

Neilson Silva Santos  
(Organizador)

# ZOOTECNIA: PRÁTICAS E INOVAÇÕES NO MANEJO ANIMAL **2**

 **Atena**  
Editora  
Ano 2024

Neilson Silva Santos  
(Organizador)

# ZOOTECNIA: PRÁTICAS E INOVAÇÕES NO MANEJO ANIMAL **2**

**Atena**  
Editora  
Ano 2024

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2024 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2024 Os autores

Copyright da edição © 2024 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**

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

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

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

Profª Drª Ariadna Faria Vieira – Universidade Estadual do Piauí

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

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  
Profª Drª Jessica Mansur Siqueira Crusoé – Universidade Federal de Viçosa  
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

## Zootecnia: práticas e inovações no manejo animal 2

**Diagramação:** Ellen Andressa Kubisty  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Neilson Silva Santos

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
Z87	Zootecnia: práticas e inovações no manejo animal 2 / Organizador Neilson Silva Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2024  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-2607-3 DOI: <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.073241007">https://doi.org/10.22533/at.ed.073241007</a>  1. Zootecnia. I. Santos, Neilson Silva (Organizador). II. Título. CDD 636
<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](mailto: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.

No contexto atual da zootecnia, a necessidade de alinhar a produção animal com as dinâmicas do mercado e as expectativas dos consumidores é crucial. Produzir alimentos mais saudáveis de maneira sustentável e ecológica tornou-se uma prioridade. Este livro, “Zootecnia: práticas e inovações no manejo animal 2”, aborda temas de grande relevância em várias áreas da zootecnia, com um enfoque especial em práticas que conciliam o bem-estar animal com a máxima produtividade.

A obra reúne pesquisas que exploram parâmetros demográficos e a diversidade de uma importante raça suína, estudo de caso sobre leishmaniose visceral em cães, técnica cirúrgica em cães, desenvolvimento de larvas de tenébrions, alteração hepática e encarceramento intestinal, e aleitamento de bezerras com leite de descarte. Ao longo dos capítulos, são discutidas novas metodologias que têm o potencial de transformar a prática da zootecnia, atendendo aos desafios impostos pelo mercado e pelas demandas dos consumidores por produtos mais sustentáveis. Os trabalhos apresentados destacam novas possibilidades e fatores a serem considerados em cada tipo de produção, enfatizando a importância econômica e o valor nutricional das proteínas de origem animal.

Além de promover a sustentabilidade e a aceitação pelo consumidor, as mudanças nos métodos de produção visam melhorar o desempenho, a saúde e o tratamento de doenças em animais. Este compêndio é uma fonte essencial de conhecimento para zootecnistas, veterinários, agrônomos e outros profissionais das ciências agrárias, oferecendo ferramentas e insights que enriquecerão suas práticas profissionais.

“Zootecnia: práticas e inovações no manejo animal 2” convida os leitores a explorar essas novas abordagens e a incorporar práticas inovadoras em seu trabalho diário. Esperamos que esta leitura inspire e capacite os profissionais a contribuir para um futuro mais sustentável e eficiente na produção animal.

Neilson Silva Santos




**CAPÍTULO 1 ..... 1****PARÂMETROS DEMOGRÁFICOS E DIVERSIDADE GENÉTICA NA RAÇA SUÍNA PORTUGUESA MALHADO DE ALCOBAÇA**

António Pedro Andrade Vicente  
 Ricardo António da Silva Faria  
 Telma Sofia Almeida Tavares  
 Helena Catarina Vaz Ferreira  
 José Pedro Pestana Fragoso Almeida  
 João Carlos de Oliveira Bastos  
 Nuno Carolino

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0732410071>


**CAPÍTULO 2 ..... 21****LEISHMANIOSE VISCERAL EM CÃES ABANDONADOS: UM ESTUDO NA CIDADE UNIVERSITÁRIA PAULO VI, SÃO LUÍS – MA**

Amanda Rodrigues Barbosa  
 Lenka de Moraes Lacerda  
 Cinthya Raquel Moraes Gomes  
 Priscila Alencar Beserra  
 Alessandro Silva Neves  
 Larissa Sarmiento dos Santos  
 Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário  
 Úrsula Silva Freitas  
 Kallyne Grazielle Seabra Pereira Leite  
 Juliana Lacerda Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0732410072>

