioestimulação, laser terapêutico, laser frio e terapia por laser de baixa potência sendo um acrônimo para “light amplification by stimulated emission of radiation” que significa amplificação da luz por emissão estimulada de radiação sendo um tratamento não invasivo e não farmacológico que usa radiação eletromagnética para emitir uma luz que causa reações fotóticas e químicas sem produzir calor sendo utilizado no tratamento de distúrbios ortopédicos, neurológicos, musculoesqueléticos, lesões de tecidos moles, feridas, doença do disco intervertebral, osteoartrite, problemas dermatológicos e dor aguda, crônica, pós cirúrgica, tendinite, miosite, sinovite, bursite, artrite reumatoide, osteoartrite, calcificações, doenças autoimunes, lesões por esforço repetitivo, fraturas, subluxações, rupturas musculares, traumas em tendão, feridas por compressão, abrasões cutâneas e úlceras diabéticas (RIEGEL & GODBOLD, 2017)

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização dessa revisão de literatura foi realizada uma pesquisa bibliográfica da literatura nacional no período dos últimos 15 anos, o objeto de análise foi a produção científica veiculada em periódicos indexados, utilizando como base de dados o google acadêmico e scielo com artigos publicados entre os anos de 2005 a 2020.

Foram utilizados os descritores: laserterapia, mecanismo de ação da laserterapia, terapia intravascular laser irradiation of blood, laserterapia na medicina veterinária,

A busca resultou em 100 Artigos que foram analisados de forma descritiva conforme o ano, composição, ação, aplicação, mecanismo de ação da laserterapia.

Os artigos selecionados foram tabulados e organizados conforme o ano sendo empregados para realização de uma análise descritiva.

## **DISCUSSÃO E RESULTADO**

### **Mecanismo de ação**

O laser apresenta o seu nível fundamental o fóton, com o mesmo comprimento de onda sendo um efeito aplicável à luz apresentando quatro características sendo a coerência significando que todos os fótons estejam na mesma fase oscilam na mesma cadência, tempo e plano, a direção sendo os feixes uni-direcionais tendo uma única direção aos espelhos permitindo utilizar o laser em ponteira, a monocromaticidade que significa que somente um determinado comprimento de onda porém dependendo do meio utilizado será amplificado e a luminescência que corresponde à concentração de radiações fotônicas por unidade de tempo e de superfície com é possível nivelar a quantidade de energia propagada, focalizada na superfície podendo ser utilizado como instrumento terapêutico. A radiação laser a energia total do tratamento sendo densidade de energia e densidade de potência a energia total por ponto de aplicação onde a potência corresponde à energia liberada num segundo, onde a unidade de potência é o watt corresponde a 1 joule/seg. Os aparelhos de laser usados na medicina física e de reabilitação têm potências entre 5 e 60 mW, pelo que são considerados de baixa potência. Tendo dois tipos os de Arsênio-gálio (As-ga), que emitem, de forma pulsátil, radiação invisível na banda dos infravermelhos e os de Hélio-Néon (He-Ne), que emitem, de forma contínua, radiação vermelha podendo também emitir de forma pulsátil. (BRANCO, 2005).

Os efeitos biológicos podem ser divididos em primários ou diretos que correspondem aos efeitos da radiação a nível celular sendo os efeitos bioquímicos aumentando a síntese de ATP mitocondrial e efeitos bioelétricos ocorrendo a regularização do potencial de membrana e os efeitos secundários ou indiretos sendo o nível local, a melhoria na qualidade e rapidez da cicatrização ocorrendo a ativação dos processos de regeneração de fibras nervosas, a neoformação de vasos e a regeneração do tecido ósseo. As alterações biológicas induzidas pelo laser condicionam efeitos terapêuticos. O efeito anti-inflamatório está relacionado com a estimulação da microcirculação e a regeneração dos vasos linfáticos, melhorando a drenagem da local inflamada utilizados em úlceras, queimaduras, fracturas ou lesões nervosas. Esse tratamento está relacionado com o aumento do limiar doloroso ocorrendo a transmissão do estímulo doloroso aumentando os níveis de endorfinas. (BRANCO, 2005).

## Utilização da laserterapia

A laserterapia é recomendada no tratamento de ferida por produzir alterações positivas no processo de cicatrização, minimizando danos secundários no processo, tendo ação analgésica controlando e aliviando a dor em locais com presença de inflamação e edema, ocorrendo a aceleração da fase inflamatória devido o aumento na produção de células inflamatórias ocorrendo uma rápida remoção de detritos na ferida, após ocorre redução dos números de células produzindo fatores de crescimento para a fase de cicatrização. Estimula a fase proliferativa pois ocorre formação de novos vasos a partir da angiogênese utilizando vasos existentes. Na fase de contração o vai ocorrer aceleração do processo de modificação de fibroblastos para miofibroblastos, induzindo o encolhimento da fibra colágena e resultando na retração da ferida (FELICE et al., 2009, LUÍS, 2013). E na última fase, a de remodelação vai resultar em cicatrizes mais elásticas e mais resistentes, devido ao maior número de fibroblastos e conseqüentemente altos níveis de colágeno. Sendo uma técnica utilizada por auxilia na reparação devido sua ação indutora na angiogênese tecidual, redução da resposta inflamatória e da fibrose, sendo a angiogênese um fator importante para oxigenação e nutrição tecidual assim beneficiando na reparação de possíveis danos à pele (MIKAIL e PEDRO, 2006; ENWEMEKA, 2016).

Ao incidir sobre a pele, a radiação laser está sujeita ao fenômeno de reflexão, que é mínima para um ângulo de incidência de 90° onde a reflexão aumenta com a existência de substâncias, como líquidos ou gordura, sobre a pele onde a radiação sofre diversos efeitos sendo a refração, transmissão e absorção fazendo com que cada fóton seja absorvido este conjunto de ação é conhecido por “scattering” ou dispersão onde 600 e 1100 nm de comprimento de onda sendo de maior penetração nos tecidos o intervalo emitido os aparelhos de laser de baixa potência. A aplicação terapêutica de laser deve respeitar um conjunto de regras básicas no caso da pele deve ser cuidadosamente limpa e a aplicação deve ser perpendicular à pele devendo os vários pontos de tratamento distar 0,5 a 2 cm entre si. No final de cada tratamento deve proceder-se à limpeza e verificação do ponteiro laser. Devendo ter no mínimo seis sessão de tratamento, devendo o número total de dez sessões em média. A escolha do tipo de laser a utilizar deve ter em consideração os aparelhos de Hélio-Néon produzirem efeitos mais superficiais que os de Arsênio-gálio, devendo ser utilização de óculos específico de proteção tanto no técnico como no paciente. (BRANCO, 2005). As tabelas a seguir demonstra a densidade (tabela 1) e a frequência (tabela 2) propaga do laser para obtenção do efeito desejado:

**Tabela 1:** Densidade laser propagada para os efeitos desejados.

<b>Densidade do laser</b>	
<b>Efeito desejado</b>	<b>Densidade de energia(J/cm<sup>2</sup>)</b>
Analgésico	2-4
Anti-inflamatório	1-3
Cicatrizial	3-6

Fonte: BRANCO (2005).

**Tabela 2:** Frequência de laser propagada para o efeito desejado.

<b>Frequência do laser</b>	
<b>Efeito desejado</b>	<b>Frequência demissão(Hz)</b>
Analgésico e Anti-espático	10-100 Hz
Estimulação Trófica	300-600 Hz
Anti-inflamatório	5000-10000 Hz

Fonte: BRANCO (2005).

A laserterapia pode ser utilizado para tratamentos periodontal melhor perfil inflamatório nos locais aplicado e reduzir perda óssea alveolar havendo redução do processo inflamatório local. (LIMA,2019). O reparo ósseo de modo multifatorial inclui o aumento na síntese de colágeno e o metabolismo oxidativo mitocondrial, pelo efeito modulador da inflamação, da angiogênese e da atividade de macrófagos e linfócitos, e pelo estímulo para diferenciação de células mesenquimais em osteoblastos e para proliferação celular (EBRAHIMI et al. 2012; KARU, PYATIBRAT e AFANASYEYA 2015). Essa terapia promove uma rápida formação de novo osso favorecendo o reparo ósseo alveolar especialmente quando combinado com o uso em alta intensidade (FOKUOKA et al. 2011). no tratamento das tendinopatias sendo tendinites e tendinoses, sendo utilizado o laser de baixa intensidade que tem o objetivo de acelerar o processo regenerativo, diminuir o processo inflamatório, reduzindo a dor (PIRES et al., 2011; MELISCKI et al., 2013).

### **Terapia intravascular laser irradiation of blood (ILIB)**

O mecanismo de ação começa através da absorção da luz vermelha através do sangue causa um aumento no metabolismo e na síntese da proteína reguladora fisiológica do sistema oxidativo do organismo essa enzima tem a função de inibir a ação do oxigênio fazendo a proteção das células contra mutações lutando contra os radicais livres que são tão prejudiciais para saúde atuando de forma sistêmica tendo ação analgesica, efeito anti-inflamatório, antitóxico, vasodilatador, antialérgico, imunocorretivo e aumento na síntese de ATP com isso ocorre a formação de energia celular além de efeito cicatrizante pois melhora a oxigenação e estimula a produção prostaglandina que tem ação de diminuir a dor e estimula o aumento da serotonina, que gera o bem-estar (ABREU et al. 2019; CONCEIÇÃO et al; 2020)

O ilib é utilizado na forma de tratamento sistêmico sendo laser HeNe de onda contínua (CW) com 632,8 nm, saída na ponta da fibra de 1-2 mW e uma variedade de sistemas de laser baseados em semicondutores díodos onde o comprimentos de onda variando de 640 nm - 670 nm, saída de 1-2 mW, passou a ser mais usada para aumentar a eficácia do tratamento com laser intravenoso de sangue que favorece devido às alterações metabólicas não só na irradiação local, mas também em áreas mais distantes devido ao fato de que as substâncias são liberadas na corrente sanguínea, ocorre vasodilatação e aumento do fluxo sanguíneo, sendo possível reduzir edema e melhorar o tônus e trofismo muscular, juntamente com exercícios miofuncionais , também ocorre alterações no tônus e mobilidade dos músculos além acelera a regeneração nervosa, visto que atua como uma célula estimuladora e moduladora do tecido conjuntivo, favorecendo o trofismo e regeneração do nervo facial, reduzindo a dor, promovendo relaxamento muscular ou tonificação, reduzindo o trismo, melhorando a mobilidade mandibular, e todas as funções do sistema estomatognático (GOMES e SCHAPOCHNIK, 2017).

