

Victor Hugo Vieira Rodrigues  
(Organizador)

# CIÊNCIAS VETERINÁRIAS:

Patologias, saúde e  
produção animal

  
Ano 2023

Victor Hugo Vieira Rodrigues  
(Organizador)

# CIÊNCIAS VETERINÁRIAS:

Patologias, saúde e  
produção animal

  
Ano 2023

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

**Ciências veterinárias: patologias, saúde e produção animal**

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaidy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Victor Hugo Vieira Rodrigues

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
C569	<p>Ciências veterinárias: patologias, saúde e produção animal /  Organizador Victor Hugo Vieira Rodrigues. – Ponta  Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Formato: PDF  Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  Modo de acesso: World Wide Web  Inclui bibliografia  ISBN 978-65-258-1257-1  DOI: <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.571232903">https://doi.org/10.22533/at.ed.571232903</a></p> <p>1. Medicina veterinária. 2. Animais. I. Rodrigues, Victor  Hugo Vieira (Organizador). II. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 636</p>
<b>Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166</b>	

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

A coleção “Ciências Veterinárias: Patologias, saúde e produção animal” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio de trabalhos diversos que compõe seus capítulos. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que transitam nos vários caminhos das patologias que possam acometer os animais, bem como a sanidade e a sua produção.

Os diversos trabalhos publicados nesta obra relatam da importância do bem-estar animal, o acometimento de espécies não domiciliadas com patologias majoritariamente urbanas, manejo animal e revisões de literatura atuais sobre diversos assuntos da clínica médica para auxiliar em um melhor entendimento e conduta clínica do médico veterinário, a fim de promover uma melhor qualidade de vida aos animais e proporcionar um maior conhecimento sobre a prevenção, controle e diagnóstico dessas doenças.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que se interessam na o âmbito da patologia em geral e na produção animal. Procuramos fornecer os fatos mais importantes, assim como estratégias de manejo animal para uma maior efetividade e produtividade proveniente do bem-estar animal.

Esperamos que este volume seja útil a todos os que estejam à procura de uma literatura concisa sobre a patologia, saúde e produção animal como base para estudos médicos veterinários e áreas afins que corroboram com o tema.

Victor Hugo Vieira Rodrigues

**CAPÍTULO 1 ..... 1****CASCAS DE BANANA EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO EM DIETAS FARELADAS PARA COELHOS EM CRESCIMENTO**

Diuly Bortoluzzi Falcone  
Ana Carolina Kohlrausch Klinger  
Geni Salete Pinto de Toledo  
Leila Picolli da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5712329031>

**CAPÍTULO 2 ..... 6****ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE CAPRINOS NA MICRORREGIÃO DE AGLOMERAÇÃO URBANA DE SÃO LUÍS- MA**

Mikaelle Cristina Costa de Souza  
Marília Albuquerque de Sousa Martins  
Kamylla Martins Correia  
Luiza Lima Eloi  
Fernanda Campos Corrêa  
Wanessa Pinheiro Garcia  
Lauriston Silva Sousa  
Kayron Silva Araújo Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5712329032>

**CAPÍTULO 3 ..... 11****FREQUÊNCIA E ASSIMETRIA DA DISPLASIA COXOFEMORAL EM CÃES ATENDIDOS EM UM HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVERSITÁRIO DE SÃO LUÍS – MA**

Nara Grazielle Gomes Penha  
Nathália Lima Dörner  
Marília Albuquerque de Sousa Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5712329033>

**CAPÍTULO 4 ..... 19****GRAUS DE DISPLASIA COXOFEMORAL EM CÃES ATENDIDOS EM UM HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVERSITÁRIO DE SÃO LUÍS - MA**

Nathália Lima Dörner  
Nara Grazielle Gomes Penha  
Marília Albuquerque de Sousa Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5712329034>

**CAPÍTULO 5 .....26****IDENTIFICAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE *Escherichia coli* EM FONTES DE ÁGUA PROVENIENTES DE PROPRIEDADES LEITEIRAS NO OESTE DE SANTA CATARINA**

Édina Bieger  
Bruna Matzemberger  
Matheus Henrique Dal Bó Marin

Renato Motter  
 Kauane Bison  
 Julcimar Machado Maciel  
 Lilian Kolling Girardini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5712329035>

**CAPÍTULO 6 ..... 31**

MÉTODOS DE MELHORAMENTO GENÉTICO ADOTADOS PELOS CRIADORES DE CAPRINOS NA ILHA DE SÃO LUÍS-MA

Marília Albuquerque de Sousa Martins  
 Mikaelle Cristina Costa de Souza  
 Nayra Jackeline Paiva da Silva  
 Lucas George Costa Lopes  
 Marcos Aurélio Marques Silva Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5712329036>

**CAPÍTULO 7 ..... 35**

MONTAGEM DE ESQUELETO PARCIALMENTE ARTICULADO DE: *Gallus gallus domesticus*

Amanda Porto do Amaral  
 Fabiola Gomes de Vasconcelos Chaves  
 Matheus Wagner Paulino de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5712329037>

**CAPÍTULO 8 ..... 40**

NÍVEIS PLASMÁTICOS DE FIBRINOGÊNIO E ESCORE DE TEMPERAMENTO EM GIR LEITEIRO CRIADOS A PASTO

Nathali Adrielli Agassi de Sales  
 Giovanna Rodrigues Goulart  
 Gabriel Henrique Santos Silveira  
 Eustaquio Resende Bittar  
 Joely Ferreira Figueiredo Bittar  
 Guilherme Costa Venturini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5712329038>

**CAPÍTULO 9 ..... 46**

PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE OVINOS RECEBENDO RAÇÃO COM ADIÇÃO DE FARELO DE CASCA DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis*)

Edjane Pereira da Silva  
 Emanoelly Auxiliadora Paes Monge  
 Vitória de Almeida E Silva  
 Deborá Kemelly Xavier  
 Mayra Fernanda de Almeida Mendonça  
 Camila de Araujo Lima  
 Gabrielly Ramos Lira  
 Samanta Magro Fantinel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5712329039>

**CAPÍTULO 10.....52****QUALIDADE DA CARNE DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM GÉRMEN INTEGRAL DE MILHO**

Daniela Pinheiro de Oliveira

Carlos Bôa-Viagem Rabello

Marcos José Batista dos Santos

Elainy Cristina Lopes

Camilla Roana Costa de Oliveira

Apolônio Gomes Ribeiro

Dayane Albuquerque da Silva

Helena Emília Cavalcanti da Costa Cordeiro Manso

Webert Aurino da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.57123290310>**SOBRE O ORGANIZADOR.....66****ÍNDICE REMISSIVO.....67**

## CASCAS DE BANANA EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO EM DIETAS FARELADAS PARA COELHOS EM CRESCIMENTO

*Data de aceite: 01/03/2023*

**Diuly Bortoluzzi Falcone**

**Ana Carolina Kohlrausch Klingler**

**Geni Salete Pinto de Toledo**

**Leila Picolli da Silva**

**RESUMO:** No Brasil, quantidades massivas de resíduos agrícolas são produzidas todos os anos. No entanto, seu uso na alimentação animal limita-se devido ao desconhecimento de suas características nutricionais. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de coelhos de corte alimentados com dietas contendo casca de banana em substituição ao milho. Para isso, foram utilizados 30 coelhos da raça Nova Zelândia Branco, divididos em três tratamentos, com 10 repetições cada. Os animais foram submetidos aos seguintes tratamentos: 0CB - dieta controle sem inclusão de cascas de banana, 25CB - dieta com substituição de 25% de cascas de banana ao milho e 50CB - dieta com substituição de 50% de cascas de banana ao milho. As médias foram comparadas por análise de variância. Os resultados obtidos mostraram que as

médias foram, para consumo de ração, de 102.02, 96.24 e 105.19 (g/dia); para ganho de peso, de 27.43, 26.95 e 25.93 (g/dia); e para conversão alimentar, de 3.38, 3.22 e 3.71 nos tratamentos 0CB, 25CB e 50CB, respectivamente, sem diferenças significativas entre os tratamentos. Assim, conclui-se que as cascas de banana podem substituir o milho em até 50% em dietas para coelhos em crescimento sem prejudicar o desempenho dos animais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nutrição animal, subprodutos, cunicultura.

**ABSTRACT:** In Brazil, massive amounts of agricultural waste are produced every year. However, its use in animal feed is limited due to the lack of knowledge of its nutritional characteristics. In this sense, the objective of this work was to evaluate the performance of beef rabbits fed diets containing banana peel in place of maize. For this, 30 New Zealand White rabbits were used, divided into three treatments, with 10 repetitions each. The animals were submitted from the following treatments: 0BP - control diet without inclusion of banana peels, 25BP - diet with 25% replacement of banana peels with maize and 50BP - diet with 50% replacement of banana peels with maize.

Means were compared by analysis of variance. The results obtained showed that the means were, for feed intake, 102.02, 96.24 and 105.19 (g/day); for weight gain, 27.43, 26.95 and 25.93 (g/day); and for feed conversion, 3.38, 3.22 and 3.71 in treatments 0BP, 25BP and 50BP, respectively, without significant differences between treatments. Thus, it is concluded that banana peels can replace maize by up to 50% in diets for growing rabbits without get worse animal performance.

**KEYWORDS:** Animal nutrition, by-products, cuniculture.

## INTRODUÇÃO

O aumento dos preços dos ingredientes convencionais para alimentação animal elevou o custo de produção e, conseqüentemente, reduziu a margem de lucro dos produtores. Nesse sentido, o uso de ingredientes alternativos tem sido de grande interesse para muitos pesquisadores (Akande, 2015; Chaves et al., 2014; Falcone et al. 2020; Gakige et al. 2020). Deste modo, torna-se necessário estudar estratégias para melhorar o aproveitamento dos subprodutos agroindustriais na nutrição animal.

A banana (*Musa ssp.*) é uma das frutas mais populares, produzidas e consumidas, tornando-se uma das culturas mais importantes do mundo (FAO, 2018). As cascas de banana são normalmente descartadas, mesmo apresentando características nutricionais favoráveis para utilização na alimentação animal e baixo custo na aquisição (OMER, 2009).

Por sua vez, o milho é o ingrediente mais energético e utilizado na nutrição de animais não ruminantes. No entanto, culturalmente, o milho é utilizado na alimentação humana, ao contrário de subprodutos da agroindústria, como cascas de banana. Nesse contexto, a substituição de parte do milho por casca de banana reduz as áreas agricultáveis para produção de ingredientes para nutrição animal, o que possibilita o aproveitamento de resíduos na alimentação de coelhos.

Como uma alternativa viável, a criação de coelhos destaca-se pela sua criação racional, visto que os coelhos são animais que atingem altas taxas de fertilidade e produtividade em pequenas áreas. Assim, é possível existir uma capacidade significativa de equilíbrio com o meio ambiente, tendo em vista reduzir o impacto ambiental, através da utilização de resíduos na alimentação cunícola (FERREIRA et al., 2012). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da casca de banana em substituição ao milho por coelhos em crescimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio biológico foi conduzido no Laboratório de Cunicultura da Universidade Federal de Santa Maria. O local onde os coelhos foram alojados para o ensaio foi um galpão próprio para cunicultura, sem controle de temperatura, umidade e iluminação artificial.

Foram utilizados 30 coelhos brancos da Nova Zelândia, mestiços, desmamados aos

35 dias de idade, pesando em média  $\pm 769,6$ g. Os coelhos foram distribuídos aleatoriamente para um dos três grupos experimentais (10 coelhos/dieta) em delineamento inteiramente casualizado. Foram alocados em gaiolas individuais de arame galvanizado com dimensão de 50x50cm, sendo cada animal uma unidade experimental.

As CB utilizadas nas dietas foram secas em estufa com circulação de ar forçado, a temperatura média de 55° a 60°C por aproximadamente 72 horas. As rações foram confeccionadas de forma fareladas, na Fábrica de Ração do Departamento de Zootecnia da UFSM. As análises bromatológicas das rações foram realizadas de acordo com AOAC (1995).

Foram formuladas três dietas experimentais, de modo a atender as exigências nutricionais da categoria (AEC, 1987). Os animais foram submetidos aos seguintes tratamentos: 0CB - dieta controle sem cascas de banana; 25CB - dieta experimental com 25% de CB em substituição ao milho; e 50CB - dieta experimental com 50% de CB em substituição ao milho.

Os coelhos receberam água e ração à vontade durante todo o ensaio biológico, em comedouros e bebedouros do tipo cerâmica próprio para coelhos. A pesagem dos animais e da ração foi realizada aos 35 e aos 80 dias, sempre nos primeiros horários da manhã, e forneceram dados para calcular os parâmetros de desempenho de: peso corporal aos 35 dias (g), peso corporal aos 84 dias (g), ganho de peso diário (g/d), consumo diário de ração (g/d) e conversão de alimentação (g/g).

Para a análise dos dados, foi utilizado o pacote estático Microsoft Excel. As medidas de desempenho de cada fase foram submetidas à análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey (0.05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de desempenho de coelhos alimentados com diferentes níveis de casca de banana em substituição ao milho são apresentados na Tabela 1. Os dados de consumo diário de ração mostraram que os coelhos 0CB não tiveram diferença quando comparados aos grupos 25CB e 50CB. O consumo diário de ração variou de 102,02g para coelhos do grupo 0CB a 105,19g para coelhos do grupo 50CB, o que mostra boa aceitabilidade do CB que foi bem aceito pelos animais. Portanto, o consumo pode estar relacionado à palatabilidade da ração, que é uma das responsáveis pelo comportamento ingestivo (Oliveira, 2013; Lounaoucy-ouyaed et al., 2008).

Quanto ao ganho de peso diário, verificou-se que não houve diferença entre os tratamentos. Este parâmetro variou de 25,93g para coelhos alimentados com dieta 50CB a 27,43g para coelhos alimentados com dieta 0CB. A conversão alimentar dos animais foi de 3,38, 3,22 e 3,71 nos grupos 0CB, 25CB e 50CB, respectivamente. Nesse aspecto, a melhor conversão foi verificada nos coelhos do grupo 25CB. No entanto, os valores obtidos

para esse parâmetro foram estatisticamente semelhantes. Já o peso vivo final não foi influenciado pelos níveis de substituição do milho por casca de banana, sendo seus valores equivalentes a 2156g, 2088g e 2081g para as dietas 0CB, 25CB e 50CB, respectivamente.

Parâmetros	Dietas experimentais			P-valor
	0CB	25CB	50CB	
Peso corporal aos 35 dias (g)	784.44	740.22	784.22	0.62
Peso corporal aos 80 dias (g)	2156.22	2088.00	2081.11	0.48
Ganho de peso diário (g/d)	27.43	26.95	25.93	0.44
Consumo diário de ração (g/d)	102.02	96.24	105.19	0.18
Conversão de alimentação (g/g)	3.38	3.22	3.71	0.74

0CB - dieta controle sem casca de banana; 25CB - dieta com 25% de casca de banana em substituição ao milho; 50 CB - dieta com 50% de casca de banana em substituição ao milho.

Tabela 1 – Desempenho geral de coelhos alimentados com dietas contendo casca de banana seca em substituição ao milho.

Pesquisas mostram que o aproveitamento dos resíduos, além de sua possibilidade na alimentação animal, reduz o custo de produção. Ainda sobre a estagnação das terras agrícolas, a viabilidade do aproveitamento dos resíduos é de grande valia pela sua abundância e pela diminuição na poluição ambiental. Além disso, os resíduos e subprodutos fornecem aos agricultores uma alternativa viável que aumenta a lucratividade.

Diversos países em desenvolvimento, estão investindo em pesquisas para a produção de coelhos com dietas simplificadas a base de resíduos de culturas vegetais (KHALIL, 2010). Essas dietas são compostas basicamente (80%) de alimentos fibrosos que não seriam aproveitados para o consumo humano. Ainda, estudos como o de Oseni e Lukefahr (2014) mostram a viabilidade da inclusão de ingredientes alternativos, como a torta de palmito em dietas para coelhos, que estão auxiliando centenas de famílias no combate à desnutrição.

## CONCLUSÃO

A adição de casca de banana nas dietas não apresentou diferença nos valores analisados sobre o desempenho de coelhos em crescimento. Portanto, conclui-se que a substituição do milho pela casca de banana é viável em até 50%.

## REFERÊNCIAS

AEC. Recomendações para nutrição. 5.ed. Antony, France: RHÔNE-POULENC, 1987. 86p.

AOAC, 1995. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, 1094 p.

AKANDE, K. E. Dietary Effects of Increasing Levels of Pigeon Pea Meal on Rabbit Performance. *Journal of Agricultural Science*, v. 7, n. 7, p. 1-7, 2015.

CHAVES, B. W.; STEFANELLO, F. S.; BURIN, A. P. et al. Utilização de resíduos industriais na dieta de bovinos leiteiros. *Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental – reget*. e-ISSN 2236 1170 - v. 18, p. 150- 156, 2014.

FALCONE, D.B, KLINGER, A.C.K., TOLEDO, G.S.P., SILVA, L.P. 2020. Performance, meat characteristics and economic viability of rabbits fed diets containing banana peel. *Tropical Animal Health and Production*, v. 52, p. 681–685, 2020. DOI: 10.1007/s11250-019-02057-z

FAO. News: Producir bananos sin dejar huellas. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2018.

FERREIRA, W. M.; HOSKEN, F.; PAULA, E.; FERREIRA, S. R. A.; MACHADO, L. C.; EULER, A. C. C.; OLIVEIRA, C. E. Á.; VASCONCELOS, C. H. F. Estado da arte da pesquisa em nutrição e alimentação de coelhos no Brasil. *Revista Brasileira de Cunicultura*, v.2, n. 1, p. 1- 67, 2012.

GAKIGE, J.K., GACHURI C., BUTTERBACH-BAHL, K., GOOPY, J.P. 2020. Sweet potato (*Ipomoea batatas*) vine silage: a cost-effective supplement for milk production in smallholder dairy-farming systems of East Africa?. *Animal Production Science* 60, 1087-1094. <https://doi.org/10.1071/AN18743>

KHALIL, M.H. Sustainable rabbit breeding and genetic improvement programs achieved in developing countries. In: 9TH World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 9. 2010, Leipzig. Anais... Germany: WCGALP, 2010.

LOUNAOUCI-OUYED, G.; LAKABI-HOUALITENE, D.; BERCHICHE, M. et al. Field beans and brewer's grains as protein source for growing rabbits in algeria: first results on growth and carass quality. *Nutrition and Digestive Physiology*. 9th World Rabbit Congress, Verona - Italy, p. 723-728, 2008.

OLIVEIRA, E. R. A. Subprodutos agroindustriais na dieta de coelhos em crescimento. 2013, 106f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba, Areia.

OMER, S. A. In situ dry matter degradation characteristics of banana rejects, leaves, and pseudo stem. *Assiut Veterinary Medicine Journal*, v. 55, n.1, p. 120-129, 2009.

OSENI, S. O.; LUKEFAHR, S. D. Rabbit production in low-input systems in Africa: situation, knowledge and perspectives – a review. *World Rabbit Science*, v. 22, p. 719-731, 2014.

## CAPÍTULO 2

# ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE CAPRINOS NA MICRORREGIÃO DE AGLOMERAÇÃO URBANA DE SÃO LUÍS- MA

*Data de submissão: 06/02/2023*

*Data de aceite: 01/03/2023*

### **Mikaelle Cristina Costa de Souza**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luis – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/0920438619251967>

### **Marília Albuquerque de Sousa Martins**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luis – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/8028758129735366>

### **Kamylla Martins Correia**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luis – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/5318797242015176>

### **Luiza Lima Eloi**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luis – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/0537075625182485>

### **Fernanda Campos Corrêa**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luis – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/5588144622850716>

### **Wanessa Pinheiro Garcia**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luis – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/2196246583208567>

### **Lauriston Silva Sousa**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<https://lattes.cnpq.br/7957340543181773>

### **Kayron Silva Araújo Santos**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luis – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/4099310288399515>

**RESUMO:** Apesar da potencialidade da caprinocultura no Estado do Maranhão, ainda não existem programas de melhoramento genético estruturados com esta espécie. De acordo com a literatura consultada, não foram encontrados dados referentes ao fluxo de genes entre os rebanhos caprinos no município de São Luís – Ma. Sabe-se que qualquer desorganização nesta estrutura de populações implica em menor desempenho produtivo e menor retorno econômico aos criadores. Neste sentido, este trabalho objetivou caracterizar a estrutura organizacional de melhoramento genético de caprinos na microrregião de aglomeração urbana de São Luís - MA, a partir da obtenção de dados por meio da aplicação de questionário semiestruturado, junto aos produtores de caprinos, contendo questões objetivas. A classificação dos rebanhos, quanto a sua estrutura organizacional, foi realizada conforme modelo apresentado por ALVES et al.