**CAPÍTULO 3 .....28****TRANSPOSIÇÃO URETRAL PRÉ-PUBICA COM SECÇÃO PENIANA EM UM CANINO**

Caio Queiroz da Silva  
 Gustavo Lopes de Souza  
 Letícia Yukari Hilário Miguel  
 Lais Souza Silva  
 Luiz Henrique Ferreira dos Santos  
 Pedro Antunes de Souza Marchi  
 Fabio Dos Santos Nogueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0732410073>

**CAPÍTULO 4 .....35****DESENVOLVIMENTO DE LARVAS DE TENÉBRIOS EM DIFERENTES DIETAS VISANDO A PRODUÇÃO DE INSETOS PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL**

Adriana Guimarães Duarte  
 Danilo Almeida Brandão  
 João Carlos Valério Vieira de Albuquerque  
 Elyson Tauan Araujo de Souza  
 Francisco Wanderson Chagas Santos

Luiz Paulo Pontes Lins Silva  
 Matheus de Barros Silva  
 Maria Emylly Freire dos Santos  
 Marta Patrícia Batista de Oliveira Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0732410074>

**CAPÍTULO 5 .....40**

COMO ORIENTAR OS CRIADORES APÓS OBSERVAR UM EVENTO SENTINELA DE ALTERAÇÃO HEPÁTICA E ENCARCERAMENTO INTESTINAL EM UMA CANÁRIA BELGA VERMELHO (*Serinus canaria*)


Ana Luiza Lira de Arruda  
 Isabella Ferreira Martins  
 Paula Souza Rafael  
 Marcos Augusto Alves da Silva  
 Rogério Salvador  
 Claudia Yurika Tamehiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0732410075>

**CAPÍTULO 6 .....46**

ESTUDO DO LEITE DE DESCARTE UTILIZADO NO ALEITAMENTO DE BEZERRAS HOLANDESAS EM UMA FAZENDA DE OLHO D'ÁGUA DAS FLORES - AL

Cleiciane Marques Silva  
 José Crisólogo de Sales Silva  
 Neilson Silva Santos  
 Jean Carlos Lima Silva  
 Luiz André Moura  
 Joyce Ramos da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0732410076>

**SOBRE O ORGANIZADOR ..... 61**

**ÍNDICE REMISSIVO .....62**

## PARÂMETROS DEMOGRÁFICOS E DIVERSIDADE GENÉTICA NA RAÇA SUÍNA PORTUGUESA MALHADO DE ALCOBAÇA

*Data de submissão: 24/04/2024*

*Data de aceite: 01/07/2024*

### **António Pedro Andrade Vicente**

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Santarém, Portugal  
CERNAS - Centro Recursos Naturais Ambiente e Sociedade, Coimbra, Portugal  
CIEQV - Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Santarém, Portugal  
[www.orcid.org/0000-0003-3869-5509](http://www.orcid.org/0000-0003-3869-5509)

### **Ricardo António da Silva Faria**

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Santarém, Portugal  
CIEQV - Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Santarém, Portugal  
HT Equine - Unipessoal LDA, Marvão - Portugal  
[www.orcid.org/0000-0002-4717-0563](http://www.orcid.org/0000-0002-4717-0563)

### **Telma Sofia Almeida Tavares**

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal  
[www.orcid.org/0009-0000-4843-4869](http://www.orcid.org/0009-0000-4843-4869)

### **Helena Catarina Vaz Ferreira**

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal  
<https://orcid.org/0009-0009-5840-6306>

### **José Pedro Pestana Fragoso Almeida**

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal  
[www.orcid.org/0000-0003-1256-2310](http://www.orcid.org/0000-0003-1256-2310)

### **João Carlos de Oliveira Bastos**

FPAS - Federação Portuguesa Associações de Suinicultores, Montijo, Portugal  
<https://orcid.org/0009-0001-0630-7164>

### **Nuno Carolino**

CIISA - Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade de Lisboa, Portugal  
INIAV - Instituto Nacional Investigação Agrária e Veterinária, Santarém, Portugal  
EUVG - Escola Universitária Vasco da Gama, Coimbra, Portugal  
[www.orcid.org/0000-0001-9079-7380](http://www.orcid.org/0000-0001-9079-7380)

