

# **CIÊNCIA ANIMAL NA CONTEMPORANEIDADE: ESTUDOS SELECIONADOS**

**Thyago Araújo Gurjão  
Marcos Vitor Costa Castelhana  
Francisco de Assys Romero da Mota  
Sousa**

**Patrício Borges Maracajá  
Flávio Franklin Ferreira de Almeida  
Aline Carla de Medeiros  
(Orgs.)**

**Ciência animal na  
contemporaneidade: estudos  
selecionados**



Todo o conteúdo apresentado neste livro é de  
responsabilidade do(s) autor(es).  
Esta obra está licenciada com uma Licença  
Creative Commons Atribuição-SemDerivações  
4.0 Internacional.

## Conselho Editorial

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA  
(Editor-Chefe)  
Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA  
Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Raquel Silvano Almeida-Unespar  
Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ilka Kassandra Pereira Belfort-Faculdade Laboro  
Prof<sup>a</sup>. Dr. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves-IFF  
Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRRJ  
Prof. Dr. Rodrigo Luiz Fabri-UFJF  
Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEMA  
Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE  
Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA  
Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos-UEL  
Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Maria de Fatima Vilhena da Silva-UFPA  
Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Dayse Marinho Martins-IEMA  
Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM  
Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Elane da Silva Barbosa-UERN  
Prof. Dr. Piter Anderson Severino de Jesus-Université Aix Marseille

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros científicos de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

*Equipe RFB Editora*

Thyago Araújo Gurjão  
Marcos Vitor Costa Castelhana  
Francisco de Assys Romero da Mota Sousa  
Patrício Borges Maracajá  
Flávio Franklin Ferreira de Almeida  
Aline Carla de Medeiros

(Organizadores)

# **Ciência animal na contemporaneidade: estudos selecionados**

1ª Edição

Belém-PA  
RFB Editora  
2023

© 2023 Edição brasileira  
by RFB Editora  
© 2023 Texto  
by Autor  
Todos os direitos reservados

RFB Editora  
CNPJ: 39.242.488/0001-07  
www.rfbeditora.com  
adm@rfbeditora.com  
91 98885-7730

Av. Governador José Malcher, nº 153, Sala 12, Nazaré, Belém-PA,  
CEP 66035065

**Editor-Chefe**  
Prof. Dr. Ednilson Souza  
**Diagramação**  
Worges Editoração

**Revisão de texto e capa**  
Organizadores  
**Produtor editorial**  
Nazareno Da Luz

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**



C569

Ciência animal na contemporaneidade: estudos selecionados / Thyago Araújo  
Gurjão et al. (Organizador(a)).--Belém: rfb, 2023.

Outros

Marcos Vitor Costa Castelhana

Francisco de Assys Romero da Mota Sousa

Patrício Borges Maracajá

Flávio Franklin Ferreira de Almeida

Aline Carla de Medeiros

16 x 23 cm

Livro em pdf.

ISBN 978-65-5889-611-1

DOI 10.46898/rfb.d993ce8f-603c-4be2-95b8-277bcbe2a0f0

1. Educação. I. Gurjão, Thyago Araújo et al. (Organizador(a)). II. Título.

CDD 370

Índice para catálogo sistemático

I. Educação.

# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	7
<b>CAPÍTULO 1</b>	
ANÁLISE SÓCIO EPIDEMIOLÓGICA DE CRIADORES DE OVINOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO.....	9
<b>CAPÍTULO 2</b>	
ANATOMIA CIRÚRGICA DA LUXAÇÃO PATELAR APLICADA A CÃES E GATOS: REVISÃO DE LITERATURA.....	27
<b>CAPÍTULO 3</b>	
NEUROTOXICIDADE DA AMÔNIA EM CONSEQUÊNCIA DA SÍNDROME DE DISFUNÇÃO RENAL EM CÃES E GATOS .....	45
<b>CAPÍTULO 4</b>	
IMPORTÂNCIA DO USO DA SILAGEM EM ÉPOCAS DE NECESSIDADE HÍDRICA NA CRIAÇÃO DE BOVINOS PARA PRODUÇÃO LEITEIRA .....	63
<b>CAPÍTULO 5</b>	
CARCINOMA PROSTÁTICO UROTELIAL COM ABSCEDAÇÃO EM CÃO CASTRADO: RELATO DE CASO.....	79
<b>CAPÍTULO 6</b>	
QUEIJARIAS DO AGRESTE PARAIBANO: DIAGNÓSTICO DAS INFRAESTRUTURAS.....	97
<b>CAPÍTULO 7</b>	
MENINGOENCEFALITE DE ETIOLOGIA DESCONHECIDA EM CÃO MALTÊS: RELATO DE CASO.....	115
<b>CAPÍTULO 8</b>	
PINÍPEDES, UMA REPRESENTAÇÃO DE ASPECTOS ANATÔMICOS, TAXONÔMICOS SEMIOLÓGICOS E PATOLÓGICOS .....	135
<b>CAPÍTULO 9</b>	
AVALIAÇÃO DE RESÍDUOS EM LEITE CAPRINO GERADOS POR MEDICAMENTOS .....	145

**CAPÍTULO 10**

**UMA ABORDAGEM SOBRE O SYAGRUS CORONATA: ASPECTOS BOTÂNICOS, SOCIOECONÔMICOS E MEDICINAIS DESTA PALMEIRA DO BRASIL ..... 163**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 176**

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 177**

# APRESENTAÇÃO

A presente obra abriga um conjunto de dez artigos científicos em formato de capítulo de livro pautados em possíveis discussões, reflexões e estruturações dialógicas voltadas as diferentes perspectivas teórico-práticas e vivenciais defronte das ciências animais na contemporaneidade, abarcando óticas contemplativas, análises de caso e metodologias sistemáticas em suas execuções de pesquisa.

MARCOS VITOR COSTA CASTELHANO





# CAPÍTULO 1

---

## ANÁLISE SÓCIO EPIDEMIOLÓGICA DE CRIADORES DE OVINOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

### *SOCIO-EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF SHEEP FARMERS IN THE SEMI-ARID REGION OF PARAÍBA*

Rafael da Rocha Ferreira<sup>1</sup>

George Rodrigo Beltrão da Cruz<sup>2</sup>

Margarethe Lígia Florêncio Ginane Rocha<sup>3</sup>

José Matias Porto Filho<sup>4</sup>

Thyago Araújo Gurjão<sup>5</sup>

Francisco de Assys Romero da Mota Sousa<sup>6</sup>

Nágela Maria Henrique Mascarenhas<sup>7</sup>

José Wagner Amador da Silva<sup>8</sup>

Valeska Silva Lucena<sup>9</sup>

---

1 Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias PPGCAG

2 Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias PPGCAG

3 Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - UEPB

4 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

5 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

6 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

7 Pesquisadora PCI, INSA/MCTI - Campina Grande - Brasil.

8 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

9 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

## RESUMO

A ovinocultura na região do nordeste desenvolve importante função social e econômica no segmento da agricultura familiar, tendo a exploração de ovinos um papel de destaque nesse segmento. O conhecimento e o diagnóstico situacional são instrumentos que auxiliam e identificam os entraves no setor produtivo auxiliando na tomada de decisões e formação de políticas públicas. Objetivou-se, caracterizar e tipificar o sistema de criação de ovinos dos pequenos pecuaristas nos municípios de: Baraúna, Nova Palmeira e Picuí sendo trabalhadas 42 propriedades. As informações quantitativas primárias foram alcançadas a partir de questionários socioeconômico e epidemiológico. Tivemos como resultados: a maioria dos agricultores familiares dono da sua própria terra (80,95%), possuindo baixa escolaridade com índices de analfabetismo elevado (16,67%), renda abaixo de um salário mínimo (61,90%), tendo como conjunto familiar atuante nas atividades agrícolas/ pecuárias entre 4 e 6 pessoas (42,86%). A ausência de capacitação também ficou evidente (61,90%). Podemos destacar a não realização de práticas sustentáveis de convívio com a seca, como a conservação de forragem (83,33%) contribuindo assim para boa parte dos pequenos pecuaristas possuírem um sistema de criação semi-intensivo (76,19%).

**Palavras- Chave:** Característica socioeconômica, ovinos, semiárido

## ABSTRACT

Sheep farming in the northeast region plays an important social and economic role in the family farming segment, with sheep farming having a prominent role in this segment. Knowledge and situational diagnosis are instruments that help and identify barriers in the productive sector, helping in decision-making and formation

of public policies. The objective was to characterize and typify the sheep farming system of small livestock farmers in the municipalities of: Baraúna, Nova Palmeira and Picuí. 42 properties were worked and samples were collected. Primary quantitative information was obtained from socioeconomic and epidemiological questionnaires. We had as results: most family farmers own their own land (80.95%), having low schooling with high illiteracy rates (16.67%), income below a minimum wage (61.90%), having as a family group active in agricultural/livestock activities between 4 and 6 people (42.86%). The lack of training was also evident (61.90%). We can highlight the failure to carry out sustainable practices for living with the drought, such as forage conservation (83.33%) thus contributing to a large number of small livestock farmers having a semi-intensive breeding system (76.19%).

**Keywords:** Socioeconomic characteristics, sheep, semiarid

## INTRODUÇÃO

A ovinocultura está presente no Brasil há quase 500 anos, mas seu número não aumentou na mesma proporção que outros animais de fazenda. Isso se deve em grande parte à estrutura do rebanho (pequenos proprietários), ao uso percebido de ovinos como uma cultura secundária e à falta de interesse dos principais grupos de pesquisa (RYDER, 1983).

No Brasil, os sistemas de criação de ovinos prevalecem em áreas mais quentes e de baixa pluviosidade (HERMUCHE et al., 2013) no bioma Caatinga e no bioma Pampa, mais úmido e em campos nativos no sul do país. A ovinocultura nessas regiões tem atraído investidores e expandido tanto em quantidade quanto em qualidade desde o início dos anos 2000 devido ao maior poder aquisitivo da

população, aumentando a demanda por carne ovina (RAINERI et al., 2015). Graças a essas regiões altamente distintas, a situação da ovinocultura brasileira é complexa; sua diversidade socioeconômica também torna cada caso peculiar (CHAVES et al., 2010; SILVA et al., 2013).

No Nordeste do Brasil (Caatinga), a ovinocultura desempenha importante papel social e econômico, como atividade de subsistência, em diversas áreas. No sul e sudeste do país, a produção de ovinos é muitas vezes trabalhada em conjunto com a produção de lavouras e bovinos de corte, agregando renda ao agricultor, embora nem sempre seja o principal negócio da fazenda (SILVA et al., 2013; RAINERI et al., 2015).

A falta de dados socioeconômicos e de caracterização das formas de produção em pequenos municípios junto com a importância da criação de ovinos, dificulta o avanço mais significativo de ações governamentais pontuais para o desenvolvimento regional e a manutenção do homem no campo (BANDEIRA et al. 2007b). O uso de indicadores e obtenção de um diagnóstico situacional é importante na determinação das condições de sustentabilidade nos sistemas de produção (SANTOS et al 2010). Analisando as adversidades e podendo pontuar algumas patologias que afligem o sistema de produção, pode-se elaborar em conjunto documentos que subsidiem as políticas públicas regionais de uma forma mais efetiva, tendo instrumentos e tecnologias para proporcionar melhorias nessa cadeia produtiva. Objetivou-se caracterizar e tipificar o sistema de criação de ovinos dos pequenos produtores nos municípios de: Baraúna, Nova palmeira e Picuí, localizados no Seridó oriental da Paraíba.

## MATERIAS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na mesorregião região da Borborema, Microrregião do Seridó Oriental. Sendo trabalhados os municípios de: Baraúna, Nova Palmeira e Picuí, que contam com um efetivo de 727 propriedades com uma população de ovinos de 13.388 dados referentes a janeiro de 2023 (SEDAP, 2023). As propriedades do estudo foram escolhidas de forma aleatória através do Sistema de Defesa Agropecuária da Paraíba – SIDAP, totalizando 42 distribuídas de formas casuais. A coleta dos dados foram realizados de forma contínua durante os meses de novembro de 2022 à maio 2023. As informações quantitativas primárias foram obtidas a partir de questionários aplicados por um único entrevistador que conta com 58 questões abertas e fechadas, a coleta priorizará informações socioeconômicas da família, da pecuária, sobretudo informações sanitárias e de manejo da criação de pequenos ruminantes e ainda informações de atividades agropecuárias desenvolvidas nas propriedades tais como: uso da terra, estrutura dos rebanhos, alimentos e alimentação, estratégias utilizadas para enfrentar a seca, produção anual e destinação da produção, acesso a crédito rural. Foram entrevistados 42 produtores: 20 no município de Picuí, 9 de Baraúna e 13 Nova Palmeira. Para a análise dos dados foi editado um arquivo contendo todas as informações presentes no questionário. Após a edição do arquivo foi utilizado o software MEANS e FREQ constante no SAS para as análises de médias e frequências (quociente da frequência observada pelo número total de elementos observados).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 apresentam os dados sociais relacionados aos produtores nos municípios de Baraúna, Nova Palmeira e Picuí. Esses

dados incluem a idade dos produtores, o nível educacional, a renda mensal e a participação de familiares na produção. Em relação à idade dos entrevistados, observamos uma predominância na faixa etária entre 41 à 59 anos este fato indica que esses produtores possuem experiência adequada na condução das atividades ligadas aos diversos sistemas de produção estando adaptados a atividades agropecuárias formando um vínculo com a terra. Fator inverso à primeira classe trabalhada até os 29 anos existindo um menor apego pela vida no campo e menor experiência com a atividade. Esses números refletem a diversidade de idades entre os produtores nos diferentes municípios resultados bastante semelhantes aos encontrados por Brasil 2018, mostrando um predomínio da população entre 40 e 60 anos.

Analisando o nível educacional dos produtores, podemos observar uma variação socioeconômica. Em relação aos entrevistados declarados analfabetos com 16,67% na região, foi evidenciado um índice ainda maior, existindo dificuldade clara no próprio ato de assinar o questionário, fator destacado por alguns como vergonha a declaração de analfabetismo. Reforçamos o alto índice de entrevistados que declararam possuir o ensino fundamental completo ou incompleto caracterizando uma baixa escolaridade da maioria dos produtores. Existiu uma clara evidencia com 4,76% dos entrevistados que possuem nível superior apresentaram a maior renda salarial tendo a atividade pecuária uma complementação dos seus ganhos. Comparando o trabalho com o estudo de Vagmacker (2019), tivemos índices de analfabetismo menores, estando no seu trabalho o maior número de pessoas com nível fundamental atingindo 60% das pessoas em estudo. No presente estudo observa-se que o analfabetismo funcional predomina no grau de instrução. Segundo Figueredo (2012) o grau de escolaridade dos proprietários rurais assume importante papel na gestão e organização nos modos de produção da agricultura

e pecuária, uma vez que a baixa escolaridade compromete o desenvolvimento sócio territorial, dificulta a compreensão por parte da população nos processos sociopolíticos, facilita a cooptação de atores sociais por grupos políticos dominantes, compromete o grau de reivindicação na melhoria das condições de vida, restringe as possibilidades de qualificação profissional e dificulta o uso de mecanismos participativos e da cidadania. Figueredo (2012), em seu trabalho apresenta 18% dos produtores rurais possuindo graduação, contra 4,76% no estudo realizado na região do Curimataú. Um dos motivos para o baixo índice de produtores com nível superior se justifica pela ausência até recentemente de instituições públicas que ofertassem vagas nessa modalidade.

No que se refere à renda mensal dos produtores, a maioria se enquadra na faixa de menor que um salário mínimo, representando 61,90%, a classe com idade superior aos 60 anos apresentou renda superior devido a benefícios como BPC ou aposentadoria rural. Na média podemos observar os valores inferiores ao PIB per capita 2020 de acordo com o IBGE, 2023. Os trabalhos realizados por Barros, 2016 no cariri paraibano apresentaram resultados semelhantes com 61% ganhando até um salário mínimo, já Alves (2018) em Dormentes Pernambuco, encontrou características econômicas diferentes, tendo o trabalhador rural a menor renda média registrada 1,3 e a máxima 2,4 salário mínimos.

Em relação à participação de familiares na produção, observa-se que a maioria das propriedades tem entre 4 e 6 familiares envolvidos na atividade, representando 42,86%. Não há registros de estabelecimentos agrícolas com mais de 9 familiares envolvidos na produção em nenhum dos municípios. Esses dados divergem com os divulgados por BRASIL (2018), onde temos como destaque até 3 pessoas 26% e até 4 pessoas 24%. Os dados sociais destacam a diversidade existente



entre os produtores nos municípios de Baraúna, Nova Palmeira e Picuí. Essa diversidade pode influenciar as estratégias de produção, a organização familiar e a dinâmica socioeconômica da região. Portanto, compreender esses aspectos é fundamental para promover o desenvolvimento sustentável da atividade agropecuária e buscar soluções que atendam às necessidades e realidades específicas de cada produtor.

**Tabela 1.** Características socioeconômicas de produtores rurais dos municípios de Baraúna, Nova Palmeira e Picuí.

Variável	Municípios						Total	
	Baraúna		Nova Palmeira		Picuí			
Idade ( Anos)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Entre 18-29	0	0,00%	2	15,38%	0	0,00%	2	4,76%
Entre 30-40	3	33,33%	3	23,08%	4	20,00%	10	23,81%
Entre 41- 59	4	44,44%	3	23,08%	10	50,00%	17	40,48%
Acima de 60	2	22,22%	5	38,46%	6	30,00%	13	30,95%
Nível Educacional	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Analfabeto	0	0,00%	2	15,38%	5	25,00%	7	16,67%
Fund. Incompleto	2	22,22%	3	23,08%	5	25,00%	10	23,81%
Fund. Completo	1	11,11%	1	7,69%	4	20,00%	6	14,29%
Médio Incompleto	3	33,33%	2	15,38%	1	5,00%	6	14,29%
Médio Completo	3	33,33%	4	30,77%	4	20,00%	11	26,19%
Sup. Incompleto	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Sup. Completo	0	0,00%	1	7,69%	1	5,00%	2	4,76%
Renda Mensal	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Menor que 1 salário	6	66,67%	8	61,54%	12	60,00%	26	61,90%
Um salário	1	11,11%	3	23,08%	4	20,00%	8	19,05%
Entre 2 e 3 salários	2	22,22%	2	15,38%	4	20,00%	8	19,05%
Acima de 3 salários	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Familiares Participam da Produção	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Apenas 1	2	22,22%	2	15,38%	3	15,00%	7	16,67%
Entre 2- 3	4	44,44%	7	53,85%	4	20,00%	15	35,71%
Entre 4 e 6	3	33,33%	4	30,77%	11	55,00%	18	42,86%
Entre 7 e 9	0	0,00%	0	0,00%	2	10,00%	2	4,76%
Acima de 9	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Na Tabela 02 retrata os dados referentes ao uso da terra nas propriedades. Observa-se que a maioria dos produtores são os donos de suas terras em todos os municípios estudados com a média de 80,95%. Não há registros de produtores como herdeiros, moradores, parceiros, assentados ou posseiros. A presença de arrendatários é

baixa, representando apenas 11,11% em Baraúna, 7,96% em Nova Palmeira e nenhum em Picuí. O estudo apresenta cinergismo aos dados encontrados por Barros (2016) no Cariri Paraibano, tendo a maioria dos produtores se apresentando como proprietários. Segundo Ubiratan (2005) aspectos históricos, relação familiar e cultural contribuem no processo, tomando por base a apropriação de espaços e uma valorização do campones fortalecendo vínculos na manutenção do homem no campo. Sendo marcada pela diversificação na produção que vai desde a agricultura, criação de diversos animais como bovinos, aves, suínos, caprinos junto com os ovinos. A figura do arrendatário pode estar cada vez perdendo espaço devido a falta de estrutura da propriedade inviabilizando os custos do aluguel da terra atrelado aos baixas remunerações encontradas nos sistemas de criação regional.

Petersen (2017) relata em seu livro a importância econômica e ecológica da diversificação nos agroecossistemas, mantendo a sustentabilidade estrutural das propriedades. A tabela 2 mostra a diversificação no sistema de produção presente na grande maioria das propriedades trabalhadas com 88,10%, dentre elas criação de bovinos e ovinos foi predominante com 35,71%, juntamente com a produção agrícola, avicultura, bovino, ovino e suíno com 28,57% fator este que demonstra a importância da diversificação nos sistemas de criação, para viabilidade da permanência do homem no campo. Em Picuí destacamos a forte relação da criação de ovinos e bovinos em mais de 55% das propriedades dados esses relevantes mostrando atividade pecuária como primordial na economia rural do município.

As atividades agrícolas apresentadas na tabela mostram uma diversidade de produção, evidenciando a presença de diferentes sistemas produtivos nos municípios. Esses resultados estão em consonância com os estudos de Mussi, J. M. S. (2014), Nascimento, M. F. et al. (2012) e Neto, J. V. E. et al. (2011), que também abordam uma

variedade das atividades agrícolas na região tendo sua importância econômica e social na manutenção do homem no campo. Essa diversificação pode ser uma estratégia dos produtores para aproveitar os recursos disponíveis e diversificar suas fontes de renda. Em resumo, os produtores nos municípios de Baraúna, Nova Palmeira e Picuí são majoritariamente proprietários de terras, e as atividades agrícolas mais comuns envolvem a criação de bovinos, ovinos.

**Tabela 02.** Caracterização ao uso da terra dos produtores rurais dos municípios de Baraúna, Nova Palmeira e Picuí.

Variável	Municípios						Total	
	Baraúna		Nova Palmeira		Picuí		n	(%)
Condição	n	(%)	n	(%)	N	(%)	n	(%)
Herdeiro	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Morador	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Parceiro	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Proprietário	8	88,89%	8	61,54%	18	90,00%	34	80,95%
Assentado	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Posseiro	0	0,00%	4	30,77%	2	10,00%	6	14,29%
Arrendatário	1	11,11%	1	7,69%	0	0,00%	2	4,76%

Com base nas informações apresentadas na tabela 3, podemos observar que os principais capacitadores mencionados são a EMPAER, o PRONATEC e o IFPB. No entanto, é importante parafrasear a contribuição de Paula J. T. et al. (2009) para fornecer uma análise abrangente sobre a capacitação no contexto rural demonstrando a importância da extensão rural e o quanto ainda ela não atinge o camponês.

Segundo Paula et al. (2009), a capacitação desempenha um papel crucial no desenvolvimento e fortalecimento das atividades agrícolas e rurais. A capacitação é fundamental para melhorar o conhecimento e as habilidades dos produtores, permitindo que eles adotem práticas mais eficientes, tecnologias inovadoras e estratégias de gestão adequadas. Além disso ela também pode promover a sustentabilidade, a diversificação da produção, a adoção de sistemas agroecológicos e o fortalecimento da agricultura familiar. O PRONATEC e o IFPB tiveram destaque na pesquisa sendo mencionadas a prática e a vivência dos

cursos ofertados. Essas instituições de ensino desempenham um papel importante na oferta de cursos técnicos e profissionalizantes voltados para o setor agropecuário, possibilitando o acesso dos produtores rurais a conhecimentos atualizados e práticas atualizadas de produção.

No entanto, é relevante notar que uma parcela considerável dos produtores nos municípios estudados (66,67% em Baraúna, 69,23% em Nova Palmeira e 55% em Picuí) afirmaram não ter acesso a capacitações. Isso ressalta a necessidade de expandir os esforços e disponibilizar essa ferramenta promovendo um maior alcance das iniciativas de formação voltadas para os agricultores. Foi observado que 38,1% buscaram algum tipo de capacitação valores bem superiores aos divulgado pelo IBGE, 2019 onde o estado da Paraíba teve uma média de capacitação dos produtores de 16,8 % sendo a maior do nordeste. A capacitação é imprescindível para o desenvolvimento e aprimoramento das atividades agrícolas. A presença de capacitadores como a EMPAER, o PRONATEC e o IFPB na região estudada é um indicativo positivo, mas é importante expandir as iniciativas e alcançar um maior número de produtores rurais. Isso contribuirá para o fortalecimento do setor agrícola e para a adoção de práticas sustentáveis e inovadoras.

**Tabela 3.** Capacitação realizadas pelos produtores rurais dos municípios de Baraúna, Nova Palmeira e Picuí.

Variável	Municípios						Total	
	Baraúna		Nova Palmeira		Picuí		n	(%)
Capacitador	n	(%)	n	(%)	N	(%)	n	(%)
EMPAER	0	0,00%	1	7,69%	2	10,00%	3	7,14%
SEBRAE	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
PRONATEC	2	22,22%	1	7,69%	5	25,00%	8	19,05%
IFPB	1	11,11%	1	7,69%	2	10,00%	4	9,52%
PARTICULAR	0	0,00%	1	7,69%	0	0,00%	1	2,38%
INTERNET	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
NÃO	6	66,67%	9	69,23%	11	55,00%	26	61,90%

A tabela 4 mostra que uma parcela majoritária dos produtores não adota prática de conservação de forragem, cerca de 77,78% em Baraúna, 84,62% em Nova Palmeira e 85% em Picuí, fator esse que

influência diretamente no quantitativo de animais e as dificuldades no período de estiagem. De acordo com as informações apresentadas por Pereira et al. (2006), pode-se inferir que a prática de conservação de forragem ainda não é amplamente adotada pelos produtores nos municípios estudados. No entanto, aqueles que adotam essa estratégia demonstram o uso de diferentes forragens e métodos de conservação, como a silagem e a fenação. É importante ressaltar que a adoção de estratégias de conservação de forragem pode trazer benefícios significativos para os produtores, permitindo a disponibilidade de alimento de qualidade para o rebanho durante períodos de escassez, contribuindo para a sustentabilidade da atividade pecuária na região (Neto, 2015).

Segundo Presídio 2020, a aquisição de volumoso para alimentação animal é um aspecto fundamental no manejo nutricional dos rebanhos e pode ter impactos significativos na produtividade, na viabilidade econômica e saúde dos animais. Em regiões com características semiáridas, como é o caso dos municípios de Baraúna, Nova Palmeira e Picuí, a disponibilidade de forragem natural pode ser limitada devido às condições climáticas adversas. Nesse contexto, os produtores rurais enfrentam o desafio de garantir uma alimentação adequada para seus animais, buscando suplementar a dieta com volumosos que ofereçam os nutrientes necessários. A aquisição de volumoso pode ser realizada por meio da compra de alimentos como feno, silagem ou outros recursos forrageiros, ou pela produção desses alimentos nas próprias propriedades. A falta de informações sobre as estratégias de conservação de forragem utilizadas pelos produtores indica uma lacuna de conhecimento na região. Voltolini (2011) destaca a importância da ensilagem e da fenação como formas de conservar forragens e garantir a disponibilidade de alimento durante os períodos de escassez. Essas técnicas permitem aproveitar o excedente

de forragem em épocas de abundância e utilizar posteriormente, garantindo a alimentação adequada dos animais ao longo do ano.

EMBRAPA, 2020 destaca a importância da ensilagem e da fenação como métodos de conservação de forragem, permitindo o armazenamento de excedentes de alimento para períodos de escassez. Essas técnicas são fundamentais para garantir a disponibilidade de alimento ao longo do ano e reduzir a dependência das condições climáticas sazonais. É fundamental que os produtores recebam capacitação e assistência técnica para implementar estratégias eficientes de conservação de forragem, como a ensilagem e a fenação. Além disso, a introdução de outras forrageiras, como capim elefante, capim buffel e sorgo, pode contribuir para a diversificação das opções alimentares dos animais e a melhoria da qualidade da dieta. Barros 2016 em seu estudo apresentou maior diversificação de forragens em sua pesquisa o que aumenta a sustentabilidade dos agroecossistemas e menor dependência de insumos como ração e concentrado de fora da propriedade diminuindo consequentemente os custos.

**Tabela 4.** Estratégias de conservação de forragem utilizada pelos produtores rurais dos municípios Baraúna, Nova Palmeira e Picuí.

Variável	Municípios						Total	
	Baraúna		Nova Palmeira		Picuí			
Faz conservação de forragem	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Sim	2	22,22%	2	15,38%	4	20,00%	7	16,67%
Não	7	77,78%	11	84,62%	17	85,00%	35	83,33%

Na tabela 5 observa-se que a maioria dos produtores adota o sistema semi-intensivo, com 76,19% das propriedades trabalhadas, caracterizado por um manejo que combina o uso das pastagens e alimentação suplementar, tal índice é explicado devido a indisponibilidade de volumoso principalmente nos períodos de estiagem. O sistema extensivo é adotado por uma proporção menor de produtores com 11,9%, tendo como característica possuírem uma área maior

para criação de ovinos. Já o sistema intensivo é utilizado por também 11,90% das propriedades tendo como principal fator possuírem pequenas áreas de criação ou faltas de estrutura como ausência de cercas e piquetes adequadas para a espécie. Esses resultados revelam que a escolha do sistema de criação se dá principalmente pela disponibilidade de alimento.

No que se refere à finalidade da criação, verifica-se que a maioria dos produtores tem como objetivo o abate dos animais, representando 100% em todos os municípios. Essa finalidade indica que os produtores estão direcionando sua produção para a comercialização da carne dos animais obtendo um ciclo completo ao próprio mercado local. Outras finalidades mencionadas incluem a venda em feiras 26,19%, o consumo próprio 47,62%, e a venda para engorda com 50%. Não foram mencionadas finalidades relacionadas à reprodução, fator esse limitado pelas características genéticas do rebanho com predominância de animais sem raça definida. Quanto à suplementação alimentar dos animais, os resultados mostram que a maioria dos produtores realiza algum tipo de suplementação. A opção mais comum é a suplementação ao longo do ano inteiro, representando 57,14%. Uma parcela menor de produtores realiza a suplementação apenas na seca, com 30,95% e não realizam suplementação, representando 11,90%.

Esses resultados revelam que a maioria dos produtores adota sistemas de criação semi-intensivos, com foco no abate dos animais. Além disso, a suplementação alimentar é uma prática comum na região, sendo realizada ao longo do ano ou durante o período de seca, dependendo das condições e disponibilidade de forragem. Essas informações são relevantes para compreender os aspectos produtivos e nutricionais da criação de ovinos na região, bem como para orientar estratégias de manejo adequadas que visem à otimização da produção.

**Tabela 5.** Sistema de criação e finalidade dos ovinos nos municípios Baraúna, Nova Palmeira e Picuí

Variável	Municípios						Total	
	Baraúna		Nova Palmeira		Picuí			
<b>Sistemas de criação</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>
Extensiva	2	22,22%	0	0,00%	3	15,00%	5	11,90%
Semi-intensiva	6	66,67%	13	100,00%	13	65,00%	32	76,19%
Intensiva	1	11,11%	0	0,00%	4	20,00%	5	11,90%
<b>Finalidade</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>
Abate	9	100,00%	13	100,00%	20	100,00%	42	100,00%
Venda feiras	4	44,44%	3	23,08%	4	20,00%	11	26,19%
Consumo	4	44,44%	4	30,77%	12	60,00%	20	47,62%
Reprodução	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Venda engorda	7	77,78%	5	38,46%	9	45,00%	21	50,00%
<b>Suplementação</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>
Não suplementa	2	22,22%	0	0,00%	3	15,00%	5	11,90%
Na seca	2	22,22%	4	30,77%	7	35,00%	13	30,95%
Ano inteiro	5	55,56%	9	69,23%	10	50,00%	24	57,14%

## CONCLUSÃO

Podemos ressaltar a baixa escolaridade, a falta de acesso a programas de capacitação e a inexistência de assistência técnica como entraves fundamentais no melhoramento da atividade pecuária, sendo necessário a promoção da capacitação e assistência técnica aos produtores que não têm acesso a esses profissionais, a fim de melhorar a gestão e o manejo dos animais.

## REFERÊNCIAS

ALVES, P.N.F. Perfil Socioeconômico Dos Criadores De Ovinos Do Ecótipo Berganês No Município De Dormentes, Pernambuco. Editor: Paulo Alves Nogueira Filho 1 a Edição Juazeiro-BA 2018

BARROS, J. R.L , Avaliação Dos Sistemas De Produção De Pequenos Ruminantes Na Região Do Cariri Ocidental Do Estado Da Paraíba. Dissertação apresentada ao Programa de PósGraduação em Ciências Agrárias (Agroecologia) do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigên-



cias para obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias (Agroecologia) 2016.

BANDEIRA, D. A.; CASTRO, R. S.; AZEVEDO, E. O.; MELO, L. S. S.; MELO, C. B. Características de produção da caprinocultura leiteira na região do cariri na Paraíba. Ciência veterinária nos trópicos, Recife-PE, v. 10, n. 1, 2007b.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária- Departamento de Saúde Animal. Sanidade de Caprinos e Ovinos 2018. Manual técnico. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-de-caprinos-e-ovinos>.

BRASIL, Casa Civil-Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. PNATER-Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária, 2018.

CHAVES, R. Q.; MAGALHÃES, A. M.; BENEDETTI, O. I. S.; BLOS, A. L. F. e SILVA, T. N. 2010. Tomada de decisão e empreendedorismo rural: Um caso da exploração comercial de ovinos de leite. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional 6:3-21.

EMBRAPA, 2020, Manejo Produtivo De Caprinos E Ovinos 2020, disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1118505/manejo-produtivo-de-caprinos-e-ovinos>

FIGUEREDO, R. J. S. S. Agricultura Familiar, Extensão Rural e Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional: delimitando categorias analíticas à luz da implementação do Programa de Aquisição de Alimentos no Brasil. Revista. Mundo Agrario ISSN: 1515-5994 2012. mundoagrario@fahce.unlp.edu.ar Universidad. Nacional de La Plata Argentina

HERMUCHE, P.; GUIMARÃES, RF; CARVALHO JR., OA; GOMES, RAT; PAIVA, SR e MCMANUS, CM 2013. Fatores ambientais que afetam a ovinocultura no Brasil. Geografia Aplicada 44:172-181. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.07.016>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISCA, 2023. Disponível em : <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/picui.html>

MUSSI, J. M. S. Perfil das propriedades comerciais com caprinos em Minas Gerais e sua relação com a soroprevalência do Lentivírus de pequenos ruminantes. 2014. 82f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

NASCIMENTO, M. F.; FERRAZ, M. L.; SOUZA SÁ, M.; SILVA, F. S.; SOUZA, E. Z.; PEIXOTO, R. M. Perfil sanitário das criações de caprinos e ovinos na região de desenvolvimento do Sertão de Itaparica, PE. In: VII Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação, Anais... Palmas – Tocantins, 2012.