(1999). Com base nos resultados obtidos, verifica-se que 14,28% dos rebanhos foram classificados como núcleo (ápice da pirâmide), 42,86% como rebanho multiplicador (estrato intermediário da pirâmide), 14,29% como rebanho comercial (base da pirâmide) e 28,57% como rebanho isolado. Diante dos resultados apresentados, conclui-se que o fluxo gênico entre os estratos fica estrangulado nos rebanhos multiplicadores (rebanhos que utilizam reprodutores externos ou próprios e repassam reprodutores para outros rebanhos) que é o estrato intermediário da pirâmide, comprometendo os indicadores produtivos e a qualidade genética dos animais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cadeia Produtiva. Caprinocultura. Melhoramento Genético Animal.

## ORGANIZATIONAL STRUCTURE FOR GENETIC IMPROVEMENT OF GOATS IN THE MICROREGION OF THE URBAN AGGLOMERATION OF SÃO LUÍS-MA

**ABSTRACT:** Despite the potential of goat farming in the State of Maranhão, there are still no structured genetic improvement programs with this species. According to the literature consulted, no data were found regarding gene flow among goat herds in the municipality of São Luís - Ma. It is known that any disorganization in this population structure implies lower productive performance and lower economic return to breeders. In this sense, this work aimed to characterize the organizational structure of genetic improvement of goats in the urban agglomeration micro-region of São Luís - MA, from the collection of data through the application of a semi-structured questionnaire, together with the goat producers, containing objective questions. The classification of herds, regarding their organizational structure, was carried out according to the model presented by ALVES et al. (1999). Based on the results obtained, it appears that 14.28% of the herds were classified as core (apex of the pyramid), 42.86% as multiplier herd (intermediate stratum of the pyramid), 14.29% as commercial herd (base of the pyramid). pyramid) and 28.57% as an isolated herd. In view of the results presented, it is concluded that the gene flow between the strata is strangled in the multiplying herds (herds that use external or own breeders and pass on breeders to other herds), which is the intermediate stratum of the pyramid, compromising the productive indicators and the quality animal genetics.

**KEYWORDS:** Productive chain. Goat raising. Animal Genetic Improvement.

## 1 | INTRODUÇÃO

Dentre as espécies de animais domésticos, os pequenos ruminantes ganham destaque por sua capacidade reprodutiva, adaptativa e rusticidade, além de sua ampla área geográfica de distribuição. Neste cenário, a criação de caprinos desponta como uma das mais importantes do ponto de vista econômico e social (OLIVEIRA, 2012).

Apesar da potencialidade da caprinocultura no Estado do Maranhão, ainda não existem programas de melhoramento genético estruturados com esta espécie. Verifica-se, com base na literatura consultada, que pouco tem sido discutido sobre o fluxo de genes entre os rebanhos, objetivando a disseminação do material genético melhorado.

De que forma se apresenta a estrutura populacional dos rebanhos caprinos no

Estado do Maranhão? Em melhoramento genético, tal estrutura refere-se à subdivisão da população em 3 (três) estratos (rebanhos núcleo, multiplicador e comercial), resultando em uma estrutura tipicamente piramidal, o que possibilita a verificação do potencial genético de cada estrato e de que forma ocorre o fluxo gênico. Sabe-se que qualquer desorganização nesta estrutura implica em menor desempenho produtivo e menor retorno econômico aos criadores.

A presente proposta é necessária, por fornecer informações acerca da cadeia produtiva de caprinos no município de São Luís e microrregião de aglomeração urbana e de sua estrutura organizacional que subsidiará a aplicação do melhoramento genético nos rebanhos.

## 2 | METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado a partir da obtenção de dados coletados em 21 propriedades de criadores de caprinos, localizadas nos municípios que constituem a microrregião de aglomeração urbana de São Luís –MA, totalizando 824 animais. Esta microrregião está dividida em quatro municípios: São Luís, Paço do Lumiar, Raposa e São José de Ribamar.

O levantamento de dados foi realizado entre setembro de 2020 e julho de 2021, por meio da aplicação de um questionário semiestruturado, junto aos produtores, contendo questões objetivas quanto à caracterização do perfil dos criadores, a estrutura organizacional do rebanho e os sistemas de criação adotados.

A classificação dos rebanhos, quanto a sua estrutura organizacional, foi realizada com base na origem e uso dos reprodutores, podendo ser classificados em rebanho núcleo (rebanhos que não utilizam reprodutores externos e repassam reprodutores para outros rebanhos), multiplicador (rebanhos que utilizam reprodutores externos ou próprios e repassam reprodutores para outros rebanhos) e comercial (definidos como rebanhos que utilizam reprodutores externos ou próprios e não repassam reprodutores para outros rebanhos), conforme modelo apresentado por ALVES et al., 1999.

Para a análise descritiva dos dados foi utilizado o pacote Microsoft Office Excel® com o objetivo de estimar as frequências das variáveis e produzir tabelas.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos, verifica-se que 14,28% dos rebanhos foram classificados como núcleo (ápice da pirâmide), 42,86% como rebanho multiplicador (estrato intermediário da pirâmide), 14,29% como rebanho comercial (base da pirâmide) e 28,57% como rebanho isolado.

A estrutura organizacional dos rebanhos de caprinos da região estudada apresenta-

se em forma de losango, conforme verifica-se na Figura 1, com rebanho multiplicador maior que o rebanho comercial. Rego Neto et al. (2014) reiteram que o grande número de rebanhos multiplicadores pode ser justificado pelo fato da maioria dos criadores se preocuparem apenas em produzir animais para satisfazer as necessidades da família.

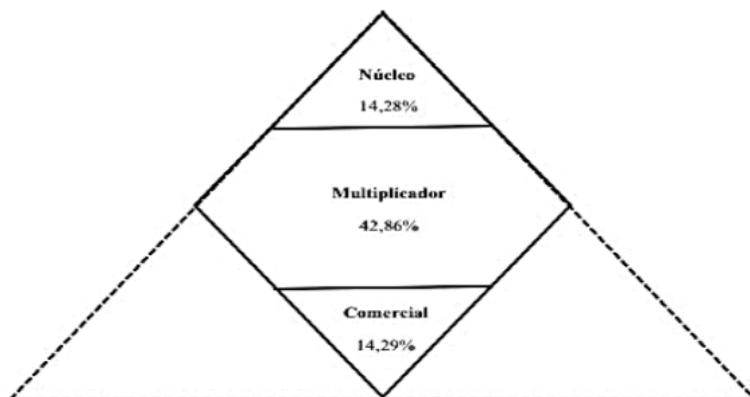


Figura 1– Estrutura organizacional de melhoramento genético, estratificada em rebanhos núcleos, multiplicadores e comerciais de caprinos da microrregião de aglomeração urbana de São Luís - MA.

Fonte: Autor (2023).

Assim, a estrutura organizacional dos rebanhos em forma de losango, na região em estudo, não se apresenta de acordo com o modelo piramidal proposto por Alves et al. (1999), em que a base da pirâmide está representada por rebanhos comerciais, sendo estes maiores que os rebanhos multiplicadores.

Este resultado pode estar relacionado com os objetivos dos criadores. São rebanhos que foram adquiridos por herança, sendo criados como hobby e subsistência, voltados para satisfazer as necessidades da família e caracterizados por sistemas de baixos insumos e riscos, pautados em tradições culturais (AYALEW et al., 2003).

Para Gomes et al. (2015), a falta de organização da estrutura implica numa terminação tardia dos animais, tendo assim um custo de produção mais elevado e baixo retorno econômico, com reflexos nos índices de produtividade, na qualidade dos produtos, na falta de regularidade da oferta e principalmente na informalidade da comercialização da produção.

Destaca-se, também, nos resultados obtidos, que há um expressivo número de rebanhos isolados, caracterizado pela não utilização de reprodutores externos. Isto poderá resultar em acasalamentos endogâmicos, com conseqüente surgimento da depressão endogâmica (CAVALHEIRO, 2004).

## 4 | CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa permitem concluir que o fluxo gênico entre os estratos fica estrangulado nos rebanhos multiplicadores, comprometendo os indicadores produtivos e a qualidade genética dos animais. Isto pode estar relacionado com a predominância das explorações extensivas, em associação com a deficiência de assistência técnica e a cultura de subsistência.

Estes dados apontam para a necessidade de ações que promovam a organização da cadeia produtiva da região, por meio de programas de melhoramento genético, como forma de propiciar ganhos genéticos a curto, médio e longo prazos.

## AGRADECIMENTOS

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA;  
Programa Institucional de Iniciação Científica – PIBIC;  
Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA;  
Profa. Dra. Marília Albuquerque de Sousa Martins, pela orientação.

## REFERÊNCIAS

ALVES, R.G.O. et al. Disseminação do melhoramento genético em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1219-1225, 1999.

AYALEW, W.; KING, J.M.; BRUNS, E.; RISCHKOWSKY, B. Economic evaluation of smallholder subsistence livestock production: 49 lessons from an Ethiopian goat development program. **Ecological Economics**, v. 45, p. 473- 485, 2003.

CAVALHEIRO, R. **Endogamia: possíveis consequências e formas de controle em programas de melhoramento de bovinos de corte**. Anais. II Gempec – Workshop em Genética e Melhoramento na Pecuária de Corte, 2004.

GOMES, et al. Estrutura organizacional para melhoramento da raça Santa Inês no Meio Norte do Brasil – Universidade estadual do Piauí. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 10, 2015, Teresina. Anais eletrônicos... Disponível em: <<http://www.cnpa2015.com.br/anais/resumos/R0332-1>> Acesso em: 20 maio 2020.

OLIVEIRA, R. R. **Demografia e estrutura populacional da raça caprina murciano-granadina na Espanha com base em análise de pedigree**. Tese (Doutorado integrado em zootecnia), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco.2012.

REGO NETO, A. A. **Estrutura e distribuição geográfica do rebanho de ovinos Santa Inês no estado do Piauí**. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbspa/a/NbC3chFCdTG9rzyLRDXdyTk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 01 ago.2021.

# FREQUÊNCIA E ASSIMETRIA DA DISPLASIA COXOFEMORAL EM CÃES ATENDIDOS EM UM HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVERSITÁRIO DE SÃO LUÍS – MA

*Data de submissão: 03/02/2023*

*Data de aceite: 01/03/2023*

### **Nara Grazielle Gomes Penha**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9563127781151411>

### **Nathália Lima Dörner**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/0814869630558252>

### **Marília Albuquerque de Sousa Martins**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/8028758129735366>

**RESUMO:** A Displasia Coxofemoral (DCF) é uma doença de origem genética, extremamente complexa, que afeta muitas raças caninas e se caracteriza por uma anormalidade na articulação do fêmur com o acetábulo, cujas manifestações podem ser unilateral ou bilateral. O objetivo do presente trabalho foi verificar a frequência e assimetria da Displasia Coxofemoral em cães atendidos no Hospital Veterinário Universitário (HVU) da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, levando-se em consideração as variáveis sexo e idade. Foram analisadas 1.695 radiografias, sendo 868 machos e 827 fêmeas, utilizando-se

laudos dos exames radiográficos realizados no período de 2016 a 2021. A manifestação assimétrica foi considerada sob os aspectos unilateral e bilateral, conforme modelo proposto por Morgan (1986). De acordo com os resultados obtidos, 21,2% dos cães foram classificados como displásicos. Quanto à manifestação assimétrica, a mais frequente foi a bilateral (87,2%). Com base nos resultados observados, conclui-se que, independentemente da variável estudada, a manifestação assimétrica foi predominantemente bilateral.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cães. Doença Multifatorial. Predisposição Genética.

### **FREQUENCY AND ASYMMETRY OF HIP DYSPLASIA IN DOGS TREATED AT A UNIVERSITY VETERINARY HOSPITAL IN SÃO LUÍS - MA**

**ABSTRACT:** Coxofemoral Dysplasia (CDF) is a disease of genetic origin, extremely complex, that affects many canine breeds and is characterized by an abnormality in the articulation of the femur with the acetabulum, whose manifestations can be unilateral or bilateral. The aim of the present study was to verify the frequency and asymmetry of hip dysplasia in dogs seen at the Veterinary University Hospital (HVU)

of the Maranhão State University (UEMA), taking into consideration the variables sex and age. A total of 1,695 radiographs were analyzed, being 868 males and 827 females, using reports of the radiographic exams performed in the period from 2016 to 2021. The asymmetric manifestation was considered under the unilateral and bilateral aspects, according to the model proposed by Morgan (1986). According to the results obtained, 21.2% of dogs were classified as dysplastic. As for the asymmetric manifestation, the most frequent was bilateral (87.2%). Based on the results observed, it is concluded that, regardless of the variable studied, the asymmetric manifestation was predominantly bilateral.

**KEYWORDS:** Dogs. Multifactorial disease. Genetic Predisposition.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Displasia Coxofemoral (DCF) é uma doença com predisposição genética e caráter multifatorial, que consiste no desenvolvimento anormal da articulação coxofemoral, sendo observada principalmente na espécie canina, onde geralmente raças de médio a grande porte são as mais afetadas (LODER & TODHUNTER, 2017). Alguns fatores ambientais estão relacionados com o desenvolvimento da doença, desde piso escorregadio e até a superalimentação, gerando obesidade (AGOSTINHO; DUARTE; CORRÊA, 2010).

A articulação coxofemoral é formada pela cabeça e colo femoral, junto à fossa acetabular. No caso da DCF, essas estruturas podem ficar frouxas (HULSE, 2016), com possível comprometimento da qualidade de vida do animal, além do grande impacto econômico e emocional que pode ser gerado sobre criadores e tutores (ANDRADE et al., 2020).

O desenvolvimento anormal da articulação pode ocorrer de maneira uni ou bilateral, associado a diferentes graus de sub-luxação e alteração articular degenerativa (MINTO et al., 2012). Segundo Brass (1989), os sinais clínicos podem ser dorso arqueado, peso corporal deslocado aos membros torácicos com rotação lateral e andar bamboleante, apesar de que nem sempre exista compatibilidade entre os achados radiográficos e as manifestações clínicas.

Tendo em vista a natureza poligênica da DCF, algumas instituições de diferentes países estão promovendo o aconselhamento genético e orientando os acasalamentos, com base em laudos radiográficos, para tentar diminuir a frequência da doença. Sabe-se que o controle baseado apenas na avaliação do histórico dos pais tem resultado em baixa eficiência no controle da doença ao longo das décadas (HOU et al., 2013).

Para o diagnóstico, deve-se levar em conta o histórico completo, sinais clínicos e o exame radiográfico (BETTINI et al., 2007). A caracterização radiográfica consiste no arrasamento do acetábulo, achatamento da cabeça do fêmur, subluxação ou luxação coxofemoral e possíveis alterações secundárias (GENUÍNO et al., 2015). O diagnóstico definitivo dá-se a partir do exame radiográfico, realizado em cães com idade mínima de 24 meses, seguindo a recomendação do Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária (CBRV).

Diante do exposto, dada a gravidade da doença, a complexidade dos fatores envolvidos para seu entendimento, associado à carência de estudos realizados no Estado do Maranhão, a presente pesquisa irá contribuir com informações sobre a realidade da Displasia Coxofemoral nas populações caninas, podendo ser utilizada para elaboração de planos de controle, por meio da orientação dos acasalamentos, como também servindo de base para outros estudos.

## 2 | METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado no Hospital Veterinário Universitário (HVU) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), localizado no município de São Luís, Estado do Maranhão.

O Hospital Veterinário Universitário “Francisco Edilberto Uchoa Lopes” da UEMA foi criado em 1977, como unidade auxiliar do Curso de Medicina Veterinária, sendo considerado um centro de referência aprimorado para animais de companhia na região metropolitana de São Luís.

Foram analisadas 1.695 radiografias de cães atendidos no HVU-UEMA, sendo 868 machos e 827 fêmeas, utilizando-se de laudos dos exames radiográficos realizados no período de 2016 a 2021.

O método de diagnóstico para Displasia Coxofemoral aceito pelo HVU-UEMA corresponde às normas estabelecidas pelo Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária (CBRV). O protocolo anestésico foi baseado na condição clínica do animal.

Em alguns casos de dor, desconforto ou comportamento agressivo e inquieto, tornou-se necessário o uso de contenção química, seguindo as diretrizes do CBRV, utilizando-se associações farmacológicas baseadas no estado de saúde, nível de dor e temperamento do animal para promover relaxamento muscular.

Para a realização do exame radiográfico, os animais foram posicionados em decúbito dorsal, com membros pélvicos estendidos, paralelos entre si e em relação à coluna vertebral e com leve rotação interna, conforme orientações do Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária.

A manifestação assimétrica foi considerada sob dois aspectos, conforme modelo proposto por Morgan (1986):

- a) Unilateral: quando uma articulação é normal e a outra afetada;
- b) Bilateral: quando ambas as articulações estão afetadas, porém, com graus diferentes para cada antímero.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas 1.695 radiografias de cães atendidos no HVU – UEMA, no período

de 2016 a 2021. Desse total, 358 (21,2%) animais são displásicos (Tabela 1). Como pode ser observado, o número de cães displásicos é baixo, cujos dados são constituídos principalmente por animais de raças de pequeno porte ou Sem Raça Definida (SRD), o que corrobora com os resultados obtidos neste trabalho.

De acordo com a literatura, as raças de grande porte são as mais predispostas à doença. Vale destacar, também, que o HVU é um hospital público e a grande maioria das pessoas que procuram atendimento para os seus animais são de baixa renda.

ANIMAIS	FREQUÊNCIA	
	N	%
Normais	1301	76,7
Suspeitos	36	2,1
Displásicos	358	21,2
TOTAL	1695	100

Tabela 1 – Frequência da Displasia Coxofemoral nos animais atendidos no HVU-UEMA

Fonte: Autor (2023).

### 3.1 Frequência e assimetria dos animais displásicos

No presente estudo, verificou-se nos animais displásicos, tanto a manifestação uni quanto a bilateral, conforme demonstra a Figura 1.



Figura 1 – **A**: Radiografia de cão da raça Golden Retriever, com DCF unilateral; **B**: Radiografia de cão da raça Poodle, com DCF bilateral.

Fonte: HVU/UEMA (2023).

Na Tabela 2, são apresentadas as frequências das manifestações assimétricas encontradas nos animais displásicos atendidos no HVU-UEMA.

Observa-se que mais da metade (87,2%) dos animais displásicos apresentaram manifestação assimétrica bilateral, o que é comumente relatado na literatura. Esta frequência está próxima aos valores verificados por Barros et al. (2008) (93,7%) e Melo (2010) (93,05%).

A frequência de animais com acometimento unilateral (12,8%) foi maior do que o relatado por Barros et al. (2008) e Melo (2010), que verificaram apenas 6,3% e 6,95% respectivamente.

	DISPLASIA	
	N	ASSIMETRIA %
Unilateral	46	12,8
Bilateral	312	87,2
TOTAL	358	100

Tabela 2 – Manifestação assimétrica da DCF nos animais atendidos no HVU-UEMA

Fonte: Autor (2023).

### 3.2 Frequência e assimetria dos animais displásicos quanto ao sexo

Os resultados obtidos quanto à frequência e assimetria dos animais displásicos, em relação ao sexo, são apresentados na Tabela 3.. Nota-se que a maioria dos cães displásicos são machos (56,4%), contrastando com o relatado por Melo (2010), que verificou maior frequência em fêmeas (53,67%).

Para Dyce, Sack e Wensing (2010) os cães machos possuem uma maior facilidade na abdução, devido à maneira incomum de levantar o membro pélvico durante a micção, sendo que a movimentação mais constante dessa região pode levar à frouxidão articular, com posterior desenvolvimento da DCF.

Levando-se em conta o tipo de assimetria, 86,2% dos machos e 88,5% das fêmeas apresentaram DCF bilateral, cujos valores estão acima dos encontrados por Barros et al. (2008) e Tórres et al. (1999), em cães da raça Rottweiler e Pastor Alemão, respectivamente.

SEXO	FREQUÊNCIA		ASSIMETRIA			
			Unilateral		Bilateral	
	n	%	n	%	n	%
Macho	202	56,4	28	13,8	174	86,2
Fêmea	156	43,6	18	11,5	138	88,5
TOTAL	358	100	46	-	312	-

Tabela 3 - Frequência e assimetria de DCF em relação ao sexo (HVU-UEMA/ 2016 a 2021)

Fonte: Autor (2023).

### 3.3 Frequência e assimetria dos animais displásicos quanto à idade

Na Tabela 4, é possível observar os dados referentes à frequência e assimetria dos cães displásicos quanto à variável idade. A idade dos cães foi dividida em três intervalos, em conformidade com a orientação do CBRV sobre a idade de diagnóstico.