**RESUMO:** O porco Malhado de Alcobaca (MA) é uma raça autóctone portuguesa, que se encontra predominantemente na região centro-oeste de Portugal. O objetivo deste estudo foi avaliar a demografia e a diversidade genética dos suínos MA através de registos de pedigree. As análises efetuadas incluíram um total de 7.872 animais nascidos entre 1985 e 2019. O grau de preenchimento de pedigrees é bastante elevado, onde 99,9% dos animais nascidos entre 2000 e 2017 possuem progenitores conhecidos. O intervalo de gerações estimado foi de 2,51 anos e o tamanho

efetivo da população foi de 50,94 animais. Animais nascidos em 2017 apresentaram uma consanguinidade média de 14,0%. O número efetivo de fundadores (fe) e de ascendentes (fa) foi de 13,70 e 12,64 animais, respetivamente, sendo que com apenas 5 ancestrais, pode-se explicar 50% da variabilidade genética da população atual. Os maiores riscos de perda de diversidade genética na raça MA resultam da utilização desequilibrada de um número reduzido de reprodutores e consequentemente de um aumento acentuado do coeficiente de consanguinidade ao longo dos anos. Apesar de alguma estabilidade observada nos últimos anos incluídos no estudo, a entidade gestora do livro genealógico necessita implementar algumas medidas, com o intuito de se aumentar o número de criadores, ampliar o efetivo de reprodutores e apoiar com planos de conversação genética, para, com isso, preservar a restrita diversidade genética existente no porco Malhado de Alcobaça.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ancestrais, Fundadores, Intervalo de gerações, Consanguinidade, Suíno.

## DEMOGRAPHIC PARAMETERS AND GENETIC DIVERSITY OF THE PORTUGUESE SWINE BREED MALHADO DE ALCOBAÇA

**ABSTRACT:** The Malhado de Alcobaça (MA) pig, from Alcobaça region, being an autochthonous Portuguese swine breed, is found predominantly in the central-western region of Portugal. The aim of the study was to evaluate the demographics and genetic diversity of the MA pig population using pedigree information. The analyzes included a total of 7,872 animals born between 1985 and 2019. The completeness of the pedigree is quite high, where 99.9% of animals born between 2000 and 2017 have known parents. The estimated generation interval was 2.51 years, and the effective population size was 50.94 animals. Animals born in 2017 showed an average inbreeding of 14.0%. The effective number of founders (fe) and ancestors (fa) was 13.70 and 12.64 animals, respectively, with just 5 ancestors explaining 50% of the genetic variability of the current population. The greatest risks of loss of genetic diversity in the MA breed result from a sharp increase in the inbreeding coefficient over the years and the use of a reduced number of more common sows and boars from the breeding stock. Despite some stability observed in recent years, the MA breed association needs to implement measures to increase the number of active breeders, increase the number of breeding stock and support the genetic preservation plans of the population, to preserve the existing scarce genetic diversity in the Malhado de Alcobaça pig breed.

**KEYWORDS:** Ancestors, Founders, Generation intervals, Inbreeding, Swine.

## INTRODUÇÃO

Portugal, pela sua localização e características geográficas, possui uma diversidade extremamente rica de condições ambientais, que inclui uma grande diversidade de Recursos Genéticos Animais (RGA) (GAMA et al., 2004). As raças autóctones portuguesas fazem parte da sua história, cultura e tradições locais. Além disso, estas raças são uma componente importante do ambiente rural, contribuindo para o equilíbrio ecológico.

Contrastando com um grande número de raças autóctones portuguesas de outras espécies pecuárias, a espécie suína conta apenas com 3 raças autóctones (Alentejano, Bísaro e Malhado de Alcobaça), sendo um forte pilar da economia local. O porco Malhado de Alcobaça apresenta-se como um caso particular, pois era a base da economia familiar de muito pequenos produtores da região litoral centro-oeste de Portugal num sistema de exploração de proximidade, *traspatiso*. Os pequenos produtores desenvolveram produtos locais tradicionais de alta qualidade, mas nos últimos anos, foram sendo substituídos por explorações de tipo comercial/industrial.