NETO, R. F. Conservação De Forragem: Fenação E Silagem. ANAIS EMBRAPA 2015. <https://www.embrapa.br/c/portal/status?status=410&exception=br.embrapa.portal.integracao.evento.NoSuchEventoException&previousURL=%2Fgado-de-leite%2Fbusca-de-eventos%2F-%2Fevento%2F474521%2Fsilagem-de-capim-turma-032023>

PAULA, J. T.; SACRAMENTO, L. R.; RODRIGUES, J. B. L.; MESQUITA, E. P.; BAPTISTA, R. I. A. A.; PEREIRA, D. S.; ARAÚJO, P. B.; JÚNIOR, L. C. S.; SOUZA, W. M. A.; COELHO, M. C. O. C. Capacitação a campo: PET VET levando informações ao agreste de Pernambuco, 2009.

PEREIRA, O. G.; GOBBI, K. F.; PEREIRA, D. H.; RIBEIRO, K. G. Conservação de forragens como opção para o manejo de pastagens. In: 43ª Reunião Anual da SBZ – Anais... João Pessoa – PB, 2006.

PETERSEN, Métodos De Análises Econômica- Ecológica De Agroecossistema, Editora:ASPTA 2017, 234 P.

PRESÍDIO, J.P.A, Suplementação Para Ovinos Em Pastejo Naépoca Seca, Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB / Campus de Itapetinga - BA, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia - Área de Concentração em Produção de Ruminantes, 2020

RAINERI, C.; NUNES, BCP e GAMEIRO, AH 2015a. Caracterização tecnológica dos sistemas de produção de ovinos no Brasil. Animal Science Journal 86:476-485. <https://doi.org/10.1111/asj.12313>

RYDER, ML. Sheep e Man, London: Gerald Duckworth, 1983.

SANTOS, F. R.; SANTOS, M. J. C.; PEDRA, W. N. Sistema Silvipastoril: Indicadores de Sustentabilidade Para a Criação de Caprinos no Semiárido Sergipano. ACSA - Agropecuária Científica no Semiárido, Patos, PB, v. 6, n. 4, 2010.

VAGMACKER, R. V. S. O Nível De Escolaridade Dos Produtores Rurais De Colinas Do Tocantins, 10<sup>o</sup> Jornada científica e Extensão. IFT , 2019.

Secretaria Estadual do Desenvolvimento Agropecuário e Pesca SEDAP- PB 2023.

SILVA L. V. Panorama Mundial Dos Métodos De Controle De Endoparasitoses,. 4<sup>o</sup> Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte Feira Nacional do Agronegócio da Caprino-Ovinocultura de Corte 16 a 20 de Novembro de 2013 João Pessoa - Paraíba - Brasil

VOLTOLINI, T. V.; MORAES, S. A.; ARAÚJO, G. G. L.; SANTOS, R. M. Principais modelos produtivos na criação de caprinos e ovinos. In: (Ed.). Produção de caprinos e ovinos no semiárido. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011

# CAPÍTULO 2

## **ANATOMIA CIRÚRGICA DA LUXAÇÃO PATELAR APLICADA A CÃES E GATOS: REVISÃO DE LITERATURA**

### *SURGICAL ANATOMY OF PATELLAR LUXATION APPLIED TO DOGS AND CATS: LITERATURE REVIEW*

Severino Irlândeson da Silva  
José Wagner Amador da Silva

## RESUMO

**A**s luxações patelares lateral e/ou medial podem acometer cães e gatos em proporções distintas. A principal manifestação destas afecções é representada pela claudicação do membro afetado, provocada pela instabilidade da articulação do joelho, gerada pela saída anormal da patela de sua articulação. Para compreender melhor essa afecção, o Médico Veterinário deve ter domínio das particularidades anatômicas relacionada ao joelho, assim como das diversas técnicas corretivas existentes para promover a correção da luxação patelar. O principal tratamento é o cirúrgico, que por meio de combinações de técnicas, busca-se a correção das anomalias morfofuncionais. Este trabalho tem como objetivo descrever anatomicamente a articulação femorotibiopatelar de cães e gatos, ressaltando a importância da anatomia para o tratamento cirúrgico de luxação patelar esses animais.

**Palavras chave:** Articulação, Patela, Cirurgia, Luxação.

## ABSTRACT

Lateral and/or medial patellar dislocations can affect dogs and cats in different proportions. The main manifestation of these affections is represented by the claudication of the affected limb, caused by the instability of the knee joint, generated by the abnormal exit of the patella from its joint. To better understand this condition, the Veterinarian must master the anatomical particularities related to the knee, as well as the various existing corrective techniques to promote the correction of patellar dislocation. The main treatment is surgery, which, through combinations of techniques, seeks to correct morpho-functional anomalies. This work aims to describe anatomically the femorotibiopatellar joint of dogs and cats, emphasizing the importance

of anatomy for the surgical treatment of patellar dislocation in these animals.

**Keywords:** Joint, Patella, Surgery, Dislocation.

## INTRODUÇÃO

Para o desenvolvimento do movimento, se faz necessário um trabalho em conjunto dos ossos, músculos e articulações (COLVILLE e BASSERT, 2010). Nos membros pélvicos um pequeno osso sesamóide, a patela, possui importante papel para o desenvolvimento da marcha. Dentre sua ação podemos citar a diminuição da fricção entre músculos/tendões presentes na perna do animal, muda a direção dos tendões e aumenta a força do movimento a partir da contração muscular. Dotada de todas essas capacidades, a patela se localiza na articulação femorotibiopatelar, ou articulação do joelho. Como toda e qualquer parte do corpo, está sujeita a sofrer algumas enfermidades, dentre elas a luxação patelar (GETTY, 1986).

A luxação Patelar, é comum de se observar na rotina do Médico Veterinário durante o atendimento de cães, e em menor quantidade em gatos. Essa afecção se apresenta clinicamente por meio de claudicação, provocada pela instabilidade gerada uma vez que a patela não se mantém em seu local anatômico. Essa luxação pode ser medial ou lateral (SLATTER, 2007). O principal tratamento para a maioria dos casos é por meio de intervenções cirúrgicas, onde se realiza a associação algumas técnicas, buscando melhorar a estabilidade da articulação (TORCATO, 2017).

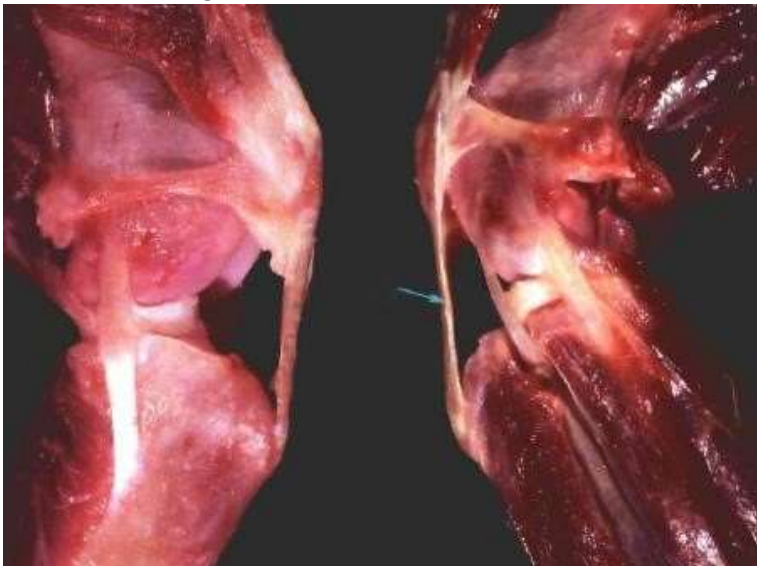
## DESCRIÇÃO ANATÔMICA

A articulação do joelho ou articulação femorotibiopatelar é constituída pela articulação femorotibial e femoropatelar, assim como

os ligamentos cruzado cranial e caudal, colateral lateral e medial, menisco medial e lateral, além dos ligamentos menisco-femoral e ligamento tibial caudal do menisco lateral. Todas essas estruturas realizam a junção dos ossos longos e contribuem para que ocorra a movimentação do membro por meio de flexão e extensão de grupos musculares (BUDRAS *et. al.*, 2012; GETTY, 1986).

Para isto a participação dos ossos longos, fêmur, tíbia e do osso sesamóide, patela, são de suma importância para a sustentação do membro. A patela apesar de seu tamanho, é muito importante para a movimentação. Ela é um osso sesamóide que se articula distalmente com a tróclea do Fêmur. Intercala-se com os tendões do músculo quadríceps femoral (reto femoral, vasto lateral, vasto intermédio e vasto medial) em sua porção proximal; lateralmente temos os ligamentos femoropatelaes lateral e medial, e distalmente temos o ligamento patelar, que se fixa na borda cranial da tíbia (BUDRAS *et. al.*, 2012; GETTY, 1986).

Figura 01: Anatomia do joelho de um cão em sua vista medial e lateral, expondo os ligamentos, músculos e articulações.



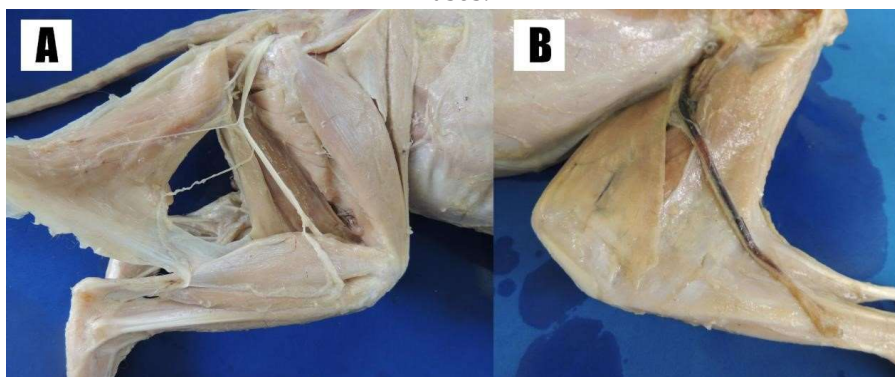
FONTE: LATORRE, 2012.

Para que ocorra a extensão do joelho se faz necessário a ação conjunta dos músculos do quadríceps, patela, sulco troclear, ligamento patelar reto e a tuberosidade da tíbia. Os músculos vastos medial e o vasto lateral se fixam a patela pela fibrocartilagem parapatelar. Por sua vez essa fibrocartilagem circunda as bordas da tróclea femoral e que junto com os ligamentos auxiliam na estabilidade deste osso (SCHULZ, 2014).

Os músculos do quadríceps direcionam-se para a patela na forma do tendão patelar, que prossegue distalmente após a patela, agora como ligamento patelar reto. A superfície interna da patela é lisa e se encontra intimamente em contato com o sulco troclear, deslizando sobre ele, promovendo a movimentação necessária para essa articulação. A patela exerce um importante papel de promover uma tensão uniforme durante a extensão do joelho, agindo semelhantemente a uma alavanca, otimizando a ação dos músculos (SCHULZ, 2014).

**Figura 02:** Imagem A, vista lateral do membro pélvico de um gato, expondo músculos e suas inervações.

Imagem B, vista medial do membro pélvico de um gato, expondo músculos e vasos.



FONTE: Laboratório de Anatomia e Patologia Animal – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AGRESTE DE PERNAMBUCO.



## BIOMECÂNICA

O funcionamento normal da articulação do joelho é dado por uma interação complexa entre músculos, articulações e ossos (SENAVONGSE e AMIS, 2005). A ação mecânica da movimentação entre o fêmur e tíbia, é resultada pelo rolamento e deslizamento de movimentos, permitindo que ocorra a flexão e extensão da articulação do joelho, a nível de plano sagital. Tem também a movimentação a nível de eixo axial sobre o eixo longo da tíbia, que é permitido apenas quando o joelho se apresenta flexionado (KAUFMAN, 2008). A amplitude dos movimentos será modificada de acordo com o grau de flexão articular. Portanto, quando tivermos o joelho flexionado, a tíbia poderá rotacionar internamente, e com ele estendido, teremos o movimento oposto. A medida que temos a flexão da articulação do joelho, o ponto de encontro do fêmur com a tíbia, o fêmur passa a ser deslocado caudalmente em relação a tíbia. Esse movimento aumenta o contato entre a patela e o fêmur (KAUFMAN, 2008).

A patela se desenvolve no interior do tendão do músculo do quadríceps, e ao longo do seu eixo extensor. Isso faz com que seu vetor de forças, seja uma junção dos vetores dos músculos que compõe o músculo do quadríceps (PETAZZONI, 2010).

Uma ação conjunta entre a patela, tróclea femoral, tendão patelar, ligamento patelar e crista da tíbia, promovem a importante função de redirecionar a força ou linha de ação do tendão do quadríceps, alterando desta maneira o sentido dos vetores de força. A patela vai diminuir também o atrito entre os músculos do quadríceps e os côndilos femoral (KOWALESKI et. al.; 2012).

## LUXAÇÃO PATELAR

Diversas enfermidades se expressam clinicamente por meio da claudicação do membro pélvico, podendo estar associada a dor intensa. Muitas vezes é mais difícil identificar alguns destes problemas em felinos quando comparados aos caninos, o que proporciona um desafio ao Médico Veterinário (MCLAUGHLIN, 2002).

No joelho, esses problemas podem estar relacionados a traumas automobilísticos, quedas, interações com outros animais ou congênita. Como consequência podemos nos deparar com ruptura do ligamento cruzado, luxação de joelho, fratura da patela e ou fêmur distal, e artrite séptica causada por mordeduras (MCLAUGHLIN, 2002).

A claudicação do membro pélvico em cães provocada por uma instabilidade da articulação do joelho, é algo comum quando este é acometido por uma luxação patelar. Essa pode ser medial, lateral ou mesmo proximal (SLATTER, 2007). Cães de pequeno porte ou miniatura comumente são mais afetados pela luxação patelar medial, podendo também acometer cães de grande porte. A maioria dos animais que apresentam luxação patelar medial, apresentam também outras anormalidades musculoesqueléticas. Dentre as alterações, temos os deslocamentos do grupo muscular do quadríceps, arqueamento lateral do terço distal, displasia na epífise, dentre outras complicações. A instabilidade de estruturas retinaculares e deformidades em tíbias podem ser presente nestes animais (SCHULZ, 2014).

Em gatos não é comum que ocorra a luxação patelar, porém quando ocorre, há prevalência da luxação medial (SLATTER, 2007). Em um grupo de 21 casos de gatos com luxação patelar, 52,4% apresentavam luxação medial bilateral, 33,3% luxação medial unilateral e 14,3% luxação lateral unilateral (PIERMATTEI *et. al.*, 2009). Acredita-se

que gatos das raças Rex e Abissínio são mais acometidos quando comparado as demais raças (ALVES *et. al.*, 2017).

Em um estudo retrospectivo, voltado para as afecções ortopédicas do membro pélvico de cães, realizou um levantamento de casos um período de 07 anos que avaliaram um total de 889 animais no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP Botucatu-SP. Ao todo tiveram 113 casos de luxação patelar, representando 13% dos casos. Observou-se que cães de raças de pequeno porte como Poodle, Yorkshire Terrier, Chihuahua, Spitz Alemão, Pequinês e Boston Terrier comumente apresentam luxação patelar medial. Representando 89,6% (n=104) dos casos. Sendo portanto, 36,2% (n=42) pertencentes à raça Poodle, 16,4% (n=19) sem raça definida (SRD) e 12,9% (n=15) da raça Pinscher. No estudo avaliaram também a relação ao sexo, onde observou-se que fêmeas foram as mais afetadas (62,9%, n=73). Com relação a idade, 25,9% (n=30) dos cães com até um 01 de idade e 37,1% (n=43) entre 02 e 05 anos (SOUZA *et. al.* 2011).

## **CLASSIFICANDO A LUXAÇÃO PATELAR**

A luxação patelar pode ser classificada de acordo com seu grau, onde se avalia o grau de deformidades presente na articulação do joelho. Essa classificação é muito importante para o diagnóstico mais apurado e para a escolha do tratamento mais adequado. A tabela 01, abaixo foi criada por Putnam e adaptada por Singleton (PIERMATTEI *et. al.*, 2009).

**Quadro 01:** Classificação do grau de luxação segundo Singleton.

<b>GRAU DE LUXAÇÃO</b>	
01	A patela pode sofrer luxação quando exercida pressão com extensão do membro, retornando ao local anatômico após a retirada do esforço. Não sendo presente crepitações ou deformidades anatômicas. Sinais clínicos ausentes ou de baixa frequência.
02	No exame físico a patela luxa-se mais fácil do que na de grau 01, retornando após cessar a pressão. Espontaneamente vai ocorrer a luxação, tendo a presença de sinais clínicos de claudicação indolor. Brandas alterações são presentes, como: início de deformidades angulares dos ossos longos e abdução de tarso.
03	A patela se apresenta luxada, porém é possível reduzir manualmente. Observa-se deformidades ósseas mais graves como arqueamento de fêmur e tíbia e/ou sulco troclear mais raso. Há também o deslocamento dos músculos do quadríceps.
04	Grau mais grave de luxação. Neste, a patela se encontra constantemente luxada sendo impossível retorna-la manualmente. Sulco troclear pode ser ausente, as demais alterações estão mais severas e podem ser irreparáveis quando não corrigidas no início da vida do paciente.

FONTE: ADAPTADO DE SLATTER, 2007; SCHULZ, 2014; PIERMATTEI *et. al.*, 2009.

## TRATAMENTOS

O tratamento conservativo é indicado para pacientes com luxação patelar grau 01, onde o paciente não apresenta sinais clínicos. A fisioterapia pode ser uma importante ferramenta para o tratamento conservativo, visando o fortalecimento dos músculos, evitando a atrofia muscular e dando maior estabilidade à patela (TORCATO e ALIEVE, 2017). Já os pacientes que apresentam luxação de grau 04, em virtudes de evitar deformidades ósseas, se recomenda a realização de intervenção cirúrgica logo no início da vida (SLATTER, 2007). A terapia conservadora é recomendada para gatos sem sinais clínicos ou que apresentem sinais leves ou infrequentes. A restrição de espaço físico para esses animais deve ser encorajada, evitando a realização

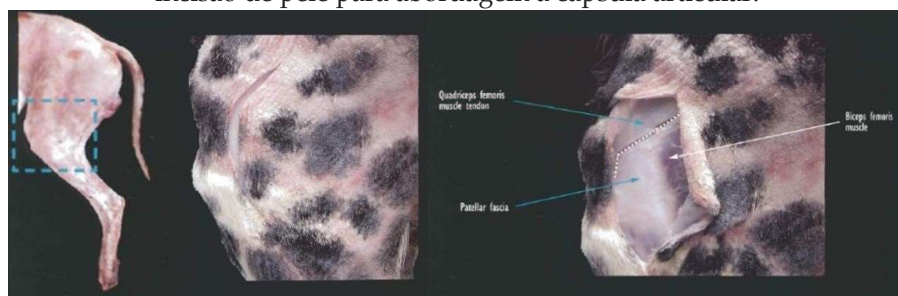
de esforço físico mais severos que levam ao agravamento do quadro (SCOTT e MCLAUGHLIN, 2007).

Para casos mais graves, o tratamento cirúrgico é o mais indicado para a correção da luxação patelar, sendo empregado em animais jovens e adultos. Diversas técnicas são descritas em literatura, e geralmente opta-se por empregar mais de uma técnica para resolução do problema (OLIVEIRA, 2018). A escolha de submeter o animal a uma intervenção cirúrgica deve ser baseada na frequência da claudicação e nas deformidades físicas desencadeadas pela afecção (SLATTER, 2007).

Para a correção cirúrgica se objetiva promover o realinhamento dos mecanismos extensores, que é obtido medialmente por meio da transposição da tuberosidade da tíbia ou da rotação da tíbia. A estabilização da articulação patelofemoral é dada por meio do aprofundamento da tróclea femoral, estabilizando assim a patela no sulco troclear (SLATTER, 2007).

A principal abordagem na articulação do joelho é dada por um acesso lateral, onde após incidir a pele, pode ser observada a fáscia lata, o músculo do quadríceps femoral e músculo bíceps femoral. A incisão deverá ser nas margens do tendão do músculo do quadríceps, incidindo a cápsula articular (LATORRE, 2012).

**Figura 03:** Acesso cirúrgico lateral a articulação do joelho de um cão, com foco na incisão de pele para abordagem à capsula articular.



FONTE: LATORRE, 2012.

## TROCLEOPLASTIAS

Trocleoplastias são técnicas que promovem o aprofundamento do sulco troclear, quando este se apresenta muito raso, ausente ou mesmo convexo. Apesar das várias técnicas, todas lesionam a cartilagem, o que deve ser evitado ao máximo quando se estiver lidando com um cão de grande porte. Cães de pequeno porte e gatos, toleram bem melhor esse tipo de procedimento, apesar que o retorno da função pode ser retardado, dependendo da técnica adotada (PIERMATTEI *et. al.*, 2009).

## CONDROPLASTIA TROCLEAR

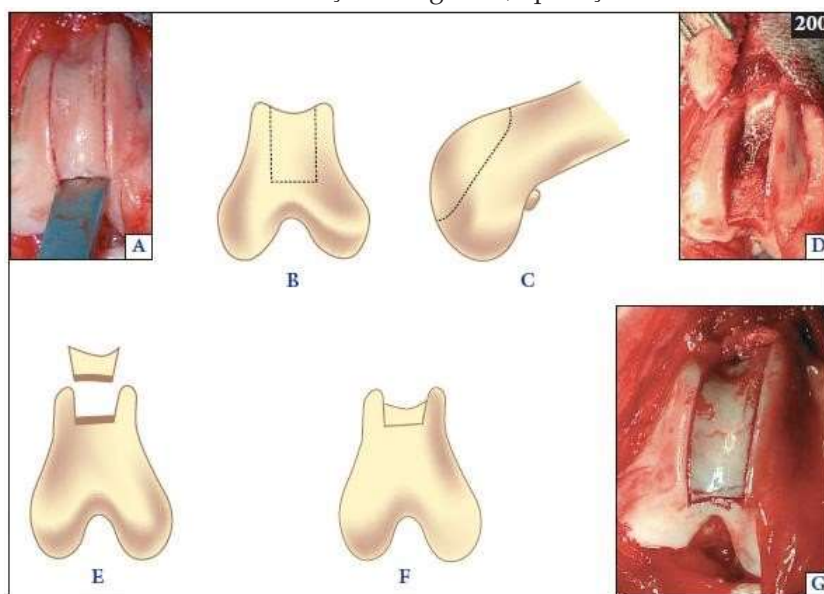
Em cães com menos de seis meses de idade, a trocleoplastia é realizada de forma simples. Nesses, a técnica inicia com a realização de uma incisão proximal e ao longo das cristas trocleares, delimitando o retalho cartilaginoso que será elevado da superfície articular com a ajuda de um elevador de periósteo. Em seguida, realiza-se a remoção de 2 a 3mm de osso subcondral por auxílio de uma cureta, para então repousar o retalho da cartilagem sob a área. A superfície articular sofre a ressecção para criar um aprofundamento de pelo menos metade no sulco troclear. Após este procedimento o retalho da cartilagem é aplicado para recobrir a área ressecada e a patela volta para o sulco (SLATTER, 2007).

## SULCOPLASTIA DE RESSECAÇÃO TROCLEAR EM BLOCO

Realiza-se uma perfuração da cartilagem, delimitando no sulco troclear o espaço necessário para acomodar a patela, mantendo preservada as cristas trocleares. Com auxílio de uma serra óssea realiza-se cortes no osso subcondral de aproximadamente 02 a 06

mm, delimitando assim o espaço a ser removido. Com um osteótomo da mesma largura da osteotomia, rebate o segmento articular. Após, realiza-se o aprofundamento do osso, para então realojar o seguimento rebatido da cartilagem articular. A área aprofundada do sulco troclear deve abrigar pelo menos 50% da altura da patela, promovendo assim, mais estabilidade (PIERMATTEI *et. al.*, 2009). Ver Figura 04.

**Figura 04:** Ressecção troclear em bloco. Imagem A, secção da cartilagem articular. Imagem B e C, representação da delimitação da área a ser retirada. Imagem D, retirada do retalho da articulação. Imagem E e F, representação da redução do enxerto e sua recolocação. Imagem G, aplicação do enxerto.



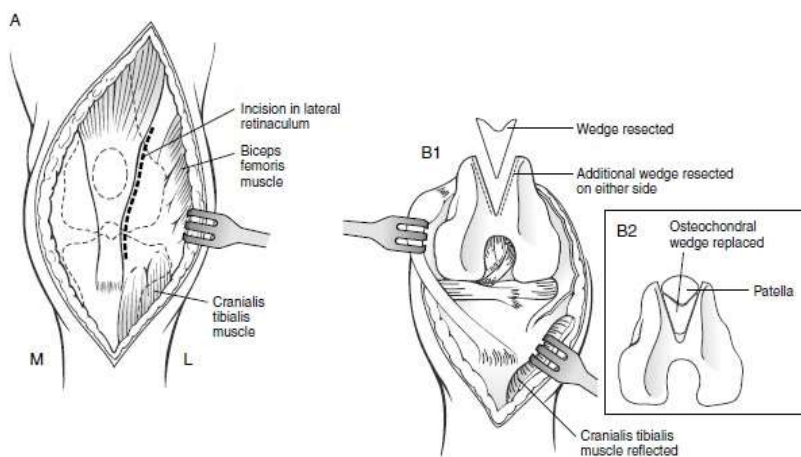
FONTE: SCOTT e MCLAUGHLIN, 2007.

## SULCOPLASTIA DE RESECÇÃO EM CUNHA

Um segmento da área do sulco troclear é retirado em formato de “V”. Para isso, com o joelho em flexão, é feito uma osteotomia em dois planos oblíquos que se cruzam distalmente, remove-se a cunha criada e aumenta-se a profundidade do sulco troclear neoformado. Esse aprofundamento, pode ser unilateral ou bilateral. Em seguida, aloja-se a cunha e a patela, que agora não deve mais luxar. É importante

avaliar o alinhamento, a flexão e extensão, além de rotacionar o membro, externamente e internamente. Caso a patela desalinhar, uma desmotomia e transposição do tubérculo tibial são indicadas para este paciente (JOHNSON e DUNNING, 2005). Piermattei *et. al.* (2009), afirma que esse sulco é preenchido por fibrocartilagem. Conforme Figura 05.

**Figura 05:** Sulcoplastia de ressecção troclear em bloco. Imagem A, Incisão dos tecidos para acessar a articulação do joelho. Imagem B1, remoção de uma porção óssea em formato de “V”. Imagem B2, realojamento do enxerto após sofrer redução para promover o aprofundamento do sulco troclear, além de realojar a patela.



FONTE: JOHNSON e DUNNING, 2015.

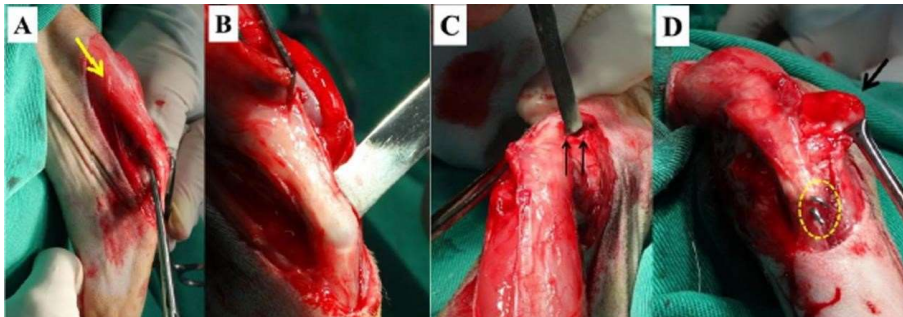
## TRANSPOSIÇÃO DA TUBEROSIDADE TIBIAL

Inicia-se com uma incisão parapatelar através da fáscia lata, essa incisão deve seguir até a tuberosidade da tíbia, promovendo uma boa visualização de toda região articular (SCHULZ, 2014). O músculo tibial cranial deve ser rebatido, de modo a permitir a visualização da tuberosidade lateral da tíbia e do platô tibial, ao nível do tendão extensor digital longo. É importante realizar uma dissecação bem feita dos tecidos moles, permitindo acessar a superfície profunda do tendão patelar, possibilitando assim, inserção de um osteótomo ou outro instrumental para promover a osteotomia (SCHULZ, 2014).



Em seguida, se realiza uma inserção parapatelar medial fásia e no periósteo da tuberosidade da tíbia. Com auxílio de um osteótomo realizar a liberação da tuberosidade em direção proximal/distal. Após definir o local de fixação da tuberosidade, de modo que permita o realinhamento longitudinal da patela, deve-se realizar uma pequena retirada de osso cortical, permitindo assim a melhor fixação do implante. A fixação pode ser feita com a utilização de fios de Kirschner pequenos. Para cães de grande porte, pode ser utilizado também, fio de cerclagem, envolvendo a tuberosidade da tíbia em um formato de “oito”, fazendo, portanto, um reforço da fixação do implante (SCHULZ, 2014). Conforme Figura 06.

**Figura 05:** Transposição da tuberosidade da tíbia. Imagem A, Pele incisada, facilitando a visualização da patela, luxada medialmente (apontada pela seta amarela). Imagem B, Osteotomia da tuberosidade da tíbia. Imagem C, Novo posicionamento da tuberosidade da tíbia. Imagem D, Fixação com 02 fios de Kirschner.



FONTE: ALVES *et. al.*, 2017.

## IMBRICAÇÃO LATERAL

A utilização de imbricação da cápsula articular medial é utilizada para estabilizar a luxação patelar lateral. Este procedimento pode ser empregado para corrigir a luxação patelar lateral, seguindo com uma abordagem direta no lado oposto a luxação (SCOTT e MCLAUGHLIN, 2007). Nesta técnica, busca promover a estabilidade por meio de sutura com fio de poliéster. O fio passará pelo ligamento femorofabelar e da fibrocartilagem parapatelar lateral.

Uma série de suturas devem ser realizadas, envolvendo a cápsula articular fibrosa e a borda lateral do tendão patelar. No desenvolver das suturas, a perna deve estar levemente flexionada. Caso isto não ocorra, o retináculo oposto da luxação se apresentará distendido, por isso além de flexionada a patela deve estar posicionada adequadamente. Quando terminada as suturas e reduzir a patela, o excedente de retináculo e de cápsula deve ser retirado, o que vai permitindo o fechamento justo da artrotomia (SCHULZ, 2014).

## CONCLUSÃO

O entendimento anatômico, assim como a escolha da(s) técnica(s) cirúrgica(s) são de grande relevância para o tratamento de luxação patelar em cães e gatos. O cirurgião buscará reestabelecer da melhor forma possível a funcionalidade da articulação, por meio da aplicação de técnicas corretivas para corrigir o funcionamento anormal da patela. Porém, ainda hoje um é desafio diante da variedade de técnicas existentes, onde se deve levar em consideração as particularidades de cada paciente no momento do planejamento cirúrgico.

## REFERÊNCIAS

ALVES, E. G. L.; FARIAS, R. R. A.; VARON, J. A. C.; ROSADO, I. R.; REZENDE, C. M. F. **Luxação patelar medial grau iv em gato: relato de caso**. *Nucleus Animalium*, v.9, n.1, 2017.

BUDRAS, KD.; MCCARTHY, P. H.; FRICKE, W.; RICHTER, R.; HOROWITZ, A.; BERG, R. **Anatomia do cão: texto e atlas**. 5. ed. Barueri-SP: Manole, 2012.

COLVILLE, T.; BASSERT, J. M. **Anatomia e fisiologia clínica para medicina veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

GETTY, R. Sisson/GROSSMAN. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Interamericana.vol. 1 e 2., 1986.

JOHNSON, A. L.; DUNNING, D.; **Atlas Of Orthopedic Surgical Procedures Of The Dog And Cat**. 1. Ed. Elsevier. 2005.

KAUFMAN, K. R.; AN, K. N. B Biomecânica do movimento da superfície articular. In: GROUP, T. & F. (Ed.). *Biomechanics: principles and applications*. 1. Ed. London: CRC Press, 2008. P. 357.

KOWALESKI, M. P.; BOUDRIEU, R. J.; POZZI, A. Stifle Joint. In: ELSEVIER (Ed.). *Veterinary Surgery Small Animal*. 1. Ed. Saunders, 2012. P. 2120.

LATORRE, R. *et. al.* **Atlas de Ortopedia em Cães e Gatos Anatomia e Abordagens Cirúrgicas de Ossos e Articulações**. 1. Ed. Medvet. 2012.

MCLAUGHLIN, M. R.; **Surgical disease of the feline stifle joint in: Veterinarian Clinics of North America: Small Animal Practice**. Elsevier, 2002.

OLIVEIRA, A. L. A. **Técnicas cirúrgicas em pequenos animais**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

PETAZZONI, M. Femoral and tibial deformities associated with patellar luxation (frontal plane, sagittal plane, torsion). In. WVCO 2010, Bologna, Bolgna. 2010.

PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L.; DeCAMP, C.E. **Ortopedia e Tratamento de Fraturas de Pequenos Animais**. 4.ed. São Paulo: Manole, 2009. Cap. 18, p. -717

SENAVONGSE, W.; AMIS, A. A. The effects of Articular, Retinacular, or Muscular Deficiencies on Patellofemoral Joint Stability: A Biomechanical Study in Vitro. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, v. 87, n. 4, p. 577-582, 2005.

SLATTER, D., **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3. Ed. São Paulo, Manole, 2007.

SOUZA, M. M. D.; RAHAL; S. C.; PADOVANI; C, R.; MAMPRIM; M. J.; CAVINI; J. H.; **Afecções ortopédicas dos membros pélvicos em cães: estudo retrospectivo**. Ciência Rural, Santa Maria, v.41, n.5, p.852-857, maio, 2011.

SCOTT, H. W.; MCLAUGHLIN, R.; **Feline Orthopedics**. London. Manson Publishing. 2007.

SCHULZ, K.S. Afecções Articulares. In: FOSSUM, T. W. (Ed) **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Cap. 34, p. 1215-1374.

TORCATO, E. W.; ALIEVE, M. M.; **Luxação Patelar Em Cães: Tratamento e abordagem Fisioterapêutica**. 2017. 56f. Trabalho apresentado para a Conclusão de curso em Medicina Veterinária - Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre.