### **Contraindicação**

A laserterapia é contraindicado para pacientes diagnostico ou com suspeita de carcinoma, em áreas hemorrágicas pois esse tratamento aumenta o sangramento devido a vasodilatação, fêmeas prenhas, casos de tumor maligno, na tireoide, em hipersensibilidade, epilepsia e em trombose em veias pélvicas ou profundas dos membros inferiores não ser utilizado na região dos olhos, sob risco de lesão e dano permanente na retina por isso deve ser utilizado obrigatório o uso de proteção ocular ao paciente e ao profissional. (BJORDAL et al., 2008; MCGOWAN & GOFF, 2016).

### **CONCLUSÃO**

Concluiu-se a necessidade de mais estudo sobre os tratamentos com utilização de laserterapia na medicina veterinária, mesmo sendo um tratamento que se encontra em constante crescimento nos últimos anos, a pouco trabalhos relatados em animais na literatura nacional, a maioria dos estudos são relatados na área da medicina humana. Com isso visando que os humanos e os animais de companhia apresentam fisiologia parecidas, sendo o mesmo mecanismo de ação no organismo para o tratamento é possível utilizar todos os protocolos na medicina veterinária, além de que os estudos utilizaram primeiro como cobaia os ratos de laboratório para os tratamentos notando a eficiência nos animais.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, C. C. S.; CESAR, A. L. M.; GOMES, E. A. C.; BARKI, M. C. L. J, M.; FONTES, K. B. F. C.. Irradiação intravascular do sangue com laser: uma técnica promissora para a melhoria sistêmica do paciente. *Rev. Bras. Odontol.* v. 76, n.2, p.61, 2019.
- ALVES, M. V. L. D.; STURION, M. A. T.; CÓDOVA G. S. T., Aspectos gerais da fisioterapia e reabilitação na medicina veterinária. *Ciência Veterinária UniFil*, v.1, n.3, p. 69–78, 2019.
- BOURGUIGNON FILHO, A. et al. Utilização do laser de baixa intensidade no processo de cicatrização tecidual: revisão de literatura. *Rev Port Estomatol Cir. Maxilofac*, v. 46, n, 1, p. 37- 43, 2005.
- BJORDAL, J. M.; LOPES, M. R. A.; JOENSEN, J.; COUPPE, C.; LIUNGGREN, A. E.; STERGIULAS, A.; JOHNSON, M. I., A systematic review with procedural assessments and meta-analysis of Low Level Laser Therapy in lateral elbow tendinopathy (tennis elbow). *BMC Musculoskeletal Disorders*, v.9, n.1, p.75, 2008.
- BRANCO, C. A. Acupuntura como tratamento complementar nas disfunções temporomandibulares. *Rev. Odontol. UNESP.* V.34, n.1, p.11-6, 2005.
- CONCEIÇÃO, C.; SANTOS, E. S.; PEREIRA, J. E.; JACYNTHO, J.; OLIVEIRA, J.; MONTEIRO, J. V. M.; MOTA, L. R. As práticas estéticas como estratégia paliativa no tratamento do paciente crônico - revisão de literatura. *RCEC*, v.1, n.2, p.56-75, 2019.
- EBRAHIMI T, M. N.; ROKN, A. R.; HEIDIRA, M.; NOKHBATOLFOGHAHAIE, H.; FEKAZAD, R. The influence of Low-Intensity Laser Therapy on bone healing. *Journal of Dentistry of Tehran University of Medical Sciences.* v.9, n.4, p.238-48, 2012.
- ECO – Fibras e Dispositivos. *Terapia ILIB – Intravascular Laser Irradiation of Blood*, 2021
- ENWEMEKA, C. S., Laser Biostimulation of Healing Wounds: Specific Effects and Mechanisms of Action. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, v.9, n.10, p.333-338, 2016.
- FELICE, T. D.; PINHEIRO, A. R.; MENCHIK, E. D. S.; SILVA, A. C. D.; SOUZA, L. S.; CAIRES, S. C. A.; ABEL, A.; BARTMEYER, C. G.; OLIVEIRA, J. G.; ASSIS, T. B.; SILVA, L. A.; LOPES, T. F.; FELIPPE, L. A.; PINHEIRO, A. R., Utilização do laser de baixa potência na cicatrização de feridas. *Interbio*, v.3, n.2, p.42-52, 2009.
- FERREIRA, L., Fisioterapia e reabilitação física em animais de companhia. Trabalho Final de Curso de Enfermagem Veterinária. Instituto Politécnico de Viseu, p. 102, 2010.
- FUKUOKA, H.; DAIGO, Y.; ENOKI, N.; TANIGUCHI, K.; SATO, H., Influence of carbon dioxide laser irradiation on the healing process of extraction sockets. *Acta Odontologica Scandinavica*, n.69, p. 33–40, 2011.
- GOMES, C. F.; SCHAPOCHNIK, A. C. F., The therapeutic use of low intensity laser (LLLT) in some diseases and its relation to the performance in speech therapy. *Distúrb Comun*, São Paulo, v.29, n.3, p. 570-578, 2017.



KARU, T. I.; PVATIBRAT, L. V.; AFANASYEYA, N. I., Cellular effects of low power laser therapy can be mediated by nitric oxide. *Lasers Surgery Medicine*. n. 36, p. 307–14, 2005.

LIMA, E. N. L., BARBOSA, L. M. O., CAMARGO, G. A. C. G., Avaliação dos efeitos da utilização de tratamento de laser terapia em ratos com doença periodontal, *Revista Brasileira de Odontologia*, 2019.

LUÍS, A. A., Efeitos do laser de baixa potência no processo de cicatrização de feridas cutâneas: revisão de literatura, trabalho de conclusão de curso de Graduação em Fisioterapia, UNIFOR-MG, Formiga, p. 34, 2013.

MCGOWAN, C.; GOFF, L., *Animal physiotherapy: assessment, treatment and rehabilitation of animals*, John Wiley & Sons, p. 376, 2016.

MIKAIL, S.; PEDRO C.R., *Fisioterapia Veterinária*. 1ª ed., São Paulo: Editora Manole Ltda., p.81-90, 2006.

RIEGEL, R. J.; Godbold, J. C. *Laser Therapy in Veterinary Medicine: Photobiomodulation*., John Wiley & Sons, 2017.

# CAPÍTULO 11

## O OZÔNIO (O<sup>3</sup>) E SEU MECANISMO DE AÇÃO VISANDO SUA INTRODUÇÃO NA MEDICINA VETERINÁRIA: A OZÔNIOterapia - REVISÃO DE LITERATURA

**Tiago Lopes dos Santos**  
**Marinara Kort Cerávolo**

### RESUMO

O ozônio é um gás presente naturalmente na estratosfera que tem como função absorver e filtrar os raios ultravioletas (UV), por isso é uma barreira essencial para o equilíbrio do ecossistema sendo um gás que se caracteriza por ser altamente volátil sendo formado por 3 moléculas. A ozonioterapia vem alcançado destaque por apresentar efeitos fisiológicos benéficos, facilidade de aplicação e custo benéficos possibilitando diferentes efeitos terapêuticos, a depender da concentração e da via de administração, tais como desinfecção de patógenos, propriedades analgésicas e de estímulo ao reparo tecidual a partir de estimulação endógena antioxidante com poucas contraindicações devido haver efeitos secundários mínimos se mostrado altamente benéficos nos tratamentos cirúrgicos e farmacológicos quando administrada em forma de gás antes e após o tratamento mostrando resultados positivos. O ozônio pode ser administrado na forma de gás, água e óleos ozonizados, podendo ser usado de forma tópica sendo o tratamento local e forma sistêmica, visando que sua aplicação é eficaz em casos de doenças isquêmicas, infecções agudas ou crônicas ocasionadas por microrganismos, degeneração macular e em tratamentos odontológicos. Uma das suas principais características desse gás é ser altamente reativo e estável por isso deve ser utilizado em curto período de tempo pois retorna rapidamente a forma inicial de oxigênio apresentando ação bactericida, analgésica e anti-inflamatória.

**PALAVRA-CHAVE:** Gás, Medicina veterinária, Ozônio, Terapia natural, Tratamento alternativo.

### INTRDUÇÃO

O ozônio apresenta características altamente reativas sendo utilizado na indústria para tratamento de água tanto para consumo humano e aquicultura, com o avanço no desenvolvimento de geradores começou a ser sendo utilizado na conservação e estocagem de alimentos (Pandiselvam, 2017; Potivejkul 2018) na atualidade o ozônio tem sido utilizado para fins terapêuticos que teve seu primeiro relato durante a I Guerra Mundial (1914-1918), na utilização para tratamentos de úlceras gangrenosas pós-traumáticas, feridas infectadas, fistulas e queimaduras por contato direto com o gás, devido sua alta reatividade com substâncias orgânicas deve selecionar corretamente os equipamentos para sua utilização sendo indicado os com matérias de teflon, alumínio açodizado, aço inoxidável, cerâmica, vidro e para aplicação do gás matérias de polietileno, polipropileno, vidro, teflon e plástico como seringa devendo ser siliconado (ARENCIBIA et al., 2006).