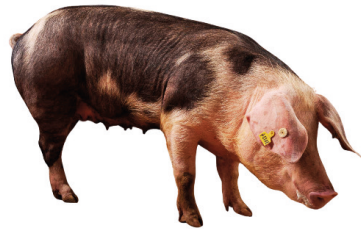
O Livro Genealógico da raça suína Malhado de Alcobaça (LGMA) tem como objetivo principal garantir a “pureza étnica” da raça, contribuir para o seu melhoramento genético e favorecer a divulgação de reprodutores qualificados, possuindo regulamentação própria. Os animais ao serem classificados para o livro de adultos ou de reprodutores deverão possuir as características morfológicas descritas no padrão da raça. Elementos de interesse para o conhecimento dos animais são apontados na LGMA, a saber:

- Ancestralidade e descendência.
- Resultados dos testes morfofuncionais aos quais foram submetidos.
- Prémios obtidos em concursos oficiais pelo animal e seus ancestrais.
- Outros elementos de interesse para a sua caracterização qualitativa.

O padrão da raça MA inclui como características gerais um bom tipo, esqueleto forte, temperamento calmo e rústico. A pele coberta por pelos fortes, longos e grossos, brancos e pretos, formando malhas bem definidas, mas irregulares em tamanho e forma. A pele pode estar despigmentada ou não. Quando pigmentada, esta pigmentação tende a desaparecer com o envelhecimento do animal. A cabeça é grossa, de tamanho médio e de perfil côncavo, com ângulo frontonasal muito amplo. As orelhas são longas, largas e pendentes, cobrindo até o arco orbital. O corpo é longo, largo e bem musculoso, com espáduas bem desenvolvidas, linha lombar convexa, flancos ligeiramente cavados e relativamente largos, ventre roliço e musculoso. Garupa estreita, não muito longa e inclinada. Cauda grossa na base e inserção média, coxas musculosas e bem desenvolvidas. Os membros são eretos e bem musculosos, pés fortes e robustos, unhas sólidas e bem inseridas. Considerando os caracteres sexuais, os machos (Figura 1) apresentam testículos volumosos, bem salientes do períneo, ovais e bem definidos, com mamilos pouco desenvolvidos, mas regularmente distribuídos, cujo número é maior ou igual a seis pares. Nas porcas (Figura 2) os mamilos são bem desenvolvidos e distribuídos uniformemente, de cor rosa e número não inferior a doze, regularmente espaçados (FPAS, 2014).



**Figura 1.** Macho da raça Malhado de Alcobaça.



**Figura 2.** Fêmea da raça Malhado de Alcobaça.

Os principais parâmetros produtivos da população MA são: peso ao nascimento de  $1,32 \pm 0,29$ kg; peso aos 30 dias de idade de  $6,92 \pm 1,61$ kg e aos 90 dias de idade de  $32,61 \pm 7,24$ kg (Carolino et al., 2021), com ganho médio diário de 0,600 kg e peso de carcaça de 75 a 90 kg com rendimento de carcaça de 70 a 75%. Em relação às características reprodutivas, os machos atingem a maturidade sexual aos 8 meses e as fêmeas entre os 6 e 7 meses de idade. O intervalo médio entre partos é de  $169,2 \pm 31,6$  dias com duração de vida produtiva de 3 anos. A prolificidade média é de  $9,49 \pm 3,06$  leitões, com média de leitões desmamados de  $8,43 \pm 2,78$  animais (Carolino et al., 2021). As principais condições de exploração e sistema de produção são maioritariamente em regimes intensivos, mas também existem alguns produtores ao ar livre. As principais características biométricas da população MA são apresentadas na Tabela 1 (VICENTE, 2006).