# CAPÍTULO 3

---

## NEUROTOXICIDADE DA AMÔNIA EM CONSEQUÊNCIA DA SÍNDROME DE DISFUNÇÃO RENAL EM CÃES E GATOS

### *AMMONIA NEUROTOXICITY BECAUSE OF RENAL DYSFUNCTION SYNDROME IN DOGS AND CATS*

Jhonatan Alves Beserra<sup>1</sup>

David Ricardo da Silva Quinino<sup>2</sup>

Fernanda Camille Cabral Nóbrega<sup>3</sup>

José Rogerio da Silva Almeida<sup>4</sup>

Cristiane Miranda Furtado<sup>5</sup>

Valeska Silva Lucena<sup>6</sup>

Thyago Araújo Gurjão<sup>7</sup>

José Matias Porto Filho<sup>8</sup>

Severino Irlândeson da Silva<sup>9</sup>

---

1 Discente do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade Reboças de Campina Grande-PB (FRCG)

2 Discente do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade Reboças de Campina Grande-PB (FRCG)

3 Discente do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade Reboças de Campina Grande-PB (FRCG)

4 Discente do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade Reboças de Campina Grande-PB (FRCG)

5 Doutora em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e docente de Medicina Veterinária da Faculdade Reboças de Campina Grande-PB (FRCG)

6 Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e docente de Medicina Veterinária da Faculdade Reboças de Campina Grande-PB (FRCG)

7 Mestrando em Recursos Naturais Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e docente de Medicina Veterinária da Faculdade Reboças de Campina Grande-PB (FRCG).

8 Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e coordenador do curso de Medicina Veterinária da Faculdade Reboças de Campina Grande-PB (FRCG)

9 Mestrando em Medicina Veterinária Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e docente de Medicina Veterinária da Faculdade Reboças de Campina Grande-PB (FRCG).

## RESUMO

Os rins possuem papel de destaque na manutenção da vida, pois desempenham um conjunto de funções que garantem a homeostase do organismo. A disfunção renal pode ser caracterizada de duas formas: Aguda e Crônica e pode ter sido adquirida ou de origem congênita. Em gatos, principalmente da raça Persa, ela pode se apresentar como disfunção renal policística, que é uma patologia de caráter genético autossômico dominante que inibe a função dos rins e como consequência eleva os níveis de ureia e amônia no sistema circulatório causando diversos problemas nestes animais. Objetivou-se abordar a relação da síndrome da disfunção renal crônica com a encefalopatia causada pelo aumento da amônia. Para isto, foi realizadas uma revisão bibliográfica utilizando os descritores: neurotoxinas, sistema nervoso central, síndrome de disfunção renal, cães e gatos. Foram incluídos artigos em português e inglês dos últimos trinta anos. As anormalidades funcionais do sistema nervoso se originam de alterações no metabolismo energético, desestabilização de membranas neuronais, hipóxia, formação de toxinas endógenas ou alterações na osmolaridade. Neste sentido alterações genéticas nos genes da policistina-1 e policistina-2 podem levar a alteração de células epiteliais renais hiperplásicas em pólipos ocasionando uma dilatação que prejudica a reabsorção de água e conseqüentemente a excreção da amônia pelo organismo cujas consequência são problemas no processo de sinapse dos neurônios, além de impedir o funcionamento de mecanismos importantes dos astrócitos, comprometendo o pleno funcionamento do sistema nervoso. Portanto se faz necessário conhecer essa relação visando contribuir com a melhor qualidade de vida dos animais acometidos.

**Palavras-chave:** Neurotoxinas; Sistema Nervoso Central; Síndrome de Disfunção Renal; Cães; Gatos.

## **ABSTRACT**

The kidneys play a prominent role in maintaining life, as they perform a set of functions that ensure the body's homeostasis. Renal dysfunction can be characterized in two ways: Acute and Chronic and may be acquired or congenital. In cats, mainly of the Persian breed, it can present as polycystic renal dysfunction, which is an autosomal dominant genetic pathology that inhibits the rinsing function and, as a consequence, increases the levels of urea and ammonia in the circulatory system, causing several problems in these animals. The objective was to address the relationship between chronic renal dysfunction syndrome and encephalopathy caused by increased ammonia. For this, a bibliographic review was carried out using the descriptors: neurotoxins, central nervous system, renal dysfunction syndrome, dogs and cats. Articles in Portuguese and English from the last thirty years were included. Functional abnormalities of the nervous system originate from changes in energy metabolism, destabilization of neuronal membranes, hypoxia, formation of endogenous toxins or changes in osmolarity. In this sense, genetic alterations in the polycystin-1 and polycystin-2 genes can lead to alteration of hyperplastic renal epithelial cells in polyps, causing a dilation that impairs the reabsorption of water and, consequently, the excretion of ammonia by the body, which results in problems in the synapse process of neurons, in addition to preventing the functioning of important astrocyte buttons, compromising the full functioning of the nervous system. Therefore, it is necessary to know this relationship in order to contribute to the better quality of life of the affected animals.



**Keywords:** Neurotoxins; Central Nervous System; Renal Dysfunction Syndrome; Dogs; Cats.

## 1.0 INTRODUÇÃO

Os rins apresentam funções importantes como a eliminação de resíduos finais originados das sínteses metabólicas como a ureia, como também o controle de concentrações de grande parte dos constituintes da parte líquida do organismo. A insuficiência renal pode ser classificada em aguda que leva a uma diminuição da função renal, que pode ocorrer em períodos de horas e até dias podendo ser reversível se tratada corretamente e a insuficiência renal crônica (IRC) que constitui a perda do néfron caracterizando assim lesões renais irreversíveis. A síndrome de disfunção renal em cães e gatos se trata de uma doença comum, tendo como resultado lesões estruturais renais irreversíveis e progressivas na qual traz a incapacidade dessas estruturas de realizarem as suas funções (CAMARGO, 2006).

A história clínica do animal portador dessa patologia é variável e irá depender de múltiplos fatores, além de ter relação com doenças coexistentes por isto é frequente em animais idosos, mas também pode ter origem congênita. Em gatos, ela pode estar atrelada a causas genéticas ligadas à construção das proteínas que compõem a membrana plasmática das células epiteliais dos néfrons (HELPS et al., 2007).

**Esta patologia pode ocorrer devido a uma mutação de caráter hereditário autossômico dominante no gene (PKD1 [www.omia.org](http://www.omia.org)) presente no cromossomo três, com três isoformas conhecidas que codifica a proteína policistina-1 que está ligada a conexão de célula-célula ou célula-matriz do tecido epitelial levando a transformação de células epiteliais hiperplásicas em cistos uni ou bilaterais renais**

**e/ou existência de um defeito na membrana sub epitelial tubular, fragilizando-a, ocasionando uma dilatação que prejudica a reabsorção de água e leva o acúmulo de compostos nitrogenados (BILLER et al., 1994).**

O gradual aumento da disfunção renal compromete também a capacidade funcional de outros órgãos, tais como digestório, hepático, cardiovascular, esquelético, nervoso e hematopoético. As manifestações clínicas ocorrem isoladamente ou em conjunto, resultando no aparecimento da síndrome (GALVÃO et al., 2010).

A amônia é uma substância que integra, como produto, o processo de metabolismo em diversos tecidos do organismo. Além disso, exerce participação do ciclo do nitrogênio e no ciclo glutamato-glutamina, sendo imprescindível para a homeostase de áreas do sistema nervoso central, além de garantir o pelo funcionamento do processo de sinapse de células nervosas (BOBERMIN, 2014).

Em altas quantidades, a amônia atravessa a barreira hema-toencefálica, e em contato com o sistema nervoso compromete principalmente o funcionamento fisiológico e a integridade molecular dos astrócitos (GALLAND, 2013). Interferindo nos processos metabólicos e de síntese de alguns neurotransmissores, em decorrência da toxicidade da amônia para os astrócitos, terá comprometimento da neuroproteção dessas células, a neurotoxina provoca a diminuição da síntese do ácido quinurênico que acontece nos astrócitos. Esse ácido protege as células do sistema nervoso central e apresenta efeito anticonvulsivo (MARISCO, 2001).

Por isto as primeiras manifestações clínicas visíveis nos animais acometidos são poliúria e polidipsia compensatória em cães, ocorrendo com menor frequência nos gatos devido aos hábitos livres dos felinos e da sua grande capacidade de concentração de urina. A

desidratação é frequente tanto nos cães quanto nos gatos, mas especialmente para os felinos, nos quais a ingestão de líquido não supera ou não equilibra a perda hídrica pela urina. A desidratação pode ser identificada pelo ressecamento das mucosas, perda da elasticidade cutânea e enoftalmia (ANDRADE, 2002). Em pacientes com IRC avançada pode ocorrer disfunção do sistema nervoso como apatia, sonolência, letargia, tremores, desequilíbrio na ambulação, convulsões, estupor e coma (MACIEL e THOMÉ, 2006).

Portanto objetivou-se abordar a relação da síndrome da disfunção renal crônica com a encefalopatia causada pelo aumento da amônia em pequenos animais.

## **2.0 METODOLOGIA.**

Para foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema em artigos publicados na *PubMed*, *PubVet*, e *Scielo*, utilizando os descritores: neurotoxinas, sistema nervoso central, síndrome de disfunção renal, cães e gato foram incluídos artigos em Português e Inglês dos últimos trinta anos cujos temas tivessem correlação com o assunto abordado.

## **3.0 REFERENCIAL TEÓRICO**

Os rins são órgãos duplos pertencentes ao sistema urinário, geralmente encontrados pressionados contra o teto abdominal do animal, posicionados um de cada lado da coluna vertebral, sendo o direito localizado mais cranialmente (DYCE et al., 2019). Cada rim na sua constituição anatômica possui um polo cranial e outro caudal, em que o polo cranial é revestido por uma camada de tecido conjuntivo denominada peritônio, junto à superfície dorsal e ventral, já o seu polo caudal é recoberto apenas na superfície ventral, além de possuir uma borda lateral e uma medial. No centro da borda medial se encontra

o hilo, sendo ele o responsável pela entrada dos vasos sanguíneos, nervos renais e ureteres (ELLENPORT, 1986). Esse revestimento tem a função de proteção prevenindo que haja expansão desse órgão, dessa forma em doenças que se tem aumento de volume do rim, como a doença renal policística, que ocorre geralmente devido ao crescimento dos cistos ocorre a compressão do tecido, minimizando suas passagens internas, resultando na sensação de dor para o animal (SANDOVAL, 2018).

Os rins são órgãos responsáveis pela manutenção da homeostase, que regula os volumes do líquido extracelular eles o fazem pela filtração do plasma, inicialmente extraíndo um enorme volume de fluido antes de submeter este ultrafiltrado para processamento adicional no qual substâncias úteis são seletivamente reabsorvidas, catabólicos são concentrados para eliminação, e o volume é ajustado pela conservação de água suficiente para manter a composição do plasma dentro da faixa apropriada regulando o equilíbrio ácido-base (DYCE et al., 2019). Segundo Bragato et al., (2013), eles também são responsáveis pela produção de hormônios que regulam a pressão arterial sistêmica, controlam a eritropoiese, realizam ativação da vitamina D e atuam na gliconeogênese.

Os néfrons (unidade funcional básica do rim) ou túbulos renais, são responsáveis pela produção da urina, formando um sistema torcido e contínuo dentro do rim. Eles são formados pelos túbulos renais que contém o líquido tubular, um filtrado que se tornará urina e será excretado no corpo; cápsula glomerular que é caracterizada pelo espaço dilatado em forma de taça de um néfron que tem a função de filtragem nesse órgão; glomérulo e uma rede de capilares interpostos entre as arteríolas aferentes e eferentes no córtex renal, que retém elementos celulares e proteínas no sistema vascular e produzem o ultrafiltrado (KONIG e LIEBICH, 2016).

Após o espaço capsular glomerular, o ultrafiltrado passa por um processo de mudança. Ele sofre alteração à medida que atravessa os túbulos renais, e é nesse local em que as substâncias passadas pelo processo de filtração vão ser reabsorvidas e os elementos plasmáticos serão secretados no líquido tubular. Já no córtex, os néfrons em união com o sistema de ductos coletores, atravessam os rins e terminam no ducto coletor medular, onde ocorrem as alterações finais do líquido tubular e, por fim, a formação da urina (BRAGATO et al., 2013).

A disfunção renal pode ser caracterizar como crônica ou aguda, e quando relacionada aos gatos, essa enfermidade tem origem genética, característica essa que, em alguns casos, está atrelada a raças específicas, como, por exemplo: os Persas, os quais têm caráter crônico. No entanto, a raça persa não é a única raça afetada por esta doença. Outras raças como *Exotic Shorthair*, *Himalayan*, *British Shorthair*, *American Shorthair*, *Burmilla*, *Ragdoll*, *Maine Coon*, *Neva Masquerade* e *Chartreux* podem ser acometidas por esta patologia (SCHIRRER et al., 2021)

Segundo Helps et al., (2007) nesta raça é comum a disfunção renal policística (DRP), que ocorre devido a uma mutação genética no gene PKD1 e PKD2 (*Polycystic kidney and hepatic disease1* e 2 que codificam a policistina-1, a qual se encontra em células epiteliais tubulares dos néfrons e sua função está intrinsecamente relacionada com as conexões de interação célula-célula e célula-matriz (BILLER et al., 1994). já a policistina 2 tem localização intracelular, na qual age como um canal permeável aos íons de cálcio, regulando a liberação do cálcio armazenado no interior das células. Também é relacionada à proliferação e diferenciação celular, regulando o ciclo celular (TAKIAR e CAPLAN, 2011).

Esta doença tem herança autossômica dominante e devido a poucas informações a respeito dos afetados vários testes genéticos tem

sido desenvolvido visando determinar a presença de mutações responsáveis pela doença segundo Lyons et al., (2004) a transversoão de uma citosina para uma adenosina (C>A) localizada no *éxon* 29 do gene levando a alteração do aminoácido cisteína (UGC) para um códon de terminação (UGA), mutação sem sentido interrompe a construção completa da proteína.

Essa patologia genética tem dois possíveis mecanismos etiológicos: o primeiro leva em consideração a transformação de células epiteliais hiperplásicas em pólipos, tais células compõem córtex e medula renal e também estão presentes nos canais tubulares dos rins; a segunda, no entanto, visa a existência de um defeito na membrana subepitelial tubular, fragilizando-a, ocasionando uma dilatação, e essas alterações prejudicam a função de reabsorção de água, formando os cistos no parênquima causando a deterioração do tecido renal e uma diminuição gradual da função renal, levando à insuficiência renal irreversível (JERICÓ; ANDRADE NETO; KOGIKA, 2015).

A ocorrência desses cistos tem relação com a falha desse processo de sinalização de cessamento e esse sinal está relacionado intrinsecamente com a funcionalidade da policistina-1 e policistina-2, porém e decorrência da mutação não é realizada o sinal de cessamento, dando origem aos cistos (GALLAGHER et al., 2002).

Segundo McGavin e Zachary (2007), existem quatro motivos para essa formação de cistos, primeiro: obstrução dos néfrons causando o aumento pressão intraluminal e dilatação; segundo: deformidade da matriz extracelular provocando o enfraquecimento da membrana basal dos túbulos, ocasionando a dilatação; terceiro: hiperplasia epitelial tubular com produção de novas membranas basais, com aumento da secreção tubular e da pressão intratubular, causando a dilatação; quarto: a diferenciação das células epiteliais

tubulares resultando na perda da polaridade das células com arranjo anormal das células nos tubos, diminuição da absorção do fluido tubular, aumento da pressão intratubular e dilatação dos tubos. Tais alterações podem ocorrer ao mesmo tempo ou de forma separadas nas formações de cistos.

Quando localizados no fígado, essas neoplasias se apresentam como nódulos circunscritos, solitários ou múltiplos. Não são invasivos, nem metastáticos, entretanto, podem comprimir os hepatócitos adjacentes, ocasionando disfunção hepática progressiva (JONES et al., 2000).

A amônia é uma substância que integra, como produto, o processo de metabolismo de proteínas e compostos nitrogenados em diversos tecidos (BOBERMIN, 2014). Sendo assim, tem extrema importância em processos metabólicos de um organismo, como o ciclo do nitrogênio e o ciclo glutamato-glutamina, sendo este último imprescindível para a homeostase de parte do sistema nervoso central, além de garantir o pelo funcionamento do processo de sinapse de células nervosas.

O trato gastrintestinal apresenta a principal fonte de amônia: a ureia que, por ação de enzimas produzidas pelas bactérias, pode ser metabolizada e convertida em amônia. Tais bactérias produzem urease, que é uma proteína responsável pela conversão da ureia por meio da hidrólise em amônia e bicarbonato, tornando o ambiente do estômago menos ácido e propício à sua colonização (LADEIRA et al., 2003)

Estas alterações fisiológicas levam a uma diminuição da taxa de filtração glomerular, que resulta no acúmulo de ureia na circulação sanguínea e, por consequência, ocorre o deslocamento de altas concentrações de ureia para a luz do trato gastrintestinal, como

também de aminoácidos, peptídeos e proteínas presentes no intestino ocasionando o aumento das concentrações plasmáticas de amônia em cães que usualmente encontra-se relacionado aos processos de anomalias vasculares do sistema porta ou à insuficiência hepática. Com relação disfunção renal, observa-se o comprometimento da capacidade do órgão para excretar ou secretar a amônia, evidenciando que a nefropatia está ligada a retenção de amônia no organismo (CENTER, 1992; JONES et al., 2000).

Segundo Mitch e Walser (1996), uma pequena quantidade de amônia também pode ser originária da degradação da glutamina presente na mucosa do intestino delgado. Assim, a elevação do nível plasmático de amônia na insuficiência renal decorreria provavelmente do aumento da produção e da intensa absorção intestinal. Considerando-se que o fígado é o principal órgão de biotransformação da amônia em ureia, no ciclo da ornitina.

O glutamato – produzido através da ação da glutamato desidrogenase, presente tanto em astrócitos quanto nos neurônios, converte o  $\alpha$ -cetoglutarato em glutamato, adicionando uma molécula de amônia à sua nova composição – é uma substância química que, em quantidade normal, exerce a função de neurotransmissor excitatório, que se liga a receptores ionotrópicos do sistema nervo central (SNC). No entanto, em condições de alta concentração, torna-se tóxico pois a amônia atravessa a barreira hematoencefálica comprometendo principalmente o funcionamento fisiológico e a integridade molecular dos astrócitos e de células componentes na neurógli (GALLAND, 2013). Com isso, essa neurotoxina interfere nos processos metabólicos e de síntese de alguns neurotransmissores e outras estruturas relacionadas aos astrócitos, como o caso do glutamato e do inibidor ácido gama-aminobutírico (GABA) (RECEE, 2017).



Os astrócitos são responsáveis por regular a quantidade de amônia no SNC pois convertem o glutamato em glutamina pela enzima glutamina sintetase. Nesse processo, o glutamato é convertido em glutamina pela enzima glutamina sintetase (GS), adicionando mais uma amônia à sua composição, servindo como processo de detoxificação da amônia (GALLAND, 2013). Em seguida, a glutamina é transportada até o terminal pré-sináptico por transportadores de glutamina e é reacondicionada dentro de vesículas sinápticas, com isso a glutamina é usada pelos neurônios na síntese de novo glutamato, para ser utilizado como neurotransmissor (REECE et al., 2017).

Nesse sentido, as células gliais devem permanecer coletando glutamato e gerando glutamina para que os efeitos tóxicos da amônia não sejam evidenciados, tendo em vista que esse é uma importante ferramenta na diminuição da concentração de amônia no sistema nervoso (MACHADO, 2005). Com isso, a amônia se torna uma substância de alta importância para processos metabólicos do sistema nervoso.

Estudos indicam que a hiperamonemia interfere na síntese de transportadores de glutamato – os quais são responsáveis por cessar a ação desse neurotransmissor, com sua receptação – impedindo assim a sua receptação pelas células gliais, conseqüentemente dificultando o ciclo glutamato-glutamina realizado no meio intracelular dos astrócitos e provocando uma alta concentração extracelular desse aminoácido excitatório. No entanto, o meio intracelular apresenta decréscimo de glutamato (MARISCO, 2001). Nessa perspectiva, Borbermin (2014) afirma que a permanência dos níveis extracelulares baixos de glutamato é imprescindível para o controle da homeostase cerebral, tendo em vista que em altas concentrações podem levar ao processo de excitotoxicidade.

Ademais, a amônia, provoca a ativação de receptores de glutamato do tipo N-metil-D-aspartato (NMDA) ao retirar o íon magnésio responsável pelo bloqueio desse receptor. Em decorrência dessa ativação, ocorre o influxo de  $\text{Na}^+$  e  $\text{Ca}^{2+}$ , causando problemas para a homeostase do neurônio, como gasto excessivo de ATP e déficit na produção da Glutamina Sintetase, comprometendo a detoxificação da amônia no cérebro (GALLAND, 2013). Além disso, o aumento excessivo nas concentrações de  $\text{Ca}^{+2}$  desdobra-se em várias frentes que podem induzir a morte celular via necrose ou apoptose (MACHADO, 2005).

Em decorrência da toxicidade da amônia para com os astrócitos, o mecanismo de neuroproteção dessas células também será comprometido, tendo em vista que a neurotoxina provoca a diminuição da síntese do ácido quinurênico que acontece nos astrócitos. Esse ácido protege as células do sistema nervoso central e apresenta efeito anti-convulsão (MARISCO, 2001).

Portanto a identificação destas mutações associadas exames de imagens pode contribuir para a identificação precoce desta doença orientando os tutores quanto ao uso destes animais como possíveis reprodutores visando diminuir a incidência desta doença nesta população.

#### **4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Foi possível observar os impactos neurotóxicos da amônia em consequência da disfuncionalidade dos rins de cães e gatos, constatando esta área de enfermidade como um importante polo para pesquisas e estudos para o meio da medicina veterinária.

Faz-se necessário o acompanhamento dos animais com os profissionais competentes, a fim verificações periódicas do funcionamen-

to renal dos animais, juntamente com exames complementares que possam apontar a presença de amônia em excesso nos seus respectivos organismos, com intuito de impedir ou desacelerar a crescente da substância amônia na corrente sanguínea, podendo assim, melhorar a qualidade de vida de cães e gatos.

## 5.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, S. F. **Manual de Terapêutica Veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca p. 289-291. 2002.

BILLER, D.S. **Polycystic Kidney Disease**. In: August, J.R. Consultations in Feline Internal Medicine. 2th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1994. 325-330.

BOBERMIN, L. D. **Efeitos da exposição à amônia em células astrogliais e neuronais: mecanismos protetores do resveratrol e do ácido lipoico**. 2014. 172 p. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Universidade Federal do Rio grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica, Porto Alegre, 2014.

BRAGATO, N.et al. **Fisiologia renal e insuficiência renal aguda em pequenos animais: Causas e consequências**. Escola de Veterinária e Zootecnia, 2013.

CAMARGO, M. H. B. et al. Alterações morfológicas e funcionais dos rins de cães com insuficiência renal crônica. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. Belo Horizonte, v. 58, n. 5, p. 33-37, 2006.

CENTER, S. Fisiopatologia e diagnóstico laboratorial das moléstias hepáticas. In: ETTINGER, S.J. **Tratado de Medicina Interna Veterinária** . 3ed., v. 4, p. 1487-1547,1992.

DYCE, K. M. et al., **Tratado de Anatomia Veterinária**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

ELLENPORT, C.R. **Aparelho urogenital do carnívoro**. In: GETTY, R. Anatomia dos animais domésticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

GALLAGHER, A., et al. Molecular basis of autosomal-dominant polycystic kidney disease. **Cellular and Molecular Life Sciences**, 4, p. 682-693, 2002.

GALLAND, F. B. **Efeito da amônia sobre a atividade astrogial no hipocampo de ratos wistar**. 2013. 105 p. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) - Universidade Federal do Rio grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Departamento de Bioquímica, Porto Alegre, 2013.

GALVÃO, A. L. B et al., Alterações Clínicas e laboratoriais de Cães e Gatos com doença renal crônica: Revisão de literatura. **Nucleus Animalium**, v.2, n.1, 2010.

HELPS, C.R. et al. Correlation of the feline PKD diagnosed by pathological examination. **Experimental and Molecular Pathology**, v. 83, p. 264-268, 2007.

JERICÓ, M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. **Tratado de Medicina Interna de cães e gatos**. Rio de Janeiro: Roca. p. 1442, 2015.

JONES, T.C. et al. **Patologia veterinária**. 6. ed. São Paulo: Manole, 1124 p. 2000.

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos - Texto e Atlas Colorido**. Editora Artmed. 6a Edição. Cap. 9 Sistema Urinário, p. 399 - 401, 2016.

LADEIRA, M. S. P.; SALVADORI, D. M. F.; RODRIGUES, M. A. M. Biopathology of *Helicobacter pylori*. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v.39, n.4, p.335-342, 2003. ]

LYONS, L. A; BILLER, D. S.; ERDMAN, C. A; LIPINSKI, M. J.; YOUNG, A. E.; ROE, B. A; QIN, B.; GRAHN, R. A. Feline polycystic kidney disease mutation identified in PKD1. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 15, n. 10, p. 2548-2555, 2004.

MACHADO, M. Exercício, amônia e sistema nervoso central. Envolvimento dos receptores NMDA, **Lecturas: Educación, Física y Deportes**, Buenos Aires, v. 10, n. 89, p. 1, 2005.

MACIEL, R. M; THOMÉ, S. Insuficiência Renal Crônica em Caninos. **Revista de Iniciação Científica do CEULJI/ULBRA**. 2006.

MARISCO, P DA C. **Efeito da Amônia sobre as convulsões e inibição da succinato desidrogenase induzidas por ácido Metilmalônico**. 2013. 116p. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 2001.

MCGAVIN, M. D. e ZACHARY, J. F. **Pathologic Basis of Veterinary Disease**. (4th ed.) Missouri: Elsevier Mosby, St. Louis, Missouri, 2007.

MITCH, W.E. e WALSER, M. **Nutritional Therapy for the uremic patient**. In: BREENER, B.M. Breener & Rector's The Kidney. 5. ed., v.2 , p.2382-2423, 1996 .

REECE, W. O. et al. **Dukes: Fisiologia dos animais domésticos**. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.1594, 2017.

SANDOVAL, G.M. A. I. L. **Doença Renal Crônica em felinos e a atualização da diretriz preconizada pela International Renal Interest Society (IRIS)**, 2018.

SCHIRRE et al., Doença renal policística felina: uma atualização. *Veterinary Sciences*. 2021, 8, 269. <https://doi.org/10.3390/vetsci8110269>.

TAKIAR, V. e CAPLAN, M. Polycystic kidney disease: pathogenesis and potential therapies. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease**, v. 1812, n. 10, p.1337-1343, 2011.



# CAPÍTULO 4

---

## IMPORTÂNCIA DO USO DA SILAGEM EM ÉPOCAS DE NECESSIDADE HÍDRICA NA CRIAÇÃO DE BOVINOS PARA PRODUÇÃO LEITEIRA

### *IMPORTANCE OF USING SILAGE IN TIMES OF WATER NEED IN RAISING CATTLE FOR DAIRY PRODUCTION*

Maria Helena de Souza Cardoso<sup>1</sup>

Francisco de Assys Romero da Mota Sousa<sup>2</sup>

Thyago Araújo Gurjão<sup>3</sup>

Severino Irlândeson da Silva<sup>4</sup>

José Wagner Amador da Silva<sup>5</sup>

José Matias Porto Filho<sup>6</sup>

Valeska Silva Lucena<sup>7</sup>

Fabíola Franklin de Medeiros<sup>8</sup>

---

1 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

2 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

3 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

4 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

5 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

6 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

7 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

8 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.



## RESUMO

O Brasil se localiza com um país tropical com uma parte de seu território sendo uma das regiões semiáridas do globo sendo caracterizada por sofrer com uma sazonalidade pluviométrica. O uso de ensilagem se trata de uma forma de alternativa para que se reduza o déficit na matéria seca nos períodos de seca de cada ano. A tecnologia de produção de silagem com gramíneas tropicais vem sendo bastante estabelecida para as gramíneas graníferas como milho e capim sorgo. Porém, silagens de capins tropicais não-graníferos como capim-elefante são necessárias mais estudos. É importante ressaltar que a qualidade da silagem é fundamental para garantir seus benefícios. A produção adequada, o armazenamento correto e o monitoramento da fermentação são aspectos essenciais para obter a qualidade necessária. A silagem possui um grande potencial de eficiência sobre a utilização da energia e do consumo, porém havendo variações entre animais sobre a digestibilidade. Sendo assim uma nutrição adequada é essencial para a saúde reprodutiva das vacas principalmente na época da seca, mantendo em um bom índice de reprodução. Se objetivou abordar sobre a importância do uso de silagens em épocas de escassez hídrica dentro da bovinocultura de leite no Brasil, pontuando as vantagens e implicações da utilização dessa tecnologia de conservação de forragens.

**Palavras-chave:** Gramíneas. Bovinocultura. Produção

## SUMMARY

Brazil is located in a tropical country with part of its territory being one of the semi-arid regions of the globe, characterized by seasonal rainfall. The use of silage is an alternative way to reduce the dry matter deficit in the dry periods of each year. The technology for

producing silage with tropical grasses has been well established for grain grasses such as corn and sorghum grass. However, silages of non-graniferous tropical grasses such as elephant grass are still of further study. It is important to emphasize that the quality of the silage is fundamental to guarantee its benefits. Proper production, correct storage and fermentation monitoring are essential aspects to obtain the required quality. Silage has a great potential for efficiency in energy use and consumption, but there are variations between animals in terms of digestibility. Therefore, adequate nutrition is essential for the reproductive health of cows, especially in the dry season, maintaining a good reproduction rate. The objective was to address the importance of using silages in times of water scarcity within dairy cattle farming in Brazil, pointing out the advantages and implications of using this forage conservation technology.

**Keywords:** Grasses. Cattle breeding. Production.

## INTRODUÇÃO:

Segundo o Anuário do Leite 2021, de publicação pela Embrapa Gado de Leite, no Brasil a atual produção está em uma estimativa de 25,53 bilhões de litros ao ano e seguindo mesma tendência mundial, que é de crescimento da produção e da produtividade, com redução do número de fazendas produtoras e aumento da quantidade de animais em produção (EMBRAPA, 2022). No Brasil a principal fonte de alimento para ruminantes são as forragens. Porém estas sofrem com a sazonalidade em sua produção devido a fatores planta-solo-clima e, sendo assim, a oferta de volumoso concentra-se em períodos mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas (PALHARES, 2018). E para que os animais mantenham bons índices de desempenho, é preciso manter a quantidade e qualidade do volumoso ofertado durante todo

o ano e a adoção de estratégias para conservação de forragens para poder suprir a demanda (SOUZA, 2020).

No Brasil a estacionalidade na produção de forragem, é um dos motivos que faz com que a maioria dos sistemas de produção pecuária se tornem dependentes de um planejamento com a finalidade do uso de forragens conservadas (TOMAS, 2019). Para que se tenha a diminuição dos efeitos negativos da baixa produção de forragens sobre os rebanhos, é necessário que parte da forragem produzida no período chuvoso seja conservado para a utilização no período de escassez, assim, garantindo que os animais continuem com a alimentação volumosa de boa qualidade ao longo do ano (SEMIARID, 2021).

O uso de silagem é de extrema importância nestes períodos de escassez hídrica dentro da criação de bovinos de leite. Sendo a silagem um alimento conservado, produzido a partir da fermentação anaeróbica de forragens, como capim, milho, sorgo, entre outros. Diante do exposto, o objetivo desta revisão é o de abordar sobre a importância do uso de silagens em épocas de escassez hídrica dentro da bovino-cultura de leite no Brasil, pontuando as vantagens e implicações da utilização dessa tecnologia de conservação de forragens. Para tanto, foram levantados dados encontrados em fontes de pesquisa de origem científica.

### *Conservação de forragem*

Para que os animais mantenham bons índices de desempenho, é preciso manter a quantidade e qualidade da forragem ofertada durante todo o ano e a adoção de estratégias para conservação de forragens pode suprir essa demanda (SOUZA, 2021). Uma alternativa para conservar a qualidade das forrageiras consiste na ensilagem,

pode-se produzir um grande volume de alimento em determinadas épocas, estocá-lo e utilizá-lo ao longo do ano suprindo a demanda de forragem sem comprometer o desempenho animal e custos de produção (FRANCO, 2022).

A alimentação é a responsável pela maior parte dos custos de produção e tratando-se de ruminantes, em especial na produção leiteira, pois é de fundamental importância à oferta de uma base alimentar a partir de plantas forrageiras capazes de produzir grandes volumes de biomassa, com altos teores de nutrientes digestíveis e baixos teores de fibra, de modo a proporcionar elevado desempenho produtivo dos animais (SILVA FILHO, 2022).

Sendo ensilagem um processo de conservação de forragem que tem como objetivo final conservação do volumoso com um valor nutritivo estando o mais próximo possível do original, sendo assim com um mínimo de perdas possíveis (SANTOS, 2021). No processo de ensilagem os carboidratos solúveis são transformados em ácidos orgânicos devido a ação de microrganismos que encontram condições adequadas para que tenha estabilidade anaeróbia (CÂNDIDO, 2020).

O processo de ensilagem se destaca por ser de utilização relativamente fácil. Onde o processo se divide em três fases, estas sendo: 1- corte do material; 2- compactação do material; e 3- vedação. Entretanto, em cada uma dessas etapas, há uma série de fatores que interferem no processo, determinando a qualidade do produto final (SOUZA, 2019). Sendo assim a obtenção de uma silagem de boa qualidade está em função das características nutricionais da planta forrageira no momento da ensilagem, das condições climáticas, da picagem e compactação da forragem e da eficiência de armazenamento. O princípio do processo de ensilagem envolve a paralisação da respiração celular, fermentação dos carboidratos solúveis da planta até ácido láctico, pela ação de bactérias homofermentativas, provocando redução no pH da forragem

armazenada a níveis que inibem a atividade microbiana, mantendo suas características (PALHARES, 2017).

### *Silagem de milho*

Existe uma gama variedade das plantas forrageiras, anuais e perenes, para a produção de silagem, onde o milho se classifica como uma das culturas mais utilizadas neste processo no Brasil, isto por mostrar um bom rendimento de matéria verde, com uma excelente qualidade de fermentação e manutenção do valor nutritivo da massa ensilada. Outras vantagens que a silagem de milho apresenta são o baixo custo operacional para a sua produção e uma boa aceitabilidade dos animais (COSTA, 2022).

A silagem de milho é um alimento bastante utilizado dentro da pecuária leiteira devido à sua praticidade operacional, quando comparada a outras, por se mostrar com excelentes características bromatológicas. Onde alguns produtores não conhecem os reais valores para se produzir a silagem de milho, pois muitos acreditam ser um método de alto custo de produção (SCHELER, 2021).

O custo de produção da silagem do milho é dado por meio de dados e registros dos gastos para a obtenção do produto final, como mostrado na Tabela 1, segundo Scheler em 2021.

Tabela 1: Custos de produção de silagem de milho com diferentes produtividades. Fonte: Scheler, 2021.