A busca por terapias alternativas esta em constante crescimento com objetivo de promover o bem-estar dos pacientes, a ozônioterapia vem alcançando destaque por apresentar efeitos fisiológicos benéficos, facilidade de aplicação e custo-benefício baixo, possibilitando diferentes efeitos terapêuticos, dependendo da concentração e da via de administração. Apresentando propriedades de desinfecção de patógenos, analgésicas e cicatrizante a partir de estimulação endógena antioxidante (BORGES et al., 2017). O ozônio pode ser utilizado em forma de gás e óleos ozonizados, porém essa forma de tratamento não podendo ser patenteado devido ser um gás existente na natureza, visando que sua utilização é eficaz em casos de doenças isquêmicas, infecções agudas ou crônicas ocasionadas por microrganismos, degeneração macular, tratamentos odontológicos, doenças arteriais periféricas complicadas por úlceras crônicas, como diabetes, necroses ósseas, osteomielite refratária e fascíte necrotizante. (HADDAD et al., 2009, CUNHA, 2010).

A ozonoterapia é uma terapia natural com poucas contraindicações e efeitos secundários mínimos se mostrado altamente benéficos nos tratamentos cirúrgicos e farmacológicos quando administrada como um gás antes e após o tratamento, mostrando resultados positivos principalmente em tratamentos odontológicos. No tratamentos de feridas cutâneas e mucosas infectadas com óleo ozonizado tem reduzido o tempo de tratamento ocorrendo uma cicatrização precoce além do uso tópico de óleo ozonizado para o tratamento de necroses ósseas associadas a medicações tem apresentado resultados positivos no tempo de tratamento onde em baixas concentrações apresenta propriedades de reparação tecidual e em altas concentrações propriedades bactericida, efeito analgésico e anti-inflamatória, possibilitando ser utilizado no tratamento de dores crônico como coadjuvante devido ter o aumento na saturação do oxigênio circulante. (AGRILLO, 2006; HADDAD,2009; ZANARDI et al, 2013, WANG,2018).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização dessa revisão de literatura foi realizada uma pesquisa bibliográfica da literatura nacional no período dos últimos 15 anos, o objeto de análise foi a produção científica veiculada em periódicos indexados, utilizando como base de dados o google acadêmico e scielo com artigos publicados entre os anos de 2005 a 2020.

Foram utilizados os descritores: ozônioterapia, mecanismo de ação do ozônio terapia, composição do ozônio, produção de ozônio, ozônio terapia na medicina veterinária, aplicação do ozônio terapia na medicina veterinária.

A busca resultou em 500 Artigos que foram analisados de forma descritiva conforme o ano, composição, ação, aplicação, mecanismo de ação da ozônioterapia.

Os artigos selecionados foram tabulados e organizados conforme o ano sendo empregados para realização de uma análise descritiva.

## **DISCUSSÃO E RESULTADO**

### **Produção do ozônio**

O ozônio é um gás presente naturalmente na estratosfera que tem como função absorver e filtrar os raios ultravioletas (UV), por isso é uma barreira essencial para o equilíbrio do ecossistema, sendo altamente volátil, apresenta coloração azulada e odor que é detectado pelo olfato humano, formado por 3 moléculas com alto poder oxidativo (CUNHA, 2010, VILARINDO et al., 2013). O ozonizador é o aparelho responsável por realizar descargas elétricas no O<sub>2</sub> terapêutico gerando ozônio (VILARINDO et al., 2013), que pode produzir uma variação de 95% de O<sub>2</sub> e 5% de O<sub>3</sub>, apresentando característica resistente, atóxico, altamente reativo e instável voltando rapidamente a O<sub>2</sub> (ABOZ, 2017; MARQUES, 2015).

### **Mecanismo de ação**

O gás ozônio em contatos fluidos orgânicos resultam em moléculas de oxigênio que favorece a oxigenação tecidual (CUNHA, 2010), conseqüentemente contribui para a eliminação de metabólitos celulares tóxicos, além de agir como imunomodulador, isso ocorre devido reagir com ácidos graxos, antioxidantes e compostos tiol, podendo interagir também com carboidratos, enzimas e material genético das células (TRAINA, 2008). Isso ocorre devido a capacidade de interagirem na produção de energia celular, aumentando a produção de glutathione peroxidase, reduzindo-a para álcool e modificando a glutathione reduzida em glutathione oxidada, aumentando a produção de glutathione reductase favorecendo a glicólise e com isso aumentando a produção de ATP e adenosina tri-fosfato (CUNHA, 2010), além de provocar uma vasodilatação das arteríolas, promovendo o aumento do fluxo sanguíneo para os tecidos, gerando uma maior disponibilidade de nutrientes. (OLIVEIRA, 2007).

A realização do protocolo da auto-hemotransfusão ocorre um aumento na concentração de fibrinogênio, porem ocorre uma redução na concentrações de glicose e Gamaglutamiltranspeptidase (GGT), entretanto a Creatina Quinase (CK) não apresenta alteração. Quando utilizado de forma tópica, forma local, apresenta ação anti-inflamatório, analgésica por neutralizar os mediadores neuroquímicos da dor fazendo com que metabolize e

excretado os mediadores inflamatórios sendo a quinina, a histamina e a bradicina, além de ação inibidora a ciclooxigenase II (FERREIRA et al., 2013).

### **Utilização na veterinária**

O gás ozônio é um gás que se caracteriza por suas propriedades terapêuticas, resultando da transformação de oxigênio (O<sub>2</sub>) medicinal em O<sub>3</sub>, possuindo boa viabilidade econômica e eficiência (HADDAD, 2006). A utilização pode ser em forma de gás e óleos ozonizados, onde sua aplicação é eficaz em casos de doenças isquêmicas, infecções agudas ou crônicas ocasionadas por microrganismos, degeneração macular e em tratamentos odontológicos (BOCCI, 2004, LAGE-MARQUES, 2008).

Na clínica médica o ozônio pode ser administrado como doador de O<sub>2</sub>, indutor de síntese endotelial de óxido nítrico, ativador de células tronco, indutor de enzimas antioxidantes, promotor da neovascularização e reconstrutor tecidual, além do seu efeito protetivo do trato gastrointestinal (HADDAD, 2006). Uma das suas principais características desse gás é ser altamente reativo e estável por isso deve ser utilizado em curto período de tempo, retorna rapidamente a forma inicial de oxigênio (ABOZ, 2017).

### **Aplicação tópica**

O ozônio na forma tópica pode ser administrado em 4 tipos de protocolo, o primeiro método nomeado de zone bagging (zona ensaca), onde o ozônio é bombeado para um saco que fica envolvendo a área de tratamento. O segundo método é chamado de ozone Cupping, (copo de ozônio), neste protocolo o ozônio é bombeado para copo resistente colocado no local do tratamento. Em ambos os métodos o tratamento vai ocorrendo à medida que o ozônio é absorvido pela pele, esses métodos são aplicados para os tratamentos de infecções cutâneas como feridas crônicas e úlceras. (BOCCI, 2006). O terceiro método é nomeado de ozonated oil (óleo ozonizado), sendo o óleo ozonizado para a produção desse óleo são utilizados azeite, gergelim ou óleo de girassol onde será ozonizado, borbulhando o gás ozônio até formar uma consistência semelhante a gel, a função desse óleo é transportar o ozônio no local do tratamento. Esse método é utilizado para tratar várias infecções de pele, picadas de insetos, úlceras, vulvovaginites e periodontites. E o quarto e último protocolo é nomeado de Ozony blanket (cobertor de ozônio) onde o paciente é coberto de ozônio utilizando um cobertor de silicone ozonizado, colocado ao redor do corpo do paciente podendo tratar várias condições locais e sistêmicas. (BHATT et al, 2016).

O ozônio na forma local o óleo ozonizado é utilizado em tratamentos de ferida de tecidos moles e ósseo, os bangs sendo sacos plásticos nos membros do animal e acoplado ao O<sub>3</sub> é indicado para a desinfecção, realização da limpeza da ferida mesmo em casos que apresente presença de tecido necrótico (OLIVEIRA, 2007; JÚNIOR E LAGES, 2012; MARQUES, 2015). Nesse método o aparelho de ozônio é mantido ligado por 10 a 40 minutos, liberando o gás dentro do “bag”, visando que a concentração de ozônio é maior quando maior período de tempo que permanece no local (BHAT et al., 2016). A limpeza da ferida com água ozonizada possui efeito antibacteriano sendo que água ozonizada possui meia vida de 9 a 10 horas quando mantido a 20°C em pH 7 (DEBONI, 2009). Na medicina equina é utilizado no tratamento de habronemose, bursite, oostoartrite, tendinopatias, doenças isquêmicas, abdômen agudo, otites médias, laminites, feridas, entre outros (PENIDO et al., 2010). Podendo ser sua aplicação de forma subcutânea, intramuscular, intradiscal, intracavitário, intravaginal, intrauretral, intravesical, aplicações dentárias e tópico (BOCCI et al., 2011; JUNIOR E LAGES, 2012).

### **Aplicação intra-articular**

A aplicação intra-articular é realizado para tratamento auxiliar em patologias ortopédicas, como artrites, hérnias de disco, lesões traumáticas das articulações, sendo indicado a associação com outras vias de administração para ampliar o efeito. Para realização do procedimento e necessário realizar protocolo de anestesia local prévia e técnica asséptica para a sua administração evitando a introdução de novos agentes patogênico durante os procedimentos. A aplicação intra-discal ocorre a descompressão da medula espinhal tendo efeito de degeneração da matriz celular reduzindo o volume do disco (LANGE-MARQUES; 2008).

### **Aplicação intramuscular**

A aplicação intramuscular pode ser realizada de formas auto-hemoterapia menor, que consiste em coleta de uma pequena quantidade de sangue do paciente. Após em seguida esse sangue será ozonizado e após aplicado por via intramuscular, tendo uma ação de imunomodulador, aumentando a quantidade de macrófagos sendo função do sangue e o ozônio tem ação anti-inflamatória. O outro método que pode ser utilizado é a injeção intramuscular direta de ozônio devendo ser realizada bem lentamente, deve se tomar cuidado com a dosagem para que não seja superior a 25 mcg devido ao estímulo doloroso. Esse protocolo deve ser realizado semanalmente durante um período. Esses protocolos têm a função de aumentar a defesa do organismo e a eliminação de agentes estranhos (DEBONI, 2009; CUNHA, 2010).