As análises dos dados indicaram que a maioria dos animais afetados foram diagnosticados com idade superior a 24 meses (56,7%), semelhante ao encontrado por Melo (2010). Genevois et al. (2000) também verificaram que a maioria dos animais displásicos foram diagnosticados com idade entre 12 e 16 meses (22,72%) e entre 16 e 24 meses (30,44%).

É importante destacar que, de acordo com a literatura, os animais com idade inferior a 12 meses costumam não apresentar sinais clínicos, a não ser aqueles com grau severo da doença. Entretanto, o diagnóstico deve ser confirmado após os 12 meses. Para Torres et al. (1999), a idade mais indicada para o diagnóstico da DCF é aos 18 meses.

Segundo as normas do Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária, a avaliação preliminar pode ser realizada a partir dos 12 meses, mas para avaliação definitiva, o animal deve possuir pelo menos 24 meses. Quanto ao tipo de assimetria, verifica-se, na Tabela 4, que há predominância da manifestação bilateral, independentemente da idade.

IDADE (meses)	FREQUÊNCIA		ASSIMETRIA			
			Unilateral		Bilateral	
	n	%	n	%	n	%
Até 12	116	33	15	12,7	101	87,3
12 a 24	37	10,3	3	8	34	92
Após 24	205	56,7	28	13,8	177	86,2
TOTAL	358	100	46	-	312	-

Tabela 4 – Frequência e assimetria de DCF em relação à idade (HVU-UEMA/ 2016 a 2021)

Fonte: Autor (2023).

## 4 | CONCLUSÃO

Com base nos resultados observados, conclui-se que, independentemente da variável estudada, a manifestação assimétrica foi predominantemente bilateral.

A DCF, unilateral ou bilateral, tem a mesma importância e devem ser enquadradas dentro da sistemática de avaliação e acompanhamento dos animais, por resultarem na diminuição da qualidade de vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus por nos proporcionar saúde para realizar esse trabalho, à Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marília Albuquerque de Sousa Martins, à equipe do Hospital Veterinário Universitário (HVU) da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, à Dr<sup>a</sup> Adriana Vivian Araújo Dourado e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/UEMA).

## REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, I. C.; DUARTE, M. A.; CORREA, F. G. **Displasia óssea -tratamentos e métodos radiográficos na incidência de displasia coxofemoral em cães**. São Paulo, 2010.

ANDRADE, F.M. et al., **A influência da genética sobre a displasia coxofemoral canina: uma revisão sobre os métodos de controle e de melhoramento genético**. Braz. J. Anim. Environ. Res., Curitiba, v. 3, n. 4, p. 3206-3224, out./dez. 2020.

BARROS, G.S. et al., **Frequência da displasia coxofemoral em cães da raça Pastor Alemão**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 60(6): 1557- 1559., 2008.

BETTINI, C.M. et al., **Incidência de displasia coxofemoral em cães da raça Border Collie**. Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoológicas Unipar. 10(1): 21-25, 2007.

BRASS, W. Hip dysplasia in dogs. **J. Sm. Anim. Pract.**, v. 30, p. 166-170, 1989.

CBRV - Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária (2018). **Normas do Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária (CBRV) para Avaliação da Displasia Coxofemoral em Cães**. Disponível em: < <http://www.abrv.org.br/arquivos/normas-do-colegio.pdf>>. Acesso em 10 de fev. de 2022.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**, Tradução: Renata Scavone de Oliveira, et al. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 17, p. 490-492.

GENEVOIS, J.P. et al. Prevalence of hip dysplasia according to official radiographic screening, among 31 breeds of dogs in France. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology** v.21, p. 21–24. 2000.

GENUINO, P.C.; MIRANDA F. G.; REZENDE C. M. F.; TÔRRES R. C. S. **Parâmetros radiográficos de displasia coxofemoral na raça Rottweiler**. Rio de Janeiro, 2015.

HOU Y. et al. Monitoring Hip and Elbow Dysplasia Achieved Modest Genetic Improvement of 74 Dog Breeds over 40 Years in USA. **PLoS ONE** v. 8, n.10: e76390. 2013.

HULSE, D. M. **Biomechanics of luxation**. Curitiba, 2016.

LODER, R.T. & TODHUNTER, R.J., The Demographics of Canine Hip Dysplasia in the United States and Canada. **Journal of Veterinary Medicine**: 5723476, 2017.

MELO, D. G. et al. **Avaliação radiográfica da articulação coxofemoral em cães submetidos à exercícios físicos**. 2010. 42 f. Dissertação de mestrado em Diagnóstico por Imagem da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2010.

MINTO, B.W. et al., **Avaliação clínica da denervação acetabular em cães com displasia coxofemoral atendidos no hospital veterinário da FMVZ – Botucatu – SP**. Veterinária e Zootecnia. 19(1):91-8, 2012.

MORGAN, J.P. Canine hip dysplasia: asymmetry of change. **California Veterinarian**, v.40, n.2, p.17-20, 1986.

TÔRRES, R.C.S.; ARAÚJO, R.B., FERREIRA, P.M. Frequência de displasia coxofemoral em cães da raça Rottweiler em Minas Gerais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.51, p.39-40, 1999.

UEMA - Universidade Estadual do Maranhão. Hospital Veterinário Universitário “Francisco Edilberto Uchoa Lopes”. Disponível em: < [http://www.cca.uema.br/?page\\_id=2585](http://www.cca.uema.br/?page_id=2585)>. Acesso em 18 de fev. de 2022.

# GRAUS DE DISPLASIA COXOFEMORAL EM CÃES ATENDIDOS EM UM HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVERSITÁRIO DE SÃO LUÍS - MA

*Data de submissão: 06/02/2023*

*Data de aceite: 01/03/2023*

### **Nathália Lima Dörner**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/0814869630558252>

### **Nara Grazielle Gomes Penha**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9563127781151411>

### **Marília Albuquerque de Sousa Martins**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/8028758129735366>

**RESUMO:** A Displasia Coxofemoral (DCF) é uma doença poligênica, multifatorial e complexa, sendo caracterizada por uma degeneração da articulação coxofemoral e que afeta muitas raças caninas, principalmente os cães de porte grande. O diagnóstico para a referida enfermidade é feito mediante a radiografia. O objetivo do presente trabalho foi classificar e verificar a frequência dos graus da Displasia Coxofemoral em cães atendidos no Hospital Veterinário Universitário (HUV) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), levando-se em consideração as variáveis sexo e idade. Foram analisadas

1.695 radiografias, sendo 868 machos e 827 fêmeas, utilizando-se laudos dos exames radiográficos realizados no período de 2016 a 2021. As alterações evidenciadas no exame radiológico foram classificadas em 5(cinco) graus, de acordo com os critérios adotados pelo Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária (CBRV). De acordo com os resultados obtidos, 21,2% dos cães foram classificados como displásicos, sendo que, destes animais afetados, 67,9% apresentaram displasia severa (Grau E) com idade acima de 24 meses. O maior percentual de animais suspeitos (Grau B) encontra-se com idade até 12 meses. Verifica-se que a maioria dos machos afetados foram diagnosticados nos graus C (63,3%), D (52,3%) e E (55%).

**PALAVRAS-CHAVE:** Cães. Displasia Coxofemoral. Doenças Genéticas.

### **DEGREES OF HIP DYSPLASIA IN DOGS TREATED AT A UNIVERSITY VETERINARY HOSPITAL IN SÃO LUÍS - MA**

**ABSTRACT:** Coxofemoral Coxofemoral Dysplasia (HD) is a polygenic, multifactorial and complex disease, characterized by a degeneration of the hip joint that affects

many dog breeds, especially large dogs. The diagnosis for this disease is made by means of radiography. The purpose of this study was to classify and verify the frequency of the degrees of hip dysplasia in dogs seen at the Veterinary University Hospital (HVU) of the Maranhão State University (UEMA), taking into consideration the variables sex and age. We analyzed 1,695 radiographs, 868 males and 827 females, using reports of radiographic examinations performed in the period from 2016 to 2021. The alterations evidenced in the radiological exam were classified into 5 (five) degrees, according to the criteria adopted by the Brazilian College of Veterinary Radiology (CBRV). According to the results obtained, 21.2% of the dogs were classified as dysplastic, and of these affected animals, 67.9% presented severe dysplasia (Grade E) with age above 24 months. The highest percentage of suspect animals (Grade B) was found aged up to 12 months. Most of the affected males were diagnosed in grades C (63.3%), D (52.3%) and E (55%).

**KEYWORDS:** Dogs. Coxofemoral Dysplasia. Genetic Diseases.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Displasia Coxofemoral (DCF) é uma doença com predisposição genética e foi diagnosticada pela primeira vez em 1935 por Schenelle, com o nome de luxação coxofemoral bilateral congênita (RISER, 1996).

Trata-se de uma das doenças ortopédicas mais frequentes da região coxofemoral e acomete em sua maioria cães de porte grande como Golden Retriever, Labrador, Pastor Alemão e Rottweiler (ZHU et al., 2012).

Em 1992, a displasia coxofemoral foi definida como uma doença biomecânica, representada pela disparidade entre a massa muscular primária e o rápido crescimento ósseo (ALEXANDER, 1992). Radiograficamente, a DCF caracteriza-se pelo arrasamento do acetábulo, achatamento da cabeça femoral, subluxação ou luxação coxofemoral e alterações secundárias (LUST et al., 1985).

Através do exame clínico, associado a imagens radiográficas, é possível diagnosticar e classificar a DCF. Em 1977, a Federação Cinológica Internacional (FCI) adotou um sistema de classificação da doença em 05 (cinco) graus e que atualmente é utilizado pelo Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária (CBRV) para diagnóstico e avaliação da doença (SOMMER; GRIECO, 1997).

Apesar do método radiológico ser utilizado há 20 anos no Brasil para diagnóstico da DCF, ainda não foi observada redução no número de animais acometidos pela doença, o que pode sugerir pouca preocupação real no controle da mesma ou ineficiência no controle adotado até então (FROES et al., 2009).

Paralelo a isso, a escassez de estudos e de dados na literatura, voltados para um maior detalhamento da doença, principalmente no Brasil, e ainda especificamente a ausência desses dados no Estado do Maranhão, implicam na pouca ou na falta de conhecimento sobre a enfermidade e, portanto, a dificuldade em realizar a prevenção,

orientação e o diagnóstico.

Além disso, por se tratar de uma doença crônica que causa muita dor e desconforto ao animal, a qualidade de vida destes indivíduos é comprometida, uma vez que os mesmos possuem dificuldade em realizar atividades físicas, como subir ou descer escadas e, até mesmo, pequenas ações do dia como deitar-se e levantar-se podem ser um problema.

Outro ponto a se considerar são os danos emocionais causados nos proprietários desses animais, por acompanharem muitas das vezes seus animais sofrendo. Além disso, os gastos com medicamentos de dor e até a mudança de manejo ambiental (como a troca de piso), podem se tornar um grande custo para o donos.

Desta forma, conhecer a doença permite que a conscientização de proprietários e veterinários seja amplamente difundida, principalmente como meio de evitar que a doença se manifeste ou se desenvolva e aconselhar os proprietários a adquirirem seus animais de criadores responsáveis e que possuem métodos de controle da doença no plantel.

## 2 | METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado no Hospital Veterinário Universitário (HVV) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), localizado no município de São Luís, Estado do Maranhão.

O Hospital Veterinário Universitário “Francisco Edilberto Uchoa Lopes” da UEMA foi criado em 1977, como unidade auxiliar do Curso de Medicina Veterinária. Atualmente, é considerado um centro de referência e cuidado de animais de companhia na região metropolitana de São Luís - Maranhão e realiza atendimentos clínicos e cirúrgicos em pequenos, médios e grandes animais, conforme a demanda.

Foram analisadas 1.695 radiografias de cães atendidos no HVV-UEMA, sendo 868 machos e 827 fêmeas, utilizando-se de laudos dos exames radiográficos realizados no período de 2016 a 2021.

O método de diagnóstico para Displasia Coxofemoral aceito pelo HVV-UEMA corresponde às normas estabelecidas pelo Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária (CBRV). O protocolo anestésico foi baseado na condição clínica do animal.

Em alguns casos de dor, desconforto ou comportamento agressivo e inquieto, tornou-se necessário o uso de contenção química, seguindo as diretrizes do CBRV, utilizando-se associações farmacológicas baseadas no estado de saúde, nível de dor e temperamento do animal para promover relaxamento muscular.

Para a realização do exame radiográfico, os animais foram posicionados em decúbito dorsal, com membros pélvicos estendidos, paralelos entre si e em relação à coluna vertebral e com leve rotação interna, conforme orientações do Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária.

A classificação dos diferentes graus de DCF foi realizada de acordo com os laudos

promovidos pelo médico veterinário responsável do setor de radiologia veterinária do HVUUEMA, utilizando os critérios de avaliação da Federação Cinológica Internacional (FCI), adotados pelo Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária (CBRV):

- Grau A (HD -): Nenhum indicativo de DCF;
- Grau B (HD +/-): Suspeito de DCF;
- Grau C (HD +): DCF leve;
- Grau D (HD ++): DCF moderada;
- Grau E (HD +++): DCF severa.

### 3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas 1.695 radiografias de cães atendidos no HVU – UEMA, no período de 2016 a 2021. Desse total, 76,7% (1.301) são normais, 2,1% (36) são suspeitos e 21,1% (358) são displásicos, como apresentado na Tabela 1.

Segundo Tôrres et al. (2010), todas as raças de cães podem ser acometidas. Entretanto, a doença é mais comum em raças de grande porte, sendo que a prevalência em algumas raças é acima de 70%.

De acordo com a análise dos dados, os animais mais atendidos no HVU-UEMA são das raças de pequeno e médio porte, como Poodles e SRDs (Sem Raça Definida), podendo justificar a baixa frequência da doença, uma vez que nesses animais a prevalência é menor quando comparadas aos de grande porte.

Animais	N	%
Normais	1301	76,7
Suspeitos	36	2,1
Displásicos	358	21,1
<b>TOTAL</b>	<b>1695</b>	<b>100</b>

Tabela 1 – Frequência da Displasia Coxofemoral nos animais atendidos no HVU-UEMA

Fonte: Autor (2023).

#### 3.1 Classificação e frequência dos graus de Displasia Coxofemoral em relação à idade

Na Tabela 2, encontram-se os dados relacionados com os graus da DCF em relação à variável idade. Verifica-se que a maioria dos animais afetados, diagnosticados com grau D (53,3) e E (67,9%), apresentam idade acima de 24 meses, sendo este diagnóstico considerado definitivo, de acordo com as Normas do Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária. Nestes casos, os animais apresentam severos sinais clínicos e não devem ser

liberados para a reprodução, como forma de impedir o aumento da prevalência da doença, de acordo com as recomendações do Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária.

Segundo Gomes (2015), o fator renda familiar está diretamente ligado ao ato de levar os animais ao veterinário, podendo este ser um fator que justifica o diagnóstico tardio da doença neste estudo, pois o tipo de público que frequenta o HVU-UEMA são pessoas de baixa renda, que muitas vezes apenas levam seus animais ao veterinário quando estes manifestam os sinais clínicos claros da DCF.

A frequência de DCF com grau B (69,4%) foi maior nos animais com idade até os 12 meses. Muito embora estes animais não apresentem sinais clínicos da doença, pode ser que sejam portadores de algumas mutações para DCF e possam transmitir estas para seus descendentes (MÄKI et al., 2000, citado por ANDRADE et al., 2020).

IDADE	Grau A		Grau B		Grau C		Grau D		Grau E	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Até 12 meses</b>	436	33,5	25	69,4	34	45,3	40	38	42	23,5
<b>12 a 24 meses</b>	98	7,5	3	8,3	13	17,3	9	8,5	15	8,4
<b>Acima de 24 meses</b>	767	58,9	8	22,2	28	37,3	56	53,3	121	67,9
<b>TOTAL</b>	1301	100	36	100	75	100	105	100	178	100

Tabela 2 – Classificação dos graus de DCF em relação à idade dos animais atendidos no HVU – UEMA, no período de 2016 a 2021

Fonte: Autor (2023).

### 3.2 Classificação e frequência dos graus de Displasia Coxofemoral em relação ao sexo

Na Tabela 3, verifica-se a classificação e frequência dos graus da DCF em relação ao sexo. Observa-se que a maioria dos machos afetados foram diagnosticados nos graus C (63,3%), D (52,3%) e E (55%).

A maioria das fêmeas não apresentaram sinais clínicos (Grau B) da doença. Este resultado pode estar relacionado com a idade em que o exame radiográfico foi realizado.

Para Dyce, Sack e Wensing (2010), os machos possuem maior facilidade na abdução devido ao ato de levantar o membro pélvico durante a micção. A movimentação mais constante dessa região pode levar à frouxidão articular e posterior desenvolvimento da Displasia Coxofemoral.

SEXO	Grau A		Grau B		Grau C		Grau D		Grau E	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Macho</b>	654	50,2	13	36,1	49	63,3	55	52,3	98	55
<b>Fêmea</b>	647	49,7	23	63,8	26	34,6	50	47,6	80	44,9
<b>TOTAL</b>	1301	100	36	100	75	100	105	100	178	100

Tabela 3 –Classificação e frequência dos graus de DCF em relação ao sexo dos animais atendidos no HVU-UEMA, no período de 2016 a 2021

Fonte: Autor (2023).

## 4 | CONCLUSÃO

Neste estudo, a maior parte da população afetada, quanto à variável idade, foi diagnosticada com graus D (53,3) e E (67,9%), estando com idade acima dos 24 meses. Provavelmente, a combinação de fatores genéticos, associados aos fatores ambientais, tenham contribuído com estes resultados.

Quanto à variável sexo, chama a atenção a maior frequência de fêmeas portadoras da doença (Grau B), não apresentando, portanto, sinais clínicos da DCF.

Desta forma, por ser a DCF uma doença que compromete a qualidade de vida do animal, torna-se de fundamental importância o diagnóstico definitivo como meio de auxiliar a todos os envolvidos na prevenção, por meio da orientação dos acasalamentos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus por nos proporcionar saúde para realizar esse trabalho, à Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marília Albuquerque de Sousa Martins, à equipe do Hospital Veterinário Universitário (HVU) da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, à Dr<sup>a</sup> Adriana Vivian Araújo Dourado e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/UEMA).

## REFERÊNCIAS

ALEXANDER, J.W. **The pathogenesis of canine hip dysplasia**. Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract. 22(3):503-511, 1992.

ANDRADE, F.M. et al., A influência da genética sobre a displasia coxofemoral canina: uma revisão sobre os métodos de controle e de melhoramento genético. **Braz. J. Anim. Environ. Res.**, Curitiba, v. 3, n. 4, p. 3206-3224, out./dez. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RADIOLOGIA VETERINÁRIA. **Normas da F.C.I. para avaliação da displasia coxofemoral**. Disponível em: <<http://www.abrv.org.br/arquivos/normas-do-colegio.pdf>>. Acesso em 20/02/2022.

CBRV - Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária (2018). **Normas do Colégio Brasileiro de Radiologia Veterinária (CBRV) para Avaliação da Displasia Coxofemoral em Cães**. Disponível em: <<http://www.abrv.org.br/arquivos/normas-do-colegio.pdf>>. Acesso em 10 de fev. de 2022.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**, Tradução: Renata Scavone de Oliveira, et al. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 17, p. 490-492.

FROES, T. R et al. Estudo comparativo e análise interobservador entre dois métodos de avaliação da displasia coxofemoral de cães. **Archives of Veterinary Science**, v.14, n.4, p.187-197, Curitiba - PR, 2009.

GOMES, V. C. P. S. **Relação entre padrão socioeconômico e variáveis ligadas ao bem estar e guarda responsável de cães e gatos em Areia-PB**. 2015. 42p. Trabalho de conclusão de curso (Medicina Veterinária). Universidade Federal da Paraíba. 2015.

LUST, G.; RENDANO, U. T.; SUMMERS, B. A. Canine hip dysplasia: concepts and diagnosis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.187, p.638-640, 1985.

RISER, W.H. Displasia coxofemoral canina In: BOJRAD, M.J. **Mecanismos da moléstia na cirurgia de Pequenos Animais**, 1 ed., Manole, 1996, p.924-932, 1996.

SOMMER, E. L.; GRIECO, C. L. **Displasia coxofemoral**. Clínica Veterinária, São Paulo, a. 2, 1997.

TÔRRES, R. C. S. et al. Associação entre o ângulo de Norberg, o percentual de cobertura da cabeça femoral, o índice cortical e o ângulo de inclinação em cães com displasia coxofemoral. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.62, n.5, p.1094-1101, Belo Horizonte – MG, 2010.