Custo/hectare	Produtividade de massa verde/ha	
	35 t	50 t
Semente (1,3 sc/ha)	R\$455,00	R\$585,00
Fertilizantes(1)	R\$745,00	R\$838,00
Defensivos	R\$310,00	R\$310,00
Plantio2 (máquinas e mão de obra)	R\$272,00	R\$272,00
Financeiros, remuneração da terra, assistência técnica	R\$926,00	R\$934,00
Custo total de implantação	R\$2.708,00	R\$2.939,00
Ensilagem R\$/ha-(máquinas, mão de obra e de transporte)(3)+(custo de estocagem e silos)	R\$1.106,00	R\$1.268,00
Custo total da silagem	R\$3.814,00	R\$4.207,00
Produtividade de massa verde kg/ha	R\$35.000,00	R\$50.000,00
Produtividade de matéria seca kg/ha (34% MS)	R\$11.900,00	R\$17.000,00
Custo/tonelada de massa verde (R\$)	R\$109,00	R\$84,14

(1)De acordo com a produtividade mais a extração de NPK decorrente de remoção de palhada;

(2) Plantadeira, pulverizador, distribuição de calcário e fertilizantes;

(3) Ensilagem 2 linhas, caminhões e compactação.

Na tabela 1 observa-se que custos de produção sob diferentes sistemas produtivos, apresentam como rendimento R\$3.814,00 para 35 toneladas e R\$4.207,00 para 50 toneladas de massa verde por hectare. Sendo uma forma alternativa de investimento na propriedade com potencial reserva nutritiva para os animais em épocas de maior necessidade alimentar.

### *Silagem de sorgo*

O sorgo (*Sorghum bicolor*) é uma planta da família Poaceae, do gênero *Sorghum*, de origem africana possuindo um ciclo vegetativo de 90 a 100 dias. Sendo o sorgo pertencente ao grupo de plantas C4, gerando como primeiro produto da fotossíntese um composto com 4 carbonos, o que proporciona um metabolismo mais eficiente minimizando a perda de água pela regulação da abertura dos estômatos e possibilita maior tolerância a elevados níveis de radiação solar respondendo com altas taxas fotossintéticas (FARIAS, 2020).

Devido a estacionalidade na produção e grande irregularidade do período de chuvas, o sorgo é bastante utilizado na produção animal, principalmente em regiões áridas e semiáridas, conseguindo serem produtivas mesmo em condições desfavoráveis (SILVA 2021).

Na alimentação de ruminantes, o sorgo tem destaque entre as espécies forrageiras que podem ser ensiladas, visto que é uma planta bem adaptada ao processo de ensilagem (RIBEIRO, 2022). Essa grande adaptação do sorgo vem de suas características agrônômicas como o sistema radicular ser bem desenvolvido, possuindo então grande tolerância a solos ácidos (SANTIN, 2020). Uma outra vantagem do sorgo é devido a sua alta produção de massa verde, aliada com baixo poder tampão e alta concentração de carboidratos solúveis, bom valor nutricional adequados para o processo de ensilagem, este sendo ensilado no momento certo (CÂNDIDO, 2020).

Segundo Oliveira em 2021 o sorgo consegue produzir um número maior de matéria seca, como também de proteína bruta quando comparado ao milho, após a colheita da cultura, a gramínea sorgo consegue conservar vivo seu sistema radicular, assim conseguindo possibilitar a rebrota da planta, chegando a atingir em até 60% da produção de seu primeiro corte.

Sendo então uma forragem alternativa, pois faz a utilização da água de maneira mais eficiente que o milho e faz a apresentação de um maior rendimento de biomassa, sendo assim uma planta viável principalmente nas regiões onde o cultivo e o potencial produtivo da cultura do milho sofrem limitações pluviométricas (MATOS, 2020).

### *Silagem de capim elefante*

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*) é uma das forrageiras que apresentam grande potencial de produção de matéria seca e que possui quantidades razoáveis de carboidratos solúveis. Sendo bastante difundido na região semiárida, por apresentar fácil implantação, ser bem adaptado à região. No entanto, para o processo de ensilagem ele apresenta exigências que não são contempladas pela

gramínea em seu estágio fenológico de equilíbrio entre produção e qualidade essa em torno dos seus 60 dias (BEZERRA, 2013).

Aos 60 dias de idade, o capim-elefante apresenta teor de MS inferior a 20%, o que é abaixo do recomendado que varia de 30 a 35% de matéria seca (LOPES, 2018). Os teores de matéria seca quando inferiores a 30% favorecem para a fermentação das bactérias do gênero *Clostridium*, podendo então ocorrer o comprometimento da qualidade da silagem.

Foi estudada a eficiência microbiana e parâmetros ruminais de bovinos alimentados com silagem de capim-elefante comparada à silagem de milho, por Cabral em 2008. Onde a dieta com silagem de capim-elefante obteve menores níveis de o nitrogênio total quando ingerido 85,08 g/dia, e matéria orgânica degradável no rúmen 1,77 kg e carboidratos totais degradados no rúmen 1,62 kg, esta quando comparada à silagem de milho. A dieta com silagem de capim-elefante então apresentando uma maior produção de proteína microbiana.

Ferreira et al. (1995) estudaram o efeito da silagem de milho junto ao capim-elefante sobre o ganho em peso de novilhas leiteiras confinadas. Onde observaram que a silagem mista de milho e capim-elefante melhorou as características fermentativas da massa ensilada que promoveu ganhos em peso de aproximadamente 580g/dia.

Rêgo et al. (2011) estudaram a inclusão da vagem de Algaroba na silagem de capim elefante, onde recomendaram que níveis a adição de 26 e 30% da vagem traz melhorias significativas na degradabilidade da matéria seca, proteína bruta, energia e fração fibrosa da silagem no rúmen de vacas.

A tecnologia de produção das silagens fazendo a utilização do capim elefante está bem estabelecida, porém os estudos com foco



no valor nutritivo para bovinocultura de leite se apresentam bastante escassos.

### *Silagem com suplementação nutricional*

O armazenamento de alimentos que tenham potencial nutritivo para os animais no período de escassez de chuvas é essencial para conseguir manter a regularidade e a qualidade da comida do rebanho, visto que a região nordeste do Brasil não tem chuvas regulares o ano todo. Nesse sentido, o fornecimento alimentar é uma das principais dificuldades no sistema de pecuária da região, porém para poder minimizar tal problemática pode se fazer uso da produção de forragem ensilada, tendo em vista certas épocas do ano ocorre uma diminuição na produção, que venha a ser no período de estiagem (SANTOS, 2021). Sendo a silagem rica em carboidratos, energia, vitaminas e minerais, o que fornece uma nutrição balanceada para os bovinos de leite. Ela suplementa a falta de pastagem verde e proporciona às vacas uma alimentação adequada, minimizando a queda na produção de leite.

Pesquisadores das áreas de nutrição animal e de forragicultura vêm procurando características nas plantas forrageiras ou no complexo planta-animal que possam mostrar o verdadeiro valor do alimento para os ruminantes. Na aplicação prática da avaliação dos alimentos, assume-se que os alimentos são variáveis em sua composição, e as respostas do animal são reflexo dessas variações (MACHADO, 2009).

As medidas da eficiência de utilização da energia e do consumo estão mais sujeitas à variação entre animais que a digestibilidade, sendo, por isso, menos confiáveis e mais difíceis de serem obtidas. Sendo assim, vários componentes tendem a interagir para a determinação do valor nutritivo do alimento para ruminantes, onde se faz de grande importância os estudos multidisciplinares, que tenham

o objetivo de ampliar o entendimento da interface planta-animal (CÂNDIDO, 2020).

### *Desempenho reprodutivo com alimentação de silagem*

As temperaturas elevadas nas regiões que possuem clima tropical, como o caso do Brasil, faz com que animais de produção de aptidão leiteira sejam mais susceptíveis aos efeitos prejudiciais ao estresse térmico, isto pois altas temperaturas combinadas com alta umidade relativa do ar tendem a causar o comprometimento do funcionamento dos mecanismos anátomo-fisiológicos que são de total necessidade para esses animais manter a homeotermia, gerando o que chamamos de estresse térmico, com isso resultando em baixos desempenhos produtivo e reprodutivo dos rebanhos leiteiros (ROCHA, 2012).

O estresse térmico começa a ocorrer quando fatores ambientais são combinados, estes como a temperatura e umidade relativa, são responsáveis por elevar a temperatura do ambiente acima da zona de termoneutralidade dos animais (ROCHA, 2008). Como consequência do desconforto térmico, os animais apresentam redução na ingestão de matéria seca e aumento da temperatura corporal, sendo considerados como os principais mecanismos que levarão a redução do desempenho produtivo (FRANCO, 2022).

Alimentos que forneçam energia, glicose principalmente, mas também lipídeos são imprescindíveis para fazer com que a fêmea libere os hormônios responsáveis pelo período fértil, que são o LH e o FSH. Segundo Franco (2022), as criações em sistemas extrativos em que não façam a suplementação na época da seca, apresentam em demorado maiores problemas reprodutivos, tal como baixa taxa de fertilidade e o alto índice de mortalidade na fase neonatal do bezerro. Uma

nutrição adequada, fornecida pela silagem, é essencial para a saúde reprodutiva das vacas principalmente na época da seca, fazendo com que se mantenha um bom índice de reprodução, assim contribuindo para a sustentabilidade do negócio de produção de leite.

## **CONCLUSÃO:**

O uso da silagem na alimentação de vacas leiteiras na região semiárida apresenta bastante potencial, principalmente por ser um alimento que consegue conservar a água da forragem durante o processo. O uso de silagens de sorgo na dieta de vacas leiteiras apresenta elevado potencial, principalmente em regiões em que as restrições pluviométricas são limitantes. Todavia, o desempenho de vacas alimentadas com silagem de sorgo ainda possuem um baixo potencial das alimentadas utilizando a silagem produzida com o milho. A silagem de capim elefante não se mostra tão satisfatória primeiramente por apresentar dificuldade tecnológica para sua produção, porém com a utilização de a aditivagem pode se obter silagens com qualidade que permitem seu uso na dieta de vacas leiteiras.

As silagens de milho se mostram com excelentes características e com um custo acessível desde o pequeno ao grande produtor. Essas silagens apresentam-se como alternativas interessantes em zonas semiáridas.

Com a utilização da silagem, é possível reduzir a dependência das chuvas para o fornecimento de alimento aos bovinos de leite. Assim diminuindo a incerteza da produção e permitindo um melhor planejamento e controle dos custos, contribuindo para a estabilidade financeira do negócio.

É importante ressaltar que a qualidade da silagem é fundamental para garantir seus benefícios. A produção adequada,

o armazenamento correto e o monitoramento da fermentação são aspectos essenciais para obter uma silagem de qualidade.

Apesar da grande quantidade de material com possibilidade de ser ensilado e da importância da pecuária leiteira, a região semiárida ainda é carente em tecnologia de produção e utilização de silagens para bovinos leiteiros. Em resumo, o uso de silagem durante épocas de necessidade hídrica na criação de bovinos de leite é uma estratégia que garante uma alimentação balanceada, reduz a dependência das chuvas, mantém a produção e a saúde dos animais, além de contribuir para a estabilidade do negócio.

## **BIBLIOGRAFIA:**

BEZERRA, Higor Fábio Carvalho et al. Avaliação de silagens de capim elefante aditivadas com farelo de milho e inoculante da microbiota autóctone. 2013.

CABRAL, Luciano da Silva et al. Eficiência microbiana e parâmetros ruminais em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 919-925, 2008.

CÂNDIDO, Magno José Duarte; FURTADO, Rafael Nogueira. Estoque de forragem para a seca: produção e utilização da silagem. 2020.

COSTA, Marina Helena et al. Produtividade de milho forrageiro com diferentes doses de nitrogênio em cobertura em sucessão à crotalaria spectabilis. **15º jornada científica e tecnológica e 12º simpósio de pós-graduação do ifsuldeminas**, v. 14, n. 1, 2022.

EMBRAPA. Anuário Leite 2022: pecuária leiteira de precisão. **ROCHA**, 2022.

FARIAS, Paulo Cesar Batista de et al. Avaliação agronômica e composição química de híbridos de sorgo forrageiro em classificações climáticas diferentes. 2020.

FERREIRA, José Joaquim; ZÚÑIGA, Miguel Celestino P.; VIANA, Maria Celuta M. Silagem mista de capim-elefante e milho versus mistura de silagens de capim-elefante e de milho no desempenho de novilhas confinadas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 24, p. 1027-1037, 1995.

FRANCO, Flávia Freire; CAMPOS, Carla Cristian; DOS SANTOS, Ricarda Maria. Estação do ano ao parto e o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras mestiças. **Ciência Animal**, v. 32, n. 1, p. 09-17, 2022.

LOPES, Rosilda da Conceição. Valor nutritivo e degradabilidade in situ da matéria seca de silagens de capim-elefante aditivadas com casca de vagem de feijão-comum. 2018.

MACHADO, Fernanda Samarini et al. Fibra na alimentação de gado de leite. **Gado de Leite**, p. 152, 2009.

MATOS, Gustavo Emmanuel de Almeida. Os benefícios da introdução do capim-elefante na alimentação do gado leitero: uma revisão integrativa. 2021.

PALHARES, J. C. P.; MORELLI, M. JUNIOR, C.C. Impact of roughageconcentrate ratio on the water footprints of beef feedlots. **Agricultural Systems**, v. 155, p.126-135. 2017.

PEIXOTO, Nei; DA SILVA BERTI, Mariana Pina. LEGUMINOSAS: fontes seguras de proteína vegetal. **Editora CRV**, 2023.

RÊGO, Aníbal Coutinho do et al. Degradação ruminal de silagem de capim-elefante com adição de vagem de algaroba triturada. **Revista ciência agrônômica**, v. 42, p. 199-207, 2011.

RIBEIRO, Vitor Hugo dos Reis; CIPRIANI, Lucas Pedro. A conservação de forrageiras pelo processo de ensilagem e a sua importância para a pecuária. 2022.

ROCHA, David Ramos da. Avaliação de estresse térmico em vacas leiteiras mestiças (bos taurus x bos indicus) criadas em clima tropical quente úmido no estado do ceará. 2008.

SANTOS, Murilo de Santana. Silagem e fenação como suplemento alimentar para animais do semiárido baiano: da produção ao consumo. 2021.

SCHULER, Eduardo Donizeti; CAVICHIOLI, Fábio Alexandre. Viabilidade de silagem de milho para o gado leiteiro. **Revista Interface Tecnológica**, v. 18, n. 1, p. 265-275, 2021

SEMIARID, NUTRITIONAL VALUE IN. Produção de silagem: aspectos agrônômicos e valor nutricional em regiões semiáridas-revisão sistemática. **Arquivos do Mudi**, v. 25, n. 2, p. 127-154, 2021.

SILVA FILHO, Amorésio Souza et al. Produtividade e características estruturais de cultivares de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 16, n. 1, p. 1-7, 2022.

SOUZA, Clésio Morgado de. Silagem do terço superior da mandioca com resíduo de tamarindo e seu uso na terminação de cordeiros. 2019.

SOUZA, Mariene Santos et al. Caracterização da Indústria de processamento e transformação do leite: Estudo de caso em um laticínio. **Pubvet**, v. 14, p. 148, 2020.

TOMAS, Fábio Leonardo. A perspectiva do uso de fragmentos florestais conservados no manejo de pragas e doenças na cana-de-açúcar. **Tese de Doutorado**, 2019.



# CAPÍTULO 5

## **CARCINOMA PROSTÁTICO UROTELIAL COM ABSCEDAÇÃO EM CÃO CASTRADO: RELATO DE CASO**

### *UROTHELIAL PROSTATIC CARCINOMA WITH ABSCEDATION IN A CASTRATED DOG: CASE REPORT*

Felipe Santos da Silva<sup>1</sup>

Ivana Fernandes Vidal<sup>2</sup>

Ana Karoline Nery Araujo<sup>3</sup>

Ingrid Felix Ferreira Silva<sup>4</sup>

Tereza Emmanuelle de Farias Rotondano<sup>5</sup>

---

1 Faculdade Rebouças de Campina Grande - FRCC.

2 Oncologista, CLIMEV veterinário.

3 Médica veterinária anesthesiologista, CLIMEV veterinários.

4 Médica veterinária imaginologista, CLIMEV veterinários.

5 Médica veterinária oncologista, Animalí especialidades veterinária.



## RESUMO

O carcinoma prostático (CP) é uma neoplasia de baixa casuística clínica, tendo prevalência de aproximadamente 5%, apresenta aspectos agressivos, correlatos com o diagnóstico tardio, que só é efetuado quando há sinais clínicos, quadros que são observados em estágios avançados da patologia. Muito embora apresente baixa prevalência na rotina da clínica médica, as neoplasias prostáticas representam uma realidade que tende a se tornar cada dia mais comum. Diante do exposto presente trabalho objetiva, relatar o caso de um paciente canino apresentando um carcinoma prostático urotelial com abscedação, diagnosticado por meio da junção dos sinais clínicos, exame físico e exames complementares. Foi atendido em uma clínica veterinária de iniciativa privada localizada no município de Campina Grande - PB, um canino, macho, castrado, poodle, médio porte, 8 anos, pesando 11,3 kg, pelagem branca, curta. O antibiograma foi realizado por meio do método de disco-difusão em ágar, obtendo-se crescimento com 24, 48 e 72 horas, sendo a amostra positiva para *Streptococcus* dos grupos A, C, e ou G, e notada resistência para o grupo das tetraciclinas. A avaliação histopatológica apresentou área superficial extensa de formação neoplásica densa, pobremente delimitada, infiltrativa, e não encapsulada.

**Palavras-chave:** *Streptococcus*, neoplasia, antibiograma.

## ABSTRACT

Prostatic carcinoma (PC) is a neoplasm of low clinical casuistry, with a prevalence of approximately 5%, it presents aggressive aspects, correlated with late diagnosis, which is only performed when there are clinical signs, conditions that are observed in advanced stages of the pathology. Although it has a low prevalence in the medical clinic

routine, prostatic neoplasms represent a reality that tends to become more common every day. In view of the above, the present work aims to report the case of a canine patient presenting an urothelial prostatic carcinoma with abscess, diagnosed through the combination of clinical signs, physical examination and complementary tests. A canine, male, neutered, poodle, medium-sized, 8 years old, weighing 11.3 kg, white coat, short, was attended at a private veterinary clinic located in the municipality of Campina Grande - PB. The antibiogram was carried out using the disk-diffusion method in agar, obtaining growth after 24, 48 and 72 hours, the sample being positive for *Streptococcus* from groups A, C, and or G, and resistance noted for the group of tetracyclines. The histopathological evaluation showed an extensive surface area of dense, poorly delimited, infiltrative, and non-encapsulated neoplastic formation.

**Keywords:** *Streptococcus*, neoplasm, antibiogram.

## INTRODUÇÃO

O carcinoma prostático (CP) é uma neoplasia de baixa casuística clínica, tendo prevalência de aproximadamente 5%, apresenta aspectos agressivos, correlatos com o diagnóstico tardio, que só é efetuado quando há sinais clínicos, quadros que são observados em estágios avançados da patologia. A taxa de metástase pode chegar a 80%, podendo ser encontrada invasão da uretra e bexiga, ou migração de células por via linfática ou circulação sistêmica para pulmão e linfonodos. A predominância dos casos ocorre em cães castrados, muito embora ocorra também em animais não castrados. A influência hormonal e idade de castração ainda não estão bem estabelecidas como fatores que desempenhem papel importante na afecção, muito embora casos envolvendo episódios metastáticos estejam descritos em

cães submetidos a gonadectomia (CAROLYN & HIGGINBOTHAM, 2010; DALECK & DE NARDI, 2016).

Os sinais clínicos apresentados são compatíveis com comprometimento do trato urinário inferior, podendo ocorrer disuria, hematúria e estranguria. Em casos mais graves pode haver estenose da uretra, sendo identificado elevação nos níveis séricos de ureia e creatinina, promovendo um quadro de azotemia pós-renal, o paciente também pode apresentar anúria, hidroureter e/ou hidronefrose, visualizados na avaliação ultrassonográfica. Em quadros que o aumento de volume da próstata for suficiente para compressão do colón, a repercussão clínica pode ser refletida em episódios de tenesmo. Outros sinais sistêmicos relacionados a dor podem estar presentes como claudicação, êmese, apatia e inapetência. O prognóstico é desfavorável, em virtude da agressividade do tumor e do alto grau metastático atrelados ao insucesso terapêutico, em boa parcela dos casos o tratamento adotado é visando amenizar os sintomas, conferindo qualidade de vida para o animal. No estadiamento podem ser adotados fármacos inibidores da ciclooxigenase-2 (COX-2), procedimentos radioterápicos e a remoção cirúrgica por meio da prostatectomia total ou parcial (DALECK & DE NARDI, 2016).

Muito embora apresente baixa prevalência na rotina da clínica médica, as neoplasias prostáticas representam uma realidade que tende a se tornar cada dia mais comum. É necessário que o médico veterinário detenha conhecimentos a cerca desta patologia, bem como a sintomatologia que o animal pode apresentar, além dos caminhos a serem percorridos almejando um diagnóstico preciso e célere, a fim de instituir uma intervenção terapêutica assertiva melhorando o prognóstico dos pacientes. O objetivo deste trabalho é relatar o caso de um paciente canino apresentando um carcinoma prostático urotelial com abscedação, diagnosticado por meio da junção dos sinais clínicos,

exame físico e exame histopatológico. Bem como analisar possíveis fatores predisponente intrínseco do animal, que possam agir como coadjuvante no desenvolvimento de neoplasias prostáticas. Discutir com base nos relatos da comunidade científica os aspectos da neoplasia, considerando os aspectos de concordância e contraste entre os casos relatado. Efetuar a discussão do caso com uma desenvoltura clínica divergente da relatada na comunidade científica, em virtude do bom prognóstico do paciente em questão.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi conforme atendimento em uma clínica veterinária de iniciativa privada localizada no município de Campina Grande – PB, um canino, macho, castrado, poodle, médio porte, 8 anos, pesando 11,3 kg, pelagem branca, curta. O paciente apresentava cartão de vacina atualizado com proteção para raiva e múltipla viral (V 10), também se encontrava com controle de endo e ectoparasitas em dias. Sua alimentação era a base de ração seca com frango e eventuais petiscos apropriados para cães. O paciente fazia passeios regulares e não possuía contactantes. A responsável pelo animal relatou que o mesmo passou por procedimento de orquiectomia quando possuía cerca de 1 ano de vida e não havia histórico médico pregresso. A queixa relatada no momento do atendimento consistia em gotejamento de secreção amarelada de odor forte no prepúcio e discreto amolecimento das fezes há cerca de 4 dias. No mesmo dia o paciente não se alimentou, ficando bem no dia seguinte.

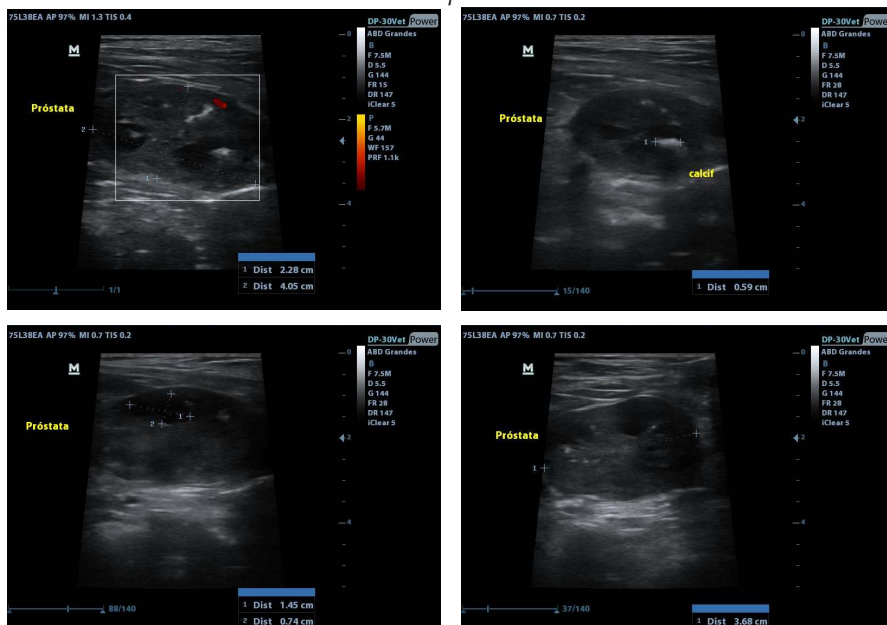
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O paciente chegou com histórico de consulta previa com veterinário no dia 02/05/2022 onde foi prescrito GIARDCID®, probiótico e Buscopan®. Nesta consulta também foi solicitado

hemograma, bioquímico (creatinina) e exame ultrassonográfico. No hemograma foi percebido uma elevação das proteínas totais 8,6 g/dL (referência: 5,7 - 7,7 g/dL), um quadro de trombocitopenia discreto 178.000 (referência: 200.000 - 500.000 por  $\text{mm}^3$ ) e neutrofilia absoluta 13.122 (referência: 3.000 - 11.500 por  $\text{mm}^3$ ).

O valor da creatinina encontrava-se dentro da normalidade 1,0 mg/dL (0,5 a 1,5 mg/dL). Na ultrassonografia foi visualizada alterações em próstata (Figura 1). Na descrição do laudo ultrassonográfico a mesma encontrava-se em topografia habitual, com formato anatômico pouco alterado, contornos definidos e superfície irregular, dimensões aumentadas (medindo 2,28 cm de altura; 4,05 cm de comprimento; 3,68 cm de largura), parênquima com ecogenicidade diminuída e ecotextura heterogênea. Presença de múltiplas áreas hiperecogênicas associadas a sombreamento acústico posterior intraparenquimatosas (consistente com mineralização), maior medindo 0,59 cm. Estruturas cavitárias de conteúdo anecoico a pouco ecogênico difusas em parênquima, com maior medindo cerca de 1,45 x 0,74 cm. Tecido gorduroso adjacente com ecogenicidade aumentada (sugerindo processo inflamatório). No parecer diagnóstico as alterações foram relacionadas a um quadro de prostatopatia por possível processo neoplásico, não descartando quadro de prostatite.

Figura 1: Imagens da avaliação ultrassonográfica da próstata do paciente, evidenciando os achados supracitados.



Fonte: Arquivos pessoais (2022).

No exame físico do dia 05/05/2022 o paciente encontrava-se com temperatura retal 38,6°C, mucosas normocoradas, tempo de preenchimento capilar (TPC) 2 segundos, normohidratado, na ausculta cardíaca e pulmonar nada digno de nota (NDN), linfonodos não reativos, score corporal 4/5, na palpação da região do abdome na região hipogástrica era notável discreto desconforto e na palpação retal foi percebido aumento da próstata. Considerando o possível caráter neoplásico foi solicitada uma radiografia para pesquisa de possíveis metástases, contemplando a região do tórax nas projeções ventro-dorsal, latero-lateral direita e latero-lateral esquerda e abdome nas projeções ventro-dorsal e latero-lateral direita. Devido a idade do paciente um eletrocardiograma que faz parte do risco cirúrgicos além de novos exames hematológicos que incluíam hemograma, creatinina e alanina aminotransferase (ALT). Além dos exames iniciou-se protocolo com finasterida na dose de 5mg/kg a cada 24 horas, por 30

dias. A radiografia torácica apresentou ausência de sinais compatíveis com metástase pulmonar, nas projeções abdominais foi notada silhueta prostática com dimensões aumentadas, deslocando a vesícula urinária cranialmente (Figura 2). No eletro não foram detectadas alterações indicativas de cardiopatia.

*Figura 2: Radiografia abdominal na projeção latero-lateral esquerda e ventro-dorsal apresentando aumento da silhueta prostática e deslocamento cranial da bexiga.*

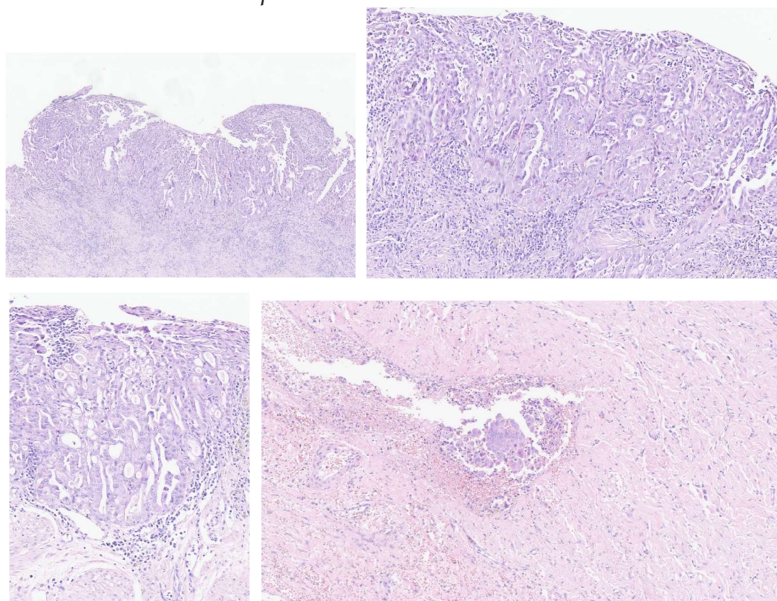


*Fonte: Arquivos pessoais (2022).*

No mês de julho do mesmo ano o paciente foi submetido a terapia com Prevcox<sup>®</sup>, na dose de 5 mg/Kg, SID, durante 15 dias e em setembro foi submetido a procedimento de laparotomia exploratória com intuito de colher fragmento para biopsia. O acesso ao órgão foi realizado por meio de celiotomia mediana na porção do abdome ventral. Ao acessar a cavidade abdominal foi percebido que a próstata apresentava zonas de abscesso, das quais foi colhido material para cultura bacteriana e antibiograma. Prosseguiu-se o procedimento cirúrgico com obtenção de fragmento prostático retangular medindo 1,8 x 0,8 x 0,3 que foi submetido a exame histopatológico. Na conduta pós operatória foi estabelecido protocolo terapêutico sistêmico com antibioticoterapia utilizando o Marbopet<sup>®</sup> na dose de 2,5 mg/Kg, SID, durante 10 dias, um AINE sando optado pelo Maxicam<sup>®</sup> utilizando a dose de 0,1 mg / Kg SID, durante 3 dias, e para ação analgésica utilizou-se Dipirona na dose de 25 mg/Kg, TID, durante 3 dias. Para uso tópico na ferida cirúrgica foi prescrito Vetaglós<sup>®</sup> até a cicatrização.

O antibiograma foi realizado por meio do método de disco-difusão em ágar, obtendo-se crescimento com 24, 48 e 72 horas, sendo a amostra positiva para *Streptococcus* dos grupos A, C, e ou G, e notada resistência para o grupo das tetraciclinas. A avaliação histopatológica apresentou área superficial extensa de formação neoplásica densa, pobremente delimitada, infiltrativa, e não encapsulada. Com células neoplásicas do tipo epiteliais, grandes, com citoplasma escasso e núcleo grande, com cromatina frouxa e nucléolo evidente. Pleomorfismo intenso, com megalocitose, e índice mitótico elevado (>20 mitoses em 10 campos de 400x). As células epiteliais dispõem-se em padrão túbulo-papilar à lobular, infiltrando a parede. Havendo erosão / ulceração, multifocais, intensas e invasão vascular por células neoplásicas, intensa (Figura 3). Tais achados permitiram o diagnóstico do quadro como um carcinoma prostático urotelial, não havendo margem cirúrgica de segurança lateral e profunda.

Figura 3: Imagem das lâminas obtidas a partir do fragmento colhido na biópsia evidenciando quadro de carcinoma e invasão vascular.



Fonte: Arquivos pessoais (2022).



Com base no diagnóstico histopatológico foi apresentado a tutora as hipóteses da intervenção cirúrgica para realizar a prostatectomia total, ou protocolo de quimioterapia metronômica. A tutora optou por não realizar nenhum dos protocolos, pois o paciente encontrava-se bem após a antibiótico terapia e dos AINES. Diante da posição da tutora foi prescrito medicação de uso oral com intuito de amenizar o processo inflamatório sendo adotado o Prevcox<sup>®</sup>, na dose de 5 mg/Kg, SID, durante 10 dias e Ômega 3 + SE<sup>®</sup>, 1000 mg, uma cápsula, uma vez ao dia, sendo recomendado uso contínuo.

Dez meses após a intervenção medicamentosa o paciente passou por uma reavaliação, onde se encontrava ativo, sem demonstrar nenhum desconforto ou alteração durante o exame físico, foi solicitada US para avaliação da próstata que apresentou redução do tamanho (2,87 cm de comprimento x 2,03 cm de altura x 1,52 cm de largura), muito embora apresentasse ecotextura heterogênea por múltiplas áreas hiperecogênicas amorfas e puntiformes formadoras de sombra acústica posterior (mineralizações), além de áreas pequenas anecogênicas (líquido) entremeio, persistindo aspectos compatíveis com o quadro neoplásicos (Figura 4).

Figura 4: Imagens ultrassonográficas da próstata do paciente dez meses após a intervenção.



Fonte: Arquivos pessoais (2022).

Com base no diagnóstico histopatológico foi apresentado a tutora as hipóteses da intervenção cirúrgica para realizar a prosta-

tectomia total, ou protocolo de quimioterapia metronômica. A tutora optou por não realizar nenhum dos protocolos, pois o paciente encontrava-se bem após a antibiótico terapia e dos AINES. Diante da posição da tutora foi prescrito medicação de uso oral com intuito de amenizar o processo inflamatório sendo adotado o Prevcox<sup>®</sup>, na dose de 5 mg/Kg, SID, durante 10 dias e Ômega 3 + SE<sup>®</sup>, 1000 mg, uma cápsula, uma vez ao dia, sendo recomendado uso contínuo.

Dez meses após a intervenção medicamentosa o paciente passou por uma reavaliação, onde se encontrava ativo, sem demonstrar nenhum desconforto ou alteração durante o exame físico, foi solicitada US para avaliação da próstata que apresentou redução do tamanho (2,87 cm de comprimento x 2,03 cm de altura x 1,52 cm de largura), muito embora apresentasse ecotextura heterogênea por múltiplas áreas hiperecogênicas amorfas e puntiformes formadoras de sombra acústica posterior (mineralizações), além de áreas pequenas aneco-gênicas (líquido) entremeio, persistindo aspectos compatíveis com o quadro neoplásicos (Figura 4).

Figura 4: Imagens ultrassonográficas da próstata do paciente dez meses após a intervenção.



Fonte: Arquivos pessoais (2023).

Os cães ocupam um importante papel afetivo na relação com os seres humanos. A cada ano que se passa é expressivo o espaço que estes animais vêm ganhando, chegando ao marco de 67,8 milhões de caninos nos lares brasileiros no ano de 2022 (ABINPET, 2023).