## **Aplicação sistêmica**

A aplicação sistêmica da ozônioterapia é realizada de forma intra-retal, para a realização desse protocolo e realizado a insuflação retal que consiste na liberação do ozônio no reto do animal, onde as células presentes na parede intestinal irão absorver o gás, o aumento da pressão retal faz com que essas moléculas se difundirem através dos tecidos até a corrente sanguínea atuando por todo o organismo. Para a realização desse protocolo de insuflação na ampola retal é utilizado de cateter plástico inserido no local em pequenos animais e mangueira plástica de calibre pequeno em grandes animais. Esse método vai promover a liberação de interleucinas, interferon e ATP, sendo utilizado esse método para tratamento de colites, proctites e uma variedade de doenças sistêmicas como casos de gastroenterites, dermatites, alergias, vaginites, problemas renais, hepáticos, circulatórios e cardiorrespiratórios, endometriose, cálculos, cistite, parvovirose, epilepsia, neurológicos podendo ser administrado até 1000 mL (HADDAD, 2006; DEBONI, 2009).

A auto-hemoterapia maior consiste em coletar uma quantidade de sangue e após ozonizar de forma suave e homogênea e em seguida administrado pela via intravenosa, visando que o ozônio vai interagir com substâncias específicas nos glóbulos vermelhos, brancos e com plasma, ativando seu metabolismo. Esse tratamento é indicado para casos de patologias cardiocirculatórias, infecções, reumatismos, carcinomas e como imunestimulador. (MARQUES, 2015). Podendo ser também utilizado o método de Ozony blanket, cobertor ozonizado onde o paciente é coberto com um coberto de silicone com ozônio, colocado ao redor do seu corpo do paciente. (BHATT et al, 2016).

## **Indicações**

O tratamento de ozônioterapia devido sua ação bactericida, analgésica e anti-inflamatória é utilização na medicina para tratamentos de úlceras gangrenosas pós-traumáticas, feridas cutâneas e em mucosas, feridas infectadas, fístulas, queimaduras por contato direto, tratamentos odontológicos, tratamento de necroses ósseas associadas, tratamento de dores crônicas como coadjuvante devido ter o aumento na saturação do oxigênio circulante, tratamento de habronemose, bursite, osteoartrite, tendinopatias, doenças isquêmicas, abdômen agudo, otites médias, laminites, no tratamento do câncer sendo utilizado para prevenir ou minimizar as lesões secundárias ao tratamento da quimioterapia ou radioterapia. (HADDAD,2009; CUNHA, 2010 ZANARDI et al, 2013, BORGES,2017; WANG,2018).

## **Contra indicações**

Esse tratamento é contraindicado para pacientes portadores de diabetes mellitus que estejam descompensados e portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica, não devendo ser utilizada por via intravenosa direta, por via intra-arterial e por via inalatória mesmo de forma lenta, pois o ozônio em contato com os alvéolos pulmonares mostra ação tóxica, ocorrendo colapso pulmonar. O ozônio não deve ser associado a solução fisiológica à base de cloreto de sódio (NaCl) 0,9%, devido causar inflamação local, resultando na formação do ácido hipocloroso (HOCl), ocorrendo um quadro de vasculites (LAGE-MARQUES, 2008; CUNHA, 2010).

## **CONCLUSÃO**

A ozônioterapia na medicina veterinária se mostra eficaz em tratamentos de processos inflamatórios devido sua ação anti-inflamatória, cicatrização de lesões devido sua ação cicatrizante, analgesia tirando a dor do paciente. Esse tratamento se torna viável por ser de baixo custo e eficaz, além de apresentar efeitos colaterais quando administrados em via e forma correta. Podendo ser utilizado principalmente como tratamento auxiliar, secundários a outros, sendo extremamente eficaz.

## **REFERÊNCIAS**

- ABOZ, Associação Brasileira de Ozonioterapia, O mundo está prescrevendo a Ozonioterapia. São Paulo, 2017.
- AGRILLO, A., et al. New Therapeutic Protocol in the Treatment of Avascular Necrosis of the Jaws. *J Craniofac Surg.* 2006
- ARAÚJO, A. L. Efeitos do uso tópico do óleo de andiroba puro e ozonizado em feridas cutâneas experimentalmente induzidas em equinos. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciência Animal, Universidade Vila Velha, Vila Velha, 2014.
- ARIAS, J. et al. Generalidades médico-quirúrgicas. Madrid: Editorial Tébar, p.365, 2002.
- ASHDOWN, R.; DONE, S. H., Atlas colorido de anatomia veterinária de equinos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, P. 360, 2012.
- BHATT, J.; BHAT, A. R.; DHAMA, K.; AMARPAL. A. N., Overview of ozone therapy in equine- na emerging healthcare. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 2016
- BOCCI, V. A. Scientific and Medical Aspects of Ozone Therapy. *Archives of Medical Research*, v.37, p.425–435, 2006.

BOCCI, V.; ZANARDI, L.; TRAVAGLI, V., Oxygen/ozone as a medical gas mixture: A critical evaluation of the various methods clarifies positive and negative aspects. *Medical Gas Research*, Mumbai, v. 6, n. 1, p.1-9, 2011.

BORGES, G. Á., In vitro evaluation of wound healing and antimicrobial potential of ozone therapy. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, v. 45, n. 3, p. 364-370, 2017.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Produção Pecuária Municipal. IBGE: Rio de Janeiro, v. 43, p.1-49, 2015.

CALCIOLARI, K., Lesão por arame farpado na região do antebraço em equino: relato de caso. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária de Equinos*, São Paulo, v. 51, n. 9, p.10- 14, 2014.

CAMPOS, A. C. L.; BORGES-BRANCO, A.; GROTH, A. K.. Cicatrização de feridas. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, São Paulo, v. 1, n. 20, p.51-58, 2007. CNA. Estudo do Complexo do Agronegócio Cavalos. Brasília: CNA, 2016.

CUNHA, M. G. R., Ozonioterapia: Tratamento coadjuvante da dor na fibromialgia. Monografia (Especialização) - Curso de Prática Ortomolecular, Universidade Veiga de Almeida, Salvador, 2010.

CUNNINGHAM, J. C.; KLEIN, B G., *Fisiología Veterinaria*. 4. ed. Barcelona: Elsevier, p. 720, 2009.

DEBONI, M. C. Z., Antissepsia de alvéolos pós-exodontia empregando irrigações transoperatórias de solução de ozônio diluído em água. Tese (Doutorado) – Livre Docência em Cirurgia Buco Maxilo Facial, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

FERREIRA, S.. Ozonioterapia no controle da infecção em cirurgia oral. *Revista Odontológica de Araçatuba*, Araçatuba, v.34, n.1, p. 36-38, jan. 2013.

GARCIA, C. A., Autohemoterapia maior ozonizada no tratamento de habronemose em equino – relato de caso. In: 35º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA, Gramado, p. 3-4, 2008.

GARCIA, C. A., Cura de la piel de um equino com terapia com ozono. *Revista CENIC*, Ciudad de La Habana, v. 41, p. 1-6, 2010.

HADDAD, M. A., Efeitos da ozonioterapia sobre parâmetros clínicos, hematológicos e da bioquímica sanguínea em equinos. Dissertação (Mestrado) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

HADDAD, M. A., Comportamento de componentes bioquímicos do sangue em equinos submetidos à ozonioterapia. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.61, n.3, p.539-546, 2009.

JÚNIOR, J. O. O.; LAGES, G.V. Ozonioterapia em lombociatalgia. *Rev. Dor.*, v. 13, n. 3, p. 261-270, 2012.

LAGE-MARQUES, M., Estudo da ozonioterapia como contribuição para a odontologia veterinária. 2008. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MARQUES, K. C. S., Terapia com ozônio e laser de baixa potência na cicatrização por segunda intenção de ferida cutânea em equinos. 2015. 85 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

OLIVEIRA, J. T. C., Revisão sistemática de literatura sobre o uso terapêutico do ozônio em feridas. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PAGANELA, J. C., Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, v. 104, n. 569, p.13-18, jan. 2009.

PANDISELVAM, R.; SUNOJ, S.; MANIKANTAN, M.R.; KOTHAKOTA, A.; HEBBAR, K. B., Application and Kinetics of Ozone in Food Preservation. Ozone Sci Eng. v. 39, n.2, p. 115-126, 2017.

PENIDO, B. R.; LIMA, C. A.; FERREIRA, L. F. L., Aplicações da ozonioterapia na clínica veterinária. PUBVET, Londrina, V. 4, N. 40, Ed. 145, Art. 978, 2010.

POYIVEJKUL, S.; PIMDEE, P., Water Ozonisation/Ozonation for ASEAN Environmental Resource Sustainability: A Structural Equation Model Analysis. Asia Pac Soc Sci Rev., v. 17, n. 3, p. 142-154, 2018.

PRITCHARD, J. C., Assessment of the welfare of working horses, mules and donkeys, using health and behavior parameters. Preventive Veterinary Medicine, v. 69, n. 3-4, p.265- 283, 2005.

RIBEIRO, G et al. Uso tópico de ketanserina na cicatrização de feridas cutâneas induzidas em equinos. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 61, n. 1, p.144-148, 2009.

SOUSA, E. N. L., Maneio de feridas, Relatório Final de Curso (Licenciatura) - Curso de Enfermagem Veterinária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Ponte de Lima, 2010.

SANTOS, J. B. et al. Avaliação e tratamento de feridas: orientações aos profissionais de saúde. Porto Alegre: Hospital de Clínicas, p. 44, 2011.

SCOTT, D W; MILLER, W. H., Equine Dermatology. 2. ed. Missouri: Elsevier, n. 45, p. 545, 2011.

SMANIOTTO, P. H. S., Tratamento clínico das feridas: curativos. Revista Médica, São Paulo, v. 3, n. 89, p.137-141, 2010.