UEMA - Universidade Estadual do Maranhão. Hospital Veterinário Universitário “Francisco Edilberto Uchoa Lopes”. Disponível em: < [http://www.cca.uema.br/?page\\_id=2585](http://www.cca.uema.br/?page_id=2585)>. Acesso em 18 de fev. de 2022.

ZHU, L.; CHEN, S.; JIANG, Z.; ZHANG, Z.; KU, H.C.; LI, X.; MCCANN, M.; HARRIS, S.; LUST, G.; JONES, P.; TODHUNTER, R. Identification of quantitative trait loci for canine hip dysplasia by two sequential multipoint linkage analyses. **Journal of Applied Statistics**, v.39, n.8, p.1719-1731, 2012.

# IDENTIFICAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE *Escherichia coli* EM FONTES DE ÁGUA PROVENIENTES DE PROPRIEDADES LEITEIRAS NO OESTE DE SANTA CATARINA

*Data de aceite: 01/03/2023*

### **Édina Bieger**

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal da Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê-SC

### **Bruna Matzemberger**

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal da Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê-SC

### **Matheus Henrique Dal Bó Marin**

Graduando no Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê-SC

### **Renato Motter**

Graduando no Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê-SC

### **Kauane Bison**

Graduando no Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê-SC

### **Julcimar Machado Maciel**

Técnico de laboratórios da Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê-SC;  
Biólogo; Especialista

### **Lilian Kolling Girardini**

Docente no Curso de Medicina Veterinária e no Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal da Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê-SC

**RESUMO:** A qualidade da água apresenta grande interferência na obtenção do leite de qualidade, sua utilização no processo de obtenção do leite pode representar um risco potencial para a qualidade do leite quando não atende aos padrões de potabilidade. Objetivou-se com este estudo, avaliar a qualidade microbiológica de amostras de água provenientes de propriedades leiteiras de municípios da região oeste de Santa Catarina. Durante o período de agosto de 2020 a agosto de 2022 foram analisadas 140 amostras, coletadas de diferentes pontos das propriedades. Através dos resultados, foi possível a identificação de *Escherichia coli*, em 75% do total de amostras, sendo incompatíveis com os parâmetros de potabilidade de água. É de fundamental importância a realização de um trabalho de educação sanitária junto as propriedades leiteiras, sobre a interferência da qualidade

da água na obtenção do leite de qualidade, a adoção de medidas preventivas, visando minimizar a ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica, e melhoria da sanidade do rebanho e na qualidade do leite, destinada ao consumo humano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água, Análise Microbiológica, *Escherichia coli*, Qualidade do leite.

## INTRODUÇÃO

A água é essencial para o animal de produção, indispensável em inúmeros processos fisiológicos, sendo o constituinte de maior importância no leite. Estudos recomendam que, para cada kg de leite produzido pelo animal, são necessários 3 a 4 litros de água. A atividade leiteira necessita de grandes volumes de água, sua oferta e suas fontes, estão associadas à quantidade e disponibilidade, assim, córregos, açudes, fontes, ou nascentes, se tornam mais fáceis de serem utilizadas, porém são mais propensas a contaminações externas, interferindo em sua potabilidade.(5)

A água contaminada na propriedade leiteira, pode atuar como via de transmissão de microrganismos patogênicos para a glândula mamária, bem como comprometer a qualidade do leite, uma vez que a água com alta contagem de bactérias, utilizada na limpeza dos equipamentos, possibilita a veiculação da população bacteriana diretamente para o leite. (RIBEIRO et al.,2000). Ainda assim é fundamental a importância que a qualidade da água exerce sobre a qualidade do leite, no entanto, poucos produtores têm monitorado a qualidade da água na propriedade, a baixa qualidade da água é um dos aspectos que contribui para a produção de leite com alta contagem bacteriana total ou CBT (2).

A importância no diagnóstico e controle da presença de bactérias como a *Escherichia coli*, ocorre pela relevância a nível de saúde única. Em animais esta diretamente associada a redução da qualidade e quantidade de leite, sanidade do animal e do rebanho, e também considerado como microrganismos patogênicos de importância para a saúde humana. (3)

Destacando a importância da qualidade da água, realizou-se este estudo, objetivando auxiliar a avaliação da qualidade microbiológica da água utilizada, em propriedades leiteiras dos municípios do oeste de Santa Catarina

## MATERIAIS E MÉTODOS

O apresentado projeto de pesquisa é uma parceria do Laboratório de Microbiologia da UNOESC – campus Xanxerê, com a Cooperalfa e MSD Saúde Animal. Durante o período de agosto de 2020 a agosto de 2022, foram analisadas 140 amostras de água, provenientes da região oeste do Estado de Santa Catarina. As amostras foram coletadas pelas equipes da Cooperalfa e da MSD, as quais foram previamente treinadas para realização de coleta, armazenamento e transporte asséptico, de acordo com o Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água. (4) Neste período foram coletadas amostras de água de diversos locais de interesse nas propriedades, em que estão inclusos, a água das salas

de ordenha, dos poços artesianos, do cocho das bezerras, e de fontes de água.

Com a chegada das amostras ao laboratório, inicialmente realizou-se o teste presuntivo, inoculou-se 10mL da amostra de água em 10 tubos de Durhan com Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) em concentração dupla, os quais foram incubados por 48 horas em estufa a 37°C. Ao final das 48 horas verificou-se a presença, ou ausência, de gás dentro do tubo de Durhan. As amostras que apresentavam formação de gás no interior do tubo foram consideradas positivas, e as que não apresentavam, foram consideradas negativas. Os resultados do teste presuntivo são expressos em N.M.P (número mais provável) /100ml de amostra. Para a determinação do N.M.P verifica-se a quantidade de tubos positivos em relação à diluição.

Após isso, as amostras dos tubos nos quais houve formação de gás, foram transferidas para tubos com caldo Verde Brillhante a 2% (VB) e Caldo Escherichia coli (EC) e incubadas a temperatura entre 35°C e 45°C, respectivamente. Posteriormente, as amostras que tiveram formação de gás dentro do tubo de Durhan foram consideradas positivas para a presença de coliformes totais (VB) e termotolerantes (EC). Para a confirmação da existência de Escherichia coli, as amostras positivas no segundo teste foram inoculadas em ágar EMB, o qual é um meio seletivo para o isolamento e identificação de bacilos entéricos gram-negativos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 140 amostras de água coletadas, 75% continham a presença da enterobactéria *Escherichia coli*. Visualizou-se também, os locais com maior prevalência da bactéria, em que se destacou respectivamente o bezerreiro (96,4%), fonte (88,2%), sala de ordenha (57%) e poço artesiano (44%), além das amostras de açude, cisterna e bebedouros que apresentaram contaminação em todas as amostras recebidas, conforme os resultados apresentados no gráfico 1

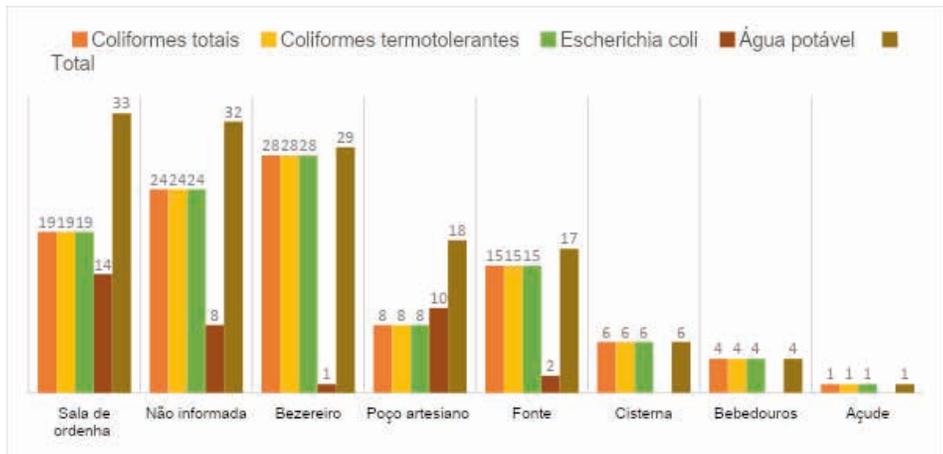


Gráfico 1: Numeros de Isolados de *Escherichia coli*, nativos de amostras de água de diferentes locais.

Fonte:Os autores (2022).

Foi observado também a elevada presença de *Escherichia coli* no bezeireiro, em que (96,4%) dos cochos de água destinados ao consumo das bezerras, sugerindo a falta de limpeza das mesmas, pois demonstraram a presença da enterobactéria, que está associada a enfermidades como a diarreia, além da perda de apetite, emagrecimento progressivo, que muitas vezes sem o diagnóstico e tratamento adequado, pode leva a morte do animal.

Desta forma, a água contaminada nas propriedades produtoras de leite, podem veicular microrganismos, patogênicos para a glândula mamária, e para o leite produzido, estando em desacordo com as boas práticas agropecuárias sobre a produção de alimento seguro pela Instrução Normativa nº 51, de 18 de dezembro de 2002, (IN 51). Contudo, a busca pela qualidade da água deve ser considerada definitiva na busca por melhores resultados na produção de leite.(5)

Como alternativa, o uso de tratamento químico através de derivados clorados em propriedades rurais se torna fundamental. Conforme a portaria Nº 888, que preconiza que se faça obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro, em toda a extensão do sistema de distribuição e nos pontos de consumo de água. Contribuindo para o controle das doenças de veiculação hídrica e alimentar, com o tratamento da água. (1)

## CONCLUSÃO

Conforme o presente estudo, a maioria das amostras de água disponíveis em salas de ordenha utilizadas para limpeza dos respectivos equipamentos, água à disposição em bezeireiros, bebedouros, fontes de água e poço artesiano, provenientes de propriedades

leiteiras, de municípios da região oeste de Santa Catarina estão fora dos padrões microbiológicos para potabilidade, de acordo com a portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde. As amostras com altas contagens de coliformes totais e *Escherichia coli*, sejam devido à disposição inadequada de resíduos orgânicos oriundos de atividades humana e animal, aliado à ausência de limpeza das caixas d'água e de tratamento químico e também pelo desconhecimento do produtor em relação ao risco à saúde decorrente do consumo de água contaminada. Por isso existe a necessidade de controle da qualidade da água utilizada na produção de leite com o propósito de minimizar os riscos e à saúde animal e ainda impactando a saúde pública.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à MSD Saúde Animal e Cooperalfa pela parceria.

## REFERÊNCIAS

- (1) BRASIL, Ministério da Saúde. **PORTARIA GM/MS Nº 888**, de 04 de maio de 2021. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888\\_07\\_05\\_2021.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html) Acesso em: set 2022
- (2) CERQUEIRA, M.M.O.P.; PICININ, L.C.A.; FONSECA, L.M.; SOUZA, M.R. de.; LEITE, M.O. **Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2006, Goiânia. *Resumos*. Goiânia, 2006.
- (3) JAYARAO B.M, WANG L. **A study on the prevalence of gram-negative bacteria in bulk tank milk**. J Dairy Sci. 1999 Dec;82(12):2620-4. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(99)75518-9. PMID: 10629809.
- (4) SILVA, N.da *et al.* **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água** Blusher 2010.
- (5) OTENIO, M.H.; CARVALHO, G.L.O.de; SOUZA, A.M.de; NEPOMUCENO, R.S.C.; **Cloração de água para propriedades rurais**. Juiz de Fora, MG. Embrapa Gado de Leite, Dez, 2010 (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 60). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/875235/1/COT60cloracao.pdf>. Acesso em Set 2022
- (6) RIBEIRO, A.R.; SILVA, J.A.B.; GARINO JUNIOR, F.; COSTA, E.O. **Análise microbiológica da qualidade da água utilizada na ordenha em propriedades leiteiras do Estado de São Paulo e Minas Gerais**. *Napgamma*, v.3, n.3, p.3-6, 2000.

# MÉTODOS DE MELHORAMENTO GENÉTICO ADOTADOS PELOS CRIADORES DE CAPRINOS NA ILHA DE SÃO LUÍS-MA

*Data de submissão: 08/02/2023*

*Data de aceite: 01/03/2023*

### **Marília Albuquerque de Sousa Martins**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/8028758129735366>

### **Mikaelle Cristina Costa de Souza**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/0920438619251967>

### **Nayra Jackeline Paiva da Silva**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9901163367495209>

### **Lucas George Costa Lopes**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/5830030161725328>

### **Marcos Aurélio Marques Silva Junior**

Universidade Estadual do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/9076622337470057>

modo geral, os animais são explorados em sistemas de acasalamento ao acaso, com reduzida adoção de tecnologias. Logo, faz-se necessário a adoção de programas de melhoramento que resultem em incremento produtivo e reprodutivo do rebanho, objetivando a disseminação do material genético melhorado. Neste sentido, o trabalho objetivou caracterizar os métodos de melhoramento genético aplicados pelos criadores de caprinos na Ilha de São Luís - MA. O trabalho foi realizado a partir da obtenção de dados coletados em 21 propriedades, localizadas nos municípios de São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa, que constituem a ilha de São Luís – MA. O levantamento dos dados foi realizado entre setembro de 2020 e julho de 2021, por meio da aplicação de um questionário semiestruturado, junto aos criadores. De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que os criadores não adotam nenhum método de melhoramento genético.

**PALAVRAS-CHAVE:** Caprinocultura. Produção animal. Melhoramento genético.

**RESUMO:** A criação de caprinos é uma das mais importantes do ponto de vista econômico e social, sendo considerada como fonte de renda e proteína. Apesar das altas taxas de crescimento dos rebanhos no nordeste brasileiro, verifica-se que, de

## GENETIC IMPROVEMENT METHODS ADOPTED APPLIED BY GOAT BREEDERS ON THE ILHA DE SÃO LUÍS-MA

**ABSTRACT:** The raising of goats is one of the most important from an economic and social point of view, being considered a source of income and protein. Despite the high growth rates of herds in northeastern Brazil, it appears that, in general, animals are exploited in random mating systems, with reduced adoption of technologies. Therefore, it is necessary to adopt breeding programs that result in a productive and reproductive increase of the herd, aiming at the dissemination of the improved genetic material. In this sense, the work aimed to characterize the genetic improvement methods applied by goat breeders in São Luís Island - MA. The work was carried out by obtaining data collected in 21 properties, located in the municipalities of São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar and Raposa, which constitute the island of São Luís - MA. Data collection was carried out between September 2020 and July 2021, through the application of a semi-structured questionnaire, with the breeders. According to the results obtained, it appears that breeders do not adopt any method of genetic improvement.

**KEYWORDS:** Goat farming. Animal production. Genetic improvement.

### 1 | INTRODUÇÃO

A caprinocultura é umas das atividades mais importantes tendo em vista que, o aumento na produção de alimentos para suprir o crescimento da população humana depende, progressivamente, de espécies resistentes e produtivas na agricultura e pecuária.

Apesar da potencialidade da caprinocultura no Estado do Maranhão, verifica-se que os indicadores zootécnicos apresentam valores muito baixos. Em parte, esta realidade pode estar associada à baixa qualidade genética dos animais, bem como, à utilização desordenada dos diversos esquemas de cruzamentos, ou mesmo, pela ausência de adoção de métodos de melhoramento.

Desta forma, uma das alternativas para incrementar a produção, através do melhoramento animal, é fazendo-se uso adequado das ferramentas disponíveis, como a seleção e o cruzamento. A decisão sobre qual método deve ser aplicado influencia quantitativa e qualitativamente no produto final, motivo pelo qual esta escolha é essencial para uma exploração viável economicamente.

Neste sentido, o trabalho objetivou identificar os métodos de melhoramento genético adotados pelos criadores de caprinos na Ilha de São Luís - MA.

### 2 | METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado a partir da obtenção de dados coletados em 21 propriedades de criadores de caprinos, localizadas nos municípios que constituem a Ilha de São Luís – MA, totalizando 824 animais. Esta microrregião está dividida em quatro municípios: São Luís, Paço do Lumiar, Raposa e São José de Ribamar.

O levantamento de dados foi realizado entre setembro de 2020 e julho de 2021, por meio da aplicação de um questionário semiestruturado, junto aos produtores, contendo questões objetivas quanto à caracterização dos métodos de melhoramento genético, assistência técnica e sistemas de acasalamento adotados pelos criadores.

Para a análise descritiva dos dados foi utilizado o pacote Microsoft Office Excel® com o objetivo de estimar as frequências percentuais das variáveis e produzir tabelas.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se, nas propriedades visitadas, que os criadores não utilizam o cruzamento e a seleção como ferramentas de melhoramento genético visando a promoção do ganho genético do rebanho.

Este resultado pode estar relacionado com a pouca ou mesmo a ausência de assistência técnica e a adoção inadequada de medidas de manejo reprodutivo. Para Souza et al. (2006), a utilização de cruzamentos constitui-se como uma ferramenta necessária para o incremento da produção e para o desenvolvimento da atividade.

Quanto aos sistemas de acasalamento adotados pelos criadores, observa-se que a monta natural livre (76,19%) é predominante, o que pode contribuir para o baixo aproveitamento produtivo do rebanho. Destaca-se também a inexistência do uso de técnicas reprodutivas. Este fato dificulta a melhoria genética do rebanho, por meio da disseminação do material superior.

Outro aspecto importante a ser observado nos resultados é com relação aos criadores que recebem assistência técnica (47,62%). Desse total, 9,52% recebem assistência periódica, 4,77% de vez em quando e 33,33% quando solicitada sendo, na maioria das vezes, direcionada apenas para os manejos sanitário e profilático do rebanho (Fig. 1).

Estes resultados revelam a antiga prática da subsistência entre os pequenos criadores de caprinos e ovinos, não realizando também a escrituração zootécnica do rebanho, o que dificulta o gerenciamento eficiente do seu rebanho e da propriedade como um todo.

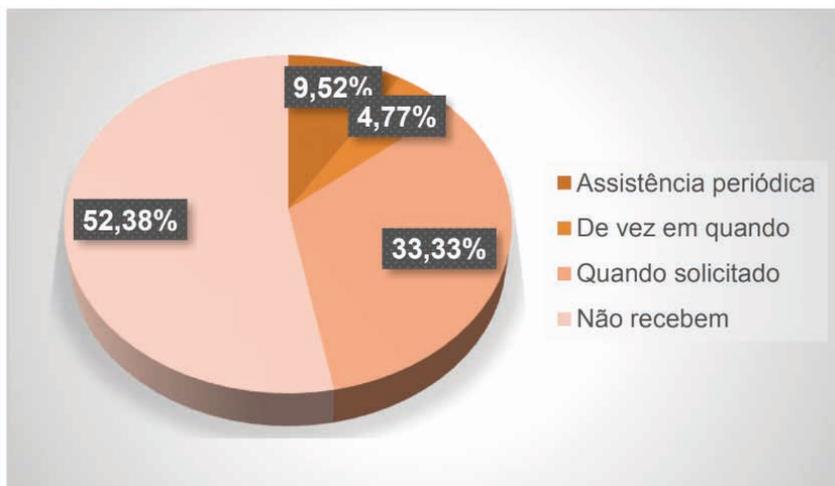


Figura 01 – Caracterização da assistência técnica.

## 4 | CONCLUSÃO

Conclui-se que, nas propriedades visitadas, os criadores não adotam nenhum método de melhoramento genético, sendo a monta natural livre o método de acasalamento empregado pela maioria dos criadores. Isto pode estar relacionado com a predominância das explorações extensivas, em associação com a deficiência de assistência técnica e a cultura de subsistência.

## AGRADECIMENTOS

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA;  
 Programa Institucional de Iniciação Científica – PIBIC;  
 Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA;  
 Profa. Dra. Marília Albuquerque de Sousa Martins, pela orientação.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, R. S.; LEMOS, C. G. DE; ALENCAR, C. A.; SILVA, E. J. DE; LIMA, R. S.; GOMES, J. A. F.; SILVA, A. F. DE. 2016. A realidade da caprinocultura e ovinocultura no semiárido brasileiro: um retrato do sertão do Araripe, Pernambuco. **PUBVET** 10:271-281.

SIMPLÍCIO, AURINO ALVES et al. Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos de corte em regiões tropicais **Embrapa Caprinos**. Documentos, 2001.

SOUZA, W.H.; CÉZAR, M.F.; CUNHA, M.G.G.; LOBO, R.N.B. Estratégias de cruzamentos para produção de caprinos e ovinos de corte: uma experiência da Emepa. In: Encontro Nacional de produção de caprinos e ovinos, 1., 2006, Campina Grande: SEDAP, SEBRAE, INSA, ARCO, 2006. 32 f.