O constante aumento no número de caninos em convívio íntimo com as pessoas, incrementou os cuidados com esses animais, tal fato, associado a evolução técnico-científica, promoveu uma melhoria na qualidade de vida, viabilizando uma longevidade, que é elevada em animais castrados, em virtude do efeito preventivo de doença inerentes ao trato reprodutivo. Não obstante a expectativa de vida tenha se elevado, com ela a ocorrência de algumas doenças como neoplasias, torna-se cada vez mais comum, visto que essas enfermidades são mais propensas a ocorrer em quadros de senilidade (KUSTRITZ, 2014; REICHLER, 2009; SILVA *et al.*, 2022).

Casos de neoplasia em próstata (NP) representam uma pequena casuística dentro da clínica médica de pequenos animais, dentro do espectro das neoformações o acometimento em próstata (PTT) representa cerca de 1 - 5% do total de casos atendidos. Os cães, tal qual os homens são os únicos indivíduos que podem apresentar o desenvolvimento espontâneo do câncer prostático. Contudo, ao contrário dos seres humanos onde o fator hormonal ocupa boa parcela de responsabilidade na fisiopatogenia, nos cães, o fator hormonal não está bem elucidado. Alguns estudos ainda apontam que muito embora não esteja bem esclarecido o fator hormonal, a casuística de carcinoma/adenocarcinoma prostático é mais observada nos caninos orquiectomizados, este grupo de animais pode ter um incremento de 2,84 - 3,86% nas chances de desenvolverem (CP), e até 8 vezes mais chances de desenvolverem carcinoma de células transitórias (CCT) (CAROLYN & HIGGINBOTHAM, 2010; DOBSON *et al.*, 2011; REICHLER, 2009; WITHROW *et al.*, 2013).

Os principais sinais clínicos que norteio o quadro do paciente para uma afecção em PPT, estão correlacionados com o trato urinário inferior, podendo ser observado quadros de hematúria, disuria, secreções purulentas/sanguinolentas no pênis e prepúcio. Acometi-

mentos do trato urinário são explicados pela proximidade da próstata com a vesícula urinária e uretra (Figura 5), de modo que aumentando o volume prostático pode proporcionar estenose da uretra e consequente dificuldade em urinar. Devido à proximidade anatômica com o cólon (Figura 6) também pode cursar com acometimentos entéricos como constipação e tenesmo. Outros sinais de repercussão sistêmica dentre os quais apatia, inapetência, claudicação também podem ser observados, estando correlacionados com a dor provocada pelo acometimento do órgão (HIGGINBOTHAM H.C.; LYNN M.; 2010).

Figura 5: Ilustração de episódio de estenose uretral decorrente de formação neoplásica em próstata.



Fonte: Arquivos pessoais (2023).

Os cães ocupam um importante papel afetivo na relação com os seres humanos. A cada ano que se passa é expressivo o espaço que estes animais vêm ganhando, chegando ao marco de 67,8 milhões de caninos nos lares brasileiros no ano de 2022 (ABINPET, 2023).

O constante aumento no número de caninos em convívio íntimo com as pessoas, incrementou os cuidados com esses animais, tal fato, associado a evolução técnico-científica, promoveu uma melhoria na qualidade de vida, viabilizando uma longevidade, que é elevada em animais castrados, em virtude do efeito preventivo de doença inerentes ao trato reprodutivo. Não obstante a expectativa de vida tenha se elevado, com ela a ocorrência de algumas doenças como neoplasias, torna-se cada vez mais comum, visto que essas en-

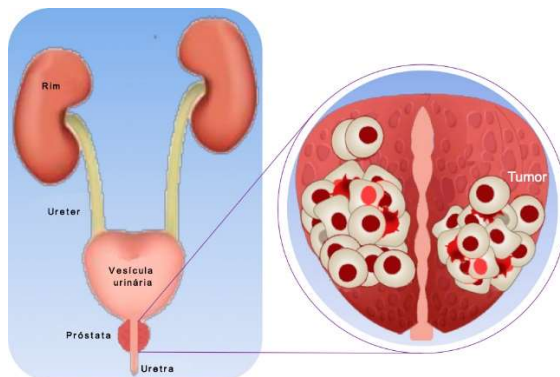
fermidades são mais propensas a ocorrer em quadros de senilidade (KUSTRITZ, 2014; REICHLER, 2009; SILVA *et al.*, 2022).

Casos de neoplasia em próstata (NP) representam uma pequena casuística dentro da clínica médica de pequenos animais, dentro do espectro das neoformações o acometimento em próstata (PTT) representa cerca de 1 - 5% do total de casos atendidos. Os cães, tal qual os homens são os únicos indivíduos que podem apresentar o desenvolvimento espontâneo do câncer prostático. Contudo, ao contrário dos seres humanos onde o fator hormonal ocupa boa parcela de responsabilidade na fisiopatogenia, nos cães, o fator hormonal não está bem elucidado. Alguns estudos ainda apontam que muito embora não esteja bem esclarecido o fator hormonal, a casuística de carcinoma/adenocarcinoma prostático é mais observada nos caninos orquiectomizados, este grupo de animais pode ter um incremento de 2,84 - 3,86% nas chances de desenvolverem (CP), e até 8 vezes mais chances de desenvolverem carcinoma de células transitórias (CCT) (CAROLYN & HIGGINBOTHAM, 2010; DOBSON *et al.*, 2011; REICHLER, 2009; WITHROW *et al.*, 2013).

Os principais sinais clínicos que norteio o quadro do paciente para uma afecção em PPT, estão correlacionados com o trato urinário inferior, podendo ser observado quadros de hematúria, disuria, secreções purulentas/sanguinolentas no pênis e prepúcio. Acometimentos do trato urinário são explicados pela proximidade da próstata com a vesícula urinária e uretra (Figura 5), de modo que aumentando o volume prostático pode proporcionar estenose da uretra e consequente dificuldade em urinar. Devido à proximidade anatômica com o cólon (Figura 6) também pode cursar com acometimentos entéricos como constipação e tenesmo. Outros sinais de repercussão sistêmica dentre os quais apatia, inapetência, claudicação também podem ser

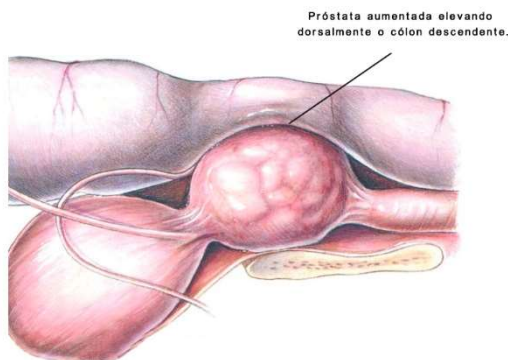
observados, estando correlacionados com a dor provocada pelo acometimento do órgão (HIGGINBOTHAM H.C.; LYNN M.; 2010).

Figura 5: Ilustração de episódio de estenose uretral decorrente de formação neoplásica em próstata.



Fonte: Adaptado de (LA-MAR, 2019).

Figura 6: Ilustração de quadro de elevação dorsal do colón decorrente de um quadro de hiperplasia prostática.



Fonte: Adaptado de Carmona (2023).

Associado aos exames complementares de imagem, exames laboratoriais também devem ser adotados, a citologia mostra-se um método eficiente para identificação das células de possível origem neoplásica, o material pode ser colhido por técnicas de lavado vesical associado a massagem prostática, ejaculado, punção por agulha fina (PAF) guiada por ultrassom por via perineal ou do abdome pélvico, no

caso do método de coleta PAF deve-se tomar cuidado com a translocação de células tumorais, outro exame que pode ser realizado é o histopatológico que pode ser feito guiado ou pelos métodos tradicionais por meio de uma laparotomia da região abdominal pélvica (DALECK & DE NARDI, 2016; VENÂNCIO *et al.*, 2019; WITHROW *et al.*, 2013).

O prognóstico dos pacientes diagnosticados com neoplasias prostáticas é desfavorável, em virtude do alto grau metastático, resposta insatisfatória dos protocolos quimioterápicos e em alguns casos o acesso dificultoso para ressecção cirúrgica. No curso da neoplasia pode ocorrer invasão tumoral com comprometimento de órgãos adjacentes, sobretudo ossos da pelve e coluna lombar, ou desprendimento de células neoplásicas com migração para pulmão, e linfonodos. A terapia é baseada no estadiamento do quadro clínico, buscando conferir qualidade de vida ao animal. Nos casos de diagnóstico precoce, onde se tem uma neoplasia intracapsular a ressecção cirúrgica pode ser empregada, onde é efetuada uma prostatectomia total com uretostomia parcial, a parcial por via transuretral também pode ser utilizada visando aliviar os sinais de comprometimento do trato urinário inferior, muito embora a ressecção parcial possa acelerar o processo de metástase. Medicamentos inibidores de COX-2 como o Piroxicam<sup>®</sup> podem ter efeito satisfatório no tratamento paliativo, diminuindo a inflamação local. A quimioterapia mostra-se uma ferramenta útil, fármacos como o Cloridrato de Mitoxantrona, Carboplatina e Doxirubicina são recomendados para o estadiamento de carcinomas prostáticos, apresentando resultados satisfatórios em alguns pacientes (CAROLYN & HIGGINBOTHAM, 2010; DALECK & DE NARDI, 2016; WITHROW *et al.*, 2013).

## CONCLUSÃO

Diante do exposto podemos concluir que muito embora apresente baixa prevalência na clínica médica de caninos, as neoplasias prostáticas requerem mais atenções, sobretudo por seu caráter de desenvolvimento silencioso, e potencial metastático elevados, conferindo aspectos de malignidade eminentes. É necessário que a avaliação prostática seja incluída no exame de rotina dos caninos no momento da avaliação pré vacinal anual, mesmo que estes não apresentem sinais compatíveis com comprometimento desta glândula, visando um diagnóstico precoce, permitindo uma intervenção cirúrgica e/ou medicamentosa com índices de sucesso elevados, melhorando o prognóstico do paciente. Faz-se necessário que mais pesquisas voltem seus esforços para compreender o mecanismo da carcinogênese do órgão, a fim de identificar o motivo de animais castrados apresentarem maior prevalência, bem como a influência de outros fatores como a idade de castração, porte do animal, score corporal no desenvolvimento oncológico.

## REFERÊNCIAS

ABINPET, Associação Brasileira da Indústria de Produtos Para Animais de Estimação. **Informações do MERCADO PET BRASIL 2023**. Disponível em: <https://abinpet.org.br/dados-de-mercado/> Acesso em: 28 de maio de 2023.

CAROLYN, J. HENRY; HIGGINBOTHAM, MARY LYNN. Cancer Management in Small Animal Practice. **Maryland Heights: Saunders**, p. 296-298, 2010.

ALBERTO BARNETO, CARMONA. **Atlas Educacional para Tutores de Cães**. 2. ed. São Paulo: MedVet, p. 21, 2023.



DALECK, Carlos Roberto; DE NARDI, Andriago Barboza. **Oncologia em cães e gatos** . Grupo Gen-Editora Roca Ltda., 2016.

DOBSON, Jane M. et al. **BSAVA manual of canine and feline oncology**. British small animal veterinary association, 2011.

HIGGINBOTHAM HC, Lynn M. Cancer management in small animal practice. **Saunders. California, USA**, p. 96-99, 2010.

HILL'S atlas of veterinary clinical anatomy. U.S.A: Veterinary Medicine Publishing Company, p. 68, 72 -73, 2004.

KUSTRITZ, Margaret V. Root. Pros, cons, and techniques of pediatric neutering. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 44, n. 2, p. 221-233, 2014.

LA-MAR. ;Un polizonte peligroso, el Cáncer de Próstata! 31 jan. 2019. Disponível em: <https://elrincondelcalmecac.wordpress.com/2019/01/31/un-polizonte-peligroso-el-cancer-de-prostata/>. Acesso em: 1 ago. 2023.

LOURENÇO, Kerolin et al. Prostatite com Abscedação Prostática em Cão da Raça Rottweiler: Relato de Caso. 2019.

REICHLER, I. M. Gonadectomy in cats and dogs: a review of risks and benefits. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 44, p. 29-35, 2009.

SANTOS, S. Débora Marciana et al. Neoplasia mamária em cadelas: Revisão. **PUBVET**, v. 16, p. 133, 2022.

VENÂNCIO, Thayla Jamile Ramalho et al. ADENOCARCINOMA EM PRÓSTATA DE UM CÃO: RELATO DE CASO. **Uningá Review**, v. 34, n. 4, p. 1-11, 2019.

WITHROW, S. J. et al **Withrow et MacEwen's small animal clinical oncology**. St. Louis, Mo.: Elsevier, p. 641 - 645, 2013.

# CAPÍTULO 6

---

## QUEIJARIAS DO AGRESTE PARAIBANO: DIAGNÓSTICO DAS INFRAESTRUTURAS

### *CHEESE FACILITIES IN AGRESTE PARAIBANO: DIAGNOSIS OF INFRASTRUCTURES*

Nágela Maria Henrique Mascarenhas<sup>1</sup>

Thyago Araújo Gurjão<sup>2</sup>

Severino Irlândeson da Silva<sup>3</sup>

Fabiola Franklin de Medeiros<sup>4</sup>

José Wagner Amador da Silva<sup>5</sup>

José Matias Porto Filho<sup>6</sup>

Valeska Silva Lucena<sup>7</sup>

Francisco de Assys Romero da Mota Sousa<sup>8</sup>

Larissa Silva Nelo Oliveira<sup>9</sup>

---

1 Pesquisadora PCI, INSA/MCTI - Campina Grande - Brasil.

2 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

3 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

4 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

5 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

6 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

7 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

8 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

9 Universidade Federal da Paraíba,- CCA - Areia - PB - Brasil.

## RESUMO

A produção de queijos é um dos exemplos mais clássicos de conservação de alimentos, cujo queijo preserva os constituintes mais importantes do leite, como proteínas e gorduras, através de dois princípios básicos de conservação de alimentos, a fermentação ácido láctica e a redução da atividade de água. A produção de queijos artesanais, especialmente o queijo coalho, representa em todo o nordeste do brasileiro, uma atividade relevante para a economia regional, por se tratar de um produto amplamente consumido pela população local e pelos turistas que visitam a região. A fabricação de produtos lácteos no Nordeste (principalmente queijo coalho e manteiga da terra), demanda grandes volumes de leite, envolvendo um número considerável de pequenos e médios produtores da zona rural, ou seja, esta atividade econômica significa a principal fonte de renda e trabalho, principalmente daqueles que não têm acesso às usinas de beneficiamento. Alguns fatores influenciam diretamente na qualidade desses produtos, em especial os queijos, a sanidade dos animais que fornecem o leite é um deles, assim como a falta de práticas higiênicco-sanitárias em toda a cadeia de produção, a ausência de padronização de técnicas como também a falta de infraestrutura adequada, podem alterar as características físico-químicas e microbiológicas dos produtos, resultando no mercado, produtos de baixa qualidade e de vida útil menor. Diante do exposto, essa revisão teve como objetivo reunir informações relevantes acerca do diagnóstico das infraestruturas das queijarias no agreste paraibano.

**Palavras-chave:** Qualidade, conservação, produção animal

## ABSTRACT

Cheese production is one of the most classic examples of food preservation, whose cheese preserves the most important constituents of milk, such as proteins and fats, through two basic principles of food preservation, lactic acid fermentation and the reduction of water activity. The production of artisanal cheeses, especially coalho cheese, represents a relevant activity for the regional economy throughout the northeast of Brazil, as it is a product widely consumed by the local population and by tourists who visit the region. The manufacture of dairy products in the Northeast (mainly coalho cheese and butter from the land) demands large volumes of milk, involving a considerable number of small and medium-sized producers in the rural area, that is, this economic activity represents the main source of income and work, mainly those who do not have access to processing plants. Some factors directly influence the quality of these products, especially cheeses, the health of the animals that supply the milk is one of them, as well as the lack of hygienic-sanitary practices throughout the production chain, the lack of standardization of techniques as well as the lack of adequate infrastructure, can change the physical-chemical and microbiological characteristics of the products, resulting in the market, low quality products and shorter shelf life. In view of the above, this review aimed to gather relevant information about the diagnosis of the infrastructures of the dairies in the rural area of Paraíba.

**Keywords:** Quality, conservation, animal production

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto maior produtor de leite do mundo (FAO, 2020), em que as regiões Sul e Sudeste são responsáveis por 69,9% da produção, seguidas pelo Centro-Oeste (11,9%), Nordeste (11,6%)

e Norte (6,5%) (IBGE, 2021). A pecuária leiteira brasileira é formada por mais de 60,0% de agricultores familiares, principalmente na região Nordeste (Mendonça et al., 2020). Esta região possui 1.542.000 km<sup>2</sup>, cerca de 18,3% da área nacional, e é a mais densamente povoada em zona semiárida globalmente (Marengo et al., 2017).

A produção de queijos artesanais, especialmente o queijo coalho, representa em todo o nordeste do brasileiro, uma atividade relevante para a economia regional, por se tratar de um produto amplamente consumido pela população local e pelos turistas que visitam a região (Stürmer et al., 2018; Silva Neto e Marquesan, 2020). A fabricação de produtos lácteos no nordeste (principalmente queijo coalho e manteiga da terra), demanda grandes volumes de leite, envolvendo um número considerável de pequenos e médios produtores da zona rural, ou seja, esta atividade econômica significa a principal fonte de renda e trabalho, principalmente daqueles que não têm acesso às usinas de beneficiamento (Oliveira et al., 2013; Balcão et al., 2017).

Pequenos produtores, muitas vezes não contam com tecnologias apropriadas, e necessitam otimizar seu processo de fabricação para melhorar a qualidade do produto sem provocar sua descaracterização, principalmente em relação ao queijo manteiga da terra, não existem dados precisos sobre sua produção (Silveira et al., 2022).

Alguns fatores influenciam diretamente na qualidade desses produtos, em especial os queijos, a sanidade dos animais que fornecem o leite é um deles, assim como a falta de práticas higiênico-sanitárias em toda a cadeia de produção, a ausência de padronização de técnicas como também a falta de infraestrutura adequada, podem alterar as características físico-químicas e microbiológicas dos produtos,

resultando no mercado, produtos de baixa qualidade e de vida útil menor (Mendonça et al., 2020).

No Brasil, as Instruções Normativas (IN) 76/2018 e 77/2018 definem os critérios para produção, qualidade e composição do leite cru (MAPA, 2018). O não atendimento a essas demandas institucionais e de mercado pela qualidade do leite leva os produtores, principalmente os de menor escala de produção, a operar no mercado informal e muitas vezes até abandonar a produção leiteira (Bánkuti et al., 2020) semiárido, uma vez que estes são geridos por mão de obra familiar com recursos financeiros limitados, sem acesso à tecnologia e assistência técnica profissional para gerir com eficiência a fazenda leiteira (Aguiar et al., 2020; Martinelli et al., 2022).

Diante do exposto, essa revisão teve como objetivo reunir informações relevantes acerca do diagnóstico das infraestruturas das queijarias no agreste paraibano.

## **2. Produção de queijos artesanais**

O Brasil é o quarto maior produtor de leite bovino no mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, da Índia e da China (IBGE, 2021), onde produção brasileira de leite atingiu 32,09 bilhões de litros em 2011. A produção artesanal de queijos tem um histórico de mais 300 anos no Brasil, especialmente no estado de Minas Gerais, e é um produto típico de algumas regiões do país, como também o Rio Grande do Sul e o Nordeste (IPHAN, 2014), e assegura renda e emprego para os moradores locais.

A indústria queijeira representa um relevante segmento do setor lácteo na economia do país, cerca de 33% do volume total de leite industrializado é para a produção de queijos (Silveira et al., 2022). Existem vários tipos de queijos frescos no Brasil produzidos de forma

artesanal e industrial. São muito populares e, pelo bom rendimento, são comercializados a preço acessível a uma grande faixa da população, por apresentar elevada rentabilidade na fabricação (André e Sturion, 2015; Dias et al., 2016; Rangel et al., 2020).

Muitas são as regiões produtoras de queijo artesanal no Brasil, seja produzido produzidos a partir de leite vaca, ovelha ou até mesmo com leite de búfala, como é o caso do queijo de Marajó, tradicional no Pará, já o Nordeste se destaca pela produção dos queijos tipo coalho e manteiga (Santos et al., 2016).

Na sua grande maioria, a produção de queijo artesanal é feito à base de leite cru, considerada uma prática tradicional, que passa de geração em geração, no intuito de conservar as particularidades do produto, que estão associadas ao clima, à pastagem e ao “saber fazer” de cada região (Apolinário, Santos e Lavorato, 2014; Cabral 2018).

Os queijos mais consumidos no país são: do tipo mussarela, prato, requeijão, minas e em crescimento está o queijo de coalho, este último tipicamente nordestino e com grande consumo nesta região. A característica que o faz tão apreciado em todo país está no fato de ser um queijo que, quando assado, não derrete, ficando tostado com gosto levemente ácido (Silva et al., 2010).

A maior parte da produção de queijos no Nordeste é obtido em queijarias de pequeno a médio porte, no entanto, movimenta algo em torno de 10 milhões de reais, o que demonstra a relevância dessa atividade no âmbito socioeconômico da região (Perry, 2004).

Em 2008, na Paraíba, a produção de queijos, principalmente do tipo coalho e manteiga, foi cerca de 25 toneladas por mês, 38% dessa produção sendo de queijo coalho (SEBRAE, 2008), pois, o produto já é comercializado e produzido em todo país, utilizando leite pasteurizado

zado, o que garante maior segurança ao consumidor, embora ainda exista a produção artesanal (Cavalcante et al., 2007).

Embora a produção de queijos tenha grande popularidade e importância econômica comprovada, a tecnologia empregada na atividade é baixa, principalmente no semiárido nordestino, o que se faz necessário um acompanhamento da evolução das técnicas empregadas em queijarias de grande porte, para aumentar a qualidade final do produto (Neto et al., 2004).

### **3. Um breve histórico sobre a evolução da indústria de laticínios**

Nas últimas décadas, com o investimento estrangeiros sobre a indústria alimentícia nacional, no período de 1996 a 2000 (Mazzetto et al., 2007; Silva et al., 2010), ocorreram inúmeras modificações no setor produtivo do leite (Cavalcante e Costa, 2005; Carvalho, 2009). Pode-se destacar três períodos cruciais na evolução do setor: 1º – meados dos anos 60 até o início dos anos 80; 2º – a crise dos anos 80 e 3º – o período recente de liberação de preços, liberalização e integração regional.

O primeiro período, momento em que cresceu a demanda por leite fluido, assim como novos padrões de consumo dos derivados lácteos, foi marcado pela ascensão das multinacionais, que assumiram posição de destaque no mercado, pois traziam para o a competição do mercado produtos de alto valor agregado (iogurtes, petit-suisse, sobremesas), enquanto isso, as cooperativas nacionais buscavam consolidar suas centrais afim de dominar o mercado do leite pasteurizado, e ao mesmo tempo surgia um novo segmento, produção de leite tipo B, mesmo assim, enfrentavam dificuldades com relação a sazonalidade da produção agrícola (Wilkinson, 2008).



O segundo período foi marcado pela crise que diminuiu os recursos para pecuária, diante dessa crise as cooperativas nacionais foram as mais afetadas, pois concentravam suas atividades no produto de menor valor agregado – o leite tipo C, e por serem obrigados a comprar produtos dos sócios (Kimit, 2004). O produto que mais cresceu durante o período da crise foi o leite tipo Longa Vida (cerca de 150%), e ameaçou os tradicionais leites pasteurizados, além de que a crise também limitou a inovação de novos produtos, permitindo a entrada das cooperativas no mercado tanto de Longa Vida como de alguns derivados lácteos (Carvalho, 2009; Resende, 2014).

No terceiro período, nos primeiros anos da década de 90, o setor leiteiro mudou drasticamente, iniciou-se após a euforia do Plano Cruzado, combinado com um aumento exorbitante das importações, principalmente de leite em pó, e a abertura para o Mercosul, aumentando a importação também dos produtos lácteos (Wilkinson, 2008). Nesse período o setor leiteiro se dividiu em duas estratégias: de um lado, as cooperativas defendendo a modernização da pecuária leiteira, e por outro as multinacionais que queriam combinar o abastecimento doméstico com as importações, agora liberada para iniciativa direta das empresas (Kimit, 2004; Dantas et al., 2013).

#### **4. Infraestrutura das queijarias**

As queijarias devem atender algumas exigências para seu funcionamento e controle. A atividade de fabricação de queijos e derivados é exercida por fabricantes privados nas mesorregiões do estado da Paraíba, no Agreste (94,0%), onde, apenas 2,2% destes fabricantes estão organizados em cooperativas ou associações. E também a informalidade, apenas 15% do total, trabalham em meios formais (SEBRAE, 2008).

O processo produtivo de queijos e derivados na mesorregião do Agreste paraibano é fortemente artesanal, cerca de 79% de estabelecimento, 15% são semi-artesanais e apenas 6% mecanizados (SEBRAE, 2008). De um lado, pode-se afirmar que é uma atividade que gera empregos, pois utiliza-se de muita mão de obra, por outro, revela a necessidade de processos mecanizados, influenciando na qualidade dos produtos finais (Freitas, 2011; Martinelli et al., 2022).

Seguindo o mesmo raciocínio, do processo produtivo, a maioria dos estabelecimentos no Agreste utilizam prensas de madeira, que são hospedeiras de bactérias, principalmente por que a matéria prima que é usada, o leite, vem na forma *in natura* que é facilmente deteriorável (Castro et al., 2021).

Estudos na região do Seridó, no Rio Grande do Norte, foram verificadas que as queijarias existentes possuem infraestruturas precárias, como por exemplo, portas e janelas sem telados de proteção, o que atrai milhares de moscas para o ambiente, e que a higienização das queijarias não segue o mínimo padrão exigido, de acordo com os órgãos regulamentadores, assim como também apresentam piso, iluminação e arranjos arquitetônicos inadequados (Mendonça, 2009; Medeiros, 2016).

Segundo critérios de funcionamento e de controle da produção de queijarias, para seu relacionamento junto ao Serviço de Inspeção Federal, publicado no Diário Oficial através da Resolução nº 7, de 28 de novembro de 2001, pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento, as queijarias devem atender às exigências preestabelecidas quanto à localização, local de ordenha, instalações sanitárias, quarto do queijo, dentre outras (BRASIL, 2001).

Sabe-se que apesar dessas exigências, essas normas, em sua maioria, não são cumpridas, e que as queijarias clandestinas existentes

são extremamente rudimentares, o que reflete na principalmente na qualidade do produto.

Cabendo ressaltar a relevância das condições higiênicas do ambiente de trabalho, as técnicas de manipulação de alimentos e a saúde dos funcionários, sendo estes fatores a serem considerados na produção de alimentos de qualidade (Machado, 2009).

## **5. Qualidade do leite e dos produtos lácteos**

Para determinar a qualidade do leite, e necessário conhecer sua composição é bastante relevante, pois essas características definem várias propriedades sensoriais e industriais, sendo o teor de proteína bruta e o de gordura os componentes de maior importância no leite (Noro et al., 2006; Urashima et al., 2012).

Alguns fatores influenciam na produção e na quantidades dos teores dos componentes do leite: entre eles pode-se citar: fatores nutricionais, tanto a disponibilidade como o tipo de alimento; fatores intrínsecos e extrínsecos, como idade, estágio de lactação, número de lactações, sanidade animal, e fatores genéticos, espécie, raça (Belli, 2015; Bacchi, 2019).

Cada vez mais os parâmetros de qualidade estão sendo utilizados na identificação de falhas nas práticas de manejo, a maioria dos programas de qualidade de leite para indústria levam em consideração os teores de proteína, de gordura, os sólidos totais e a contagem de células somáticas - CCS (Barreto et al., 2012; Noro et al., 2006). Sabendo a composição do leite, é possível determinar as propriedades tecnológicas do processamento de alguns produtos lácteos, como queijos, iogurtes e manteigas (Glantz et al., 2009).

Alterações nas características físico-químicas e microbiológicas no leite podem ocorrer desde o momento da ordenha até mesmo

no beneficiamento da matéria prima pela indústria (Santos, 2016). As condições higiênicas sanitárias no ambiente de obtenção do leite também exerce influência sobre tais alterações.

Além do que, a refrigeração inadequada ou por longos períodos, também comprometem a qualidade do leite e, consequentemente do produtos lácteos, devido a possibilidade de seleção de bactérias psicotrópicas proteolíticas.

Em janeiro de 2012, a Instrução Normativa nº51 de 18 de setembro de 2002 foi modificada pela a Instrução Normativa nº62/2011 sobre a qualidade do leite cru produzido, onde ficou instituídos os requisitos microbiológicos, físicos e químicos que o leite deve apresentar, e também os novo limite para a contagem bacteriana total (CBT) e a contagem de células somáticas (CCS) (BRASIL, 2011).

A insatisfação sobre a qualidade do leite produzido no Brasil, ainda é um problema crônico, que envolve problemas de ordem social, cultural e econômico. O controle da qualidade se inicia no processo de produção nas fazendas, quando se adquire animais saudáveis de boa procedência, e mantem o manejo sanitário em dias, e nos processos de industrialização e comercialização são inúmeros os cuidados que devam ser tomados (Resende, 2010; Matta, Toledo e Pavia, 2012).

E através da Instrução Normativa nº51/2002 (IN-51) (BRASIL, 2002) e da Instrução Normativa nº62/2011 (BRASIL, 2011), do MAPA, é possível observar melhorias na qualidade do leite, contudo, ainda há muito por fazer para se atingir os limites estabelecidos na IN-62 (Langoni, 2013; Souza, 2002).

## **6. Conclusões**

Existe uma enorme necessidade da padronização da produção de queijos artesanais no agreste paraibano. Muitas das infraestruturas

existentes são precárias, onde a higienização das queijarias não segue o mínimo padrão exigido, de acordo com os órgãos regulamentadores, além de arranjos arquitetônicos inadequados. Deixando claro a necessidade de aumentar o investimento de políticas públicas que invistam no setor de laticínios, e a necessidade de assistência técnica rural especializada para nortear pequenos agricultores.

## REFERÊNCIAS

Aguiar, S. C. et al. Sustentabilidade da pecuária leiteira do semiárido brasileiro com base em vulnerabilidade e resiliência socioecológica. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v. 11, p. 236-248, 2020.

André, P. S.; Sturion, G. L. Condições de comercialização de queijos em varejões do município de Piracicaba – SP. *Revista Segurança Alimentar e Nutricional*, v.22, p.644-653, 2015.

Apolinário, T. C. C.; Santos, G. S.; e Lavorato, J. A. A. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo Minas frescal produzido por laticínios do estado de Minas Gerais. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 69, p. 433-442, 2014.

Bacchi, M. D. Análise espacial da produção de leite no Brasil. Piracicaba: USP, 2019. 100p. Dissertação Mestrado.

Balcão, L. F. et al. Characterisation of smallholding dairy farms in southern Brazil. *Animal Production Science*, v. 57, p. 735-745, 2017.

Bánkuti, F.I. et al. Farmers' actions toward sustainability: a typology of dairy farms according to sustainability indicators. *Animal*, v. 14, p. 417-423, 2020.

Barreto, N. S. E. et al. Qualidade microbiológica e suscetibilidade antimicrobiana do leite in natura comercializado em Cruz das Almas, Bahia. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 33, p. 2315-2326, 2012.

Belli, C. Z. P. Qualidade do leite cru refrigerado obtido em unidades produtoras no Sudoeste do Paraná. Paraná: UTFPR, 2015. 65 f. Dissertação Mestrado.

BRASIL. Instrução Normativa nº 51 - Dispõe sobre regulamento técnico aplicado ao leite cru e pasteurizado. *Diário Oficial da União*, Brasília, Seção 1, n.183, p.13-22, 2002. Disponível em: <<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-51-de-18-09-2002,654.html>>. Acesso em 04 jan. 2020.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62 de 29 de setembro de 2011. Dispõe sobre regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite cru refrigerado, do leite pasteurizado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu Transporte a Granel. *Diário Oficial da União*, Brasília. Disponível em: <<http://central3.to.gov.br/arquivo/174314/>>. Acesso em 04 jan. 2020.

Cabral, D. H. Q. A indicação geográfica no segmento de queijo artesanal no Brasil e na França: estudo comparativo das IP Canastra e AOP Camembert de Normandie. Rio de Janeiro: INPI, 2018. 277f. Tese Doutorado.

Carvalho, G. R. Consolidação da indústria de laticínios no Brasil ainda está distante do padrão internacional. *Revista Leite e Derivados*, v.18, p. 42-46, 2009.

Cavalcante, A. B. D.; Costa, J. M. C. Padronização da tecnologia de fabricação do queijo manteiga. *Revista Ciência Agronômica*, v.36, p.215-220, 2005.

Cavalcante, J.F.M. et al. Processamento de queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura lática endógena. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.27, p.205- 214, 2007.

Dantas, D. S. et al. Qualidade microbiológica do queijo coalho comercializado no município de Patos, estado da Paraíba. *Revista Agropecuária Científica no Semiárido*, v.9, p.110-118, 2013.

EMPRAPA. Panorama do leite. Juiz de Fora, n.75, p.1-14, out. 2015.

FAO. Food and Agriculture Organization of United Nations. Dairy Production and Products: Production, 2020. Disponível em: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/en/>. Acesso em: 23 jul. 2023.

Freitas, W. C. Aspectos higiênico-sanitários, físico-químicos e microbiota lática de leite cru, queijo coalho e soro de leite produzidos no Estado da Paraíba. João Pessoa: UFPB, 2011. 89f. Tese Doutorado.

Glantz, M. et al. Effects of animal selection on Milk composition and processability. *Journal of Dairy Science*, v. 92, p. 4589- 4603, 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal. 2021. [https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?utm\\_source=landing&utm\\_medium=explica&utm\\_campaign=producao\\_agropecuaria&t=resultados](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=producao_agropecuaria&t=resultados). (Acessado 02 agosto 2023).

Kimit, W. Maximização do resultado na indústria de laticínios através da otimização do miz de produção com utilização de UEPs (unidades de esforço de produção) como fator de limitação da margem de contribuição. Florianópolis: UFSC, 2004. 149f. dissertação Mestrado.

Langoni, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v.33, p. 620-626, 2013.

Machado, M. R. M. Avaliação das condições de higiene na manipulação de alimentos do restaurante universitário da universidade estadual de Londrina - PR. Londrina: ISEPR, 2009. 15 f. Especialização (Especialista em Gestão Pública).

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2018. INSTRUÇÃO NORMATIVA No 76, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018. [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN 76](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN 76).

Martinelli, R. R. et al. Horizontal collaborations and the competitiveness of dairy farmers in Brazil. *Journal of Co-operative Organization and Management*, v. 10, p.100183, 2022.

Marengo, J. A. et al. Drought in Northeast Brazil – past, present, and future. *Theorology Applied Climatology*, v. 129, p. 1189–1200, 2017.