TRAINA, A. A., Efeitos biológicos do ozônio diluído em água na reparação tecidual de feridas dérmicas em ratos. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Odontológicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

TAZIMA, M. F. G. S.; VICENTE, Y. A. M. V. A.; MORIYA, T. Biologia da ferida e cicatrização. In: Simpósio: Fundamentos em Clínica Cirúrgica - 1ª parte, capítulo II, Ribeirão Preto, v.41, n.3, p.259-264, 2008.

VILARINDO, M. C.; ANDREAZZI, M. A.; FERNANDES, V. S., Considerações sobre o uso da ozonioterapia na clínica veterinária. In: Encontro Internacional de Produção Científica CESUMAR, 8., 2013, Maringá. Anais.... Maringá: Unicesumar, p. 1-9, 2013.



ZANARDI, I., What Is the Best Strategy for Enhancing the Effects of Topically Applied Ozonated Oils in Cutaneous Infections? *Biomed Res Int*, ed. 702949, 2013.

# CAPÍTULO 12

## ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL E A RESPOSTA COMPORTAMENTAL E DE SAÚDE DE CÃES EM SITUAÇÃO DE ABRIGO

**Kristh Jacyara Pereira Dias**  
**Mary Ana Petersen Rodriguez**  
**Auriclécia Lopes de Oliveira Aiura**  
**Mariany Ferreira**  
**Marcos Vinicius Ramos Afonso**

### RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o uso do enriquecimento ambiental para melhoria da saúde e bem-estar de cães em situação de abrigo. Os animais foram selecionados por sexo e peso, passaram por uma triagem com exames laboratoriais no início e ao final, e durante todo o experimento realizou-se avaliações corporais. O uso de materiais recicláveis em forma de brinquedos, as caminhadas e alimentação ativa foram usados para o enriquecimento do ambiente, além disso a alimentação era fornecida *ad libitum*. Após os 45 dias, observou-se que o efeito é positivo, quando empregado enriquecimento ambiental, para a melhoria da saúde dos cães em situação de abrigo, reduzindo as medidas corporais, melhorando a proporção músculo : gordura; reduzindo os níveis séricos de colesterol e glicose, e reduzindo a condição sedentária dos cães, mantendo uma maior frequência de comportamentos ativos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bem-Estar Animal, Animais de Companhia, ONG's, Sedentarismo.

### INTRODUÇÃO

O abandono de animais é uma triste realidade em todo o mundo, tornando-se um problema de saúde pública e gerando superlotação nos locais de cuidados animais, sendo um reflexo da adoção irresponsável sem prévio conhecimento sobre as necessidades e comportamento dos animais, além da questão econômica. (LIMA, 2012; AFFINITY-PETCARE, s.d).

Em Minas Gerais segundo o artigo 2º a lei estadual é vetado o sacrifício de cães e gatos para fins de controle populacional, e as associações em sua grande maioria apresentam superlotação. Esse aglomerado acomete de forma negativa cães, com estresse, devido ao local fechado e com pouco espaço para saciar as suas necessidades físicas, fisiológicas e psicológicas. Esses locais (abrigos, canis e as associações) são organizações de proteção, amparo, alojamento que dependem de doações para manter os custos e alimentação, fornecendo portanto os alimentos *ad libitum* e sem balanceamento.



Não há, perante a quantidade de animais, espaço suficiente para que esses façam exercício para gasto energético, a dependência por voluntários para auxílio nos cuidados e escassez dos mesmos não permite o estímulo cognitivo e físico dos animais de maneira adequada, contribuindo para o surgimento de alguns problemas de saúde como o sobrepeso. Além desses fatores há também os fatores endógenos (idade, predisposição genética, condição sexual, problemas endócrinos e outros) e fatores exógenos (composição da dieta e palatabilidade, níveis de atividade voluntária e condição de vida sedentária (CASE; CAREY e HIRAKAWA, 1998).

Essa ausência de atividade física e a conseqüente alteração no peso, de forma isolada pode não levar os animais a óbito, porém ao passar dos anos pode ocorrer o desenvolvimento de determinadas doenças, tendo como exemplo os problemas articulares e locomotores, alterações endócrinas, hiperlipidemia, hiperglicemia, distúrbios cardiovasculares, respiratórios e reprodutivos (SILVA et al., 2012). O ambiente enriquecido que estimule os animais a se exercitarem pode reduzir ou retardar o surgimentos dessas enfermidades que são geradas a partir do excesso de peso, e proporcionar longevidade e melhoria do bem-estar (MEUS ANIMAIS, s.d).

O bem-estar animal abrange o aspecto físico, mental e natural dos animais. Envolve portanto, o seu funcionamento biológico e a sua capacidade de adaptação ao meio; as suas capacidades mentais, cognitivas e psicológicas; e se relaciona com a condição do animal em desenvolver uma vida natural que satisfaça as suas necessidades, atingindo a sua finalidade biológica (CALDERÓN, 2010). O contato próximo com o criador, um ambiente interativo com brinquedos e uma caminhada ou atividades com jogos auxiliam no alívio ao estresse, favorece a resposta imune e evita a depressão, melhorando a capacidade de socialização dos animais (BORGES, 2013; GUIMARÃES; TUDURY, 2006; MACHADO, 2012).

Para a avaliação e correção dos problemas gerados que prejudiquem a condição de saúde dos cães é necessário realizar exames clínicos aprofundados e é possível fazer observações mais acessíveis como escore de condição corporal, análise de condição física e verificação das variações de comportamento (SOUZA et al., 2014). Portanto foi realizado o emprego do enriquecimento ambiental com objetivo de avaliar a resposta comportamental e de saúde de cães em situação de abrigo.

## **Materiais e métodos**

O projeto foi submetido ao comitê de ética em experimentação e bem-estar animal da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), aprovado segundo o processo nº 127. Foi realizado o experimento na Associação de Resgate e Cuidados Animais (ARCA), localizada na cidade de Janaúba/MG, que acolhe cães de rua. A área física da ARCA possui aproximadamente 100 m<sup>2</sup>, dividido em três subáreas.

A primeira contém um gramado ao lado esquerdo da entrada, uma cobertura logo em seguida com piso cimentado dando acesso a recepção/escritório, cozinha, banheiro, farmácia e sala de operações e o cômodo de armazenamento das doações e outros mantimentos. Na parte externa ficam os animais recém chegados que passam por uma avaliação. A segunda área também é de piso cimentado e na lateral com cobertura contém azulejo, possui uma árvore para proporcionar sombra aos animais pequenos que ficam nessa parte, como também aqueles que precisam de cuidados especiais ou pós-castração. O almoxarifado com os produtos e materiais de limpeza também é acessado nesse local.

A terceira divisão e última é subdividida em dois quintais grandes, com chão de terra batida com grandes árvores para sombreamento, ficam alojados nessa região os animais com boa condição de saúde e aptos a adoção. Para repouso noturno que se inicia as 17h30min há os canis cimentados, com pallets de madeira, cobertura para proteção de chuva e vento, portão para tranca noturna e água. Rotineiramente o alimento é fornecido ad libitum duas vezes ao dia em tigelas espalhadas por todas as áreas, é feita pelos funcionários a limpeza dos canis e fornecimento de alimento, medicação e cuidados pós-operatórios.

Os animais selecionados para o estudo foram os da terceira área, castrados e aptos a serem adotados. Foram selecionados por sexo, estando na condição de sobrepeso que foi determinada por pesagem e avaliação de escore corporal. O porte dos animais foi determinado segundo o quadro de classificação da adestradora Cristina (quadro 1), levando em consideração o peso e altura dos cães (AGOSTINI, 2009). Foram utilizados seis fêmeas e seis machos, com idade variando entre 3 (27,27%) e 11 (9,09%) anos. Durante a execução do projeto uma fêmea foi adotada e os resultados portando foram de cinco fêmeas (45,5 %) e seis machos (54,5 %), de porte pequeno (9,09 %), médio (72,72 %) e grande (18,18 %).

**Quadro 1:** Quadro de porte para cães de acordo peso e altura.

<b>Porte</b>	<b>Peso /kg</b>	<b>Altura máxima</b>
Mini	0,5 a 6	33 cm
P	6 a 15	43 cm
M	15 a 25	60 cm
G	25 a 45	70 cm
GG	45 a 90	Sem limite

**Fonte:** AGOSTINI, 2009.

Antes de iniciar as avaliações foi realizado o hemograma completo de cada indivíduo para verificação da condição de saúde e efetivo acompanhamento da sua capacidade de realizar exercício físico. Desta forma no princípio realizou-se exames laboratoriais dos níveis de triglicerídeos, creatinina, colesterol total, ureia e glicose sanguínea, e ao final dos 45 dias todos foram repetidos com exceção do exame de triglicerídeos e hemograma devido à ausência de alteração, já apresentando valores dentro dos níveis normais para a espécie.

As coletas de sangue foram realizadas por um médico veterinário, por meio de punção venosa na veia jugular, após 12 horas de jejum alimentar, em uma quantidade de 5,0 ml por animal, utilizando material de coleta descartável e esterilizado como seringas, agulhas, gilete, álcool, luvas e algodão. As amostras foram encaminhadas a um laboratório particular da cidade para avaliação, os exames de glicose e colesterol foram realizados pelo método enzimático, a ureia método enzimático UV, creatinina pelo método calorimétrico e o exame de triglicerídeos método enzimático Trinder.

Como forma de enriquecimento ambiental utilizou-se pneus pendurados na parte coberta com intuito de induzir o salto dos animais; pneus menores soltos pelo canil, tranças de pano, garrafas pet com ração, caixotes de madeira como playground, bolinhas de meia e a caminhada como segunda forma de enriquecimento no ambiente externo ao canil. Além do enriquecimento, a ração foi distribuída duas vezes por semana de maneira diferente, a vontade e como alimentação ativa dentro das garrafas pet.