# MONTAGEM DE ESQUELETO PARCIALMENTE ARTICULADO DE: *Gallus gallus domesticus*

Data de aceite: 01/03/2023

### Amanda Porto do Amaral

Graduada em Direito e Esp. em Direito Ambiental; Penal e Processo Penal  
Discente de Medicina Veterinária  
Centro Universitário UNIFAMETRO  
Fortaleza - CE

### Fabiola Gomes de Vasconcelos Chaves

Graduação em Enfermagem e Esp. em UTI  
CEO da Empresa AlphaPet Clínica  
Discente de Medicina Veterinária  
Centro Universitário UNIFAMETRO  
Pacajus-CE

### Matheus Wagner Paulino de Sousa

Médico Veterinário  
Mestre em Ciências Veterinárias -UECE  
Centro Universitário UNIFAMETRO  
Fortaleza-CE

ensino superior Unifametro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Osteologia; Anatomia; Aves.

## INTRODUÇÃO

As aves surgiram no Período Jurássico, há cerca de 200 milhões de anos. No entanto, no período Cretáceo, há aproximadamente 144 milhões de anos, houve significativa diversificação das aves. É de suma importância ressaltar a *Archaeopteryx*, considerada uma das aves basais, em que mais se tem conhecimento científico (FRAVRETTO, 2021).

Reece e Rowe (2020) ensinam que os ossos são estruturas celulares nas quais o compartimento do líquido extracelular está rodeado por uma estrutura rígida e calcificada. A combinação de diferentes ossos, compõe o que é conhecido como esqueleto. Consoante König (2021), os ossos dos membros das aves geralmente estão pneumatizados e o número total de ossos é reduzido. Portanto, o esqueleto apresenta menos de 5% do peso corporal

**RESUMO:** O contexto do atual estudo foi o de avaliar o esqueleto de *Gallus gallus domesticus* e a possibilidade de conclusão da sua montagem a partir de peças encontradas parcialmente articuladas. Analisar a possibilidade da colocação da peça em posição anatômica consoante a Nômina Anatômica de Aves e facilitar a compreensão do esqueleto de galináceo para docentes e discentes da instituição de

total das aves.

A adaptação do esqueleto das aves para o voo, tem como base o osso esterno em forma de quilha, que é utilizado para dar suporte aos músculos que movimentam as asas. Já o tórax, possui a pelve, costelas e cauda fundidos. As vértebras que pertenciam a cauda dos dinossauros sofreram redução progressiva com a evolução, o que ocasionou fusões de vértebras caudais, resultando na estrutura chamada pigóstilo nas aves atuais e que sustenta as penas retrizes, da cauda. Além disso, também houve a fusão das vértebras do tronco, que formaram o sinsacro. Essas adaptações, tornaram os corpos das aves compactos e com pernas localizadas próximas a porção central do corpo, dando origem a um centro de gravidade baixo, auxiliando-as a manter o equilíbrio enquanto se movimentam ou se empoleiram. Os galináceos possuem pés anisodáctilos, ou seja, tem os dedos 2, 3 e 4 voltados para frente e o dedo 1 voltado para trás (FAVRETTO, 2021).

O esqueleto das aves é dividido em esqueleto axial, composto pelo crânio (inclui-se o aparelho hióide), a coluna vertebral, as costelas e o esterno; e o esqueleto apendicular, que abrange os ossos dos membros e as cintas peitoral e pélvica. Ressalta-se que todas as aves galiformes e anseriformes possuem cinose cranial desenvolvida. Já com relação ao tórax, com exceção da primeira e última costela vertebral, as demais costelas possuem processos uncinados, que são sobrepostos às costelas seguintes, fornecendo rigidez (GETTY, 2019).

O esporão consiste em uma estrutura óssea revestida por tecido cornificado e as garras que fazem parte do sistema tegumentar, mas podem ser observadas na peça, são proeminências queratinizadas recurvadas e que estão localizadas na extremidade distal dos dedos (LEAL, 2021).

Este trabalho tem como proposta, descrever o processo de montagem de um exemplar de *Gallus gallus domesticus* no Laboratório de Anatomia Animal da Unifametro.

## METODOLOGIA

O esqueleto de galináceo estava parcialmente montado com cola quente e haste de metal, especificamente nas vértebras cervicais, o que impossibilitou a montagem da peça em posição anatômica de acordo com a Nômina Anatômica Veterinária de Aves. Foi utilizada cianoacrilato e bicarbonato de sódio, para que os ossos se unificassem novamente. Posteriormente, foram utilizados dois pincéis, um de tamanho pequeno e outro de tamanho médio, ambos com cerdas macias, para que fosse retirado o excesso de bicarbonato da peça anatômica. A mesa foi forrada com papel toalha.

A peça teve a montagem iniciada quando o esqueleto se encontrava em caixa plástica (Figura 1). As primeiras peças a serem interligadas foram os ossos do membro torácico e membro pélvico (Figura 2), posteriormente foi feita a colagem do crânio que se encontrava inteiro, com as vértebras cervicais que estavam interligadas por uma haste de metal e cola

quente, de modo que impossibilitou a colocação da peça em posição anatômica, mas foi possível unificá-la a cinta torácica. Em sequência, foram colocadas 2 vértebras torácicas na lateral direita, a escápula na lateral esquerda, o coracóide e a clavícula. Em momento posterior, os membros torácicos e pélvicos foram montados de maneira separada (Figura 3). Os membros torácicos foram unidos apenas na articulação entre úmero, rádio e ulna. O carpo, carpometacarpos e falanges, já se encontravam em posição anatômica. No tocante aos membros pélvicos, foram conectados na sequência: fêmur, tibiotarso, tarsometatarso. Por fim, os dedos foram montados em: primeira, segunda e terceira falange. Concluiu-se a montagem com uma sobreposição das peças para a melhor visualização da lateral esquerda (Figura 4).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a montagem foram contadas 14 vértebras cervicais, como é descrito por Leal (2021), para frangos de corte, podendo haver variação devido a possíveis fusões das vértebras, há 5 pares de costelas que possuem processo uncinado para fornecer resistência a caixa torácica. Não foi encontrada a patela durante a montagem do esqueleto. Há fusão da tibia com o tarso, formando o tibiotarso, osso que se articula com a delgada fíbula. O tarsometatarso se articula com os dígitos, o que favorece o empoleiramento.

O crânio, vértebras cervicais, cintura torácica e cintura pélvica foram integrados de forma solidificada. No entanto, os membros torácicos e pélvicos foram mantidos separados.

Através do processo *calcaris* bastante desenvolvido presente no tarsometatarso, ao qual não foi necessário ser unificado, foi constatado que a ave se tratava de um indivíduo macho.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi observado a semelhança osteológica do indivíduo estudado com a literatura correspondente, típicas do frango de corte, não apresentando divergências anatômicas relevantes. A montagem da peça e sua integração ao acervo do Laboratório de Anatomia Animal para estudos osteológicos sobre o *Gallus gallus domesticus* irá auxiliar aos estudos dos discentes e recapitulação dos docentes do Curso de Medicina Veterinária da UNIFAMETRO.

## REFERÊNCIAS

FAVRETTO, Mario Arthur. **Aves do Brasil**: rheiformes a psittaciformes. Florianópolis: Clube de Autores, 2021. 595 p.

GETTY, Robert. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Tradução de Sison e Grossman. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. 2000 p. (v. II).

KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2021. 856 p.

LEAL, Leonardo Martins. **Anatomia veterinária: de bolso**. São Paulo: Medvet, 2021. 226 p.

REECE, Willian O.; ROWE, Eric W. **Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos**. 5. ed. Tradução de José Jurandi Fagliari e Fabiana Buassaly Leistner. Rio de Janeiro: Grupo Editorial Nacional, 2020. 512 p.

## ANEXOS



Figura 1 – Início da montagem do esqueleto.



Figura 2 – União dos ossos do membro torácico e membro pélvico.



Figura 3 – Membros torácicos e pélvicos montados separadamente.



Figura 4 – Esqueleto de Gallus gallus domesticus completo.

# NÍVEIS PLASMATICOS DE FIBRINOGENIO E ESCORE DE TEMPERAMENTO EM GIR LEITEIRO CRIADOS A PASTO

*Data de aceite: 01/03/2023*

### **Nathali Adrielli Agassi de Sales**

Mestranda do programa de pós-graduação em Sanidade e Produção Animal nos trópicos, Uniube, MG

### **Giovanna Rodrigues Goulart**

Mestranda do programa de pós-graduação em Sanidade e Produção Animal nos trópicos, Uniube, MG

### **Gabriel Henrique Santos Silveira**

Mestrando do programa de pós-graduação em Sanidade e Produção Animal nos trópicos, Uniube, MG

### **Eustaquio Resende Bittar**

Professor do curso de Medicina Veterinária e do programa de pós-graduação em Sanidade e Produção Animal nos trópicos, Uniube, MG

### **Joely Ferreira Figueiredo Bittar**

Professor do curso de Medicina Veterinária e do programa de pós-graduação em Sanidade e Produção Animal nos trópicos, Uniube, MG

### **Guilherme Costa Venturini**

Professor do curso de Medicina Veterinária e do programa de pós-graduação em Sanidade e Produção Animal nos trópicos, Uniube, MG

**RESUMO:** A preocupação com o bem-estar animal está cada vez maior e no caso de bovinos está relacionado basicamente com sistema de criação e ao manejo. Existem algumas proteínas como o fibrinogênio que podem ser usados como marcadores de estresse porque são liberados em decorrência do cortisol, semelhante ao que ocorre em inflamações. Neste experimento foram dosados os níveis plasmáticos de fibrinogênio de 50 bovinos, machos, da raça Gir leiteiro. Foi observado que animais mais reativos sem sofrer qualquer tipo de estímulo externo foram aqueles com comportamento mais agressivo diante do manejo ao qual bovinos são submetidos e, conseqüentemente os com maiores valores de fibrinogênio. Além disso, observou-se correlação positiva e de média magnitude (0,40) entre comportamento e níveis de fibrinogênio ( $P < 0,001$ ). Com base na análise das médias, pôde-se notar que os animais que apresentam comportamento mais reativo foram os que apresentam maiores concentrações de fibrinogênio sanguíneo, mostrando assim que há uma correlação positiva entre temperamento e essa importante proteína de fase aguda para bovinos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bovino, proteína de

fase aguda, estresse.

## PLASMA FIBRINOGEN LEVELS AND TEMPERAMENT SCORE IN PASTURE RAISED DAIRY GIR

**ABSTRACT:** The concern with animal welfare is increasing and in the case of cattle it is basically related to the breeding and management system. There are some proteins like fibrinogen that can be used as markers of stress because they are released due to cortisol, similar to what occurs in inflammation. In this experiment, plasma fibrinogen levels were measured in 50 male dairy cattle. It was observed that the most reactive animals without suffering any type of external stimulus were those with the most aggressive behavior in the handling to which cattle are submitted and, consequently, the ones with the highest fibrinogen values. In addition, a positive correlation of medium magnitude (0.40) was observed between behavior and fibrinogen levels ( $P < 0.001$ ). Based on the analysis of the averages, it was noted that the animals that exhibit more reactive behavior were those that showed higher concentrations of blood fibrinogen, thus showing that there is a positive correlation between temperament and this important acute phase protein for cattle.

**KEYWORDS:** Bovine, acute phase protein, stress.

## 1 | INTRODUÇÃO

O bem-estar animal é um tema de bastante relevância atualmente, pois além de agradar os consumidores, sabe-se também que a produção de proteína animal sofre influência quando os animais passam por situações de estresse, interferindo tanto em sua qualidade quanto em quantidade. De forma geral, o bem-estar está relacionado ao sistema de criação e ao manejo, que obedecem às exigências do mercado e visam reduzir perdas na produção (DEVRIES, 2013).

Para avaliar os animais, há alguns aspectos que podem laborar como marcadores de bem-estar e são inerentes às características biológicas de cada animal como produtividade, reprodução bem-sucedida, taxa de mortalidade, comportamentos anômalos, atividade da adrenal, grau de imunossupressão e ocorrência de sofrimentos e doenças (BROOM; MOLENTO, 2004).

Como se sabe, os bovinos vivem em rebanhos, e quando expostos à situações de isolamento ou de ambientes estranhos, podem sofrer estresse. Segundo a literatura (PETERS et al., 2007) esses animais são capazes de sentir medo, sofrimento, pavor, angústia, ansiedade e curiosidade. Assim, uma das causas do estresse pode ser pela deficiência no bem-estar animal, principalmente quando envolvem as questões de manejo (BROOM; MOLENTO, 2004).

Quando o animal é exposto ao estresse, as primeiras reações são influenciadas pelo cortisol, da mesma forma como quando ocorre uma lesão tecidual ou infecção, fazendo com que o fígado sintetize substâncias que iniciam reações de fase aguda, sendo que a primeira destas reações é a resposta inflamatória local (FAZIO, et al., 2022). Faz parte da

resposta de fase aguda a síntese e liberação de mediadores inflamatórios de caráter agudo sobre a vascularização como proteínas de fase aguda, cortisol, adrenalina, glicose, entre outros (PERTESEN et al., 2004; FAZIO, et al., 2022).

Vários trabalhos demonstraram que a quantificação de proteínas de fase aguda, como por exemplo o fibrinogênio, podem auxiliar tanto no diagnóstico, prognóstico e monitoramento de doenças quanto no bem-estar dos indivíduos ou de rebanhos (HORADAGODA e ECKERSALL, 1993; CRAY, 2012; SIMPLÍCIO et al., 2013).

O fibrinogênio tem sua concentração sanguínea elevada em processos inflamatórios e condições que submetem o animal ao estresse (SIMPLÍCIO et al., 2013). Diante da crescente preocupação com bem-estar animal e sabendo-se que há alguns marcadores séricos relacionados ao estresse, este estudo teve por objetivo avaliar índices hematológicos bem como a quantificação de proteína total e fibrinogênio em bovinos Gir Leiteiros em sistema de pastagem.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 50 bovinos da raça Gir (*Bos taurus indicus*), machos, entre 18 e 48 meses de idade, com aptidão leiteira. Todos os animais eram mantidos em sistema de criação a pasto, com alimentação volumosa, ração e acesso livre a água e sal mineral.

Os animais foram devidamente contidos em tronco individual para bovinos e mantidos em estação. Os dados referentes ao temperamento dos animais foram obtidos por observação dos mesmos, com variação de 1 a 6, sendo 1 pouco reativos e 6 muito reativos.

Posteriormente, procedeu-se a colheita de sangue venoso da veia jugular externa em tubos do sistema a vácuo contendo ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) com capacidade máxima de 5mL. As amostras foram devidamente homogeneizadas, e posteriormente colocadas em estantes dentro de caixas de isopor contendo gelo, afim de conservá-las. O material foi encaminhado ao Laboratório Clínico do Hospital Veterinário da Uniube, em Uberaba – Minas Gerais, para dosagem de fibrinogênio, sendo processado em até duas horas após a colheita. A dosagem do fibrinogênio foi determinada a partir da realização da técnica de precipitação por calor, e visualizada por refratômetro manual (Kaneco; Smith 1964). As análises estatísticas foram aplicadas utilizando do programa Microsoft® Excel e programa R (R Core Team 2020).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor médio de fibrinogênio dos animais no presente estudo apresentou média 628,00 mg/dL (Tabela 1). Benatti (2013), trabalhando com concentrações séricas de proteínas de fase aguda em bovinos das raças Curraleiro Pé Duro, Pantaneiro e Nelore terminados em confinamento, observou médias semelhantes ao do presente estudo quanto

a quantidade de fibrinogênio destes animais, variado de 413,33 à 666,67 mg/dL e ressaltou que o fibrinogênio com altos níveis plasmáticos se dá em casos de estresse e pode ser um ótimo marcador de inflamação em bovinos.

Variáveis	M	DP(±)	MIN	MAX	CV(%)
<b>Fribrinogênio (mg/dL)</b>	628,00	305,09	200,00	1800,00	48,58
<b>Idade em meses</b>	29,85	4,42	18,00	35,00	14,82
<b>Temperamento</b>	4,96	1,57	1,00	6,00	31,74
<b>Peso (Kg)</b>	466,08	102,42	278,00	728,00	21,98

M – média; DP – Desvio-padrão; MIN – Miínimo; MAX – Máximo; CV – Coeficiente de Variação

Tabela 1. Estatística descritiva dos dados hematológicos, comportamentais e de desempenho de animais da raça Gir.

Observou-se que animais com grau temperamento 1 e 2 obtiveram menores valores de fibrinogênio (440mg/dL) e 5 e 6 com maiores valores (711,76 mg/dL). Com isso, pode-se ressaltar que os animais mais reativos do momento em que se encontravam sem sofrer qualquer tipo de estímulo externo foram também os de comportamento mais agressivo diante do manejo ao qual bovinos foram submetidos no dia a dia e, conseqüentemente, os que apresentaram maiores valores de fibrinogênio (Figura 1).

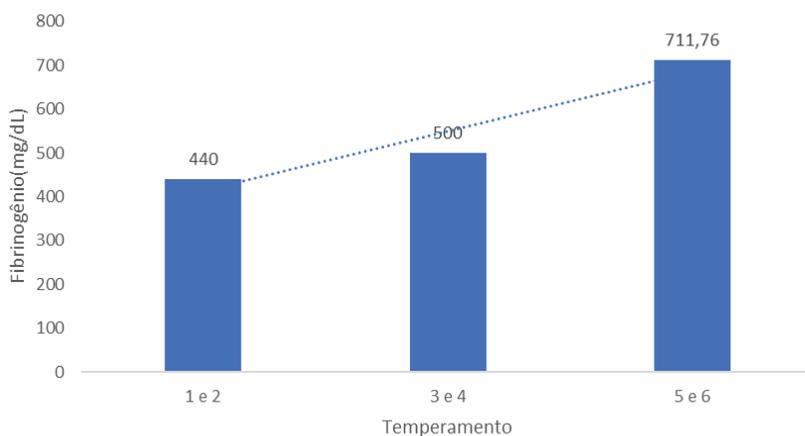


Figura 1. Distribuição dos valores de fibrinogênio de acordo com o temperamento dos animais Gir Leiteiro.

Foi observado correlação positiva e de média magnitude (0,40) (Figura 2) entre comportamento e níveis de fibrinogênio ( $P < 0,001$ ) o que corrobora com os achados de Benatti (2013). A medida que os animais se apresentavam mais reativos, como consequência seus níveis de fibrinogênio foram mais elevados quando comparados com os resultados

de animais menos reativos. Também, Teixeira et al. (2021) relataram que níveis altos de fibrinogênio em resposta a agentes estressores apresenta associação linear positiva com a reatividade animal.

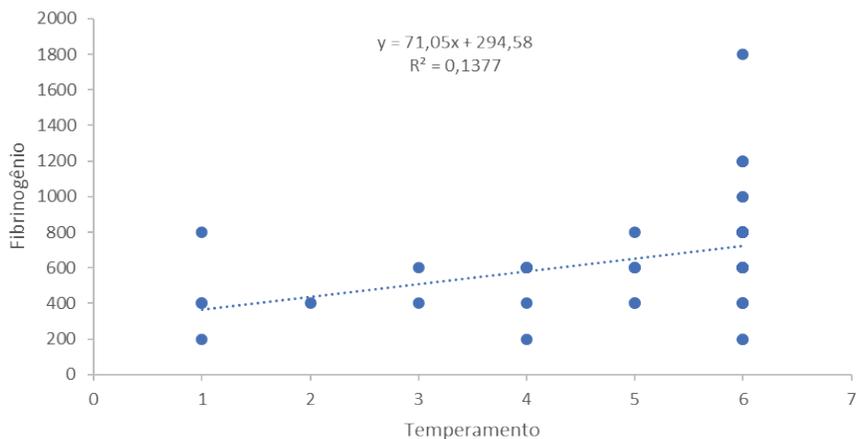


Figura 2. Correlação entre fibrinogênio e temperamento dos animais Gir Leiteiro.

## 4 | CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os níveis plasmáticos de fibrinogênio são mais altos em animais com comportamento mais reativo e que este pode ser utilizado como marcador de estresse.

## REFERÊNCIAS

BENATTI, L.A.T. Marcadores fisiológicos do estresse e perfil metabólico de bovinos das raças curraleiro pé-duro, pantaneiro e nelore em confinamento experimental. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - **Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás**, 2013.

CRAY, C. Acute phase proteins in animals. **Progress in molecular biology and translational science**, v. 105, p. 113-150, 2012.

BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

DEVRIES, T. J. Reducing variability in nutrient consumption: improving health, welfare and profitability of dairy cows fed total mixed rations. **FAO Animal Production and Health Paper**, n. 175, p. 1-6, 2013.