Matta, N. F.; Toledo, P. S.; Pavia, P. C. A importância da pasteurização: comparação microbiológica entre leite cru e pasteurizado, do tipo B. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 67, p. 66-70, 2012.

Mazzetto, T. S. C. et al. Integração, desregulamentação, e estabilização: a expansão das transnacionais frente à mudança das condicionantes macroeconômicas no Brasil, no anos 90. Londrina, julho de 2007. Disponível em: < <http://www.sober.org.br/palestra/6/1143.pdf>>. Acesso em: 07 dez. 2019.

Medeiros, D. D. Condições higiênico sanitárias da produção de queijos de coalho artesanais no Município de São João do Sabugi-RN. *Currais Novos: IFRN*, 2016. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos).

Mendonça, A. A. V. Caracterização Tipológica das Queijarias Artesanais na Zona Rural do Município de Major Izidoro no Semi-Árido de Alagoas. Alagoas: UFAL, 2009. 209f. Dissertação Mestrado.



Mendonça, B. S. et al. A typology of corporate and family dairy farms in eastern Goiás, Brazil. *Ciência Rural*, v. 50, p. e20190285, 2020.

Neto, L. G. G. et al. Qualidade físico-química e microbiológica de queijos produzidos no Brasil – Revisão. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS. 59, 2004, Juiz de Fora. **Anais** [...] Minas Gerais, CD-ROM.

Noro, G. et al. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v 35, p. 1129-1135, 2006.

Oliveira, A. G. et al. Socioeconomic diagnosis of milk production in three agrarian reform settlements in the semiarid of Sergipe State Semina: *Ciências Agrárias*, v. 34, p. 1869-1878, 2013.

Perry, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. *Revista Química*, v.27, p.293-300, 2004.

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (BRASIL). Dossiê de Registro do Modo Artesanal de Fazer Queijo de Minas nas Regiões do Serro e das Serra da Canastra e do Salitre/ Alto Parnaíba. 1.ed. Brasília: Iphan, 2014. 142p.

Resende, E.C. Aspectos sensoriais e microbiológicos do Queijo Minas Artesanal da microrregião campo das vertentes. Juiz de Fora: UFJF 2014. 114f. Dissertação Mestrado.

Resende, M. F. S. Queijo Minas Artesanal da Serra da Canastra: influência da altitude e do nível de cadastramento das queijarias nas características físico-químicas e microbiológicas. Belo Horizonte: UFMG, 2010. 72f. Dissertação Mestrado.

Santos J. S. et al. Dilemas e desafios para circulação de queijos artesanais no Brasil. *Revista Visa em debate: sociedade, ciência e tecnologia*, v.4, p.13-22, 2016.

Santos, C. G. Diagnóstico sanitário do queijo minas artesanal produzido em Uberaba – MG. Uberaba: UFTM, 2016. 90f. Dissertação Mestrado.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Série Mercado - Queijos Nacionais: estudos de Mercado. 2008, 150p.

Silva, R.A. et al. Caracterização do sistema de produção de leite do município de Paulista-PB. Agropecuária Científica no Semi-Árido, v.06, p.31-46, 2010.

Souza, R. A. Incidência de *L. monocytogenes* em queijo tipo coalho artesanal comercializado à temperatura ambiente em Fortaleza - CE. Fortaleza: UECE, 2002. 78F. Dissertação Mestrado.

Stürmer, M. et al. Relationship between climatic variables and the variation in bulk tank milk composition using canonical correlation analysis. International Journal of Biometeorology. 62, p. 1663–1674, 2018.

Urashima, T.; Fukuda, K.; Messer, M. Evolution of milk oligosaccharides and lactose: a hypothesis. Animal, v. 6, p. 369-374, 2012.

Wilkinson, J. Padrões de concorrência e regulação na indústria mundial. In: Estudo da competitividade da indústria brasileira: o complexo agroindustrial [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisa Social, 2008, p.56-69.

ZOCCAL, R. Alguns números do leite. **Balde Branco**. 2016. Disponível em:<<http://www.baldebranco.com.br/alguns-numeros-do-leite/>>. Acesso em: 29/12/2019.



# CAPÍTULO 7

---

## MENINGOENCEFALITE DE ETIOLOGIA DESCONHECIDA EM CÃO MALTÊS: RELATO DE CASO

### *MENINGOENCEPHALITIS OF UNKNOWN ETIOLOGY IN A MALTESE DOG: CASE REPORT*

Paula Christina Procópio Medeiros Silva Pinto Peixoto<sup>1</sup>

Thyago Araújo Gurjão<sup>2</sup>

José Matias Porto Filho<sup>3</sup>

Severino Irlândeson da Silva<sup>4</sup>

Felipe Santos da Silva<sup>5</sup>

Valeska Silva Lucena<sup>6</sup>

Fabíola Franklin de Medeiros<sup>7</sup>

Larissa Silva Nelo Oliveira<sup>8</sup>

Nágela Maria Henrique Mascarenhas<sup>9</sup>

---

1 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil

2 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil

3 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil

4 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil

5 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil

6 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil

7 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil

8 Universidade Federal da Paraíba,- CCA - Areia - PB - Brasil.

9 Pesquisadora PCI, INSA/MCTI - Campina Grande - Brasil.

## RESUMO

**A** Meningoencefalite de Etiologia Desconhecida (MED) é uma doença inflamatória do sistema nervoso central, que acomete, principalmente, cães jovens de pequeno porte. Os sinais clínicos apresentados pelo paciente são variáveis, a depender da região neuroanatômica afetada. O objetivo deste trabalho é relatar um caso de MED em um cão maltês, macho, castrado, 2 anos de idade, e pesando 3,0 kg, atendido em uma clínica particular na cidade de Campina Grande, Paraíba, Brasil. A queixa principal tratava-se de sinais neurológicos, onde foram solicitados exames laboratoriais e de imagem. A ressonância magnética apresentou alterações direcionando para meningite. A análise do líquido cefalorraquidiano e da punção de medula descartavam doenças de origem infecciosas. O caso relatado foi comparado a outros casos descritos na literatura, analisando os resultados obtidos e o tratamento proposto, onde foi possível obter uma resposta satisfatória para o paciente relatado. O diagnóstico precoce e preciso é de suma importância para propor um bom prognóstico e uma melhor qualidade de vida ao animal.

**Palavras-chave:** neurologia; citarabina; imunomediada.

## ABSTRACT

Meningoencephalitis of Unknown Etiology (MED) is an inflammatory disease of the central nervous system, which mainly affects young small dogs. The clinical signs presented by the patient are variable, depending on the neuroanatomical region affected. The objective of this work is to report a case of MED in a Maltese dog, male, castrated, 2 years old, and weighing 3.0 kg, treated at a private clinic in the city of Campina Grande, Paraíba, Brazil. The main complaint was neurological signs, where laboratory and imaging tests were

requested. Magnetic resonance imaging showed alterations leading to meningitis. Analysis of the cerebrospinal fluid and spinal cord puncture ruled out diseases of infectious origin. The reported case was compared to other cases described in the literature, analyzing the results obtained and the proposed treatment, where it was possible to obtain a satisfactory response for the reported patient. Early and accurate diagnosis is of paramount importance to propose a good prognosis and a better quality of life for the animal.

**Keywords:** neurology; cytarabine; immune-mediated

## INTRODUÇÃO

As lesões inflamatórias do Sistema Nervoso Central (SNC) são caracterizadas pela presença de leucócitos no encéfalo (encefalite), nas meninges (meningites) e na medula espinhal (mielite), onde pode ser observado processos inflamatórios em mais de uma área. As afecções inflamatórias podem ser infecciosas, de diversas origens (vírus, bactérias, fungos ou parasitas), ou serem idiopáticas, como exemplo a meningoencefalite imunomediada. Além disso, as doenças inflamatórias e/ou infecciosas do SNC podem ser classificadas como focal, multifocal e difusas (Jericó; Andrade Neto; Kogika, 2015).

Presume-se que as meningoencefalites de etiologia desconhecida (MED) tenham ligação com fatores genéticos e imunomediados (Coates; Jeffery, 2014). As MED estão subdivididas em meningoencefalite granulomatosa (MEG), meningoencefalite necrosante (MEN), leucoencefalite necrosante (LEN) e meningite arterite responsiva à esteroides (MARE) (Jericó; Andrade Neto; Kogika, 2015).

O diagnóstico das doenças inflamatórias imunomediadas do SNC é presuntivo, realizado através de anamnese, sinais clínicos, exames neurológicos, análise do Líquido Cefalorraquidiano (LCR),

imagens de Ressonância Magnética (RM) e sorologia para casos infecciosos, porém o diagnóstico definitivo é feito por biópsia ou por necrópsia, não sendo possível identificar os subtipos *antemortem* (Jericó; Andrade Neto; Kogika, 2015; Talarico; Schatzberg, 2010; Coates; Jeffery, 2014).

Não existe um tratamento específico para as MED, porém é observado melhoras nos quadros clínicos com o uso de glicocorticóides e imunossupressores. Além disso, outros fármacos como citarabina, ciclosporina, procarbazona, leflunomida, micofenolato e lomustina também são utilizados para o estadiamento da doença (Jericó; Andrade Neto; Kogika, 2015).

Este trabalho tem como objetivo relatar o caso clínico de um canino, macho, maltês, 2 anos de idade, peso corpóreo de 3kg, castrado, com imunização atualizada, atendido em uma clínica veterinária particular na cidade de Campina Grande - PB, em 2023, com diagnóstico de meningoencefalite, alertando sobre a importância do diagnóstico e tratamento precoce das meningites imunomediadas, promovendo um melhor prognóstico e qualidade de vida ao animal.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi conforme atendimento em uma clínica veterinária de iniciativa privada localizada no município de Campina Grande - PB, sendo o paciente, canino, da raça maltês, 2 anos de idade, 3 kg de peso corpóreo, macho, castrado, com imunização atualizada, deu entrada no serviço ambulatorial de uma clínica veterinária particular em Campina Grande - PB. Em um primeiro momento demonstrou letargia, apatia, acompanhada de ataxia. A tutora relatou que o mesmo demonstra um grau de hiperatividade, apresentando inquietação noturna, principalmente antes de dormir. Após anamnese, foi realizado o exame físico

geral, sendo avaliados parâmetros como frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), tempo de preenchimento capilar (TPC) e temperatura retal (TR), onde todos estavam dentro da normalidade fisiológica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a queixa principal, foi realizado exame físico neurológico, onde o paciente estava em alerta, dócil, sem alterações posturais, embora estivesse apresentando sialorréia constante como sinal clínico de uma convulsão focal.

Desse modo tiveram prescrito fenobarbital 2mg/kg BID por tempo indeterminado até que demonstrasse melhora significativa no quadro e prednisolona na dose de 0,5 mg/kg SID durante 3 dias. Foi notado na casa onde o animal convive fios de aparelhos eletrônicos danificados com sinais de mordedura, onde levantou-se a suspeita de descarga elétrica, suspendendo, então, o fenobarbital. Durante dois dias, o animal apresentou melhora no quadro. Foi realizado mielograma, o qual não constava alterações significativas para o quadro do paciente, com titulação negativa para doenças infecciosas, porém não descartando processo inflamatório. Os exames hematológicos se apresentavam normais, assim como os parâmetros vitais.



**Figura 1:** Punção de medula para mielograma



Fonte: Arquivo pessoal

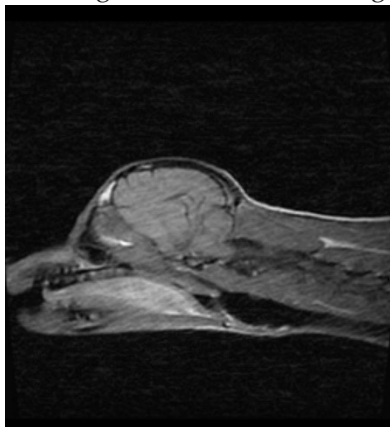
No retorno à clínica, o paciente demonstra prostração, letargia, ataxia, andar em círculos, compressão da cabeça e vocalização, sendo encaminhado para avaliação com neurologista especializado. Foi realizado o exame físico do animal, avaliando o nível de consciência, testes de propriocepção, equilíbrio, reflexo de dor superficial e profunda, reflexo pupilar à luz e reflexo de ameaça. O paciente apresentou alteração em reflexo pupilar (miose) e vocalização, sem alteração em propriocepção.

A análise do LCR não apresentava alterações sugestivas de processos infecciosos, inflamatórios e neoplásicos, a qual não descarta um processo inflamatório agudo.

Na RM foram observadas aumento da área hiperintensa representativa do LCR em região de sulcos cerebrais. Foi observado áreas de hiperintensidade difusa em imagens transversais ponderadas em T2. Após administração de contraste intravenoso à base de gadolínio, observou-se realce em região de meninges considerado acima do normal em região de lobo parietal bilateralmente temporal

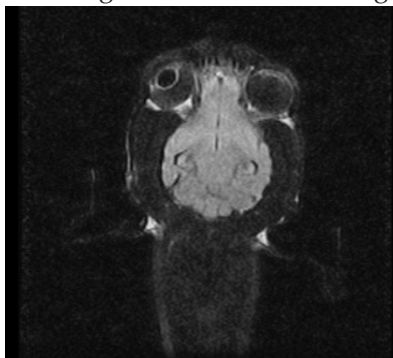
direito (limítrofe). Obteve-se, como impressão diagnóstica, atrofia do parênquima encefálico e meningite.

**Figura 2:** Imagem de ressonância magnética



Fonte: Arquivo pessoal

**Figura 3:** Imagem de ressonância magnética



Fonte: Arquivo pessoal

Após o resultado dos exames de imagem, foi receitado prednisolona 3mg/mL por via oral, sendo administrado 1mL BID, por 7 dias, seguido por 1mL SID, por 10 dias e finalizando com 0,5mL a cada 48hs por 10 dias. Também foram prescritos ciclos de citarabina por via subcutânea, na dose de 100mg/m<sup>2</sup> (equivalente a 0,2mL), a cada 21 dias, por 5 meses, e, posteriormente, alternando para ciclos de 30 dias.

O tratamento com prednisolona encerra antes dos ciclos de citarabina, onde o animal ficará em observação em relação aos sinais clínicos. Além da terapia imunossupressora, foi prescrita suplementação com 5 gotas de vitamina C SID, por 30 dias; e uma cápsula de ômega 3 de 500mg SID, durante 6 meses.

O quadro neurológico do animal melhorou consideravelmente, porém a hiperatividade permanecia, sendo prescrita fluoxetina manipulada de 4mg SID, durante 60 dias. Após dois meses do desmame da prednisolona, o paciente voltou a apresentar inquietação, insônia e hiperatividade, retornando ao uso do medicamento na mesma dosagem inicial, porém, ao chegar na dose de 0,5mL à cada 48hs, permanece por tempo indeterminado.

Os sinais clínicos apresentados pelo paciente corroboram com Marques Junior *et al.* (2013), as quais se enquadram em lesões a nível de SNC, em prosencéfalo, demonstrando alterações no comportamento, reflexo pupilar à luz normal, andar em círculos, convulsões, letargia, ataxia e apatia.

Uchida *et al.* (2022) enumerou alguns critérios para o diagnóstico presuntivo da MED, de acordo com características que incluíam idade superior à 6 meses, sinais neurológicos focais ou multifocais, alterações na RM com áreas hiperintensas em T2 e títulos negativos para doenças infecciosas em sangue e LCR, onde, relacionando com o paciente relatado, apresentam-se as mesmas alterações elencadas pelo autor.

Como é citado na literatura por Andersen-Ranberg *et al.* (2021), o diagnóstico definitivo da MED é confirmado apenas em exame histopatológico, mas os sinais clínicos apresentados e os achados em RM sugerem inflamação do SNC, onde já foram descartadas causas infecciosas através da análise do LCR.

Coates (2014) afirma que a análise de LCR para essas meningoencefalites revelam pleocitose mononuclear com concentração de proteína aumentada, o que não ocorreu no paciente relatado, onde o LCR não apresentava alterações significativas.

O tratamento prescrito para o paciente difere da literatura proposta por Jericó, Andrade Neto e Kogika (2015), no que se refere à dose e tempo de uso da citarabina, mas os mesmos autores citam que a imunossupressão dependerá da clínica apresentada pelo paciente. O uso da citarabina no tratamento do caso relatado se assemelha ao caso citado por Oliveira (2021), onde ambos apresentaram melhoras significativas na resposta ao tratamento, sendo necessário o acompanhamento hematológico do animal. A mesma autora relata que o paciente, entre um ciclo e outro da citarabina, voltou a apresentar crises convulsivas, mas após todos os ciclos, o animal obteve alta médica e redução dos sinais neurológicos. Caso semelhante ao paciente relatado onde o mesmo começou a apresentar novos sinais clínicos em 60 dias sem o uso da prednisolona.

No momento que retornou o uso, obteve regressão do quadro, sendo preciso retomar o uso da mesma droga com ação antiinflamatória a longo prazo.

O sistema nervoso é dividido em Sistema Nervoso Central (SNC), situados dentro da cavidade craniana e do canal vertebral, e o Sistema Nervoso Periférico (SNP), sendo subdivididos em nervos, gânglios e terminações nervosas. No SNC estão o encéfalo e a medula espinhal. O encéfalo é subdividido em cérebro (prosencefalo – telencefalo e diencefalo), cerebelo e tronco encefálico (mesencefalo, ponte e bulbo). O encéfalo é responsável pela coordenação e integração do SNC. A medula espinhal é responsável por conectar o SNC ao SNP. O SNC é envolto por três camadas distintas, chamadas de meninges,

as quais são diferenciadas como dura-máter, membrana aracnoide e pia-máter. (König; Liebich, 2021).

De acordo com Junqueira e Carneiro (2017), a dura-máter é a camada mais externa e resistente, constituída por tecido conjuntivo denso. Já a pia-máter e a aracnóide constituem as leptomeninges, possuindo uma consistência mais branda. A pia-máter encontra-se aderida à superfície externa da medula espinhal e estruturas encefálicas, enquanto a aracnóide reveste a face interna da dura-máter (de Lahunta *et al.* 2014). Entre as duas leptomeninges encontra-se o espaço subaracnóideo, o qual é preenchido pelo Líquido Cefalorraquidiano (LCR) com aspecto incolor. (Junqueira; Carneiro 2017; Klein, 2015). As meninges e o LCR são responsáveis por proteger o SNC e medula espinhal, além da barreira hematoencefálica (BHE), a qual protege contra a entrada de agentes patogênicos (Ribeiro, 2022).

Os neurônios são as unidades funcionais do sistema nervoso, possuindo uma grande quantidade de interconexões, variando de acordo com as espécies. As células da glia fornecem suporte estrutural e funcional aos neurônios, contribuindo para a integridade do sistema nervoso. Os neurônios têm comunicação entre si e entre outras células do corpo, como as musculares e secretoras, de forma veloz, em junções chamadas sinapses, as quais podem ser elétricas ou químicas. Dentre os neurônios, existem os motores superiores (NMS) e inferiores (NMI), diferenciando os sinais clínicos causados por patologias que acometem o SNC (Klein, 2015).

As lesões no cérebro podem ocorrer de forma focal, multifocal ou difusa. No prosencéfalo estão os núcleos dos NMS, e os sinais clínicos apresentam-se como alterações comportamentais, alteração em nível de consciência, diminuição de reflexo à ameaça, reflexo pupilar à luz normal, andar em círculos (geralmente ipsilateral à lesão), pressionar a cabeça contra objetos em quadros de cefaléia,

crises epiléticas e déficit de reações posturais contralateral à lesão. As lesões em tronco encefálico apresentam alterações no estado de consciência, incluindo estado comatoso, ataxia vestibular, tetraparesia, hemiparesia ipsilateral à lesão e alterações cardiorrespiratórias. Já nas lesões em cerebelo, não há alterações no estado mental, onde é comumente observado tremores de intenção da cabeça, sendo um sinal clínico característico. As lesões em medula espinhal ocasionam perda da função motora voluntária, sendo os sinais clínicos mais observados a ataxia propioceptiva e paresia dos membros. Quanto mais grave à lesão, maior o déficit da função motora e dores superficiais e profundas (Marques Junior *et al.*, 2013).

Como não é possível realizar um exame histopatológico *in vivo*, as inflamações do SNC não infecciosas são chamadas de Meningoencefalites de Etiologia Desconhecida (MED), não tendo a patogênese totalmente elucidada (Ribeiro, 2022). As MED possuem sinais agudos e progressivos, podendo ser estabelecidos diagnósticos diferenciais, à exemplo de anomalias genéticas, intoxicação, neoplasias e meningoencefalites infecciosas (Talarico; Schatzberg, 2010). Geralmente as MED são bem responsivas aos tratamentos imunossupressores, sugerindo uma etiologia imunomediada (Dewey; Costa, 2016), sendo as principais a meningoencefalite granulomatosa (MEG), meningoencefalite necrosante (MEN), leucoencefalite necrosante (LEN), meningite arterite responsiva à esteroides (MARE) (Jericó; Andrade Neto; Kogika, 2015). O diferencial das doenças inflamatórias não infecciosas do SNC nem sempre é possível, principalmente entre MEG, MEN e LEN (Ribeiro, 2022).

A meningoencefalite granulomatosa (MEG) é o subtipo de MED mais diagnosticado em histopatologia, representando de 5% a 25%. (Granger, 2010). Segundo Adamo (2004), a MEG é a segunda doença inflamatória mais comum, perdendo apenas para a cinomose

(infecciosa), ocorrendo mais frequentemente em raças toy, fêmeas, com idade média de 5 anos, tendo início agudo e, caso não tratado, o animal vai à óbito em dias ou semanas. A MEG pode se apresentar em forma ocular, focal ou disseminada, com distinção de sinais clínicos (Talarico; Schatzberg, 2010). A forma ocular é a mais rara, apresentando alterações pupilares, onde geralmente encontram-se em midríase não responsivas à luz. Também é possível encontrar edema do disco óptico, uveíte e hemorragia focal (Coates; Jeffery, 2014; Schatzberg, 2012). A forma focal possui efeitos semelhantes à massas tumorais. Os sinais neurológicos dependem do local acometido, geralmente em prosencéfalo, tendo uma progressão mais lenta, de aproximadamente 6 meses, podendo acometer a coluna espinhal (Coates; Jeffery, 2014). Quando a lesão atinge o prosencéfalo, os sinais clínicos variam entre alterações de estado mental, andar em círculos, comprometimento visual com reflexo pupilar normal, alterações de comportamento e pressionar a cabeça. Quando a lesão está em nível de mesencéfalo, os sinais mais comuns são depressão mental e midríase não responsiva à luz. Quando a lesão atinge ponte ou bulbo pode ocorrer desde hemiparesia até tetraparesia. É menos comum lesão em cerebelo, mas, quando acometido, são observados espasticidade, tremor de intenção e dismetria. (Adamo, 2007).

Faz-se importante um diagnóstico diferencial pela semelhança com linfomas e histiocitose maligna, sendo realizado com imagens de ressonância magnética (RM) e análise de LCR, sendo o diagnóstico definitivo apenas com histopatologia (Talarico; Schatzberg, 2010). A forma disseminada, sendo a mais comum da doença, pode acometer todo o SNC do animal, apresentando manifestação rápida (Adamo, 2007). Na fase aguda, o animal pode apresentar febre e hiperestesia paraespinhal cervical. Os sinais clínicos mais comuns são semelhantes

aos da forma focal, podendo apresentar alterações posturais e de propriocepção (Coates; Jeffery, 2014).

A meningoencefalite necrosante (MEN) acomete, principalmente, o cão da raça pug, sendo caracterizada por uma encefalopatia não supurativa e não infecciosa. A MEN também afeta cães de raças toy, incluindo o maltes, bulldog francês, chihuahua, yorkshire e pequinês. (Windsor *et al.*, 2021). Os sinais clínicos são semelhantes às lesões em prosencéfalo e dores cervicais, sendo a crise epiléptica o sinal mais comum (Coates; Jeffery, 2014).

A leucoencefalite necrosante (LEN) também tem caráter inflamatório e necrosante, semelhante à MEN, ainda não sendo elucidado se são duas doenças distintas ou se possuem patogênese comum (Uchida, 2016). Para um diagnóstico *antemortem*, o termo meningoencefalite necrosante é usado nas duas afecções (MEN e LEN), devido aos sinais clínicos semelhantes (Talarico; Schatzberg, 2010).

A meningite-arterite responsiva à esteroides (MARE) também é conhecida como vasculite necrosante, meningite asséptica supurativa e síndrome da dor do Beagle. (Fluehmann *et al.*, 2006), sendo caracterizada pela inflamação das meninges e artérias associadas, acometendo cães entre 8 e 18 meses. Apresentam déficits neurológicos em sua forma crônica e, raramente, disfunção motora grave, podendo ocasionar hemorragia no espaço subaracnóideo (Ettinger *et al.*, 2017). Há duas formas descritas da MARE, a típica, apresentando rigidez e dor cervical com febre e pleocitose no LCR, e a atípica, sendo de caráter mais recidivante, causando déficits neurológicos sem mudanças no LCR. O diagnóstico da MARE tem como base critérios clínicos e investigações laboratoriais. A análise do LCR pode sugerir meningite bacteriana, porém sem granulação de neutrófilos. As proteínas de fase aguda são importantes no diagnóstico, manejo e prognóstico de doenças inflamatórias (Jericó; Andrade Neto; Kogika, 2015).



A fisiopatologia das MED é desconhecidas, sendo sugestivo de uma combinação de predisposição genética e fatores que desencadeiam uma resposta imunológica excessiva. Através da resposta positiva ao tratamento imunossupressor, pressupõe-se que as MED sejam imunomediadas (Cornelis *et al.*, 2019). Atualmente não há diagnóstico conclusivo para as meningoencefalites de etiologia desconhecida e suas subdivisões (Andersen-Ranberg *et al.*, 2021).

Cornelis *et al* (2019) afirmam que esse grupo de doenças de causas não infecciosas do SNC oferece um desafio de diagnóstico e tratamentos, sendo a condição fatal, caso não tenha o adequado início no tratamento. O autor relata que estudos recentes avaliaram diferentes tipos de tratamentos e prognósticos. Ribeiro (2022) afirma que o diagnóstico definitivo de doenças no SNC dependerá de diversos fatores, incluindo uma anamnese minuciosa, exame neurológico completo para localização da(s) lesão(ões), análise do LCR, titulação de anticorpo em LCR e soro sanguíneo (descartar agentes infecciosos), testes moleculares, exames citológicos, histológicos e exames de imagem, como à tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM).

Excluindo as possíveis causas infecciosas, o tratamento de eleição para as MED são através de imunossupressores. Primeiramente, deve-se estabilizar o paciente para que ele se torne apto ao tratamento. A imunossupressão tem como objetivo redimir a doença pela inibição da inflamação (Coates; Jeffery, 2014). Granger *et al* (2010) preconiza o tratamento inicial com corticosteróides. A segunda linha de tratamento corresponde à drogas imunossupressoras das classes de quimioterápicos, como a citarabina (Costa, 2016).

Para a escolha do protocolo imunossupressor deve-se levar em consideração o estado clínico neurológico do paciente, ressaltando

que não foram estabelecidos protocolos de tratamento padrão para as patologias (Jericó; Andrade Neto; Kogika, 2015).

Os glicocorticóides em doses imunossupressoras auxiliam na redução das reações inflamatórias e imunes no estágio inicial da doença. As doses recomendadas são de prednisolona ou prednisona (0,25 à 2 mg/kg) ou dexametasona (0,2 à 0,4 mg/kg), por via oral (VO), IM ou SC, uma vez ao dia (Jericó; Andrade Neto; Kogika, 2015).

A citarabina é um quimioterápico imunossupressor análogo de nucleosídeo que atravessa a BHE, inibindo o DNA polimerase em células mitóticas. O fármaco pode ser utilizado por via intravenosa (IV) ou subcutânea (SC) (Plumb, 2018). Lowrie *et al* (2016) afirmam que a combinação de prednisolona e citarabina apresentam bons resultados.

Devido à suas propriedades imunossupressoras, a citarabina tem sido utilizada como terapia adjuvante nos casos de MED. A citarabina é, geralmente, administrada por via SC na dose de 50 mg/m<sup>2</sup>, a cada 12 horas ou 100 mg/m<sup>2</sup>, a cada 24 horas durante 2 a 4 dias, repetindo o protocolo a cada 3 a 6 semanas, por tempo indeterminado. O fármaco possui poucos efeitos adversos, proporcionando aos cães com MED um bom prognóstico a longo prazo com a combinação da citarabina com a prednisona (Jericó; Andrade Neto; Kogika, 2015).

O prognóstico dos cães com MED ainda é classificado como reservado, bem como a terapia adequada possibilita melhorar o prognóstico, aumentando o tempo de sobrevida dos pacientes (Granger *et al*, 2010). Coates e Jeffery (2014) afirmam que os pacientes que apresentam lesões focais no prosencéfalo possuem uma sobrevida maior que os pacientes com lesões multifocais, disseminadas ou em tronco encefálico. Os animais tratados com a combinação de corti-

costeróides e imunossuppressores possuem uma sobrevida maior que aqueles tratados apenas com corticosteróides (Heller, 2017).

## CONCLUSÃO

Apesar do prognóstico reservado das MED, o uso da citarabina combinada à prednisolona, o paciente relatado se mantém estável e com um bom prognóstico, corroborando com a literatura citada por Heller (2017), Lowrie et al (2016) e Granger et al (2010), onde o diagnóstico, o tratamento precoce e o conhecimento técnico acerca da patologia aumentam a sobrevida do paciente.

## REFERÊNCIAS

ADAMO, P. F, O'BRIEN, R. T., Use of cyclosporine to treat granulomatous meningoencephalitis in three dogs. *Scientific Reports: Clinical Report JAVMA*, Vol 225, N. 8, p. 1211 - 1216, Outubro, 2004.

ADAMO, P. F., ADAMS, W. M., STEINBERG, H., Granulomatous Meningoencephalomyelitis in Dogs, *University of Wisconsin, Compendium vet*, novembro, 2007.

COATES, J. R.; JEFFERY, N. D. Perspectives on Meningoencephalomyelitis of Unknown Origin. *Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice*, v. 44, n. 6, p. 1157- 1185, nov. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.07.009>.

Cornelis I, Van Ham L, Gielen I, De Decker S, Bhatti SFM. Clinical presentation, diagnostic findings, prognostic factors, treatment and outcome in dogs with meningoencephalomyelitis of unknown origin: A review. *Vet J*. 2019 Feb;244:37-44. doi: 10.1016/j.tvjl.2018.12.007. Epub 2018 Dec 12. PMID: 30825893.

COSTA, R. C. Meningoencefalites não-infecciosas / de causa desconhecida - Tratamento. Sp: Associação Brasileira de Neurologia Veterinária, 2016.

DEWEY, C. W.; RONALDO C DA COSTA. Practical guide to canine and feline neurology. Ames, Iowas: Wiley Blackwell, 2016.

LAHUNTA A, GLASS E, KENT M. 2014. Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology. Saunders.

ETTINGER SJ, FELDMAN EC, COTE E. 2017. Textbook of Veterinary Internal Medicine. 8 th edition. E-Book. Elsevier health sciences.

FLUEHMANN G., DOHERR M.G. & JAGGY A. 2006. Canine neurological diseases in a referral hospital population between 1989 and 2000 in Switzerland. J. Small. Anim.

GRANGER, N., SMITH, P. M., & JEFFERY, N. D. Clinical findings and treatment of noninfectious meningoencephalomyelitis in dogs: a systematic review of 457 23 published cases from 1962 to 2008. Veterinary Journal 184, p. 290–297, 2010.

HELLER, H. L. B. Canine inflammatory brain disease: the past, present, and future. Advances in Small Animal Medicine and Surgery, [s.i.], v. 30, n. 9, p. 1-2, 2017.

JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015.

JUNQUEIRA LC, CARNEIRO J. 2017. Tecido Nervoso. In: Histologia Básica. 13th ed. Editora Guanabara Koogan. p. 155–184.

KLEIN, Bradley G. Cunningham tratado de fisiologia veterinária. Elsevier Brasil, 2015.

KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-Georg. Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido . Artmed Editora, 2021.

LOWRIE, M.; THOMSON, S.; SMITH, P.; GAROSI, L. Effect of a constant rate infusion of cytosine arabinoside on mortality in dogs with meningoencephalitis of unknown origin. *The Veterinary Journal*, v. 213, p. 1-5, jul. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.03.026>.

MARQUES JÚNIOR, A. P. *et al.* *Neurologia em Cães e Gatos*. 69. ed. Minas Gerais: FEPMVZ, 2013.

OLIVEIRA, Mariana Almeida. Meningoencefalite granulomatosa em cão: Relato de Caso. 2021.

PARK J, LEE D, YUN T, e outros. Evaluation of the blood neutrophil-to-lymphocyte ratio as a biomarker for meningoencephalitis of unknown etiology in dogs. *J Vet Intern Med* . 2022; 36 ( 5 ):1719-1725. doi: 10.1111/jvim.16512

PLUMB, D. C. *Plumb's Veterinary Drug Handbook*. 9. ed. John Wiley e Sons, Inc., 2018.

RIBEIRO VM. Agentes infecciosos no sistema nervoso central de cães - parte I. In: Associação Nacional de Clínicos Veterinários de Pequenos Animais; Roza MR, Oliveira ALA, organizadores. *PROMEVET Pequenos Animais: Programa de Atualização em Medicina Veterinária: Ciclo 8*. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2022. p.69-120. (Sistema de Educação Continuada a Distância; v. 2). <https://doi.org/10.5935/978-65-5848-761-6.0002>

SCHATZBERG, S.; NGHIEM, P. Infectious and Inflammatory Diseases of the SNC in Platt, S.; Garosi, L.; *Small Animal Neurological Emergencies* 1 ed. Manson Publishing ltd. Londres, cap. 19, p. 341-350, 2012.

TALARICO, L. R., & SCHATZBERG, S. J. Idiopathic granulomatous and necrotising inflammatory disorders of the canine central nervous

system: a review and future perspectives. *The Journal of Small Animal Practice*, 51(3), p. 138–149, 2010.

UCHIDA, K.; PARK, E.; TSUBOI, M.; CHAMBERS, J. K.; NAKAYAMA, H.; Pathological and immunological features of canine necrotising meningoencephalitis and granulomatous meningoencephalitis. *The Veterinary Journal*, 2016.

WINDSOR R, STEWART SD, TALBOOM J, *et al.* Leukocyte and cytokine variables in asymptomatic Pugs at genetic risk of necrotizing meningoencephalitis. *J Vet Intern Med.* 2021;35(6):2846-2852. doi: 10.1111/jvim.16293.