O experimento teve duração de 9 semanas, com um período anterior de 5 dias de adaptação dos animais a rotina que ocorreu dentro do canil por meio de simulação das atividades que seriam empregadas. Dois dias da semana foram separados para atividade com brinquedos dentro do canil com duração de 1 hora, dois dias com exercícios leves dentro do quintal e um dia com caminhada de 1 hora de duração fora da associação. No dia de atividade externa o trajeto continha árvores para sombreamento, estrada de terra e era ofertado água durante o percurso.

Nos canis haviam câmeras para avaliação do comportamento (tabela 1). As imagens foram selecionadas de maneira aleatória sendo avaliado o total de 5 dias.

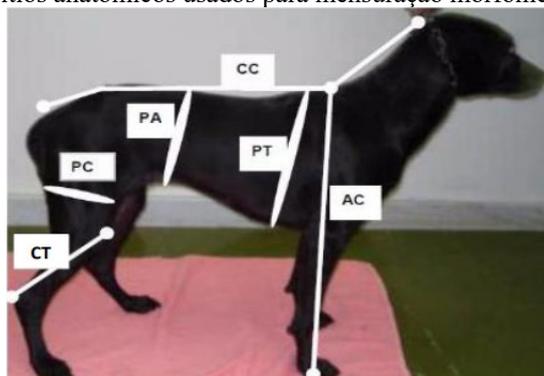
**Tabela 1:** Comportamentos observados nos animais e suas respectivas numerações para análise.

Comportamento	Numeração
Sentado	1
Deitado	2
Dormindo	3
Brincando pelo canil	4
Interagindo com brinquedos	5.1
Interagindo com outros animais	5.2
Coçando	6
Em alerta	7
Comendo/Bebendo água	8
Em pé	9
Latindo	10
Andando	11

Fonte: Autoria própria, 2017.

Realizou-se a obtenção das medidas morfométricas, peso e escore corporal quinzenalmente, conforme sugerido por Guimarães e Tudury (2006). Para obtenção do peso, utilizou-se uma balança digital na qual a equipe de voluntários suspendia os animais para pesagem sendo descontado o peso do integrante posteriormente, e com auxílio de uma fita métrica de um metro coletou-se as medidas de comprimento de tibia, perímetro de coxa, perímetro abdominal, comprimento corporal, perímetro de tórax e altura de cernelha (Figura 1). O escore corporal foi avaliado de maneira visual e por palpação, classificado conforme descrito na tabela 2.

**Figura 1:** Sítios anatômicos usados para mensuração morfométrica de cães.



Fonte: Adaptado de Rodrigues, 2011

CT = Comprimento de Tibia; PC=Perímetro de coxa; PA=Perímetro abdominal; CC= Comprimento corporal; PT=Perímetro de tórax; AC= Altura de cernelha.

**Tabela 2:** Características físicas dos escores corporais de cães.

Condição	Escore	Características
<b>Subalimentados</b>	1	Costelas, vértebras lombares, ossos pélvicos e todas as saliências ósseas visíveis a distância. Não há gordura corporal discernível. Perda evidente de massa muscular.
	2	Costelas, vértebras lombares, ossos pélvicos facilmente visíveis. Não há gordura palpável. Algumas outras saliências ósseas podem estar visíveis. Perda mínima de massa muscular.
	3	Costelas facilmente palpáveis, podem estar visíveis sem gordura palpável. Visível o topo das vértebras lombares. Os ossos pélvicos começam a ficar visíveis. Cintura e reentrância abdominal evidente.
<b>Ideal</b>	4	Costelas facilmente palpáveis com mínima cobertura de gordura. Vista de cima, a cintura é facilmente observada. Reentrância abdominal evidente
	5	Costelas Palpáveis em excessiva cobertura de gordura. Abdômen retraído quando visto de lado.
	6	Costelas palpáveis com leve cobertura de gordura, A cintura é visível quando vista de cima, mas não é acentuada. Reentrância abdominal aparente.
<b>Sobrealimentados</b>	7	Costelas palpáveis com dificuldade, intensa cobertura de gordura. Depósito de gordura evidente sobre a área lombar e base da cauda. Ausência de cintura ou apenas visível. A reentrância abdominal pode estar presente
	8	Impossível palpar as costelas sob cobertura de gordura muito densa ou costelas palpáveis com pressão acentuada. Pesados depósitos de gordura sobre a área lombar e base da cauda. Cintura inexistente. Não há reentrância abdominal. Poderá existir distensão abdominal evidente.
	9	Maciços depósitos de gordura sobre o tórax, espinha e base da cauda. Depósitos de gordura no pescoço e membros, distensão abdominal evidente.

Fonte: LAFLAMME, 1997.

A partir da obtenção das medidas, efetuou-se o cálculo do índice de massa corporal canina (IMCC) e da porcentagem de gordura corporal (%GC), bem como a observação do escore de condição corporal (ECC) para avaliar se os tratamentos surtiram efeito (MULLER; SHOSSLER; PINHEIRO, 2008; RODRIGUES, 2011). A compacidade corporal (CCorp) também foi calculada, esse índice tem por objetivo verificar a relação músculo:gordura dos animais (SOUZA et al., 2014).

O teste t para dados pareados foi o método estatístico empregado na análise das medidas corporais, peso e resultados dos exames laboratoriais. O teste de Mann-Whitney foi utilizado

para análise estatística no Software Assistat, versão 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2016). Em todos os testes estatísticos foi adotado o nível de 5% de probabilidade. Quanto aos dados obtidos dos comportamentos foram analisados de forma descritiva por meio de elaboração percentual da frequência comportamental dos animais, realizado de forma manual por meio do programa Excel do pacote Microsoft Office 2007.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios da compacidade e seus respectivos erros padrão da média (EPM), obtidos no dia 0 e nas avaliações quinzenais encontram-se descritos na tabela 4. É possível observar que houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) em todas as avaliações durante o experimento, confirmando o efeito positivo do enriquecimento como exercício sobre a compacidade corporal de cães. Um indicativo de que estes tiveram a sua relação músculo: gordura aumentada, reduzindo a proporção de gordura e, conseqüentemente, os riscos de doenças ligadas ao excesso de tecido adiposo.

**Tabela 4:** Valores médios da compacidade  $\pm$  erro padrão da média, do dia 0 e da 4 avaliações quinzenais obtidas durante o experimento.

<b>Compacidade (kg/cm)</b>				
Dia 0	1ª Avaliação	2ª Avaliação	3ª Avaliação	4ª Avaliação
0,31 $\pm$ 0,0002 <sup>a</sup>	0,30 $\pm$ 0,0002 <sup>b</sup>	0,31 $\pm$ 0,0002 <sup>b</sup>	0,31 $\pm$ 0,0002 <sup>b</sup>	0,32 $\pm$ 0,0002 <sup>b</sup>

**Fonte:** Autoria própria, 2017

Compacidade (kg/cm) = peso vivo (kg)/ comprimento corporal (cm). Kg/cm = quilogramas por centímetro. Dia 0 = Dados obtidos antes do início do experimento.

Médias seguidas de mesma letra não diferem do dia 0 pelo teste t para dados pareados ( $p > 0,005$ )

Na tabela 5 encontram-se as médias e o erro padrão da média (EPM) da compacidade dos machos e fêmeas. É possível observar que houve efeito significativo ( $p > 0,005$ ) para os sexos em relação à compacidade, portanto o uso da caminhada auxiliou no aumento da relação de músculo. A média encontrada para os machos foi superior em relação as fêmeas, certamente devido à presença hormonal da testosterona, pois, apesar dos animais serem castrados ainda há produção de testosterona pelos machos, em pequena quantidade, o que influencia na deposição de músculo.

**Tabela 5:** Médias  $\pm$  erro padrão da média (EPM) dos valores de compacidade dos cães machos e fêmeas dos dias 0 e das 4 avaliações quinzenais.

	<b>Compacidade (kg/cm)</b> <b>Médias do dia 0 <math>\pm</math> EPM</b>	<b>Compacidade (kg/cm)</b> <b>Médias das 4 av. <math>\pm</math> EPM</b>
<b>Machos</b>	0,32 $\pm$ 0,00016 <sup>a</sup>	0,32 $\pm$ 0,0002b
<b>Fêmeas</b>	0,31 $\pm$ 0,00075 <sup>a</sup>	0,30 $\pm$ 0,0004b

**Fonte:** Autoria própria, 2017.

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste t para dados pareados ( $P > 0,0510$ ).  
Kg/cm: quilograma por centímetro.

São raros os trabalhos encontrados na literatura sobre a compacidade em cães. Em estudo realizado por Goleman (2011), utilizando cães jovens de diferentes raças, avaliou-se a criação em casa e em casa/abrigo, e os resultados obtidos foram diferentes com relação ao presente trabalho. Esse autor observou que o sexo não é uma influência nesse parâmetro, assim como o local de criação, apesar de ter o índice de compacidade nos machos superior ao das fêmeas.

O fato de Goleman (2011) ter trabalhado com animais mais jovens (8 a 9 semanas de vida), possivelmente levou a esse resultado oposto com relação ao do presente estudo. Os animais mais jovens possuem uma menor resposta referente ao ganho de músculo, pois são animais em crescimento e o tecido muscular, levando em consideração a ordem de deposição dos tecidos, possui seu crescimento após o desenvolvimento do tecido ósseo (BRITI, 2006). Além desse fator, os animais jovens ainda não sofrem a ação da testosterona como os animais mais velhos.

A comparação utilizada por Goleman (2011) entre os grupos nascidos em casa e os criados em abrigo (casa abrigo) e os nascidos e criados em casa, levou a uma diferença nas condições corporais dos animais, sendo que os animais do grupo casa/abrigo apresentaram-se menores e mais largos que os animais do grupo casa, justificado pelo fato dos abrigos não proporcionarem espaço e estímulo suficiente para que os cães se exercitem adequadamente.

Além da compacidade, foi obtida a porcentagem de ganho médio das medidas morfométricas, avaliadas após 20 dias de análise (dia 20), encontrando-se ganho de 0,81% no perímetro de pescoço (PP), 7,26% no perímetro de coxa (PC), 0,72% no perímetro abdominal (PA) e 1,05% na porcentagem de gordura corporal (%GC). Enquanto nas avaliações de perímetro de tórax (PT) e no índice de massa corporal canina (IMCC) ocorreu uma perda média de 0,3% e 1,44% respectivamente, conforme tabela 6.