FAZIO, E.; BIONDA, A.; LIOTTA, L.; AMATO, A.; CHIOFALO, V.; CREPALDI, P.; SATUÉ, K. LOPREIATO, V. Changes of acute-phase proteins, glucose, and lipid metabolism during pregnancy in lactating dairy cows. **Archives Animal Breeding**, v. 65, n. 3, p. 329-339, 2022.

HORADAGODA, A.; ECKERSALL, P.D. Purification and qualitative measurement of bovine serum amyloid-A. **Research in Veterinary Science**, v. 55, p. 317-325, 1993.

PETERSEN, H.; NIELSEN, J.; HEEGAARD, P. M. H. Application of acute phase protein measurements in veterinary clinical chemistry. **Veterinary research**, v. 35, n. 2, p. 163-187, 2004.

R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. (<https://www.R-project.org/>), 2020.

SIMPLÍCIO, K. M. M. G.; SOUSA, F. C.; FAGLIARI, J. J.; SILVA, P. C. Proteinograma sérico, com ênfase em proteínas de fase aguda, de bovinos sadios e bovinos portadores de enfermidade aguda de ocorrência natural. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, p. 1339-1347, 2013.

TEIXEIRA, O. S.; SARTORI, E.D.; ROCHA, M.K.; ROSA, Y.M.; SESSIM, A.G.; OLIVEIRA, M.C.M.; LIMA, J.A.; CANOZZI, M.E.A.; VALLE, S.F.; MCMANUS, C.; TAROUCO, J.U.; BARCELLOS, J.O.J. Weaning at 30, 75 and 180 days: Comparison between immune responses of beef calves. **Research in Veterinary Science**, 138 (2021) 53–61.

# PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE OVINOS RECEBENDO RAÇÃO COM ADIÇÃO DE FARELO DE CASCA DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis*)

Data de aceite: 01/03/2023

### **Edjane Pereira da Silva**

Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal- Universidade Federal de Mato

### **Emanoelly Auxiliadora Paes Monge**

Universidade Federal de Mato, departamento de Zootecnia

### **Vitória de Almeida E Silva**

Universidade de Cuiabá, departamento de Medicina Veterinária

### **Deborá Kemelly Xavier**

Universidade de Cuiabá, departamento de Medicina Veterinária

### **Mayra Fernanda de Almeida Mendonça**

Universidade Federal de Mato, departamento de Zootecnia

### **Camila de Araujo Lima**

Universidade Federal de Mato, departamento de Zootecnia

### **Gabrielly Ramos Lira**

Universidade Federal de Mato, departamento de Zootecnia

### **Samanta Magro Fantinel**

Universidade Federal de Mato, departamento de Zootecnia

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar os parâmetros fisiológicos de ovinos recebendo farelo de casca de maracujá (FCM) na ração. Foram utilizados 4 ovinos sem raça definida, pesando 38,4 kg de peso corporal e distribuídos em um quadrado latino (4x4). Foram utilizados 4 ovinos sem raça definida, pesando 38,4 kg de peso corporal e distribuídos em um quadrado latino (4x4). A dieta foi formulada com 50% de silagem de milho e 50% de concentrado com base na MS para conter 16% de proteína bruta (PB) e 70% de nutrientes digestíveis totais, diferindo com a adição ou não de FCM à ração: 0%; 1,6%; 5,8% e 8,9% de FCM com base no CMS. A adição do FCM na alimentação dos ovinos não influenciou ( $P>0,05$ ) os parâmetros fisiológicos, entretanto, observou-se que a elevada temperatura ambiente causou desconforto aos animais, tanto no período matutino quanto vespertino. Conclui-se que a adição de FCM na ração não influenciou os parâmetros avaliados; porém, deve-se dar atenção à composição dos coprodutos do maracujá, pois seus resíduos sofrem variação na composição dependendo do método de processamento, das variedades do maracujá utilizadas e as proporções de cascas e sementes contidas no material.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coproduto. Ingestão. Ócio. Ruminação. Temperatura.

**ABSTRACT:** The objective was to evaluate the physiological parameters of sheep receiving passion fruit peel meal (FCM) in the diet. Four mixed-breed sheep, weighing 38.4 kg of body weight and distributed in a Latin square (4x4) were used. Four mixed breed sheep were used, weighing 38,4 kg of body weight and distributed in a Latin square (4x4). The diet was formulated with 50% corn silage and 50% concentrate based on DM to contain 16% crude protein (CP) and 70% total digestible nutrients, differing with the addition or not of FCM to the feed: 0 %; 1.6%; 5.8% and 8.9% FCM based on CMS. The addition of FCM in the sheep's diet did not influence ( $P>0.05$ ) the physiological parameters, however, it was observed that the high ambient temperature caused discomfort to the animals, both in the morning and in the afternoon. It is concluded that the addition of FCM in the diet did not influence the evaluated parameters; however, must attention should be paid to the composition of passion fruit co-products, as their residues vary in composition depending on the processing method, the passion fruit varieties used and the proportions of peels and seeds contained in the material.

**KEYWORDS:** Coproduct. Ingestion. Idleness. Rumination. Temperature.

## 1 | INTRODUÇÃO

Na agropecuária a maior parte dos custos de produção ocorre na alimentação e, devido a este fato, deve-se sempre buscar novas opções e tecnologias, aprimorando cada vez mais a produção animal e obter maior produtividade do rebanho. A grande produção agrícola, o Brasil apresenta vasta variedade de frutas, as quais, devido ao processo agroindustrial a que são submetidas, geram coprodutos em grande quantidade e, em consequência a essa grande produção, há necessidade de se fazer novas pesquisas a fim de verificar a possibilidade de utilizá-los como fonte de alimentação alternativa para a produção animal (VIEIRA et. al., 2017).

Já é sabido que os alimentos alternativos, como os resíduos originados na produção agrícola e na agroindústria, e que podem ser utilizados como ingredientes na ração animal, desempenham papel primordial na economicidade de um sistema de produção. Rego et al., (2019), diversos resíduos gerados por culturas agrícolas, na maioria das vezes, podem ser aproveitados na alimentação animal, reduzindo assim a contaminação ambiental e reduzindo os custos de produção com alimentação. Portanto, a utilização de coprodutos da agroindústria apresenta duas vantagens principais, a redução dos custos com a alimentação e o aproveitamento de resíduos do processamento de alimentos, o que contribui com a sustentabilidade do sistema (KUHN et al., 2015).

Devido as condições edafoclimáticas presentes no Brasil, o país destaca-se como o maior produtor e exportador mundial de frutos de maracujá, isso porque o clima favorece o bom desenvolvimento da cultura e, dentre as espécies passifloráceas exploradas comercialmente no Brasil, o maracujazeiro-amarelo ou azedo (*Passiflora edulis Sims*) é o mais cultivado (BOTELHO et al., 2019).

Para ZERAIK et al. (2012), o coproduto do maracujá pode ser utilizado como alimento alternativo para substituir parcialmente o volumoso, desde que se observe o nível de extrato etéreo. O nível de extrato etéreo para dietas dos ruminantes não deve ultrapassar o teor de 6% ou 7% da matéria seca, deste modo não interferindo na fermentação ruminal, digestibilidade da fibra e na taxa de passagem da dieta (VAN SOEST, 1994).

Considerando que a área em hectare (ha) colhida de maracujá foi de um pouco mais de 50 mil ha, tendo uma produção de aproximadamente de 690 mil toneladas (BRASIL, 2015). Diante do exposto, objetivou-se avaliar os efeitos da adição de 0,0%; 1,6%; 5,8%; 8,9% de farelo de casca de maracujá (FCM), com base no CMS, à ração de ovinos sobre os parâmetros fisiológicos.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade do Estado de Mato Grosso e os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas. Foram utilizados quatro ovinos machos, castrados, sem raça definida e com peso corporal (PC) médio de 38,4 kg. Os animais foram alojados em gaiolas metabólicas, cada gaiola continha um comedouro e um bebedouro individual. Cada gaiola possuía um bebedouro e um comedouro e o piso era de madeira ripada com a parte inicial revestida de borracha, para proporcionar conforto aos animais. Os ovinos foram vermifugados com produto a base de ivermectina quinze dias antes do início do período experimental. A ração dos animais foi constituída de 50% de volumoso e 50% de concentrado, cujo volumoso utilizado foi a silagem de milho e o concentrado foi constituído de 35% de milho triturado e 15% de farelo de soja (Tabela 1).

Nutrientes	Silagem de milho	Casca de maracujá	Dieta
Matéria seca	32,14	90,52	61,50
Matéria orgânica	94,37	97,77	96,18
Proteína bruta	10,07	11,67	16,77
Extrato etéreo	4,91	1,29	5,10
Fibra em detergente neutro	55,26	23,53	38,52
Fibra em detergente ácido	31,16	18,89	18,51
Carboidratos totais	79,88	-	74,29
Carboidratos não-fibrosos	24,12	-	35,76
Matéria mineral	5,63	2,23	3,82
NDT	53,30 <sup>1</sup>	-	69,63 <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Determinado segundo equação proposta por Kears (1982), para silagem de volumosos (%NDT = - 21,9391 + 1,0538%PB + 0,9736%ENN + 0,03316%EE + 0,4590%FB), <sup>2</sup>Determinado segundo equação proposta por Kears (1982), para alimentos proteicos (%NDT = 40,3227+0,5398(%PB) + 0,4448(%ENN) + 1,4218(%EE) - 0,7007(%FB)).

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes e composição química da silagem de milho e da dieta experimental, com base na MS (%).

Os quatro tratamentos experimentais tiveram diferentes níveis de farelo de casca de maracujá (FCM) (0,0%; 1,6%; 5,8%; 8,9% com base na MS). O experimento foi constituído de 4 períodos experimentais, com 21 dias cada, onde 14 dias foram para adaptação dos animais e 7 dias para coleta de amostras. O fornecimento das rações foi realizado duas vezes ao dia às 07 h e às 17 h. As avaliações dos parâmetros fisiológicos e variáveis climáticas foram realizadas durante três dias de coleta e em dois horários no período matutino (07 h e as 11 h) e no período vespertino (13 h e 17 h).

As variáveis avaliadas foram: temperatura ambiente (TAMB); temperatura corporal dianteira (TCD); temperatura corporal traseira (TCT); temperatura retal (TR); bulbo seco (TBS); bulbo úmido (TBU) e frequência respiratória (FR). Para avaliação dos parâmetros fisiológicos (temperatura corporal dianteiro – TCD, temperatura corporal traseiro - TCT, temperatura retal – TR) foi utilizado um termômetro infravermelho digital para mensurar as temperaturas corporais.

Para a obtenção das temperaturas corporais do dianteiro e traseiro o termômetro foi posicionado na região da paleta e fêmur. Para aferição da temperatura retal usou um termômetro clínico introduzido diretamente no reto do animal por dois minutos. A obtenção da frequência respiratória foi realizada através da observação visual dos movimentos laterais do flanco durante 15 segundos (s) e os valores multiplicados por 4 para cálculo da FR/min. Os dados obtidos foram interpretados por análise de variância, através do procedimento GLM do programa estatístico SAS (2001). As diferenças entre as médias dos tratamentos serão determinadas pelo teste de Tukey considerando 5% o grau de significância.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ingestão de FCM, não influenciou ( $P>0,05$ ) nenhuma das variáveis fisiológicas, porém, a temperatura alta durante a execução do experimento provavelmente propiciou um índice de temperatura e umidade prejudicial ao bem-estar dos animais, independentemente da adição do FCM (Tabela 2).

Atividade	Períodos			
	1	2	3	4
TAMB <sup>1</sup>	28,3	30,8	27,8	30,1
TBS <sup>2</sup>	31	33	26	30
TBU <sup>3</sup>	27	27	24	26

<sup>1</sup>Temperatura ambiente, <sup>2</sup>Temperatura Bulbo seco, <sup>3</sup>Temperatura Bulbo úmido.

Tabela 2- Variáveis climáticas médias do experimento por período.

REECE (1996), afirma que a faixa de normalidade de FRE para ovinos é de 16 a 34 movimentos/min, estando abaixo da média obtida no presente estudo, o que provavelmente

deve-se a temperatura ambiente no local do experimento, com aumento na taxa de frequência respiratória para busca de uma melhor homeostase.

Analisando a média dos quatro horários (07 h; 11 h; 13 h e 17 h) nos quais ocorreu a coleta dos dados, obteve-se as médias que estão expressas na Tabela 9. O valor de ITU com média de 80,02 indica um ambiente muito quente para os animais, e isto se deve aos elevados valores do TBS e TBU, os quais foram usados para calcular o ITU de acordo com o método proposto por THOM (1959). De acordo com SOUZA et al. (2010), um ITU que está classificado no intervalo de  $79 \leq \text{ITU} < 84$  indica um ambiente muito quente, o qual indica perigo e pode trazer consequências muito graves a saúde, tendo que tomar precauções para evitar perdas na produção. O valor obtido para ITU se deve a elevada temperatura no período vespertino, com média de 31°C chegando a uma máxima de 34,3 °C.

No presente estudo, os valores de TBS e TBU estão expostos na Tabela 2, sendo valores maiores do que os encontrados na literatura; o que provavelmente elevou o ITU, com média de 80,02 (Tabela 3), ocasionando em alerta de perigo para os animais.

Atividade	Farelo de casca de maracujá (%CMS <sup>1</sup> )				Regressão	P	CV% <sup>2</sup>
	0%	1,6%	5,8%	8,9%			
TCD <sup>3</sup>	32,56	33,03	33,30	33,62	Y = 33,13	>0,05	5,72
TCT <sup>4</sup>	32,15	32,77	32,93	32,77	Y = 32,66	>0,05	4,55
TR <sup>5</sup>	36,91	36,15	37,06	36,94	Y = 36,76	>0,05	3,81
FRE <sup>6</sup>	58,50	59,75	55,75	55,00	Y = 57,25	>0,05	14,54
ITU <sup>7</sup>	80,02	79,99	80,02	80,02	Y = 80,02	>0,05	3,72

<sup>1</sup>Ingestão de farelo de casca de maracujá com relação ao consumo de matéria seca, <sup>2</sup>Coefficiente de variação, <sup>3</sup>Temperatura corporal dianteira, <sup>4</sup>Temperatura corporal traseira, <sup>5</sup>Temperatura retal, <sup>6</sup>Frequência respiratória, <sup>7</sup>Índice de temperatura e umidade.

Tabela 3– Parâmetros fisiológicos de ovinos recebendo dietas com adição de farelo de casca de maracujá no período diurno.

## 4 | CONCLUSÃO

O FCM não influenciou nenhuma das variáveis fisiológicas, porém, a temperatura alta durante a execução do experimento provavelmente propiciou um índice de temperatura e umidade prejudicial ao bem-estar dos animais, independentemente da adição do FCM.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, D. F.; BARBOSA, O. R.; GASPARINO, E.; AKIMOTO, L. S.; LOURENÇO, F. J.; SANTELLO, G. A. Efeito da suplementação alimentar nas respostas fisiológicas, hormonais e sanguíneas de ovelhas Santa Inês, Ile de France e Texel. *Acta Scientiarum. Animal Science*, v. 31, n. 4, p. 403-410, 2009.

BOTELHO, S.C.C.; HAUTH, M.R.; BOTELHO, F.M.; RONCATTO, G.; WOBETO, C.; OLIVEIRA, S.S. Qualidade pós-colheita de frutos de maracujazeiro-amarelo colhidos em diferentes estádios de maturação. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 62, p. 1-8, 2019.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção agrícola municipal**: Culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, v. 42, 2015.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.

KUHN, O.J.; NUNES, R.V.; STANGARLIN, J.R.; RAMPIM, L.; FEY, R.; COSTA, N.V.; COSTA, P.B.; GUIMARÃES, V.F.; ZAMBOM, M.A. **Ciências agrárias: tecnologias e perspectivas**. Marechal Cândido Rondon: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2015. 360 p.

REGO, F.C.A; LIMA, L.D.; BAISE, J.; GASPARINI, M.J.; ELEODORO, J.I.; SANTOS, M.D.; ZUNDT, M. Desempenho, características da carcaça e da carne de cordeiros confinados com níveis crescentes de bagaço de laranja em substituição ao milho. **Ciência Animal Brasileira**, v.20, e-50159, p.1-12, 2019.

SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **SAS user's guide for windows environment 8.01**. Cary: SAS Institute, 2001. 79p.

SOUZA, A.; PAVÃO, H.G.; LASTORIA, G.; GABAS, S.G.; CAVAZZANA, G.H.; PARANHOS FILHO, A.C. Um estudo de conforto e desconforto térmico para o mato grosso do Sul. **Revista de Estudos Ambientais**, v.12, n.2, p.15-25, 2010.

VAN SOEST, P. J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press.476p. DOI: <https://doi.org/10.7591/9781501732355>.

VIEIRA, B. C. R.; MOREIRA, Y. R.; ALFAIATE, M. B.; SOUZA, M. H.; MENDONÇA, P. P.; DEMINICIS, B. B. Utilização de subprodutos e resíduos de frutas na suplementação de ovinos (*Ovis aries*). **Archives of Veterinary Science**, v. 22, n. 2, p. 08-17, 2017.

ZERAIK, M.L. YARIWAKE, J.H.; WAUTERS, J.N.; TITS, M.; ANGENOT, L. Analysis of passion fruit rinds (*Passiflora edulis*): isoorientin quantification by HPTLC and evaluation of antioxidant (*Radical scavenging*) capacity. **Química Nova**, v.35, p.541-545, 2012.

# QUALIDADE DA CARNE DE FRANGOS DE CORTE ALIMENTADOS COM GÉRMEN INTEGRAL DE MILHO

*Data de submissão: 29/01/2023*

*Data de aceite: 01/03/2023*

### **Daniela Pinheiro de Oliveira**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia Recife-PE  
<https://orcid.org/0000-0001-7955-3780>

### **Carlos Bôa-Viagem Rabello**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia Recife-PE  
<https://orcid.org/0000-0002-5912-162X>

### **Marcos José Batista dos Santos**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia Recife-PE  
<https://orcid.org/0000-0002-6023-3426>

### **Elainy Cristina Lopes**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia Recife-PE  
<https://orcid.org/0000-0002-9468-3628>

### **Camilla Roana Costa de Oliveira**

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, SENAR, Brasil. Natal/RN  
<https://orcid.org/0000-0001-6040-0979>

### **Apolônio Gomes Ribeiro**

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Zootecnia Areia-PB  
<https://orcid.org/0000-0001-6730-0209>

### **Dayane Albuquerque da Silva**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia Recife-PE  
<https://orcid.org/0000-0001-6243-3969>

### **Helena Emília Cavalcanti da Costa Cordeiro Manso**

Profa. Dra. na Universidade Federal Rural de Pernambuco  
<http://lattes.cnpq.br/7040279344981888>

### **Webert Aurino da Silva**

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia Recife-PE  
<https://orcid.org/0000-0003-0802-1773>

**RESUMO:** A produção de frangos de corte tem uma cadeia produtiva intensa e onerosa, dessa forma para reduzir os custos da ração, que é um dos principais gargalos, se busca alimentos alternativos. O milho é a maior fonte de energia na alimentação de frangos de corte, um dos

componentes do milho é o gérmen integral de milho (GIM) que é rico em gordura insaturada, essa gordura auxilia de forma significativa na formulação da dieta e diretamente na qualidade da carne, o gérmen pode ser utilizado como uma fonte alternativa de energia. As exigências por uma qualidade de carne são cada vez maiores, assim agregar valor ao produto é de suma importância. Alguns componentes para a qualidade da carne são cruciais, como a água que se houver perda interfere negativamente na qualidade, bem como a capacidade de reter água que melhora o aspecto físico-químico da carne. A maciez, textura, oxidação, pH e coloração são características que determinam a qualidade do produto, no entanto muitos fatores podem interferir no resultado, como sexo e idade. Dessa forma, se faz necessário o estudo sobre alimentos alternativos que possam corroborar com o manejo nutricional, reduzindo os custos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimentos alternativos, coloração, maciez, rendimento de carcaça.

## MEAT QUALITY OF BROILER CHICKENS FED WHOLE CORN GERM

**ABSTRACT:** The production of broiler chickens has an intense and costly production chain, so to reduce the cost of feed, which is one of the main bottlenecks, alternative foods are sought. Corn is the major source of energy in broiler feed, one of the corn components is whole corn germ (GIM) which is rich in unsaturated fat, this fat helps significantly in formulating the diet and directly in the meat quality, the germ can be used as an alternative source of energy. The demands for quality meat are increasing, so adding value to the product is of paramount importance. Some components for meat quality are crucial, such as water, which if lost negatively affects quality, and the ability to retain water, which improves the physicochemical aspect of the meat. The tenderness, texture, oxidation, pH and color are characteristics that determine the quality of the product, however, many factors can interfere with the result, such as gender and age. Thus, it is necessary to study alternative foods that can corroborate with the nutritional management, reducing costs.