# CAPÍTULO 8

---

## **PINÍPEDES, UMA REPRESENTAÇÃO DE ASPECTOS ANATÔMICOS, TAXONÔMICOS SEMIOLÓGICOS E PATOLÓGICOS**

### *PINNIPEDS, A REPRESENTATION OF ANATOMICAL, TAXONOMIC, SEMIOLOGICAL AND PATHOLOGICAL ASPECTS*

Gabriel Oliveira Colaço Barros<sup>1</sup>

Hugo Vinicius Guedes Araújo<sup>2</sup>

Natanael Francisco dos Santos<sup>3</sup>

Fabíola Franklin de Medeiros<sup>4</sup>

Thyago Araújo Gurjão<sup>5</sup>

José Matias Porto Filho<sup>6</sup>

Severino Irlândeson da Silva<sup>7</sup>

José Wagner Amador da Silva<sup>8</sup>

Valeska Silva Lucena<sup>9</sup>

---

1 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

2 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

3 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

4 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

5 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

6 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

7 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

8 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

9 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.



## RESUMO

O estudo apresentado é uma revisão de literatura que vem por ter um objetivo apresentar conhecimentos acerca de mamíferos aquáticos pinípedes, dando um maior enfoque a taxonomia, patologia, semiologia e anatomia, bem como as formas de cuidados para com esses animais e suas patologias. Classificados como mamíferos aquáticos, são animais de sangue quente (endotérmicos), que transitam entre parte de sua vida em ambiente aquático, bem como outra parte em solo, a anatomia desses animais, em geral se assemelha a todos os carnívoros monogástricos, a semiologia destes não se difere das outras espécies de animais domésticos, acerca das patologias que acometem tais animais podemos ter desde patologias de caráter morfofisiológico, infeccioso e ou comportamental. Destacando a brucelose, leptospirose, cândida e cinomose entre outras, podemos concluir a importância de se ter mais estudos acerca dessas espécies.

**Palavras-chave:** pinípedes; anatomia; semiologia; patologia.

## ABSTRACT

The present study is a literature review that aims to present knowledge about pinniped aquatic mammals, giving a greater focus to taxonomy, pathology, semiology and anatomy, as well as forms of care for these animals and their pathologies. Classified as aquatic mammals, they are warm-blooded animals (endothermic), which transit between part of their life in an aquatic environment, as well as another part on the ground, the anatomy of these animals, in general, resembles all monogastric carnivores, their semiology it does not differ from other species of domestic animals, regarding the pathologies that affect such animals, we can have pathologies of a morphophysiological, infectious and/or behavioral nature. Highlighting brucellosis,

leptospirosis, candida and distemper, among others, we can conclude the importance of having more studies about these species.

**Keywords:** pinnipeds; anatomy; semiology; pathology.

## INTRODUÇÃO

A medicina para animais silvestres e exóticos vem se expandindo a cada dia, assim sendo os estudos acerca de tais conhecimentos devem ser contínuos, animais como as focas, morsas, leões marinhos ou lobos marinhos, esses mamíferos aquáticos despertam bastante interesse da comunidade científica bem como da comunidade médica veterinária devido suas particularidades. (RUOPPOLO, 2003).

Pinípedes, classificados como mamíferos aquáticos, são animais de sangue quente (endotérmicos), que transitam entre parte de sua vida em ambiente aquático, bem como outra parte em solo, devido a isso suas particularidades anatômicas os fazem de grande interesse para estudos tanto de sua anatomia quando as patologias que esses animais venham a desenvolver podendo possuir ou não um potencial zoonótico de interesse público. (SIMMAM, 2023).

Portanto, ao estudar esses animais deve-se primeiro entender as diferenças entre cada grupo aos quais esses seres estão inseridos para assim adequar corretamente os conteúdos abordados, para então poder relacionar características dos diferentes grupos de pinípedes, com os conhecimentos científicos a respeito destas mesmas características destes animais. (LOTTI, 2020).

Dentre todos os animais presentes nestes grupos, apenas as morsas não se encontram no litoral do Brasil, isso se deve a tais animais viverem em exclusividade em região de temperatura fria, sendo o círculo polar artigo o local a que tais animais se encontram. Já focas, leões marinhos, lobos marinhos e elefantes-marinhos, são

passíveis de serem encontradas nas costas do litoral brasileiro, porém mais comumente encontrados em regiões litorâneas de clima mais frio, como as do sul do país. (FAUNA MARINHA RS, 2021).

## DESENVOLVIMENTO

O grupo pinípede é dividido em três principais famílias sendo elas os *Otariidae*, *Phocidae* e *Odobenidae*, cada família tem as espécies que as representam, porém os *Odobenidae* são compostos apenas pelas morsas. (LOTTI, 2020).

Sendo elas as focas para os *Phocidae*, leões, lobos e elefantes marinhos para os *Otariidae* e as morsas representando os *Odobenidae*. Ademais, em cada um desses animais a característica mais marcante é a adaptação dos membros, a qual permite a tais animais a vivência tanto em ambiente aquático, bem como também em ambiente terrestre. (BARRETO, 2002).

Iniciando pela anatomia desses animais, em geral se assemelha a todos os carnívoros monogástricos. Sobre a sua parte externa, a pele em maioria dos pinípedes é macia com pelos, possuindo pigmentação considerável e uma boa queratinização, exceto em caso dos focídeos, neles é existente uma pele menos espessa e queratinizada, os tornando menos resistentes a baixas temperaturas, contanto ainda mais com a espessa camada de gordura para proteção térmica. (RUOPPOLO, 2003).

Segundo RUOPPOLO (2003), com relação a parte dos corpos destes animais, os focídeos tendem a possuir corpos de fusiformes e arredondados, uma curta e volumosa região cervical e não vem a ter os pavilhões auriculares. Já ao tratarmos dos otarídeos, possuem corpos mais alongados e delgados, diferente dos focídeos o pescoço é alongado e possuindo também os pavilhões auriculares curtos. Ambos

possuem os membros adaptados em nadadeiras, porém nos otarídeos as nadadeiras dianteiras são mais alongadas e com unhas de características rudimentares.

Seguindo, acerca do sistema respiratório, a diferença anatômica mais aparente é a respeito dos anéis cartilagíneos e esfíncteres mioelásticos, que possibilitam que os pulmões não sofram colapso ao serem submetidos a altas pressões. (RUOPPOLO, 2003).

Ao tratar da parte de sistema linfóide, ele é semelhante aos de cães, sendo os linfonodos localizados nos mesmo locais dos canídeos. (ROMMEL; LOWENSTINE, 2001). Quanto ao baço, ele possui cápsulas espessas de material fibromuscular e trabéculas com certa proeminência. (ROMMEL; LOWENSTINE, 2001; STEWARDSON et al., 1999).

Findando a parte anatômica, acerca do sistema urogenital desses animais, os rins possuem padrão oval e alongado assemelhando-se a um feijão. Já com relação a parte de órgãos reprodutores, eles são semelhantes aos de carnívoros terrestres, com a parte dos machos os testículos ficam localizados em região inguinal, sendo anatomicamente dispostos entre os músculos abdominais externos e internos, sendo que somente em otarídeos ocorre a presença de saco escrotal. Ao falar de fêmeas o ânus e a vagina se unem formando estrutura de cloaca, localizada em base de cauda. (GERACI; LOUNSBURY, 1993; ROMMEL; LOWENSTINE, 2001).

Se tratando da avaliação clínica dos pinípedes a semiologia destes animais não se difere das outras espécies de animais domésticos, alterando apenas a forma de se lidar com estes animais. A anamnese e inspeção dos recintos são avaliados de igual modo a outras espécies, mas no caso dos mamíferos aquáticos além da inspeção do ambiente, levar em consideração a avaliação da qualidade da água do recinto (FEITOSA, 2014).

A avaliação do exame físico em pinípedes começa sendo realizado a distância para avaliar o animal comportamento, atitude e locomoção, em campo a avaliação precisará ter os dados dos animais, e em qualquer animal realizar o exame físico, a contenção dos pinípedes podem acontecer de quatro maneiras, a contenção comportamental onde o animal é condicionado aos procedimentos clínicos, a contenção física que utiliza o recurso humano a depender do tamanho do animal e sempre segurando as nadadeiras para o animal não rotacionar o corpo, a contenção química que utiliza se sedação com benzodiazepínicos, butorfanol e alfaxalona com o cross boarding, prolongador e dardos, e a contenção mecânica que se utilizam as gaiolas de prensa ou caixa de contenção. A coleta de amostras de sangue em focídeos é mais indicada pela veia epidural intervertebral e em otarídeos pela veia gluteal e pela veia jugular (GEAS FSG, 2021).

Acerca das patologias que acometem tais animais podemos ter desde patologias de caráter morfofisiológico, infeccioso e ou comportamental. Também ao se falar de doenças nestes animais, vale salientar que algumas delas tem um potencial zoonótico que merece uma atenção especial. (RUOPPOLO, 2003).

Doenças causadas por bactérias, em geral são infecções secundárias, ao estar com seu sistema imunológico deprimido. Dentre as bactérias mais proeminentes para esses animais podemos citar alguns como *Staphylococcus aureus*, *Aeromonas hydrophila*, *Clostridium perfringens*, *Streptococcus sp.*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Mycobacterium sp.*, *Vibrio sp.*, *Leptospira pomona* e *Pseudomonas sp.*, *Nocardia sp.* (RUOPPOLO, 2003).

Grande parte destes agentes infecciosos, causam em sua maioria desses animais problemas cardiopulmonares em geral pneumonias, porém também podem ocorrer, patologias gástricas, urogenitais e tegumentares. Em regiões do hemisfério norte a leptos-

pirose é cíclica acontecendo entre períodos de 4 a 5 anos, acometendo principalmente o sistema urogenital desses animais. (GEAS FSG, 2021).

Tratando-se agora em infecções fúngicas, dentre alguns fungos que afetam os pinípedes podemos citar a *Candida spp.*, *Cryptococcus neoformans* e a *Coccidioides immitis*, porém assim como as infecções por bactérias, as infecções fúngicas, precisam de fatores predisponentes como por exemplo a baixa imunidade. Ao tratar de infecções virais, os principais agentes descritos são, poxvírus, adenovírus, herpesvírus, influenza vírus, calicivírus, papilomavírus, além deles o vírus da cinomose. (RUOPPOLO, 2003).

Se tratando de algumas das principais causas de morte nos pinípedes, o encalhamento, que é o fenômeno no qual o animal de vida marinha que é encontrado em terra sem a capacidade de retornar ao mar, tendo como fatores predisponentes para esse acontecimento são o animal não estar inserido em uma colônia, separação maternal, exaustão e poluição do mar que pode vir a causar o encalhe. Além do mais, grandes causas de mortes são as pescas que sendo ou não intencionais causam problemas como fraturas, lacerações dentre outros problemas a estes animais. (GEAS FSG, 2021).

## CONCLUSÃO

Faz-se necessário a importância de se ter um estudo acerca dessas espécies, merecendo o enfoque pela comunidade médica veterinária com demais profissionais da área, com o intuito, não só de aprimorar os conhecimentos já existentes, como também instigar a busca por novos dados a informações sobre os pinípedes, já que no contexto atual tais animais têm participação no ciclo de importantes doenças e zoonoses.

## REFERÊNCIAS

BARRETO, A. **Apostila de nectologia**: Mamíferos marinhos. Santa Catarina , v. 1, f. 24, 2002. 24 p Trabalho de Disciplina (Oceanografia) - Universidade do Vale do Itajaí.

FAUNA MARINHA RS. **Quem são os pinípedes**. YouTube. 04 de julho de 2021. Disponível em: <<https://youtu.be/YeDSIaQRN0w>>, Acesso em : 29 de março de 2023

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária**: a arte do diagnóstico. 3. ed. Araçatuba/SP. Roca LTDA, 2014, 1406 p.

GERACI, J. R.; LOUNSBURY, V. J. **Cetaceans - single strandings**. In: \_\_\_\_\_. **Marine mammals Ashore: A field guide for strandings**. Galveston, TE: Texas A & M Sea Grant Publication, 1993<sup>a</sup>. P. 71-131. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/39015/noaa\\_39015\\_DS1.pdf&ved=2ahUKEwjLh5i45P\\_9AhX8CbkgHQ-miAL0QFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw1H7YHdXBy8IZmfquqc3atP](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/39015/noaa_39015_DS1.pdf&ved=2ahUKEwjLh5i45P_9AhX8CbkgHQ-miAL0QFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw1H7YHdXBy8IZmfquqc3atP). Acesso em 28 mar. 2023

LOTTI, Larissa. **Adentrando ao mundo dos Mamíferos Aquáticos**: Um texto sobre as principais características desses animais. São Paulo , v. 1, f. 32, 2020. 64 p Trabalho de Disciplina (Ciências Biológicas) - Universidade de São Paulo. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://sotalia.com.br/index.php/ensino/materiais-didaticos/textos-explicativos/category/5=-textos-educativos3%Fdownload3%37D:apostila&ved=2ahUKEwjrsrOy\\_6\\_9AhVXFrkGHbgaDcAQFnoECAoQAQ&usg=AOvVaw2d3q6lqlzZzpFpoi8CXYqB](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://sotalia.com.br/index.php/ensino/materiais-didaticos/textos-explicativos/category/5=-textos-educativos3%Fdownload3%37D:apostila&ved=2ahUKEwjrsrOy_6_9AhVXFrkGHbgaDcAQFnoECAoQAQ&usg=AOvVaw2d3q6lqlzZzpFpoi8CXYqB) Acesso em: 28 mar. 2023.

GEAS FSG. **Medicina de Pinípedes**. YouTube, 30 de agosto de 2021. Disponível em: < <https://www.youtube.com/live/za0pMXhSUuE?-feature=share> >. Acesso em: 29 de março de 2023.

ROMMEL, S. A.; LOWENSTINE, L. J. **Gross and microscopic anatomy**. In: DIERAUF, L. A.; GULLAND, F. M. D. (Ed.). Handbook of marine mammal medicine. 2. Ed. Boca Raton: CRC Press, 2001. P. 129-164. Disponível em: <https://doceru.com/doc/x500xxe>. Acesso em: 28 mar. 2023.

RUOPPOLO, Valeria. **Patologia Comparada de Cetáceos e Pinípedes**. São Paulo, 2003 Dissertação (Medicina veterinária) – Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10133/tde-26072007-102327/pt-br.php>. Acesso em: 28 mar. 2023.

SIMMAM. Pinípedes . Simmam . Santa Catarina . Disponível em: [http://simmam.acad.univali.br/site/?page\\_id=178](http://simmam.acad.univali.br/site/?page_id=178). Acesso em: 29 mar. 2023.





# CAPÍTULO 9

---

## **AVALIAÇÃO DE RESÍDUOS EM LEITE CAPRINO GERADOS POR MEDICAMENTOS**

### *EVALUATION OF RESIDUES IN GOAT'S MILK GENERATED BY MEDICINES*

José Matias Porto Filho<sup>1</sup>

Francisco de Assys Romero da Mota Sousa<sup>2</sup>

Thyago Araújo Gurjão<sup>3</sup>

Severino Irlândeson da Silva<sup>4</sup>

José Wagner Amador da Silva<sup>5</sup>

Fabíola Franklin de Medeiros<sup>6</sup>

Nágela Maria Henrique Mascarenhas<sup>7</sup>

Valeska Silva Lucena<sup>8</sup>

---

1 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande

2 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

3 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

4 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

5 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

6 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

7 Pesquisadora PCI, INSA/MCPI - Campina Grande - Brasil.

8 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

## RESUMO

O leite é um dos alimentos mais completos possuindo uma variedade de nutrientes essenciais como sais minerais, vitaminas e proteínas de fácil digestão, importante no apoio a maioria das funções do corpo. A caprinocultura leiteira e o consumo de leite de cabra vêm aumentando em virtude de suas particularidades positivas como possuir uma maior quantidade de glóbulos de gordura de menor tamanho, o que facilita a digestão. Existem vários fatores que podem limitar a caprinocultura como problemas nutricionais, manejo sanitário, e outro fator bastante importante são os nematóides gastrintestinais, os quais podem até inviabilizar a produção de pequenos ruminantes. Para combater esses nematóides são utilizados anti-helmínticos, cuja utilização inadequada pode elevar o custo da produção e comprometer o ecossistema, bem como os consumidores de subprodutos de origem animal através da persistência de seus resíduos. Com isso se torna importante o estudo e compreensão dos resíduos de anti-helmínticos no leite caprino visando a segurança dos consumidores.

**Palavras-chave:** Anti-helmínticos, caprino, limite máximo de resíduo.

## ABSTRACT

Milk is one of the most complete foods, having a variety of essential nutrients such as mineral salts, vitamins and easily digestible proteins, important in supporting most body functions. Dairy goat farming and consumption of goat milk have been increasing due to its positive characteristics, such as having a greater amount of smaller fat globules, which facilitates digestion. There are several factors that can limit goat farming, such as nutritional problems, sanitary management, and another very important factor is gastroin-

testinal nematodes, which can even make the production of small ruminants unfeasible. To combat these nematodes, anthelmintics are used, whose improper use can increase the cost of production and compromise the ecosystem, as well as consumers of by-products of animal origin through the persistence of their residues. With this, it becomes important to study and understand anthelmintic residues in goat milk, aiming at consumer safety.

**Keywords:** Anthelmintics, goat, maximum residue limit.

## INTRODUÇÃO

A produção de leite de cabra tendo destaque na indústria leiteira devido aos seus benefícios nutricionais e potencial para atender às necessidades de um mercado cada vez mais exigente. No entanto, com o aumento da criação de caprinos e a preocupação crescente com a saúde pública, surgem desafios relacionados à qualidade e segurança do leite produzido por esses animais. Dentre esses desafios, um dos aspectos mais críticos é a presença de resíduos de anti-helmínticos no leite de cabra.

Anti-helmínticos são compostos químicos amplamente utilizados na pecuária para controlar parasitas internos, como vermes e nematódeos, que frequentemente afetam a saúde e o bem-estar dos animais. No entanto, o uso indiscriminado e inadequado desses medicamentos pode resultar em resíduos nos produtos de origem animal, incluindo o leite. A presença de resíduos de anti-helmínticos no leite de cabra é uma preocupação crescente devido ao risco potencial para a saúde humana.

Desta forma, a compreensão dos riscos associados à presença de resíduos de anti-helmínticos no leite de cabra é de extrema importância para orientar produtores, investigadores e autoridades

reguladoras na implementação de práticas adotadas de manejo e controle, assegurando a sustentabilidade e segurança dessa importante cadeia produtivo.

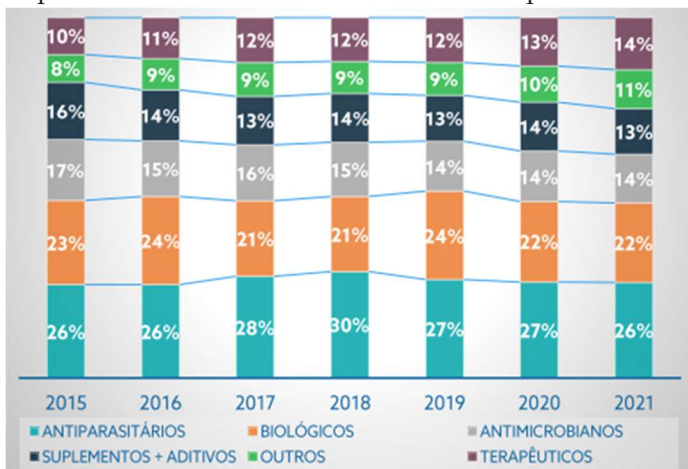
## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Resíduos

Os medicamentos de uso veterinário são definidos como qualquer substância ou a combinação de substâncias químicas utilizadas para o tratamento ou para a prevenção de doenças em animais, bem como diagnóstico ou para restauração, correção ou modificação das funções fisiológicas em animais (McEvoy, 2002).

Existe um crescente aumento no consumo de produtos de origem animal, e a busca por uma homogeneidade na oferta de produtos acaba levando os criadores ao uso de muitos produtos veterinários, visando manter a saúde dos animais, e elevar a produtividade.

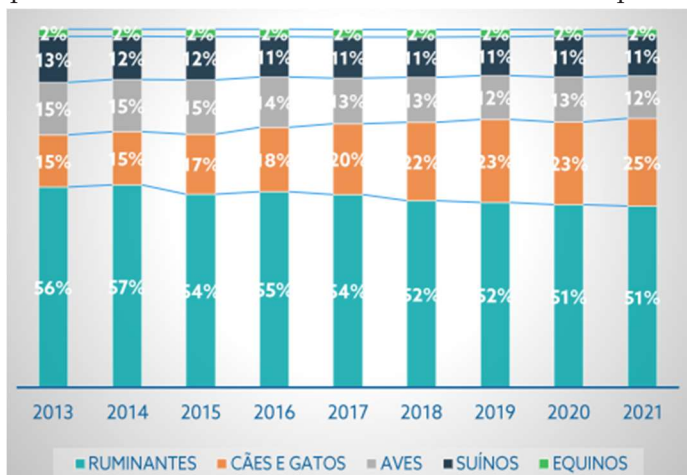
Figura 1. Representatividade do mercado veterinário por classes terapêuticas.



Fonte: Sindan (2022).

Pode-se observar na Figura 1, que a maior representatividade do mercado veterinário brasileiro dá-se com produtos utilizados para o controle parasitário durante vários anos. E na figura 2 pode-se observar que a maior representatividade está relacionado com os ruminantes, sendo mais de 50% do uso de medicamentos veterinários. O uso frequente de substâncias antiparasitárias na medicina veterinária para o controle de endo e/ou ectoparasitas em amplos produtos comerciais como vermífugos, larvicidas e outros podem acarretar problemas de Saúde Pública pela presença de seus resíduos, como as substâncias carcinogênicas, metronidazole e levamisole (Fagundes,1997).

**Figura 2.** Representatividade do mercado veterinário brasileiro por espécie animal



Fonte: Sindan (2022).

A indústria farmacêutica mundial desenvolve continuamente novas substâncias para emprego em rebanhos comerciais visando à melhora da eficiência da produção animal. O uso dessas drogas faz com que o setor agropecuário e as agências reguladoras busquem tecnologias eficientes e sensíveis para detectar possíveis resíduos dessas substâncias, as quais não devem ser ingeridas pelo consumidor dos produtos de origem animal (Ferreira et al., 2009).

A análise de resíduos de substâncias químicas em alimentos de origem animal é uma pesquisa relativamente jovem. Começou a ser estudada no BENELUX (Bélgica, Holanda e Luxemburgo), pode-se dizer no final dos anos 1960 ou início de 1970. Porém a maioria das pesquisas dos países europeus sobre os resíduos e a aplicação no controle regulamentar sobre animais para abate começou mais tarde. Um resíduo pode ser definido como um traço de uma substância, presente em uma matriz (por exemplo, urina, carne, etc) após algum tipo de administração (por exemplo, dentro âmbito da medicina veterinária ou uso ilegal) a um animal (Brabander et al., 2009).

Por causa do intenso uso de medicamentos antiparasitários, foi instituído, no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Programa Nacional de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos Expostos ao Consumidor (PAMVET). Esse programa foi lançado em 2002, nos Estados do Sul e Sudeste, e ampliado em 2006 e 2007 aos Estados das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste (BA, ES, GO, MG, MS, PA, PR, RJ, RO, RS, SC e SP). Os levantamentos realizados com amostras de leite de vaca já estão disponíveis, entretanto, o leite de cabra ainda não está incluído no programa. A escolha das drogas a serem investigadas segue os critérios descritos pela Anvisa (2009): 1) a utilização do medicamento que possa deixar resíduos no alimento ou produto final; 2) a presença de resíduos no alimento que ofereça um risco potencial à saúde humana; 3) o grau de utilização na medicina veterinária/ potencial de exposição do consumidor; 4) a disponibilidade de metodologia analítica reconhecida internacionalmente.

De acordo com Ruyck et al.,(2000), Os medicamentos anti-helmínticos são geralmente de muito baixa toxicidade para os mamíferos, porém alguns compostos como albendazol são conhecidos por serem teratogênicos (Armour, 1983). Com isso, se os criadores não

respeitarem os períodos de carência específicos para cada fármaco, níveis de resíduos no leite podem ser altos.

Nas pesquisas sobre resíduos de Lactonas Macroscópicas (LM) em produtos de origem animal, elas são mais voltadas para leite do que carne, uma vez que as LM são caracterizadas por possuírem alta lipofilia (Cerkvenik et al., 2002), ou seja, uma grande afinidade pelos lipídios, e a gordura no leite facilita a ligação com a droga, com isso são caracterizadas por um longo tempo de concentração no corpo e um grande volume de distribuição, que é influenciado pela formulação e via de administração (Flajs et al., 2005), podendo ainda, ocorrer a eliminação adicional da droga ligada à gordura corporal, pela sua mobilização em função das alterações corporais que ocorrem durante o período de lactação (Oukessou, et al., 1999). Assim, estudos de eliminação pelo leite têm indicado que a ivermectina é secretada através da glândula mamária por até três semanas (Alvinerie et al., 1997).

Lobato (2001) estudando a cinética de eliminação da ivermectina em vacas holandesas demonstrou uma correlação positiva entre o teor de gordura e de ivermectina no leite, assim como entre o teor de gordura no leite e a quantidade total de ivermectina eliminada, indicando que o teor de gordura no leite é um fator fisiológico importante na eliminação da droga pela glândula mamária. O mesmo autor analisando leites, para presença de ivermectina, da cidade de Campinas, e região metropolitana do Rio de Janeiro, observou que a maior frequência de ivermectina foi nas amostras de leite tipo C (34,2%), seguido do leite UHT (16,7%) e Leites tipo A e B (5%).

No PAMvet em 2003, foram analisadas 312 amostras de leite por cromatografia líquida e detecção por fluorescência (LC-FL), onde 87% foram do tipo integral UHT (Ultra High Temperature) e 13% de leite integral em pó. Foram identificados os resíduos de ivermectina,



em 39% das amostras e de abamectina e doramectina, em 9% das amostras (ANVISA, 2003). Entretanto, foram considerados insatisfatórios apenas os resultados das amostras que continham abamectina e doramectina pois, naquela época, não haviam limites máximos desses resíduos no leite. Com isso, todos os resultados superiores aos limites de detecção do método (limites não informados) foram considerados insatisfatórios, mesmo que abaixo dos limites de quantificação do método (limites de quantificação  $1\mu\text{g Kg}^{-1}$  ou  $\text{L}^{-1}$ ) (ANVISA,2006).

Em 2004, de um grupo de 301 amostras de leite analisadas, formado por aproximadamente 90% de leite integral tipo UHT e 10% de leite em pó, 34 apresentaram resíduos de abamectina acima dos limites de detecção do método (limites não informados), sendo 6 amostras com concentração acima do limite de quantificação do método (LQM), 2 amostras continham doramectina com concentração abaixo do LQM e 169 amostras continham ivermectina com concentrações abaixo do Limite Máximo de Resíduo (LMR) (ANVISA, 2006). Em 2005, das 75 amostras analisadas, foram detectadas duas violações, mas sem a indicação da avermectina detectada e a concentração encontrada (MAPA, 2006). No ano de 2006, as informações foram mais precisas. Neste ano, foram identificadas 2 violações por ivermectina ( $19,1$  e  $13,4 \mu\text{g kg}^{-1}$ ) e 4 por doramectina ( $14,5$  a  $21,1 \mu\text{g kg}^{-1}$ ) em 125 amostras analisadas (MAPA, 2007). Em 2007, de 125 amostras, somente uma apresentou ivermectina acima do LMR ( $22,9 \mu\text{g kg}^{-1}$ ) (MAPA, 2008). E, 2008, foram analisadas 114 amostras de leite, sendo identificadas violação em 5 amostras com presença de ivermectina em concentrações de  $22$  e  $59 \mu\text{g kg}^{-1}$  ou  $\text{L}^{-1}$  (MAPA,2009<sup>a</sup>).

Recentemente, houve uma atualização por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) onde publicou duas normas (RDC 328/2019 e IN 51/2019) sobre os limites dos medicamentos veterinários usados em animais de produção. Os novos regu-

lamentos ampliam de 24 para 658 o número de insumos farmacêuticos ativos com limites estabelecidos (ANVISA, 2019).

## **Técnicas para Análise de Resíduos em Leite e Legislação**

Vários estudos analisando resíduos de produtos veterinários em leite vêm sendo efetuados, e utilizam algumas metodologias, e a cromatografia líquida com detecção de fluorescência (LC-FL) e acoplada à espectrometria de massas (LC-MS/MS) é predominante. A derivação do anel benzofurânico bihidratado presente nas estruturas de todas as avermectinas e na moxidectina produz substâncias fluorescentes de absorção em 365nm e emissão de 470nm. Essa derivação pode ser obtida utilizando reagentes de acetilação como o anidrido acético (AA) ou o anidrido trifluoroacético (TFAA) na presença de um nucleófilo forte como a piridina (PI), a trietilamina (TEA) ou o 1-metilimidazol (MI), tem sido utilizada na determinação de uma ou mais lactonas macrocíclicas (LM) por análise (Danaher et al., 2006). Com isso a detecção desses derivados por LC-FL torna a análise das LM mais específica e mais sensível do que as análises das LM por cromatografia líquida com detector de ultra violeta (UV).

Nos casos em que as concentrações dos resíduos das LM estejam acima dos limites máximos de resíduos permitidos para leite, a identificação desses resíduos deverá ser realizada por uma metodologia confirmatória, empregando-se a técnica de cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas (MAPA, 2009<sup>b</sup>).

Por LC-MS, a confirmação da presença de um determinado analito pode ser obtida, por exemplo, comparando-se as informações do tempo de retenção e do espectro de massas entre um padrão de referência e o analito encontrado na amostra. Assim, além do desenvolvimento de um método cromatográfico efetivo, também são

necessários os processos da escolha da fonte de ionização e o estabelecimento das condições espectrométricas para que a confirmação de baixas concentrações dos compostos em matrizes complexas seja possível (Rubensam, 2010).

A determinação de resíduos de benzimidazol nas matrizes biológicas é um desafio para os analistas por causa de suas propriedades e características químicas específicas. Apesar das semelhanças na estrutura da molécula e modo de ação, esses medicamentos apresentam diferenças nos valores de lipofilicidade e pKa. Além disso, a definição de marcador de resíduos requer a determinação simultânea de um composto-mãe e seus metabólitos (Jedziniak et al., 2009).

Vários métodos utilizados para a determinação de resíduos de benzimidazóis e imidazotiazóis no leite (Nakos, et al., 1994; El-Sooud, 2003; Jedziniak, 2009) foram publicados. Dentre estes métodos, diferentes técnicas de análise e detecção de benzimidazóis são relatados: CLAE-UV (Nakos et al., 1994; Sorensen & Peterson, 1995; Fletouris et al., 1996), detector de arranjo de diodos-DAD (Msagati & Nindi, 2001), LC-MS (Jedziniak, 2009;), LC-MS/MS (Ruick, et al., 2002; Kinsella et al., 2009) ou recentemente, UPLC-TOF-MS (Stolker, et al., 2008).

Limites máximos de resíduos (LMR) foram criados para um número de anti-helmínticos no leite e nos tecidos comestíveis (fígado, músculos, rins e gordura) com o objetivo de minimizar o risco para a saúde humana associados com o consumo. Em geral, pode se concluir que os resíduos de anti-helmínticos não colocam risco a saúde humana, quando os medicamentos veterinários forem devidamente administrados nas doses recomendadas. No entanto, pode ser uma preocupação quando os intervalos de segurança não são respeitados, ou se os produtos são administrados aos animais em aplicações não aprovadas (administração, por exemplo, para as espécies em lactação), pois os

níveis podem exceder limites máximos de resíduos nos alimentos (Kinsella et al., 2009).

Como em vários outros medicamentos veterinários, o uso das LM é regulado por diferentes agências de diferentes países, que estabeleceram os LMR nos alimentos (Stolker et al., 2007), baseados nos respectivos valores de ingestão diária (IDA) (Paschoal, et al., 2008). Na Europa, a aplicação de medicamentos contendo doramectina (DOR), abamectina (ABA) e ivermectina (IVR) no gado produtor de leite para o consumo humano é proibido durante o período de lactação, não sendo estabelecidos os LMRs para estes compostos nesta matriz (Berendsen et al., 2007). Pelos mesmos motivos não foram estabelecidos os LMR da IVR e da DOR pelo FDA, nos EUA (Turnipseed et al., 2005). Pelo CODEX ALIMENTARIUS, não foram estabelecidos os LMRs da ABA e da MOX no leite bovino (CODEX, 2009).

No Brasil, a regulação sobre a presença de resíduos de anti-helmínticos no leite adota os valores de LMR do CODEX, da Comunidade Européia e do FDA. Portanto de acordo com o PNCR (MAPA, 2009<sup>a</sup>) os LMR no leite preconizados no Brasil são de  $10\mu\text{ L}^{-1}$ ,  $15\mu\text{ L}^{-1}$ ,  $20\mu\text{ L}^{-1}$ ,  $10\mu\text{ L}^{-1}$ , respectivamente para abamectina, doramectina, eprinomectina, e ivermectina.

Limites máximos de resíduos (LMR) nos tecidos dos animais foram estabelecidos para a maioria dos benzimidazóis e levamisole, mas apenas albendazol, fembendazol e thiabendazole têm um valor limite máximo de resíduos no leite. Um marcador de resíduo de quase todos os benzimidazóis é definido como a soma de uma droga-mãe e / ou seus metabólitos (UE, 1990). De acordo com a União Européia em 2004 os LMRs em leite para albendazol são de  $100\text{ }10\mu\text{ Kg}^{-1}$  e para levamisol ainda não existem LMR para leite, apenas para carne, gordura, fígado e rins.

Contudo, uma vez que a maior parte do resíduo veiculado pelos alimentos é a droga inalterada, faz-se necessário implementar metodologias mais adequada para um seguro monitoramento da presença de anti-helmínticos, visando estabelecer o risco à saúde dos consumidores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta revisão da literatura, fica evidente que a presença de possíveis resíduos de anti-helmínticos no leite de cabra é um tema complexo e de grande importância tanto para a indústria leiteira quanto para a saúde pública. A utilização de anti-helmínticos é essencial para a prevenção e controle de parasitas em caprinos, melhorando sua produtividade e garantindo seu bem-estar. Contudo, o uso inadequado, sem orientação dessas substâncias pode levar à presença de resíduos no leite, apresentando riscos para os consumidores e culminando com problema global da resistência antiparasitária.