Essa perda no PT foi benéfica, pois nos cães o tecido adiposo é armazenado principalmente no tecido subcutâneo do tórax, e a redução nas medidas torácicas indica que ocorreu uma diminuição também na quantidade de gordura depositada neste local, inferindo-se que o ganho de 1,05% na %GC não foi tão elevado a ponto de aumentar o seu acúmulo. Não foi possível observar uma alteração percentual no peso médio dos animais utilizados no trabalho neste período de tempo. E o parâmetro que mais ocorreu diferença com 20 dias de análise em ganho percentual, foi o perímetro de coxa e a maior perda apresentou-se no índice de massa corporal canina. As medidas de coxa segundo Carciofi et al. (2005), tem suas proporções relacionadas ao ganho de massa magra, sendo portanto seu ganho atribuído aos exercícios físicos desenvolvidos.

Carciofi et al. (2005) em trabalho com cães de propriedades e cães em canis, obtiveram um ganho de 1,07% na medida de coxa, após os 90 dias de avaliação com uso de exercícios físicos e restrição alimentar. O estudo em questão apresentou valores superiores, certamente pelo fato dos animais do trabalho dos autores realizarem os exercícios de maneira espontânea e não induzida.

A média de perda e ganho aos 45 dias foi diferente dos valores obtidos com 20 dias. Aos 45 dias houve perda média de 0,54% no PP, 0,53% no PT, 1,21% no PC e 8,55% na %GC (tabela 6). Essa diferença tem como causa o tempo de realização dos exercícios, e com 20 dias os animais estavam mantendo o seu hábito sedentário permanecendo mais tempo em ócio, o que justifica o ganho na maioria das avaliações morfométricas, pois no dia 45 sendo o final do experimento, o comportamento ativo passou a ser mais frequente refletindo assim em melhores resultados.

Nenhuma alteração percentual foi apresentada no perímetro abdominal no Dia 45, considerando-se a média de todos os animais, contrapondo os resultados do Dia 20. Além dessa diferença foi observado também uma média de ganho de 10,22% no peso corporal e 5,15% no IMCC. Esse ganho no IMCC aos 45 dias leva a perceber que a melhora na relação músculo:gordura apresentada na análise de compacidade foi suficiente para interferir na massa muscular dos animais, pois esse parâmetro é afetado diretamente pela massa muscular. A redução de perímetro de tórax reforça essa redução de tecido adiposo, apesar do ganho percentual em peso corporal.

Valores superiores aos 45 dias foram encontrados por Carciofi et al. (2005), obtendo perda de 10,4% no peso médio e 4,48% na circunferência torácica. Santos (2013) também

obteve perda de peso superior quando empregou restrição alimentar em cães por 30 dias, atingindo 16,9% de perda. Essas diferenças encontradas por esses autores pode ser atribuída ao fato deles terem submetido os animais diariamente a restrição alimentar e apenas 80% dos animais eram castrados, sendo assim os não castrados possuem o efeito hormonal que auxilia na resposta de perda de peso por possuírem um metabolismo basal mais acelerado, podendo ter influenciado nesse valor médio.

A tabela 6 apresenta as médias e erro padrão da média das medidas morfométricas e peso dos cães nos dias 0 e 20. De acordo com as análises estatísticas, com 20 dias não foi possível observar diferença nos resultados das medidas morfométricas e peso, porém aos 45 dias de avaliações o perímetro de pescoço (PP) e o perímetro de tórax apresentou variação estatística ( $p > 0,05$ ) não ocorrendo o mesmo para o perímetro de coxa (PC), perímetro abdominal (PA) e peso, dados esses encontrados na tabela 6.

**Tabela 6:** Médias  $\pm$  Erro Padrão Médio (EPM) por dia, sexo e P-valor das medidas morfométricas (perímetro de pescoço (PP), perímetro de tórax (PT), perímetro de coxa (PC) e perímetro abdominal (PA)), peso (kg), Compacidade (COMP), Índice de Massa Corporal Canina (IMCC), Gordura Corporal (GC) e Escore de Condição Corporal (ECC) dos cães submetidos aos exercícios físicos.

	Dias				Sexo			P-valor		
	0	20	45	EPM	Macho	Fêmea	EPM	Dias	Sexo	D*S
<b>PP</b>	38,75	39,05	37,34	1,29	39,82A	36,64B	1,60	0,61	0,04	0,75
<b>PT</b>	67,74	67,31	66,65	1,72	69,49A	64,53B	1,41	0,91	0,02	0,96
<b>PC</b>	24,21B	26,43 <sup>a</sup>	23,98C	0,76	23,51B	26,01A	0,2	0,06	0,01	0,86
<b>PA</b>	57,18	59,55	57,78	1,86	60,36	55,55	1,52	0,65	0,34	0,91
<b>Peso</b>	20,04	19,63	20,19	1,51	21,52A	18,07B	1,24	0,96	0,06	0,95
<b>COMP</b>	0,32	0,31	0,31	0,01	0,32	0,30	0,01	0,94	0,23	0,84
<b>IMCC</b>	72,42	71,36	71,55	3,46	7,11	7,27	2,84	0,97	0,38	0,81
<b>GC</b>	21,37C	71,36B	72,42A	3,27	53,94	56,38	2,68	<0,1	0,53	0,75
<b>ECC</b>	7,36B	7,64 <sup>a</sup>	6,55C	0,26	70,14	73,74	0,21	0,02	0,61	0,44

**Fonte:** Autoria própria, 2017.

D\*S representa a interação entre as variáveis sexo e idade dos animais.

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Scoot-Knott a ( $p > 10$ ) de probabilidade.

Não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre a %GC e o IMCC com 20 e 45 dias, portanto com base nas análises aferimos que o enriquecimento em forma de atividade física (caminhadas) surtiram efeito sobre as medidas dos animais a partir dos 20 dias de prática, porém, não foi suficiente ou com intensidade baixa para gerar alteração significativa no peso e

nas medidas de abdômen, coxa, %GC e IMCC. O fato de não haver o emprego da restrição alimentar, principalmente nos finais de semana sendo fornecido *ad libitum*; e a intensidade de exercícios empregados pode justificar a não significância quanto a perda de peso.

Por meio das análises laboratoriais não foi observada alteração do níveis de ureia e creatinina, mantendo-se nos valores normais para a espécie. A glicose e o colesterol apresentaram resposta positiva com a atividade, conforme observado na tabela 7.

Com a redução dos níveis de colesterol podemos ressaltar a relevância do exercício físico na prevenção de problemas de saúde, especificamente se tratando do colesterol é possível prevenir com a sua redução o desenvolvimento de oftalmopatias, pancreatite, convulsões e outras enfermidades (MACHADO, 2012). Gonzáles et al (2001) encontraram valor médio de colesterol (155,2 mg/dL) superior, esse valor discrepante pode ser justificado pela dieta fornecida já que no estudo deles apenas 32 % dos animais foram alimentados com ração comercial, e a dieta está intimamente ligada a concentração do colesterol plasmático.

A ausência de efeito sobre as concentrações de ureia pode estar relacionada a idade dos animais, pois a raça e a idade são fatores que interferem nessas concentrações, sendo os animais de idade mais avançada mais propensos a apresentar níveis elevados de ureia. A creatinina tem a sua não significância explicada pelo resultado obtido com o peso, não sendo observado também nenhum ganho significativo, sabe-se que esse parâmetro tem o seu aumento proporcional a massa muscular, mas apesar da melhoria de compacidade essa foi insuficiente para afetar os níveis desse componente.

**Tabela 7:** Médias ± EPM por dia, sexo e P-valor dos níveis de Ureia, Colesterol (Coolest.), Glicose (Glic.) e Creatinina (Creat.) dos cães submetidos aos exercícios físicos.

	Dias		EPM	Sexo		EPM	P-valor		
	0	45		Macho	Fêmea		Dias	Sexo	D*S
<b>Ureia</b>	30,38	29,38	2,58	29,25	30,50	2,56	0,79	0,74	1,00
<b>Coolest.</b>	153,75A	113,12B	9,44	0,90	0,79	9,44	0,01	0,34	0,75
<b>Glic.</b>	63,88	48,75	5,03	60,00	52,63	5,03	0,55	0,32	0,99
<b>Creat.</b>	1,00A	0,69B	0,08	126,88	140,00	0,08	0,01	0,32	0,32

**Fonte:** Autoria própria, 2017

D\*S representa a interação entre as variáveis sexo e idade dos animais. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scoot-Knott a (p>10) de probabilidade.

Observamos na tabela 7 que os machos obtiveram resultados semelhantes ao da média de todos os animais em que a concentração de glicose e colesterol total sofreu efeito

significativo dos exercícios, já nas fêmeas o exercício influenciou nos níveis séricos de colesterol total, apenas. A ureia nas fêmeas apresentou perda superior quanto aos machos, manifestando o contrário nos níveis de colesterol com perda de 45 mg/dL nos machos e 33,4 mg/dL nas fêmeas. A proporção de colesterol nos machos é mais elevada durante toda a vida, o que justifica em parte a diferença encontrada no presente estudo (ARAÚJO et al., 2012).

Santos (2013) em seu estudo obteve resultados diferentes ao empregar restrição alimentar em cães durante 30 dias, não obtendo alteração nos seguintes parâmetros: glicose (65 mg/dL) e colesterol (154,2 mg/dL). Os valores aumentados no estudo deste autor se deve ao menor tempo de experimento e ao fato de ter utilizado ração comercial descartando a dieta como um fator que poderia ter causado diferença. Rocha; Lima e Kataoka (2016) também observaram o efeito do sexo e idade de castração, mas as fêmeas apresentaram resultados séricos de colesterol superiores aos machos. No presente estudo os valores divergentes entre os sexos pode ser atribuído também ao porte.