**KEYWORDS:** Alternative foods, coloring, tenderness, carcass yield.

## 1 | INTRODUÇÃO

Tendo em vista que o maior custo na produção avícola é com a alimentação, deve-se buscar alimentos que atendam as exigências dos animais e reduzamos custos de produção (Mallick et al., 2020). Sendo o milho a principal fonte de energia na alimentação de frangos de corte, pesquisadores têm buscado alimentos alternativos que possam reduzir esses custos (Oliveira, 2020). Além do mais, o sistema de produção de carne de frangos é um mercado bastante extenso e de fácil escoamento do produto, porém a qualidade desse produto é fundamental para o sucesso da cadeia produtiva (Oliveira, 2018).

Dentre as alternativas apontadas como possível substituto parcial ao milho em grão têm-se o gérmen integral de milho (GIM), que é obtido por meio da degerminação do grão de milho por via úmida (Lima et al., 2012; Oliveira, 2018), corresponde aproximadamente 13% do grão de milho (Silva et al., 2013; Matos, 2021) e possui em sua composição: 10,4% de proteína bruta; 5,3% de fibra bruta; 5,0% de matéria mineral; 56,5% de extrato etéreo e 7,039 kcal g<sup>-1</sup> de energia bruta, com 89% digestibilidade ileal para aves, podendo ser uma

alternativa para a composição das rações de aves (Lima et al., 2012).

Ainda sim, poucos estudos foram realizados com objetivo de avaliar o potencial do uso do GIM obtido por via úmida na alimentação de frangos de corte. A maior parte das observações foram realizadas utilizando o GIM obtido por via seca (Rodrigues et al., 2001; Brito et al., 2005; Brunelli et al., 2012), em estudos com aves de postura, que apresenta menor quantidade de lipídeo, conseqüentemente, menor teor de energia bruta e metabolizável (Oliveira, 2018).

Resultados experimentais apontam que o teor de lipídeo pode afetar a motilidade do trato gastrointestinal e promover maior tempo de permanência do alimento, proporcionando melhor aproveitamento dos nutrientes e energia do alimento e da dieta (Andreotti et al., 2004; Rabello et al., 2007). Como a qualidade da carne está diretamente relacionada com o tipo de dieta que é fornecida ao animal, faz com que proporcione mais maciez, sabor, cor, suculência e uma textura mais agradável aos olhos e ao paladar (Oliveira, 2018). Lima (2008) utilizando até 20% de GIM em rações de frangos de corte na fase crescimento/final (22 a 41 dias de idade) concluiu que o GIM pode ser utilizado até 9,5% com melhores resultados de desempenho zootécnico e de características de carcaça.

Neste contexto, este trabalho se propôs a fazer uma revisão de literatura sobre os aspectos da qualidade de carne de frangos alimentados com gérmen integral de milho.

## 2 | GÉRMEN INTEGRAL DE MILHO (GIM)

A maior fonte de energia na alimentação de frangos de corte é o milho (Komatsu et al., 2019). No entanto, sua importância econômica advém de suas diversas formas de utilização, que vão da alimentação humana à indústria de alta tecnologia (Froes et al., 2012). Outro fator importante da utilização de alimentos com altos níveis de óleo na dieta é a sua facilidade de peletização, principalmente quanto à agregação da massa que resulta desse processo (Penz JR., 2002; Brito et al., 2005).

O grão de milho (Figura 1) é uma cariopse formada por quatro estruturas físicas: o endosperma, constituído de amido e proteína (zeína), o pericarpo ou casca (fibras), a ponta e o gérmen (gluteína e lipídios), as quais diferem em composição química e distribuição no grão (Paes, 2006; Ribeiro, 2014). A zeína, contida no endosperma do grão, tem reduzido valor biológico, em decorrência do desequilíbrio provocado pelo alto teor de leucina e pela deficiência de lisina e de triptofano. A gluteína, contida no gérmen do milho, possui valor biológico elevado, principalmente quanto ao balanço de aminoácidos essenciais (Regina e Solferini, 2002; Oliveira, 2018).

A gordura presente no GIM é altamente insaturada, composta de aproximadamente 56% de ácido linoléico, 28% de ácido oléico, 11% de ácido palmítico, 2% de ácido esteárico, 1,3% de ácido linolênico e 0,5% de ácido araquidônico (Miller et al., 2009). O GIM é definido como o resultado da trituração do gérmen, do tegumento e das partículas amiláceas,

obtidos por extração mecânica, e com alto teor de extrato etéreo (Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal, 1985; Oliveira, 2018).

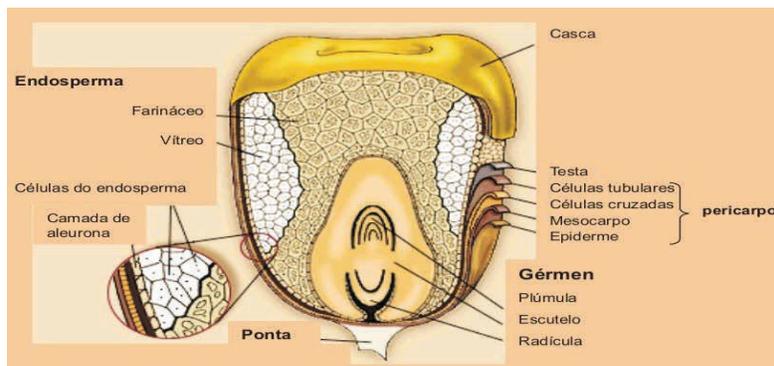


Figura 1. Anatomia do grão do milho e suas partes (Paes, 2006).

Em consonância com Lima (2008), a composição lipídica do GIM é um fator importante e deve ser avaliada qual a melhor forma de utilização. Refere-se a um alimento rico em ácidos graxos poli-insaturados essenciais por não ser biossintetizado no organismo dos não ruminantes, porém não sendo recomendado para pintos em fase pré inicial por conta da alta concentração de gordura (Brito, 2005).

### 3 I QUALIDADE DA CARNE DE FRANGOS DE CORTE

As exigências pela qualidade da carne são cada vez maiores tanto no mercado internacional como no nacional (Pelicano et al., 2003), pois o consumidor está mais ciente dos atributos de qualidade da carne. Desta forma, maneiras de enriquecer o produto final através de melhorias na qualidade da carne dos animais vêm sendo estudadas com a finalidade de agregar valor ao produto (Eyng, 2009).

O produtor de frango de corte precisa atingir os melhores índices zootécnicos para obter o conceito de qualidade total (peso, conversão alimentar e mortalidade), assim como manter a boa integridade física da ave. Ou seja, aves ausentes de problemas sanitários, bem empenados, sem contusões, arranhões e fraturas (Cony, 2000; Oliveira, 2018).

A ausência ou presença de contaminação bacteriana por toxinas, maior ou menor índice de condenações no abatedouro, resíduos de produtos químicos e biológicos, estão diretamente relacionados com a qualidade da carcaça (Mendes, 2001; Nepomuceno et al., 2017).

Além das características produtivas, a qualidade da carne dos frangos tem se tornado importante, uma vez que as características sensoriais, como aparência e maciez da carne são exigidas pelo consumidor (Beraquet, 2000; Oliveira, 2018).

Em consonância com Osório et al. (2009), características da textura como firmeza, sensações táteis, estão relacionadas com a retenção de água, pH, estado de engorduramento, e as características do tecido conjuntivo e da fibra muscular, já a maciez está relacionada com as estruturas proteicas e os tecidos conjuntivos e musculares, existindo maior sensibilidade e importância para o conjuntivo que para a fibra muscular.

A qualidade da carne dos animais de corte é uma característica multifatorial avaliada seu peso, rendimento, seus atributos sensoriais (maciez, textura, suculência, odor, cor e sabor), tecnológicos (pH e capacidade de retenção de água), nutricionais (umidade, proteína, cinzas e gordura), dentre outras, acrescida dos aspectos éticos (bem-estar) e ambientais sobre os quais foram produzidas (Rodrigues Filho, 2011).

#### **4 | PERDA DE PESO POR COCÇÃO (PPC)**

A água é um dos componentes mais importantes da carne, não somente pelo seu elevado teor como também por uma série de propriedades funcionais de interesses higiênicos- sanitários e tecnológicos (Pardi et al., 2001). Quando a umidade é perdida, rendimento, maciez, textura, sabor e valores nutricionais são afetados negativamente. Assim a capacidade de retenção de água é considerada um indicador relevante como forma de prever o rendimento, o resultado econômico e a qualidade final de um produto (Olivo, 2002).

A água se apresenta sob três formas: ligada, parcialmente ligada e livre (Pardi et al., 2001). Ainda segundo os mesmos autores, o interesse na interação das mesmas com as proteínas se deve porque as proteínas constituem as principais substâncias captadoras de água dos organismos vivos, em especial as proteínas musculares.

A água representa de 65 a 80% do total da massa muscular e tem importante função celular, em geral, todas as propriedades funcionais são influenciadas por interações de proteínas com a água. Boa parte da água dentro das células está fortemente ligada a diversas proteínas, mas apregoa-se que aproximadamente 24% são retidas por forças capilares e podem exsudar sob pressão (Olivo, 2006). Segundo o mesmo autor, se as proteínas não estão desnaturadas, elas continuam ligada a água durante a conversão do músculo em carne e, por extensão, durante as diversas fases do processamento, distribuição e cozimento. Assim, a habilidade de reter água é uma propriedade da carne essencialmente importante, principalmente sob o aspecto sensorial.

Uma maior perda de umidade durante o cozimento das carnes utilizadas em produtos pré-prontos, poderá comprometer as características nutricionais e sensoriais do produto final, principalmente quando é preparado pelo consumidor (Olivo e Barbut, 2004).

## 5 I FORÇA DE CISALHAMENTO (FC)

A maciez ou textura de um músculo podese avaliada mediante um analisador de textura outexturômetro (Culioli, 1995), o qual mensura aforça necessária para que uma lâmina rompa as fibras musculares de um fragmento (força de cisalhamento –FC). O resultado é expresso em quilograma-força (kgf). (Bourne, 1982; Souza, 2008) e mensura um dos principais atributos de qualidade da carne (Fletcher, 2002), a qual pode ser determinada por fatores como alimentação (Monsón et al., 2004), idade, estresse, entre outros (Venturini et al., 2007).

De acordo com Bakhsh et al. (2019), a maciez tende a ser maior em animais jovens e diminui com a idade, devido ao acúmulo e a maturação do tecido conectivo nas fibras musculares. Além de ter uma correlação comparativa com perda de água por cozimento, pois carnes que apresentam menor perda de água por cozimento resultam em menor força necessária para o rompimento das fibras musculares, e maior será a maciez (Brossi et al., 2009).

A textura, além de influenciada pelas características físico-químicas da carne, também decorre do método de manipulação (Cheng et al., 2014); e é um dos critérios de qualidade mais importante (Castillo, 2001). A maciez da carne é um parâmetro que sensorial que possui os atributos primários: maciez, coesividade, viscosidade, elasticidade, suculência, entre outros (Souza, 2005).

Há fatores que podem afetar a qualidade da textura da carne que são: fatores ante-mortem, como: sexo, idade, nutrição, exercício, estresse pré-abate e fatores pós-mortem, como: rigor mortem, estimulação elétrica, maturação, pH final e método e temperatura de cozimento (Souza, 2005).

## 6 I CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA (CRA)

Para atender a demanda do mercado consumidor, a cadeia produtiva precisa conhecer os fatores que interferem nas características físicas e químicas da carne, pois estas determinam sua qualidade e aceitabilidade (Martínez-Cerezo et al., 2005).

Sañudo (1992) trouxe como parâmetros intrínsecos na variação da CRA o tipo de músculo, a raça e a idade, e como parâmetros extrínsecos, a alimentação, o estresse prévio ao abate e as condições após o abate, sendo que o processo de maturação da carne tende a aumentar sua capacidade de retenção de água. É a capacidade, durante o aquecimento, que a carne tem de reter água, cortes, trituração, prensagem.

A CRA do tecido muscular possui efeito direto sobre o armazenamento, tendo em vista que quando os tecidos têm baixa CRA, ocorre maior perda de umidade e de peso durante seu armazenamento (Venturini et al., 2007).

Segundo Mendes (2011), esta característica é imprescindível, pois está relacionada

ao aspecto da carne antes do cozimento, ao comportamento durante a cocção e à aceitabilidade do produto. As condições de criação do frango — temperatura, estresse calórico e densidade de criação — podem afetar a CRA.

Os peitos de aves mantidas em ambientes com temperatura de 30°C apresentaram maior perda de peso por cozimento, com média de 28,7% quando comparadas aos de aves submetidas a ambientes de conforto térmico (17°C), com média de 27,2% (Bressan, 1998).

## 7 | PH

O pH constitui um dos fatores mais importantes na transformação do músculo em carne e tem efeito decisivo sobre a qualidade da carne fresca e dos produtos derivados (Ordóñez, 2005).

Os aspectos da carne DFD e PSE são resultantes de condições ruins no manejo ante mortem e modificações metabólicas no processo post mortem, levando a uma célere ou um retardo no processo de rigor mortis. Mas, essa última, é o motivo de maior entrave na economia, pois a carne torna-se inadequada para o processamento de produtos industriais e consumo *in natura*, trazendo prejuízos à qualidade e rendimento desta (Venturini, 2007).

Segundo Venturini (2007), o pH da carne do frango reduz por conta da formação ácida, sendo que a carne do peito deve ter pH final entre 5,7 e 6,0. Passadas 24 horas, se o pH estiver acima de 6,2, a carne de frango terá alta CRA, resultando em menor tempo de duração e a fixação da coloração escura, obtendo a carne DFD (dark, firm, dry – escura, dura e seca).

Em situações em que o pH se apresente abaixo de 5,8 em menos de 4 horas, teremos a carne denominada PSE (pale, soft, exudative – pálida, mole e exsudativa), caracterizada pela diminuição da retenção de água, assim, com aparência pálida e mole (Olivio, 2006).

O pH da carne de frango pode ser afetado também por diversos outros fatores, como idade, sexo, linhagem, dieta, gordura intramuscular, condições de pré-abate, como o estresse térmico e também em decorrência de problemas na industrialização, como temperatura de escaldagem e condições de armazenamento e congelamento (Castillo, 2001).

## 8 | COLORIMETRIA

Alguns defeitos de cor podem ser causados por fatores que agem antes do abate, devido à alimentação, ao manejo ou estresse da ave, mas outras alterações resultam de causas relacionadas às operações de abate; ocasionalmente diminuição da cor pode também ser provocada pelo armazenamento e posterior processamento (Castillo, 2001).

O julgamento feito pelo consumidor a respeito da carne, a coloração da carne de frango *in natura* é uma das condições que mais interferem no ato da compra. A cor da carne está associada às fibras do tecido musculares, o pigmento mioglobina e a

hemoglobina existente no sangue. Estas duas substâncias são proteínas ligadas ao ferro e têm a possibilidade de reagir com oxigênio, modificando a cor da carne. Este acúmulo de mioglobina é de acordo com a espécie, sexo, idade, posição do músculo, por exemplo, para um determinado animal que a sangria foi boa a mioglobina apresenta em torno de 85% do total de pigmentos (Hedrick et al, 1994).

O frango é a única espécie conhecida que possui músculos com cores extremas: o peito possui cor rosa pálida, enquanto que a porção da coxa e sobrecoxa possuem coloração vermelha intensa, in natura. A pigmentação da carne de frango é fortemente influenciada pela presença de carotenoides na alimentação, conhecidos como xantofilas, que contribuem para a pigmentação (Pérez-Vendrell et al., 2001). O milho, juntamente com o gérmen, é conhecido como uma fonte de carotenoides, por essa razão há grande influência na cor da carne.

Espectrofotômetros e colorímetros são dois tipos comuns de equipamentos apropriados para descrever numericamente elementos da composição de cor em superfícies (Gonzalez et al., 2001; Bonfatti Júnior & Lengowski, 2018). O espectrofotômetro de refletância fornece a curva de distribuição de refletância da amostra, enquanto que o colorímetro separa as componentes RGB da luz, funcionando de forma análoga ao sistema visual humano. Espectrofotômetros e colorímetros são capazes de fornecer coordenadas colorimétricas ( $L^*a^*b^*$ ) universais, sob iluminantes e observadores padronizados (Lopes, 2009).

CIE  $L^*a^*b^*$  desenvolvido em 1976 fornece uma diferenciação de cores mais precisa em relação à percepção humana (Pathare; Opara; Al-Said, 2013), definindo em três eixos perpendiculares –  $L^*$ , representa a Luminosidade, eixo principal (preto = 0 ao branco = 100);  $a^*$  (verde (-) ao vermelho (+)) e  $b^*$  (azul (-) ao amarelo (+)). O sistema CIE define a sensação da cor baseado em três elementos: a luminosidade ou claridade, a tonalidade ou matiz e a saturação ou cromaticidade. Por um consenso geral as especificações de padrões de observação para uso em colorimetria e fotometria são todas providas pela CIE em todos os países (CIE, 2017).

## 9 | ÍNDICE DE PERÓXIDO (IP)

A oxidação é um processo auto catalítico e desenvolve-se em aceleração crescente, e inicia logo após o abate. Fatores como temperatura, enzimas, luz e íons metálicos podem influenciar a formação de radicais livres. As moléculas formadas, contendo o radical livre, ao se romperem formam produtos de peso molecular mais baixo (aldeídos, cetonas, álcoois e ésteres), os quais são voláteis e responsáveis pelos odores da rancificação (Adams, 1999).

A peroxidação lipídica é uma das principais causas da perda da qualidade de carnes e produtos cárneos. Os resultados da oxidação não são desejáveis, não somente

pela alteração de características organolépticas (alterações na coloração da carne e da gordura e produção de odores e flavoursofensivos), assim como também pela destruição de constituintes essenciais, causando uma diminuição do valor nutricional da carne e a formação de compostos tóxicos para o ser humano, sendo impróprio para o consumo (Yunes, 2010).

A mudança do músculo para carne é consequência da redução do fluxo sanguíneo e a instagnação de muitos processos metabólicos. A atividade metabólica continua durante o primeiro período post mortem, mas por motivo dessa redução, a quebra do glicogênio gera o ácido lático, que se concentra no tecido, diminuindo o pH inicial de 7,0-7,2 para um valor de aproximadamente 5,5 (Lage,2004).

O desenvolvimento da rancidezoxidativa agrava-se durante o armazenamento da carne de frango mesmo sob congelamento, pois, enquanto as reações deteriorativas (microbiológicas e enzimáticas) podem ser inibidas com o emprego de baixas temperaturas, a oxidação lipídica ocorre normalmente a temperaturas baixas, embora numa velocidade reduzida, além disso, este processo destrói as membranas intracelulares, diminuindo a suculência e o peso da carcaça (Yunes, 2010).

O método que mede o IP é feito pela determinação do cátion de uma base, necessário para neutralizar compostos oxidados e expressando o resultado em miliequivalentes/kg. O IP baixo em sua fase final deve coincidir com altas concentrações de produtos secundários (aldeídos, cetonas, álcoois e ésteres), os quais devem aumentar a absorvância (Bellaver; Zanotto, 2004).

Segundo Araújo (2011) óleos e gorduras são susceptíveis a alterações químicas durante o processamento e armazenamento. Isso acarreta problemas como qualidade sensorial, depreciação da carne, valor nutricional, formação de radicais livres (Bellaver; Zanotto, 2004).

Barbi e Lúcio (2003), concluíram que os peróxidos são o fator antinutricional das gorduras. O método de referência dos peróxidos e estabilidade oxidativa é o método de oxigênio ativo (AOM), porém sua complexidade exige melhorias que podem ser feitas com métodos mais simples porem validados ante ao AOM.

## 10 | CONCLUSÃO

A qualidade da carne pode ser diretamente melhorada através do tipo de alimento fornecido. neste aspecto, o germe integral de milho se mostra uma fonte alternativa e viável para a alimentação animal, tendo em vista seu forte potencial como fonte alternativa de energia e quando utilizado em níveis mais baixos não prejudicam os índices zootécnicos dos animais.

## REFERÊNCIAS

Adams, C.A. **Oxidations and antioxidants**. In: **Nutricines. Food Components in Health and Nutrition**. Nottingham Univ. Press. Chapter 2.p.11-34, 1999.