Há uma preocupação com a presença de resíduos de anti-parasitários no leite caprino, uma vez que existe o aumento do seu consumo pela população e o concomitante aumento do uso de antiparasitários em ruminantes. Desta forma é preciso a conscientização dos produtores em relação ao uso, sob orientação do profissional médico veterinário e o mais importante é o respeito ao período de carência para produtos de origem animal, sobretudo no leite.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVENERIE, M., SUTRA, J. F., TOUTAIN, P. L. Résidus d'Ivermectin dans Le lait chez labache laitiere traité pendant La période te tarissement avec la posologie recommandée par l'Autorisation de Mise sur Le Marché. **Revue Médecine Vétérinaire**, v.148, n.2, p. 115-16, 1997.

ANVISA (2003). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 253. Cria o Programa de Análises de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos de Origem Animal – PAMVet. Diário Oficial da União, 2003; 18 set.

ANVISA (2006). AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA- ANVISA. Programa de Análise de resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos de Origem Animal (PAMVet). Relatório 2004/2005. Monitoramento de Resíduos em Leite Exposto ao Consumo. Brasília.

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Programa de análise de resíduos de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal - PAMVET, Monitoramento de resíduos em leite exposto ao consumo humano, 2009. Disponível em: <[www.anvisa.gov.br/alimentos/pamvet/pamvet.pdf](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/pamvet/pamvet.pdf)>

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), Resolução-RDC ANVISA n. 328, de 19 de dezembro de 2019. Dispõe sobre a avaliação do risco à saúde humana de medicamentos veterinários e os métodos de análise para fins de avaliação da conformidade, 2019.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), Instrução Normativa ANVISA n. 51, de 19 de dezembro de 2019. Estabelece a lista de limites máximos de resíduos (LMR), ingestão diária aceitável (IDA) e dose de referência aguda (DRfA) para insumos farmacêuticos ativos (IFA) de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal, 2019.

ARMOUR, J. (1983). Modern anthelmintics for farm animals. In: Pharmacological basis of large animal medicine (pp. 174-182).

BRABANDER, H. F.; NOPPE, H.; VERHEYDEN, K.; VANDEN BUSSCHE, J.; WILLE, K.; OKERMAN, L.; VANHAECKE, L.; REYBROECK, W.; OOGHE, S.; Croubels, S. Residue analysis: Future trends from a

historical perspective. Review. **Journal of Chromatography**, v.1216, p. 7964-7976, .2009.

BERENDSEN, B. J. A.; MULDER, P. P. J.; Rhij, H. V. The derivatisation of avermectins and milbemycins in milk> New insight and improvement of procedure. **Analytica Chimica Acta**, v.585, p. 126-133, 2007.

CERVENIK, V.; GRABNAR, I.; SKUBIC, V.; DOGANOC, D. Z.; BEEK, W. M. J.; KEUKENS, H. J.; KOSOROK, M. D.; POGACNIK, M. Ivermectin Pharmacokinetics in lactating sheep. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.104, p.175-185, 2002.

CODEX ALIMENTARIUS. Maximum Residue Limits for Veterinary Drugs in Foods. Update as at the 32<sup>nd</sup> Session of the Codex Alimentarius Commission (July, 2009). Disponível em [http://www.codexalimentarius.net/vetdrugs/data/MRL2\\_e\\_2009.pdf](http://www.codexalimentarius.net/vetdrugs/data/MRL2_e_2009.pdf).

DANAHER, M.; HOWELLS, L. C.; CROOKS, S. R. H.; CERKVENIK-FLAJS, V.; O'KEEFFE, M. Review of methodology for the determination of macrocyclic lactone residues in biological matrices. **Journal of Chromatography**, n.844, p.175-203, 2006.

FAGUNDES, C. M. Inibidores e controle de qualidade do leite. Pelotas: UFPEL, 1997. 128 p.

FERREIRA, R. C, et al. Princípios e aplicações da espectrometria de massas em Produção animal. Anais do II Simpósio de Biologia Molecular Aplicada à Produção Animal - 22 e 23 de junho de 2009 Embrapa Pecuária Sudeste - São Carlos - SP - Brasil.

FLAJS, V. C.; GRABNAR, I.; ERZEN, N. K.; MARC, I.; POZGAN, U.; GOMBAC, M.; KOLAR, L.; POGACNIK, M. Pharmacokinetics of doramectin in lactating dairy sheep and suckling lambs. **Analytical Chemical Acta**, Amsterdam, v.529, p.353-359, 2005.

FLETOURIS, D. J.; BOTSOGLOU, N. A.; PSOMAS, I. E.; MANTIS, A. I. Trace multiresidue analysis of fenbendazole and its sulfoxide, sulfone,

and *p*-hydroxylated metabolites in milk by liquid chromatography. **Journal Agriculture Food Chemical**, n.44, p.3882-3886, 1996.

JEDZINIAK, P.; SZPRENGIER-JUSZKIEWICZ, T.; OLEJNIK, M. Determination of benzimidazoles and levamisole residues in milk by liquid chromatography–mass spectrometry: Screening method development and validation. **Journal of Chromatography**. v.1216 p.8165–8172, 2009.

KINSELLA, B.; LEHOTAY, S. J.; MASTOVSKA, K.; LIGHTFIELD, A. R.; FUREY, A.; DANAHER, M. New method for the analysis of flukicide and other anthelmintic residues in bovine milk and liver using liquid chromatography–tandem mass spectrometry **Analytica Chimica Acta**, n.637, p.196–207, 2009.

LOBATO, V. **Ivermectina**: Cinética de eliminação em bovinos, presença e estudo da sua estabilidade durante o processamento do leite. 110f. 2001. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas.

MAPA (2006). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 154, de 13 de junho de 2006. Publica os resultados do monitoramento dos Programas de Controle de Resíduos em Carne (Bovina, Aves, Suínas e Equina), Leite, Mel, Ovos e Pescado – PNCR – do exercício de 2005. Diário Oficial da União de 22/06/2006, Seção 1, Página 15.

MAPA (2007). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 8, 30 de março de 2007. Publica os resultados do monitoramento dos Programas de Controle de Resíduos em Carne (Bovina, Aves, Suínas e Equina), Leite, Mel, Ovos e Pescado – PNCR – do exercício de 2006. Diário Oficial da União 03/04/2007, Seção 1, Página 2.

MAPA (2008). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 9, de 10 de abril de 2008. Publica os resulta-



dos do monitoramento dos Programas de Controle de Resíduos em Carnes (Bovina, Aves, Suínas e Equina), Leite, Mel, Ovos e Pescado - PNCR - do exercício de 2007m na forma de anexo à presente Instrução Normativa, em conformidade com a Instrução Normativa nº 9, de 30/03/2007. Diário Oficial da União 17/04/2008, Seção 1, Página 28.

MAPA (2009<sup>a</sup>). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 15, 25 de maio de 2009. Publica os resultados do monitoramento dos Programas de Controle de Resíduos e Contaminantes em Carne (Bovina, Aves, Suínas e Equina), Leite, Mel, Ovos e Pescado - PNCR - do exercício de 2008. Diário Oficial da União 28/05/2009, Seção 1, Página 31.

MAPA(2009<sup>b</sup>). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Anexo III: Manual de Procedimentos do PNCRC para laboratórios - Área Animal. Diário Oficial da União de 22/07/2009, no.138, Seção 1, Pág.13, 2009.

MCEVOY, J. D. G. Contamination of animal feedingstuffs as a cause of residues in food: a review of regulatory aspects, incidence and control. **Analyt. Chim. Acta**, v. 473, p. 3-26, 2002.

MSAGATI, T. A. M.; NINDI, M. M. Determination of benzimidazole anthelmintic compounds by supported liquid membrane extraction and liquid chromatography. **Journal Separation Science**, n.24 (7), p.606-614, 2001.

NAKOS, D. S., BOTSOGLOU, N. A. AND PSOMA, I. E. Ion-pair isolation and liquid chromatographic determination of albendazole, oxfendazole, oxibendazole and thiabendazole residues in milk. **Journal of Chromatography**. n.17, p.4145-4155, 1994.

OUKESSOU, M. BERRAG, B & ALVINERIE, M. A Comparative kinetic study of ivermectin and moxidectin in lacting camels (*Camelus dromedaries*). **Veterinary Parasitology**, v.83, p. 151-159, 1999.

PASCHOAL, J. A. R.; RATH, S; AIROLDI, F. P. S.; REYES, F. G. R. Validação de métodos cromatográficos para a determinação de resíduos de medicamentos veterinários em alimentos, **Química Nova**, Vol. 31, No. 5, 1190-1198, 2008.

RÜBENSAM, Gabriel. **Determinação dos resíduos de avermectinas e milbemicinas em leite bovino por cromatografia líquida e detecção por fluorescência e espectrometria de massas**. 2010. 106 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

RUYCK, H.; VAN RENTERGHEM, R.; RIDDERA, H. D; BRABANDER, D. D Determination of anthelmintic residues in milk by high performance liquid chromatography. **Food Control**. v.11, p.165-173, 2000.

SINDAN. Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal, 2022. Disponível em: <http://www.sindan.org.br/sd/sindan/index.html>. Acessado em: 24 de julho de 2023.

SORENSEN, L. K. & PETERSON, A. K. Proceedings of Symposium on Residues of Antimicrobial Drugs and Other Inhibitors in Milk, Kiel, Germany, 1995, p. 306.

STOLKER, A. A. M.; ZUIDEMA, T.; NIELEN, M. W. F. Residue analysis of veterinary drugs and growth-promoting agents. **Trends in Analytical Chemistry**, v.26, p.967-979, 2007.

TURNIPSEED, S. B.; ROYBAL, J. E.; ANDERSEN, W. C; et al. Analysis of avermectin and moxidectin residues in milk by liquid chromatography-tandem mass spectrometry using an atmospheric pressure chemical ionization/atmospheric pressure photoionization source. **Analytical Chimica Acta**, v.529, p.159-165, 2005.



# CAPÍTULO 10

## **UMA ABORDAGEM SOBRE O SYAGRUS CORONATA: ASPECTOS BOTÂNICOS, SOCIOECONÔMICOS E MEDICINAIS DESSA PALMEIRA DO BRASIL**

### *AN APPROACH TO SYAGRUS CORONATA: BOTANICAL, SOCIOECONOMIC AND MEDICINAL ASPECTS OF THIS BRAZILIAN PALM TREE*

Caio César G. Nunes<sup>1</sup>

José Lucas O. Fernandes<sup>2</sup>

Francisco de Assys Romero da Mota Sousa<sup>3</sup>

Thyago Araújo Gurjão<sup>4</sup>

Severino Irlândeson da Silva<sup>5</sup>

José Wagner Amador da Silva<sup>6</sup>

José Matias Porto Filho<sup>7</sup>

Valeska Silva Lucena<sup>8</sup>

Nágela Maria Henrique Mascarenhas<sup>9</sup>

1 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

2 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

3 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

4 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

5 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

6 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

7 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

8 Faculdade Rebouças de Campina Grande,- FRCG - Campina Grande - Brasil.

9 Pesquisadora PCI, INSA/MCTI - Campina Grande - Brasil.

## RESUMO

O licuri (*Syagrus coronata*), uma palmeira nativa do Brasil, é conhecido por suas ricas raízes históricas, versatilidade de uso e propriedades benéficas. Pertencente à família Arecaceae, essa espécie floresce nos ecossistemas do cerrado e caatinga, sendo mais comum nos estados nordestinos como Bahia, Piauí e Maranhão. Culturalmente significativo, o licuri tem desempenhado um papel importante nas tradições e patrimônio das comunidades locais. Com um fruto singular, contendo uma amêndoa saborosa envolta por uma casca dura e fibrosa, o licuri é amplamente utilizado na culinária regional. Seu consumo varia desde a forma natural até a produção de doces, licores e óleos. Além disso, as folhas e cascas do licuri são valorizadas na produção de artesanato e criações artísticas, consolidando sua relevância cultural. Descobertas científicas têm revelado o potencial biológico da planta. Pesquisas demonstraram a atividade antiestafilocócica do óleo essencial do licuri, com eficácia na erradicação de biofilmes e em modelos de infecção. Apesar dos benefícios e da importância econômica para as comunidades locais, o licuri enfrenta desafios de conservação de seu habitat. Portanto, promover a preservação sustentável dessa espécie única é essencial para salvaguardar sua herança cultural e seus potenciais benefícios para a saúde humana e pesquisas farmacêuticas.

**PALAVRAS CHAVE:** *Syagrus coronata*, óleo essencial, atividade antiestafilocócica

## ABSTRACT

The licuri (*Syagrus coronata*), a palm native to Brazil, is known for its rich historical roots, versatility of use and beneficial properties. Belonging to the Arecaceae family, this species flourishes in the

cerrado and caatinga ecosystems, being more common in northeastern states such as Bahia, Piauí and Maranhão. Culturally significant, licuri has played an important role in the traditions and heritage of local communities. With a unique fruit, containing a tasty almond surrounded by a hard and fibrous shell, the licuri is widely used in regional cuisine. Its consumption ranges from the natural form to the production of sweets, liqueurs and oils. In addition, the leaves and bark of the licuri are valued in the production of handicrafts and artistic creations, consolidating their cultural relevance. Scientific discoveries have revealed the biological potential of the plant. Research has demonstrated the anti-staphylococcal activity of licuri essential oil, with efficacy in eradicating biofilms and in infection models. Despite the benefits and economic importance for local communities, the licuri faces challenges in the conservation of its habitat. Therefore, promoting the sustainable preservation of this unique species is essential to safeguard its cultural heritage and its potential benefits for human health and pharmaceutical research.

**KEYWORDS:** *Syagrus coronata*, essential oil, antistaphylococcal activity

## 1. INTRODUÇÃO

A palmeira licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari), também conhecida como licurizeiro ou coqueiro-licuri, ocupa um lugar significativo na rica biodiversidade do Brasil. Essa espécie nativa, pertencente à família Arecaceae, prospera nos diversos ecossistemas do cerrado e caatinga, com prevalência nos estados do nordeste, como Bahia, Piauí, Maranhão e Ceará. Reverenciada por suas características notáveis, significado histórico e aplicações diversas, a palmeira licuri tem atraído cada vez mais atenção de pesquisadores e comunidades. (CASTRO *et al.*, 2016).

Ao longo dos tempos, ela esteve profundamente entrelaçada ao patrimônio cultural e às tradições das comunidades locais. Suas raízes históricas remontam ao conhecimento ancestral dos povos indígenas, que reconheciam e aproveitavam os benefícios nutricionais e as propriedades medicinais do fruto do licuri e seus derivados. Ao longo das gerações, o licuri se tornou um símbolo emblemático da gastronomia regional, da arte e do sustento econômico daqueles que habitam em seu habitat natural.

O fruto do licuri, uma drupa única, possui uma casca externa dura e fibrosa que abriga uma amêndoa comestível em seu interior. Suas aplicações versáteis nas empreitadas culinárias são reconhecidas, desde o consumo in natura até uma infinidade de produtos saborosos, como doces, licores e óleos. Além disso, as folhas e cascas da palmeira licuri têm se mostrado inestimáveis na confecção de artesanato local e criações artísticas, fortalecendo ainda mais sua importância cultural. (CARVALHO *et al.*, 2014).

Os estudos científicos mais recentes revelaram uma riqueza de potencial oculta na palmeira licuri. Estudos que exploram o potencial biológico dos produtos derivados do licuri têm demonstrado seus benefícios para a saúde e suas propriedades medicinais. Óleos essenciais extraídos do licuri têm apresentado atividade antiestafilocócica promissora, contribuindo para a erradicação de biofilmes e demonstrando eficácia in vivo em modelos de infecção com *Galleria mellonella*. Tais descobertas abrem as portas para aplicações inovadoras no campo da medicina e da pesquisa farmacêutica. (LISBOA *et al.*, 2020).

## 2. DESENVOLVIMENTO

O licuri *Syagrus coronata*, se apresenta como umas das principais palmeiras nativas do semiárido brasileiro, sua predominância é nas regiões secas e áridas da Caatinga onde encontra-se dentre as principais espécies exploradas, também se apresenta em certas áreas do cerrado e em restingas de tabuleiros do bioma mata atlântica também com presença nas áreas de transição entre os biomas citados (Maia *et al.*, 2017).

Tem predominância ao leste do rio São Francisco, nos estados de Bahia, Sergipe, Pernambuco, Alagoas e ao norte de Minas Gerais (CARVALHO *et al.*, 2014). O licurizero tem a capacidade de sobrevivência em terrenos secos e de solo com alta drenagem com predominância de areia e cascalho, podendo suportar longos períodos de estiagem e sem muita humidade. Contudo mesmo que aparentemente seja contrário o licuri prefere solos de melhor qualidade e mais férteis (CARVALHO *et al.*, 2014).

Também conhecida como “árvore da vida” ou “árvore salvadora da vida” pelos povos regionais, por ser uma palmeira totalmente aproveitada, onde desenvolve um importante papel, socioeconômico, ambiental e cultural, de grande importância para a subsistência do sertanejo (MIRANDA, 2011; AROUCHA, 2013).

### 3.1 Aspectos botânicos

Os licurizeiros possuem altura mediana atingindo de 7 a 11m com 20 a 40cm de diâmetro no caule ou estipe, em forma de tubo, normalmente cada licurizeiro apresentam caule único sendo raro árvores com mais de um caule ou em formato de touceiras. Apresenta uma longevidade por não apresentar uma raiz principal bem desenvolvida e sim uma quantidade maior de raízes retorcidas, juntas e



profundas além da longa vida proporciona uma fixação melhor no tipo de terreno que ela se desenvolve. (BELTRÃO, 2007; DRUMOND, 2007; CARVALHO *et al.*, 2014).

As folhas surgem de forma contínua centro da copa, sempre em fileiras de cinco com uma sequência espiral. O caule periciclo foliar apresenta-se comprido e com formações fibrosas que se assemelham a espinhos ao longo de sua margem, apresentam flores de ambos os sexos e em inflorescência, portanto muitas flores juntas em um cacho único (AROUCHA, 2013).

Cada licuri pode conceder de dois até quatro cachos por ano que medem de 40 a 60 encaixado por entre as folhas, apresentando ramificações, agrupados e protegidos por uma catemba também chamada de capemba em formato de uma pequena canoa que cresce de 1m de comprimento por 20cm de largura. Os frutos se agrupam em cachos e possui um formato oval de 2 a 3cm de comprimento e 1,5 de diâmetro. A casca é formada por fibras e polpa coberta por uma densa camada de cedas, com coloração variada. Os cachos apresentam de 30 a 40cm e fornecem uma média de 1350 frutos (BELTRÃO, 2007; DRUMOND, 2007; AROUCHA, 2013).

### **3.2 Propagação e produtividade**

A propagação da *Syagrus coronata* é feita exclusivamente de forma sexuada, assim como a maioria das espécies de sua família, a germinação da semente ocorre vários dias após o plantio (um período irregular de 40 a 180 dias) mesmo sob condições adequadas de humidade, temperatura e luminosidade. É recomendado para auxiliar no processo o tratamento pré-germinativo em condições laboratoriais para o auxílio do processo e padronização da produção (CARVALHO *et al.*, 2014).

O desenvolvimento em natura de novos licurizeiros acontece no entorno das arvores adultas, as sementes germinam por volta de um ano, naturalmente pela presença de água e nutrientes do solo, quando em situações favoráveis, curtos períodos de estiagem e terreno adequado a produção de flores e frutos ocorre por volta dos seis anos e aos cinco é possível coletar folhas para usos diversos (AROUCHA, 2013; CARVALHO *et al.*, 2014).

Segundo Santos 2002 A produção media anual em um licuri nativo é de 2000 Kg/há de frutos nos anos de estiagem prolongada a produção diminui, porem normalmente ocorre de uma maneira estável. No entanto em uma plantação bem cuidada com podas regulares e limpeza do entorno da planta, regas regulares a produção de frutos pode alcançar 4000 Kg/há.

### 3.3 Importância socioeconômica

O fruto do licuri representa uma alternativa econômica de muita importância para as comunidades sertanejas do semiárido, destacando-se como uma matéria prima de valor na elaboração de produtos artesanais alimentícios e de artesanato, com apelo exótico com características orgânicas, oriunda de processos extrativista sustentável e não prejudicial ao ecossistema local. BELVISO *et al.*, 2013; LISBOA *et al.*, 2020).

Todas as partes do licuri são aproveitadas, sua amêndoa pode ser utilizada em diversas preparações como, granola, biscoitos, sorvete, doces, licor, cerveja e diversos produtos alimentícios (SLOW FOOD BRASIL, 2016). Em um estudo Gomes e Aplevicz (2020) destacou que a farinha de licuri é uma opção considerável para a produção de pães. Já o óleo é amplamente utilizado para preparações alimentícias e produção de sabão (LISBOA *et al.*, 2020)

Até sua casca é aproveitada para produção de artesanatos, fabricação de telhas e combustível para fogões a lenha. (FAPESB, 2016). No estudo de La salles et al. 2010 ele demonstrou a possibilidade na produção de biodiesel a partir do óleo que continha propriedades promissoras, inclusive como matéria prima para combustível aeronáutico (ARAUJO et al., 2019).

Por apresentar fortes propriedades organolépticas, o licuri representa grande parte da culinária de alguns locais, destacando a Bahia, sendo tema de um livro com o título “comidas com gosto de licuri: receitas”. Um livro que destaca os saberes da cultura local das “quebradeiras de licuri” que denota um vínculo do saber fazer e da cultura das mulheres do semiárido Baiano (SLOW FOOD INTERNACIONAL, 2015)

### **3.4 Uso Farmacológico**

As infecções bacterianas representam um grande problema de saúde pública no mundo, em decorrência do nível de resistência aos antimicrobianos, que resultam em falhas no tratamento, recorrência nas internações hospitalar ou internações prolongadas o que aumenta as taxas de morbidade e mortalidade além dos altos custos para o sistema de saúde (SILVEIRA, 2005)

Os produtos naturais com propriedades medicinais têm sido extensivamente investigados como alternativa para superar a resistência microbiana e a toxicidade associada a terapia convencional, que pode afetar células, tecidos, sistema neurológico, renal e hepáticos. Moléculas de origem natural que demonstram atividade antifúngica e antibacteriana significativa podem ser isoladas e manipuladas quimicamente e usadas como fármacos de interesse. O uso desses produtos naturais, incluindo óleos essenciais. Seus componentes trazem

benefícios como custo reduzido, menor toxicidade e maior acessibilidade em comparação com os medicamentos convencionais prescritos.

Bessa *et al.* 2016. estudaram a atividade do óleo essencial e comercial de *S. coronata* diante de cepa de *Staphylococcus aureus* UFPEDA 02 e isolados clínicos de *S. aureus* resistente à meticilina (MRSA) e *S. aureus* sensível à meticilina (MSSA). Foram apresentados efeito bacteriostáticos e bactericidas em todas as amostras porém o olho comercial foi necessário uma amostra maior.

Em outro estudo realizado por Santos *et al.* 2019 A atividade anti *S. aureus* foi apresentada a partir do óleo essencial das sementes de licuri e foram observados resultados semelhantes nas cepas *S. aureus* cepa UFPEDA 02 quanto para isolados clínicos de *S. aureus* multirresistente. Também nesse mesmo estudo foi feito um estudo in vivo com *Galleria mellonema*, o tratamento com o óleo essencial da *S. coronata* aumentou em 60% a taxa de sobrevivência das lavas infectadas além da redução de 4 log UFC/mL na carga bacteriana foi observada após 3 dias de tratamento.

Dito isso e evidenciando o potencial antibacteriano obtido dos produtos naturais extraídos do licuri, em destaque as propriedades anti *S. aureus* a partir do óleo essencial de *S. coronata*, possuindo compostos com essas propriedades a exemplo os ácidos láurico, oleico e linoleico (BESSA, 2016). O seu mecanismo de ação ainda não está totalmente elucidado, porém o ácido láurico é um dos principais componentes de plantas dessa espécie, que atua na desintegração da membrana celular e interfere nos processos de sobrevivência. O ácido cáprico presente na *S. coronata* danifica a membrana bacteriana devido a hidrofobicidade, o que facilita a entrada de íons de hidrogênio do meio extracelular e completando a ativação das células bacterianas (DAYRIT, 2015; KYN *et al.* 2016). O óleo do licuri apresentou seguro para o uso por testes bioquímicos, hematológicos e histológicos não

apresentando efeitos mutagênicos nem genotoxicidade mesmo em altas doses (SANTOS, 2021)

### 3. CONCLUSÃO

Em síntese o licuri (*Syagrus coronata*) é uma palmeira de significativa importância botânica, socioeconômica contendo também propriedades medicinais para problemas de saúde pública bastante abordados. Sua fácil adaptação a climas semiáridos torna-o uma espécie de valor socioeconômico, seus frutos são amplamente utilizados na culinária local, enriquecendo a dieta e gerando fontes de renda para comunidades locais.

A importância dessa planta para as comunidades do semiárido vai além da alimentação, toda a planta é utilizada para artesanato, fabricação de utensílios que causa um impulso para a economia local. Além disso, o licuri tem sido objeto de estudos científicos devido ao seu potencial medicinal, revelando propriedades terapêuticas que podem ser aproveitadas na medicina tradicional e até mesmo na indústria farmacêutica. Diante desses benefícios é necessário promover sua conservação e manejo sustentável dos seus recursos, além da necessidade de incentivos para o desenvolvimento da economia local através do uso dessa planta, além do apoio a estudos que exploram o potencial medicinal. Em última análise, compreender e valorizar o licuri é fundamental para a conservação ambiental, a valorização cultural e o bem-estar das populações que dependem dessa rica e versátil palmeira.

## REFERENCIAS

Araújo, H. M. P. *et al.* Catalytic Deoxygenation of the Oil and Biodiesel of Licuri (*Syagrus coronata*) To Obtain n-Alkanes with Chains in the Range of Biojet Fuels. *ACS Omega*, Washington, DC, v. 4, n. 14, p. 15849-15855, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acsomega.9b01737>. Acesso em: 10 abr. 2021.

Aroucha, E. P. T. L.; Aroucha, M. L. *Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável do Licuri*. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2013.

B. Souza dos Santos, C. M. Bezerra Filho, J. A. Alves do Nascimento Junior *et al.*, "Anti-staphylococcal activity of *Syagrus coronata* essential oil: biofilm eradication and in vivo action on *Galleria mellonella* infection model," *Microbial Pathogenesis*, vol. 131, pp. 150-157, 2019.

Beltrão, N. E. M.; Oliveira, M. I. P. *Oleaginosas Potenciais do Nordeste para a Produção de Biodiesel*. Campina Grande: Embrapa, 2007.

Belviso, S. *et al.* Phenolic composition, antioxidant capacity and volatile compounds of licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari) fruits as affected by the traditional roasting process. *Food Research International*, Elsevier, v. 51, Issue 1, April 2013, Pages 39-45. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.11.012>.

C. M. A. S. Bessa, R. S. do Nascimento, R. C. C. Alves *et al.*, "Syagrus coronata seed oils have antimicrobial action Against multidrug-resistant *Staphylococcus aureus*," *Journal of Medicinal Plants Research*, vol. 10, no. 23, pp. 310-317, 2016.

C. S. Silveira, C. M. Pessanha, M. C. S. Lourenço, I. Neves J´unior, F. S. Menezes, and M. A. C. Kaplan, "Atividade antimicrobiana dos frutos de *Syagrus oleracea* e *Mauritia*

CARVALHO, A. J. A.; Ferreira, M. H. S.; Alves, J. S. O licuri (*Syagrus coronata*, Arecaceae): lavoura xerófila e agricultura familiar camponesa no Semiárido do centro-norte baiano. *Bahia Análise & Dados*, 24(3), 557-569, 2014.

Castro, r. A. De., fabricante, j. R., & siqueira filho, j. A. De. (2016). A importância da palmeira *syagrus coronata* (mart.) Becc. Para a conservação da riqueza e diversidade de espécies epífitas vasculares na caatinga<sup>1</sup>. *Revista árvore*, 40(1), 1-12. <https://doi.org/10.1590/0100-67622016000100001>.

DRUMOND, M. A. Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007.

F. M. Dayrit, “) e properties of lauric acid and their significance in coconut oil,” *Journal of the American Oil Chemists’ Society*, vol. 92, no. 1, pp. 1-15, 2015.

FAPESB - FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DA BAHIA. Concurso Ideias Inovadoras premia mais 21 pesquisadores na Bahia. 2016. Disponível em: <http://www.secom.ba.gov.br/2016/04/131807/Concurso-Ideias-Inovadores-premia-mais-24-pesquisadores-na-Bahia.html>. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2020.09.002>.

La salles *et al.* Characterization of *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Oil and properties of methyl esters for use as biodiesel. *Industrial Crops and Products*, Amsterdam, v. 32, n. 3, p. 518-521, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2010.06.026>.

Lisboa, M. C. *et al.* Oleochemistry Potential from Brazil Northeastern Exotic Plants. *Biochimie*, Volume 178, 2020, p. 96-104. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2020.09.002>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030090842030208X>.

Maia, J. M.; Sousa, V. F. O.; Lira, E. H. A.; Lucena, A. M. A. Motivações socioeconômicas para a conservação e exploração sustentável do bioma caatinga. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 41, 295-310, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/49254/33415>.

Miranda, K. E. S.; Silva, S. M. *Qualidade e atividade antioxidante de fruto e seu óleo de genótipos do licurizeiro (Syagrus coronata)*. João Pessoa, Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) UFPB, 2011.

S. A. Kim and M. S. Rhee, "Highly enhanced bactericidal effects of medium chain fatty acids (caprylic, capric, and lauric acid) combined with edible plant essential oils (carvacrol, eugenol,  $\beta$ -resorcylic acid, trans -cinnamaldehyde, thymol, and vanillin) against *Escherichia coli* O157:H7," *Food Control*, vol. 60, pp. 447-454, 2016.

Santos, H. M. V.; SANTOS, V. de J. Estudo etnobotânico do licuri *Syagrus coronata* (Martius) Beccari em Senhor do Bonfim, Bahia. 2002.

SLOW FOOD BRASIL. Do licuri tudo se aproveita. 2016. Disponível em: <https://www.slowfoodbrasil.com/textos/noticias-slow-food/1030-do-licuri-tudo-se-aproveita>.

SLOW FOOD INTERNACIONAL. Comida com gosto de licuri: receitas. 2015. Disponível em: [https://slowfoodbrasil.org/wpcontent/uploads/2016/08/slowfoodbrasil.com\\_documentos\\_licuri-livro-de-receitas.pdf](https://slowfoodbrasil.org/wpcontent/uploads/2016/08/slowfoodbrasil.com_documentos_licuri-livro-de-receitas.pdf).

T. G. dos Santos Souza, M. M. da Silva, G. S. Feitoza et al., "Biological safety of *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. fixed oil: cytotoxicity, acute oral toxicity, and genotoxicity studies," *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 272, Article ID 113941, 2021.

vinifera," *Revista Brasileira de Farmacognosia*, vol. 15, no. 2, pp. 143-148, 2005.



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Animais 15, 24, 25, 26, 27, 28, 34,  
39, 40, 41, 42, 48, 52, 54, 55,  
56, 63, 64, 65, 66, 70, 71, 72,  
73, 74, 75, 78, 79, 81, 83, 87,  
95, 96, 97, 98, 101, 104, 106,  
113, 135, 142, 143, 144, 145,  
146, 147, 148, 153, 154, 156,  
158, 160, 161

### C

Campina 13, 33, 51, 69, 85, 86, 87,  
89, 103, 121, 122, 124, 141,  
151, 169, 179

### L

Leite 29, 30, 70, 72, 78, 80, 81, 82,  
83, 104, 105, 106, 107, 108,  
109, 110, 111, 112, 113, 114,  
115, 116, 117, 118, 119, 152,  
153, 156, 157, 158, 159, 160,  
161, 162, 163, 164, 165, 167

### P

Produção 16, 17, 18, 19, 20, 21,  
22, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 57,  
59, 61, 63, 70, 71, 72, 73, 74,  
75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83,  
104, 105, 106, 107, 108, 109,  
111, 112, 113, 114, 115, 116,  
117, 118, 119, 152, 153, 155,  
158, 170, 174, 175, 176

Produtores 16, 17, 18, 19, 20, 21,  
22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 74,  
104, 106, 107, 153, 162

### S

Sistema 14, 16, 21, 26, 52, 55, 56,  
57, 58, 60, 61, 62, 63, 66, 76,  
78, 119, 122, 129, 130, 138,  
145, 146, 147, 176

### V

Veterinária 29, 40, 49, 51, 64, 65,  
116, 137, 138, 148

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

### **THYAGO ARAÚJO GURJÃO**

Mestrando em Recursos Naturais Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e docente de Medicina Veterinária da Faculdade Rebouças de Campina Grande-PB (FRCG).

### **MARCOS VITOR COSTA CASTELHANO**

Graduado em Psicologia pelo Centro Universitário de Patos (UNIFIP), sendo pós-graduado em Psicologia Escolar e Educacional (Faculdade Iguazu), e mestrando em Ciências da Educação (WUE).

### **FRANCISCO DE ASSYS ROMERO DA MOTA SOUSA**

Colaborador atuante na Faculdade Rebouças de Campina Grande-PB (FRCG).

### **PATRÍCIO BORGES MARACAJÁ**

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal da Paraíba concluído em (1981) e Graduado em Teologia pelo Cenpacre (2007), efetuou o doutorado (1991 - 1995) recebendo o título de Doutor Engenheiro Agrônomo pela Universidad de Córdoba - España em (1995) que foi Convalidado pela USP ESALQ - Piracicaba - SP em 1996 como o título de D. Sc.: Entomologia

### **FLÁVIO FRANKLIN FERREIRA DE ALMEIDA**

Possui Mestrado em Economia da Empresa (aprovado com distinção) pela Universidade Federal da Paraíba-UFPB (2004). Graduado em Ciências Econômicas - (2001).

## **ALINE CARLA DE MEDEIROS**

Licenciada em Biologia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú, concluído em 2008; Especialista em Educação Ambiental pelas Faculdades Integradas de Patos (FIP), concluído no ano de 2011; Mestre em Sistemas Agroindustriais, pela Universidade Federal de Campina Grande-UFCG/Pombal-PB, concluído em 2014 e Doutora em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, concluído em 2020.



# Ciência animal na contemporaneidade: estudos selecionados

A presente obra abriga um conjunto de dez artigos científicos em formato de capítulo de livro pautados em possíveis discussões, reflexões e estruturações dialógicas voltadas as diferentes perspectivas teórico-práticas e vivenciais defronte das ciências animais na contemporaneidade, abarcando óticas contemplativas, análises de caso e metodologias sistemáticas em suas execuções de pesquisa.

Organizadores

RFB Editora  
Home Page: [www.rfbeditora.com](http://www.rfbeditora.com)  
Email: [adm@rfbeditora.com](mailto:adm@rfbeditora.com)  
WhatsApp: 91 98885-7730  
CNPJ: 39.242.488/0001-07  
Av. Governador José Malcher, nº 153, Sala 12,  
Nazaré, Belém-PA, CEP 66035065