Araújo et al (2012) encontraram valores semelhantes de colesterol nas fêmeas e machos, apresentando em razão a essa diferença o efeito da castração sobre a produção de hormônios nas fêmeas ser mais significativo que nos machos. Já os autores Osório; Suárez e Pérez (2012) quando comparados os níveis de colesterol com o presente estudo, obtiveram valores elevados (214,91 mg/dL), certamente devido ao fato dos animais não serem castrados e os animais inteiros apresentam níveis superiores em relação aos castrados. Ao observarem o efeito das idades, esses autores perceberam que animais mais jovens apresentam uma maior concentração sérica de colesterol total e não observaram diferença estatística entre macho e fêmea.

Por meio do teste de Mann-Whitney ( $p > 0,05$ ), foi possível analisar a diferença na condição de escore corporal dos animais, após 20 e 45 dias de experimento. Observa-se, portanto, que estimular os animais a se exercitarem reduz o escore, melhora a condição corporal do mesmo. Uma boa condição corporal é indicativo de que os animais apresentam bom balanço energético, realizando o consumo e gasto de energia de forma balanceada. Carciofi et al (2005) usando a restrição alimentar juntamente com o exercício físico “*ad libitum*” obtiveram resultados semelhantes; à medida que o peso dos animais reduziam, melhorava-se a condição corporal com visível diferença na cintura e abdômen.

Na tabela 8 encontra-se a frequência (%) da manifestação dos comportamentos dos cães durante os cinco dias de análise com o uso dos brinquedos para enriquecimento do ambiente. Os comportamentos que indicam sedentarismo com menor dispêndio energético como, por

exemplo, permanecer deitado ou dormindo apareceram com maior frequência nos primeiros dias de estudo. Ao se aproximar do final do experimento, dia 45, apesar do percentual elevado dos comportamentos passivos os demais comportamentos se apresentaram melhor distribuídos.

**Tabela 8:** Frequência (%) de aparecimento dos comportamentos dos cães durante os cinco dias de observação com enriquecimento ambiental.

Comportamentos	Dias de Avaliação				
	I	II	III	IV	V
Sentado	65,59	62,10	91,33	44,35	29,03
Deitado	1,08	12,37	0,27	0,27	0,00
Dormindo	13,98	19,35	2,44	19,62	28,49
Brincando	16,40	2,42	3,25	33,60	34,14
Interagindo com o brinquedo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81
Interagindo com outros animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
Coçando	0,54	0,54	2,17	0,81	0,27
Em alerta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54
Comendo/Bebendo água	0,81	2,69	0,27	1,08	0,54
Em pé	1,08	0,00	0,00	0,00	5,11
Latindo	0,00	0,00	0,27	0,27	0,00
Andando	0,54	0,54	0,00	0,00	0,81
Pr > ChiSq	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

**Fonte:** Autoria própria, 2017.

n: número total de observações. Resultados significativos segundo o teste Qui-Quadrado.

Pr > ChiSq: Valor p associado.

Segundo Meneguci et al (2015) os comportamentos sedentários são aqueles realizados na posição deitada ou sentada e que não aumentam o dispêndio energético, assim estar na posição em pé não é considerado um comportamento sedentário, ainda que parado. Henzel (2014) classificou os tipos de enriquecimento ambiental e mostrou que o enriquecimento ambiental alimentar (EAA), como a alimentação ativa que foi empregada, pode despertar comportamentos comuns da espécie reduzindo possíveis estereotípias relacionadas a previsibilidade causada pela rotina.

No estudo realizado por Carciofi et al (2005) com cães de abrigo e cães em suas propriedades, usando de restrição alimentar e disponibilidade de exercícios obteve com 30 dias de análise um aumento de 44,4% no nível de atividade dos animais e com 90 dias esse valor subiu para 64,3%. Portanto no presente estudo, a frequência de comportamentos ativos foram elevando-se com o decorrer dos dias reafirmando que o uso de brinquedos para enriquecimento do ambiente dos cães, o enriquecimento alimentar e a atividade física como forma de enriquecimento externo melhoram a disposição dos animais a se movimentarem e interagirem com os demais e com o ambiente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se com o atual estudo que o enriquecimento ambiental em forma de estímulo a atividade física, por meio de alimentação ativa e uso de brinquedos durante 45 dias é positivo na melhoria da condição de saúde dos cães com sobrepeso, em situação de abrigo. Sendo reafirmado por meio da redução de medidas de tórax e pescoço, melhoria na proporção músculo:gordura, redução nos níveis séricos de colesterol e glicose além do aumento de gasto energético com a redução dos comportamentos sedentários.

## REFERÊNCIAS

AFFINITY-PETCARE. Os motivos do abandono de um animal de estimação. Disponível em: <https://www.affinity-petcare.com.br/os-motivos-por-tras-do-abandono-de-um-animal-de-estimacao>. Acesso em: agosto de 2017.

AGOSTINI, C. Ache o porte = SRD. 2009. Disponível em: <https://www.dogsnet.co.br/cat/3-ache-o-porte-srd/>. Acesso em: maio de 2017.

ARAÚJO, M. M. G. et al. Avaliações de colesterol e triglicerídeos séricos em cães saudáveis suplementados com ômega 3. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 6, p. 1491-1496, 2012.

BORGES, L. N. P. M. Fatores relacionados à obesidade em cães: uma revisão introdutória. Monografia – Graduação em Medicina Veterinária, UnB, Brasília, 35 p., 2013.

BRITI, A. M. Crescimento e desenvolvimento do tecido muscular. Nota de aula – Departamento de Zootecnia – Universidade Estadual de Londrina, 14 p., 2006

CALDERÓN, N. Bien estar animal. **Revista de La Academia Colombiana de Ciências Veterinárias**, v.1, n.2, p.20. marzo de 2010  
CASE, L. P.; CAREY, D. P.; HIRAKAWA, D. A. Nutrição canina e felina: manual para profissionais. Harcourt Brace de Espanã. Madrid, p. 424, 1998

CARCIOFI, A. C. et al. A weight loss protocol and owners participation in the treatment of canine obesity. **Ciência Rural**, Santa Maria – RS, v. 35, n. 6, p. 1331-1338, nov-dez, 2005.

GOLEMAN, M. Interactions between puppies body measurements and kind of maintenance and puppy test results. **Annales Universitatis Maria e Curir – Sklodowska Lublin**, Polonia, v. XXIX, section EE, 2011

GUIMARÃES, A, L, N; TUDURY, E, A. Etiologias, consequências e tratamentos de obesidade em cães e gatos – revisão. **Veterinária Notícias**, Uberlândia - MG, v.12, n.1, p. 29 – 41, jan. – jun. 2006

HENZEL, M. O enriquecimento ambiental no bem-estar de cães e gatos. Monografia – Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2014.

LAFLAMME, D. Developmente and validations of a body condition score system for dogs. *Canine Practive*, v.22, n.4, p.10-15, 1997

LIMA, S. M. de. As consequências do abandono de animais a saúde pública. 2012. Disponível em <<https://www.portaleducacao.com.br/conteúdo/artigos/biologia/as-consequencias-do-abandono-de-animais-a-saude-publica/19132>>. Acesso em agosto de 2017.

MACHADO, F. L. A. Avaliação das concentrações séricas de adiponectina e sua correlação com obesidade e endocardiose de valva mitral em cães. Dissertação – Pós-graduação em clínica veterinária – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Pulo – SP, 160 p., 2012

MENEGUCI, J. et al. Comportamento sedentário: conceito, implicações fisiológicas e os procedimentos de avaliação. **Journal Motricidade**, Portugal, v. 11, n. 1, p. 160-174, 2015.

MEUS ANIMAIS. Qual a diferença entre uma sociedade protetora e uma abrigo de animais. Sd. Disponível em: Acesso em: maio de 2017

MULLER, D. C. de M; SCHOSSLER, J. E; PINHEIRO, M. Adaptação do índice de massa corporal humano para cães. **Ciência Rural**, v.38, n.4, jul. 2008

OSORIO, J. H; SUARÉZ, Y. J; PERÉZ, J. E. Estudio del perfil lipídico canino por idade e sexo. *Revista de Medicina Veterinária*, n.23, junho, p. 65-72, 2012.

ROCHA, M. N. A, LIMA, M. O.; KATAOAKA, A. Changes in serumlipid profile oscastratesdogs. **Scientific Eletronic Archives**, Mato Grosso – MT, v.9, n.5, p. 121-130, november, 2016

SILVA, H. C. et al. Distúrbios metabólicos em animais obesos. Anais AMOSTRA INTERNA DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTIFICA, 6, Centro Universitário de Maringá, Maringá - PR, 2012

RODRIGUES, L. F. Métodos de avaliação da condição corporal de cães. Seminário (Mestrado em ciência animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011

SANTOS, E. Z. dos. Análise cromatográfica das frações lipídicas, insulinemia, triglicerídeos, colesterol e pressão arterial em cães obesos, antes e após a restrição calórica. Anais CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14 p. São Paulo, 2013

SILVA, F. A. S; AZEVEDO, C. A. V. The assistat software version 7.7 and its use in theanalysisof experimental data. *African Journal af Agricultural Research*, v.11 (39), p. 3733-3740, 29 setember, 2006.

SOUZA, D. S. et al. Desenvolvimento corporal e relação entre biometria e peso de cordeiros lactantes da raça Santa Inês criados na Amazônia. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.66, n. 6, p. 1787 – 1794, 201.



www.editorapublicar.com.br  
contato@editorapublicar.com.br  
@epublicar  
facebook.com.br/epublicar

*Pesquisas e Transformações da*  
*Produção e*  
*Cuidado Animal*  
**2**

PATRÍCIA GONÇALVES DE FREITAS  
ORGANIZADORA



2022

www.editorapublicar.com.br  
contato@editorapublicar.com.br  
@epublicar  
facebook.com.br/epublicar

*Pesquisas e Transformações da*  
*Produção e*  
*Cuidado Animal*  
**2**

PATRÍCIA GONÇALVES DE FREITAS  
ORGANIZADORA



2022