Andreotti, M.O.; Junqueira, O.M.; Barbosa, M.J.B.; Cancherini, L.C.; Araújo, L.F & Rodrigues, E.A. **Tempo de trânsito intestinal, desempenho, característica de carcaça e composição corporal de frangos de corte alimentados com rações isoenergéticas formuladas com diferentes níveis de óleo de soja**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, n. 4, p. 870-879, 2004. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000400007>

Araújo, J. M. A. **Química de alimentos: teoria e prática**. 5. Ed. Viçosa, MG: Ed.UFV, 2011.

Bakhsh, A.;Hwang, Y.H & Joo, S.T. **Effect of Slaughter Age on Muscle Fiber Composition, Intramuscular Connective Tissue, and Tenderness of Goat Meat during Post-Mortem Time**. Foods. 8(11):571, 2019. Doi: <https://doi.org/10.3390/foods8110571>

Barbi, J.H.T. & Lúcio, C.G. **Qualidade e digestibilidade de gorduras e óleos na alimentação de aves**. In: XI CONGRESO DE LA AMENA Y I DEL CLANA. Mexico. p.159-177, 2003.

Bellaver, C.; Zanotto, D. L.; **Conferência Apinco, Santos**, Brasil, 2004. 3. Patil, P.; Deng, S.; Rhodes, I. J.; Lammers, P. J.; Fuel, 89, 360, 2010.

Beraquet, N. **Influência de fatores ante e post mortem na qualidade da carne de aves**. Revista Brasileira de Ciência Avícola, v.1, n.3, p.155-166, 2000.

Bonfatti Júnior, E.A & Lengowski, E.C. **Colorimetria aplicada à ciência e tecnologia da madeira**. Brazilian Journal of Forestry Research. 38(1):e201601394, 2018. Doi: <https://doi.org/10.4336/2018.pfb.38e201601394>

Bourne, M. C. **Principles of objective texture measurement**. In: Bourne, M. C. (Ed.). Food texture and viscosity: concept and measurement. New York: Academic Press, 1982. p. 114-117.

Bressan, C. **Efeito dos fatores pré-abate sobre a qualidade do peito de frango**. Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos, 1998. 179p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Engenharia de Alimentos/ Unicamp, 1998. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/135810>. Acesso em: 28. Jan. 2023.

Brito, A.B.; Stringhini, J.H.; Belem, L.M.; Xavier, S.A.G.; Leandro, N.S.M & Café, M.B. **Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais de 30 a 64 semanas de idade consumindo gérmen integral de milho**. Acta Scientiarum. Animal Sciences, Maringá, v. 27, n. 1, p. 29-34, jan./mar. 2005. Doi: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v27i1.1256>

Brito, A. B.; Stringhini, J. H.; Cruz, C. P.; Xavier, S. A. G.; Silva, L. A. F.; Café, M. B.; LEANDRO, N. S. M. **Avaliação Nutricional do Gérmen Integral de Milho para Aves**. *Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science*, Goiânia, v. 6, n. 1, p. 19–26, 2005. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/348>. Acesso em: 28 jan. 2023.

Brito, A.B.; Stringhini, J.H.; Cruz, C.P.; Xavier, S.A.G.; Leandro, N.S.M & Café, M.B. **Effects of corn germ meal on broiler performance and carcass yield**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.57, n.2, p.241-249, 2005. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352005000200017>

Brossi, C.; Contreras-Castillo, C.J.; Amazonas, E.A & Menten, J.F.M. **Estresse térmico durante o pré-abate em frangos de corte**. *Ciência Rural*, v. 39, n. 4, p. 1284-1293, 2009. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000039>

Brunelli, S.R.; Pinheiro, J.W.; Fonseca, N.A.N & Silva, C.A. **Efeito de diferentes níveis de farelo de gérmen de milho desengordurado em dietas suplementadas com fitase para poedeiras comerciais**. *Seminário: Ciências Agrárias*, v. 33, n. 5, p. 1991-2000, 2012. Doi: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n5p1991>

Castillo, C.J.C. **Qualidade de carcaça e carne de aves**. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes, 1., 2001, São Pedro. Anais... São Pedro: ITAL, p.160-178, 2001.

Cheng, J.; Sun, D.; Han, Z & Zeng, X. **Texture and Structure Measurements and Analyses for Evaluation of Fish and Fillet Freshness Quality: A Review**. *Food Science and Food Safety*, 13(1):52-61, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12043>.

CIE - **Commission international de L'eclairage**. 2017. Disponível em: < <http://www.cie.co.at/> >. Acesso em: 28 Jan. 2023.

Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal. São Paulo: Sindi-Rações, 1985, 2002198p. Contrera, C. C. et. al., **Higiene e Sanitização na Indústria de Carnes e Derivados**. São Paulo, Varela, p.181.

Cony, A. V. **Manejo do carregamento, abate e processamento. Como evitar perdas?** In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 2000. Campinas. Anais... Campinas: FACTA, p. 203-212 2000.

Culioli, J. **Meat tenderness: mechanical assessment**. In: Ouali, A.; Demeyer, D. I.; Smulders, F. J. M. (Ed.). *Expression of tissue proteinases and regulation of protein degradation as related to meat quality*. The Netherlands: Eceamst, p. 239-263, 1995.

Eyng, C. **Avaliação nutricional da farinha de resíduos da indústria de filetagem de tilápias na alimentação de frangos de corte**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon - Paraná, Brasil, p. 67, 2009. Disponível em: [https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/1601/1/Cinthia\\_Eyng\\_2009](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/1601/1/Cinthia_Eyng_2009). Acesso:28 Jan. 2023.

Filho, M. R. **Características de carcaça e qualidade da carne de Tourinhos red norte suplementados com óleos de Fritura e de soja**. 2011. 132 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras – Minas Gerais, Brasil, 2011. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/903/1/TESE\\_Caracter%C3%ADsticas%20de%20carca%C3%A7a%20e%20qualidade%20de%20carne%20de%20tourinhos%20Red%20Norte%20suplementados%20com%20%C3%B3leos%20de%20fritura%20e%20soja.pdf](http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/903/1/TESE_Caracter%C3%ADsticas%20de%20carca%C3%A7a%20e%20qualidade%20de%20carne%20de%20tourinhos%20Red%20Norte%20suplementados%20com%20%C3%B3leos%20de%20fritura%20e%20soja.pdf). Acesso: 28 Jan. 2023.

Fletcher, D. L. **Poultry meat quality**. *World's Poultry Science Journal*, Ithaca, v. 58, n. 2, p. 131-145, 2002. Doi: <https://doi.org/10.1079/WPS20020013>

Froes, L.O.; Falqueto, M.A.O.; Castro, M.V.L & Naves, M.M.V. **Gérmen com pericarpo de milho desengordurado na formulação de biscoitos tipo cookie**. *Ciência Rural*, v.42, p.744-750, 2012. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012000400028>

Gonçalves, J. C.; Janin, G.; Santoro, A. C. S. **Colorimetria quantitativa: uma técnica objetiva de determinar a cor da madeira**. *Brasil Florestal*, Brasília, ano 20, v. 72, p. 47-58, 2001.

Hedrick, H.B.; Aberle, E.D.; Forrest, J.C.; Judge, M. D & Merkel, R.A. **Principles of meat science**. 3 ed. Kendall/ Hunt Publishing Company-Dubuque, Iowa, 1994. Disponível em: <https://archive.org/details/principlesofmeat00hedr/page/n1/mode/2up?view=theater>. Acesso: 28 Jan. 2023.

Komatsu, G.S.N.; Dias, C.T.S.; Suckeveris, D.; Pereira, R.; Fujikura, V.K.; Burin JR, A.M & Menten, J.F.M. **Metabolizable Energy For Chickens Of High And Low Density Corn Fractions Segregated In Densimetric Table**. Braz. J. Poult. Sci. 21 (02) • Jan-Mar 2019. Doi: <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2018-0828>

Lage, M.E. **Suplementação nutricional de novilhos nelore com  $\alpha$ -tocoferol (Vitamina E) e seus efeitos na qualidade da carne**. Tese (doutorado em Ciências de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas, São Paulo, Brasil, 2004. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalle/302036>. Acesso: 28 Jan. 2023.

Lima, M.B.; Rabello, C.B.V.; Silva, E.P.; Lima, R.B.; Arruda, E.M.F & Albino, L.F.T. **Effect of broiler chicken age on ileal digestibility of corn germ meal**. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 34, n. 2, p. 137-141, 2012. Doi: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v34i2.11812>

Lima, R.B. **Avaliação nutricional de derivados da moagem úmida do milho para frangos de corte industrial**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – Pernambuco, Brasil, p.30, 2008. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/bitstream/tede2/6880/2/Rodrigo%20Barbosa%20Lima.pdf>. Acesso: 28 Jan. 2023.

Lopes, L. C. **Controle metrológico da cor aplicado à estamperia digital de materiais têxteis**. Dissertação (Mestrado em Metrologia) Programa de Pós-graduação em Metrologia – Metrologia PUC-RIO, Rio de Janeiro, Brasil, 2009. Disponível em: [https://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0621484\\_09\\_pretextual.pdf](https://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0621484_09_pretextual.pdf). Acesso: 28 Jan. 2023.

Mallick, P.; Muduli, K.; Biswal, J.N & Pumwa, J. **Broiler Poultry Feed Cost Optimization Using Linear Programming Technique**. *Journal of Operations and Strategic Planning*, 3(1), 31–57. Doi: <https://doi.org/10.1177/2516600X19896910>

Martínez-Cerezo, S.; Sañudo, C.; B.Panea, B & Olleta, J.L. **Breed, slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb**. *Meat Science*, v.69, p.795-805, 2005. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.11.013>

Matos, Y.C.S. **Substituição do milho moído por germen integral de milho extra gordo em dietas para ovinos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Zootecnia, Recife – Pernambuco, Brasil, 2021. Disponível em: [https://repositorio.ufrpe.br/bitstream/123456789/3392/1/tcc\\_yasmincarolinedasilvamatos.pdf](https://repositorio.ufrpe.br/bitstream/123456789/3392/1/tcc_yasmincarolinedasilvamatos.pdf). Acesso: 27. Jan. 2023.

Mendes, A.A. **Rendimento e qualidade da carcaça de frangos de corte**. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, Campinas. Anais... Campinas: FACTA, v.3, p.79-99, 2001.

Mendes, A.A.; Komiyama, C.M. **Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaça e carne**. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.40, p.352-357, 2011.

Miller, W.F.; Shirley, J.E.; Titgemeyer, E.C & Brouk, M.J. **Comparison of full-fat corn germ, whole cottonseed, and tallow as fat sources for lactating dairy cattle**. *Journal of Dairy Science*. v.92, n.7, p.3386-3391, 2009. Doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2118>

Monsón, F.; Sañudo, C & Sierra, I. **Influence of cattle breed and ageing time on textural meat quality**. Meat Science, Illinois, v. 68, p. 595-602, 2004. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.05.011>.

Nepomuceno, L.L.; Schmidt, A.B.; Conceição, F.A.A.; Weber Santos Duarte, W.S & Ferreira, J.L. **Alterações não patológicas observadas na inspeção post mortem em frangos abatidos industrialmente na região norte do Tocantins**. Revista Desafios – v. 04, n. 1, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2017v4n1p135>

Oliveira, D.P. **Qualidade da carne de frangos de corte alimentados com gérmen integral de milho**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife - Pernambuco, Brasil, 2018. Disponível: [https://repositorio.ufrpe.br/bitstream/123456789/978/1/tcc\\_danielapinheirooliveira.pdf](https://repositorio.ufrpe.br/bitstream/123456789/978/1/tcc_danielapinheirooliveira.pdf). Acesso: 27. Jan. 2023.

Oliveira, N.F. **utilização de grãos de milho secos por destilação com solúveis em dietas para frangos de corte**. Dissertação (Mestre em zootecnia), Programa de Pós-graduação em zootecnia, Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás - Goiânia, Brasil, 2020. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/10498/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Natiele%20Ferraz%20de%20Oliveira%20-%202020.pdf>. Acesso:27. Jan. 2023.

Olívio, R. **O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango**. Criciúma: Ed. do Autor, p.680, 2006.

Olivo, R. **Fatores que influenciam as características das matérias-primas cárneas e suas implicações tecnológicas**. Revista Nacional da Carne, São Paulo, n.307, p.72-83, 2002.

Olivo, R., Barbut, S. **Exudativecooked gel in chickenbreastmeatproducts**. In: XIX Congresso de Ciência e Tecnologia de Alimentos (CBCTA). Recife, p.89, 2004.

Ordóñez, J. A. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, vol. 2, p.279, 2005.

Osório, J.C.S.; Osório, M.T.M & Sañudo, C. **Características sensoriais da carne ovina**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.38, p.292-300, 2009. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001300029>

Paes, M. C. D. **Aspectos Físicos, Químicos e Tecnológicos do Grão de Milho**. Circular Técnica 75. Embrapa. Sete Lagoas, MG, 2006.

Pardi, M.C. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne: Ciência e higiene da carne**. Tecnologia da sua obtenção e transformação Goiânia. Editora UFG. 2ª edição revista e ampliada.v.1p. 623, 2001.

Pathare, P. B.; Opara, U. L.; Al-Said, F. A. **Colour Measurement and Analysis in Fresh and Processed Foods: A Review**. Food Bioprocess Technol. v. 6, p. 36–60, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0867-9>

Pelicano, E.R.L.; Souza, P.A.; Souza, H.B.A.; Oba, A.; Norkus, E.A.; Kodawara, L.M & Lima, T.M.A. **Effect of Different Probiotics on Broiler Carcass and Meat Quality**. Brazilian Journal of Poultry Science, v. 5, n. 3, p. 207-214, 2003. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2003000300009>

Penz Jr, A.M. **Rações peletizadas para frangos de corte**. In: Simpósio Goiano de Avicultura, 5., 2002, Goiânia. Anais... Goiânia: UFG, p.145-164, 2002.

Pérez-Vendrell, A.M.; Hernández, J.M.; Llauro, L.; Schierle, J & Brufau, J. **Influence of source and ratio of xanthophyll pigments on broiler chicken pigmentation and performance.** Poultry Science, v. 80, n. 2, p. 320-326, 2001. Doi: <https://doi.org/10.1093/ps/80.3.320>

Rabello, C.B.V.; Pinto, A.L.; Silva, E.P.; Lima, S.B.P. **Níveis de óleo de soja na dieta de poedeiras comerciais criadas em região de alta temperatura.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 2, n. 2, p.174- 182, 2007. Doi: <https://doi.org/10.5039/agraria.v2i2a1803>

Regina, R.; Solferini, O. **Produção de cultivares de ingredientes de alto valor nutricional: características e benefícios.** In: Simpósio Sobre Ingredientes na Alimentação Animal, 2., 2002, Uberlândia. Anais... Campinas: CBNA, p.105- 116, 2002.

Ribeiro, S.S. **Corn crop in the Brazil - Review.** Academic Week Scientific Journal 1(52):1, 2014.

Rodrigues, P.B.; Rostagno, H.S.; Albino, L.F.T.; Gomes, P.C.; Barboza, W.A & Santana. R.T. **Valores energéticos do milho, do milho e subprodutos do milho, determinados com frangos de corte e galos adultos.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 30, n. 6, p. 1767-1778, 2001. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982001000700015>

Sañudo, C. L. **Acalidad organoléptica de la carne con especial referencia a la especie ovina.** Factores que la determinan, métodos de medida y causas de variación. Facultad de Veterinaria - Departamento Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Zaragoza, p. 117, 1992.

Silva, E.C.; Ferreira, M.A.; Vêras, A.S.C.; Bispo, S.V.; Conceição, M.G.; Siqueira, M.C.B.; Salla, L.E & Souza, A.R.D.L. **Substituição do fubá de milho por germen integral de milho na dieta de ovinos.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 48, n. 4, p. 442-449, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2013000400013>

Souza. H. B. A. **Parâmetros físicos e sensoriais utilizados para avaliação de qualidade da carne de frango.** V Seminário Internacional de Aves e Suínos – AveSui 25,26,27 abril 2005. Florianópolis – SC, p.91-96., 2005.

Souza, P. S. **Comparação dos efeitos da temperatura de cocção e espessura da lâmina de corte na força máxima de cisalhamento Warner Bratzler, no Longissimusdorsii, determinação de um modelo matemático que correlacione estes parâmetros com a força máxima de cisalhamento.** PUBVET, Londrina, v. 2, n. 7, sem paginação, 2008.

Venturini, K. S. Sarcinelli, M.F.; Silva, L.C. **Características da Carne de Frango.** Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. 2007. Programa Institucional de Extensão, 2007. Disponível em: [http://www.agais.com/telomc/b01307\\_caracteristicas\\_carnefrango.pdf](http://www.agais.com/telomc/b01307_caracteristicas_carnefrango.pdf). Acesso: 28 Jan. 2023.

Yunes, J. F. F. **Avaliação dos efeitos da adição de óleos vegetais como substitutos de gordura animal em mortadela.** 2010. 103f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5683/YUNES%2c%20JOAO%20FELIPE%20FERRAZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: 28 Jan. 2023.

**VICTOR HUGO VIEIRA RODRIGUES** - Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Rural do Semiárido (2005), mestrado em Ciências Veterinárias pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Estadual do Ceará (2010) e doutorado em Biotecnologia pela Rede Nordeste de Biotecnologia (2016). É membro do corpo editorial na área de Ciências da Saúde da Editora In Vivo e organizador dos e-books Atualidades na Saúde e Bem-Estar Animal e Atualidades e Fundamentos na Reprodução e no Desenvolvimento. Faz parte do Conselho Técnico Científico da Atena Editora. Atualmente, é membro da Comissão Estadual de Educação do Estado do Ceará do Conselho Regional de Medicina Veterinária do Ceará. É professor responsável pelas disciplinas de Anatomia Veterinária dos Animais Domésticos do Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS). É vice coordenador da Comissão de Ética do Uso Animal da Faculdade Estácio de Canindé do Instituto de Educação Médica no Ceará. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em embriologia, biotécnicas da reprodução, patologia geral e anatomia veterinária.

**A**

Alimentos alternativos 47, 52, 53  
Anatomia 17, 25, 35, 36, 37, 38, 55, 66  
Articulação 11, 12, 13, 18, 19, 37  
Aves 35, 36, 37, 53, 54, 55, 57, 61, 65

**B**

Bovino 40

**C**

Cadeia produtiva 7, 8, 10, 52, 53, 57, 64  
Cães 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25  
Caprinocultura 6, 7, 31, 32, 34  
Coelhos 1, 2, 3, 4, 5  
Coloração 53, 58, 59  
Coproduto 47, 48  
Criação 2, 7, 8, 31, 40, 41, 42, 57

**D**

Displasia coxofemoral 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25  
Doença multifatorial 11  
Doenças genéticas 19

**E**

Estresse 40, 41, 42, 43, 44, 57, 58, 61

**F**

Fibrinogênio 40, 42, 43, 44  
Frangos 37, 52, 53, 54, 55, 60, 61, 62, 63, 64, 65

**G**

Galináceo 35, 36  
Gir leiteiro 40, 43, 44

**H**

Hospital veterinário 11, 13, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 42

**I**

Ingestão 47, 49

**M**

Maciez 53, 54, 55, 56, 57

Melhoramento genético 6, 7, 8, 9, 10, 17, 24, 31, 32, 33, 34

Milho 1, 2, 3, 4, 46, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65

**N**

Nutrição 1, 2, 4, 5, 57

Nutrientes digestíveis totais 46

**O**

Ócio 47

Osteologia 35

Oxidação 53, 59, 60

**P**

Predisposição genética 11, 12, 20

Produção animal 10, 26, 31, 40, 47

Proteína de fase aguda 40

**R**

Radiologia 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24

Rendimento de carcaça 53

Ruminação 47

**S**

São Luís 6, 7, 8, 9, 11, 13, 19, 21, 31, 32

Silagem de milho 46, 48

**T**

Temperatura 2, 3, 28, 46, 47, 49, 50, 57, 58, 59, 64, 65

Textura 53, 54, 55, 56, 57

Tibiotarso 37

**V**

Vértebras 36, 37

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# CIÊNCIAS VETERINÁRIAS:

Patologias, saúde e  
produção animal

  
Ano 2023

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

- INTERNET  
- LIVE CHAT  
- MEDIA  
- PHOTOS  
- VIDEOS  
- MUSIC

- FINANCE  
- BUSINESS  
- MEDIA  
- PEOPLE  
- TUTORIALS  
- INVESTMENT

SHOW BUSINESS  
- NETWORK  
- MUSIC

SHOW BUSINESS  
- NETWORK  
- MUSIC  
- CINEMA  
- BUSINESS FINANCE  
- WORLD NEWS

# CIÊNCIAS VETERINÁRIAS:

Patologias, saúde e  
produção animal

  
Ano 2023