<b>Características</b>	<b>Machos</b>	<b>Fêmeas</b>
Peso adulto (kg)	$248,10 \pm 24,63$	$212,02 \pm 23,87$
Altura à cernelha (cm)	$76,05 \pm 2,35$	$67,88 \pm 2,96$
Comprimento do corpo (cm)	$128,00 \pm 7,16$	$115,87 \pm 5,5$
Perímetro torácico (cm)	$147,20 \pm 5,96$	$139,93 \pm 6,31$
Perímetro da canela (cm)	$24,30 \pm 1,09$	$21,24 \pm 0,83$

Tabela 1. Principais características biométricas de machos e fêmeas da raça Malhado de Alcobaça (média  $\pm$  desvio padrão) (Adaptado de Vicente, 2006)

O MA está classificado com o mais elevado grau de ameaça de acordo com a legislação da UE (Regulamento da Comissão Europeia 445/2002) de “Manutenção de raças autóctones em risco” e “Conservação e melhoramento dos recursos genéticos animais”, definido com “particularmente rara”.

O manejo da diversidade genética é essencial para garantir a sua sobrevivência, bem como a capacidade de resposta da população às mudanças ambientais, a seleção e o melhoramento genético (CAROLINO, 2006; TORO et al., 2011). Atualmente, muitas das raças de animais domésticos apresentam populações muito pequenas, portanto, a avaliação da diversidade genética é essencial para evitar e prevenir as consequências

negativas, como o aumento da homozigotia, aparecimento de genes deletérios, como a presença do gene do Halotano na população MA referida por CAROLINO et al. (2007) ou aumento da consanguinidade e consequente depressão por consanguinidade (TORO et al., 2011), com perda de vigor e *fitness* da população.

A caracterização genética por análise de pedigrees permite definir a estrutura e a dinâmica de uma população ao longo do tempo, considerando-a como um grupo de indivíduos em permanente renovação e tendo em conta o seu património genético. A utilização da análise de genealogias para medir a diversidade genética é uma ótima metodologia para estudar populações, pois descreve a estrutura genética e sua evolução ao longo das gerações (CAROLINO et al., 2020).

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a demografia e diversidade genética da raça suína MA por intermédio de informações do pedigree.

## MATERIAL E MÉTODOS

As análises demográficas incluíram dados de pedigrees e de inscrições no Livro de Nascimentos do Livro Genealógico da raça Malhado de Alcobaça (LGMA), com 7.872 registos de animais nascidos entre 1985 e 2019. Estes registos foram utilizados a partir da plataforma Genpro Online (<https://genpro.ruralbit.com/>), gerida pela Federação Portuguesa das Associações de Suinicultores (FPAS).

O estudo foi realizado na Unidade Estratégica de Investigação e Serviços de Biotecnologia e Recursos Genéticos – Centro de Investigação de Fonte Boa do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, IP e foram calculados parâmetros demográficos e genéticos utilizando-se diversas aplicações construídos para esse fim (CAROLINO; GAMA, 2002) e pelo software ENDOG v4.8 (GUTIÉRREZ e GOYACHE, 2005).

O grau de preenchimento de genealogias foi avaliado a partir do número de ancestrais paternos e maternos conhecidos em cada geração. Para animais nascidos entre 2000 e 2017 ( $n = 7.080$ ), o número de gerações conhecidas ( $n_i$ ) foi calculado utilizando a seguinte expressão:

$$n_i = \frac{n_p + 1}{2} + \frac{n_m + 1}{2}$$

onde  $n_p$  e  $n_m$  representam o número de gerações conhecidas do pai e da mãe. Se o pai e a mãe forem desconhecidos,  $n_p$  ou  $n_m$  foi definido como -1.

O coeficiente de consanguinidade individual ( $F_i$ ) é a probabilidade de dois alelos no mesmo locus serem iguais por descendência, ou seja, cópias do mesmo ancestral comum (WRIGHT, 1922; GAMA, 2002) e, foi calculado pelo método tabular descrito por Carolino e Gama (GAMA, 2002).

O aumento anual da consanguinidade ( $\Delta F/\text{ano}$ ) foi obtido por meio de regressão linear, entre os valores dos coeficientes de consanguinidade individuais ( $F_{ij}$ ) e o ano de nascimento utilizando o procedimento “General Linear Model” (GLM) do software SAS (SAS INSTITUTE INC., 2017), sendo calculado utilizando a seguinte expressão:

$$F_{ij} = b_0 + b_1 \text{year}_i + e_{ij}$$

onde  $F_{ij}$  representa a consanguinidade individual do animal  $i$  nascido no ano  $j$ ,  $b_0$  a intercetação,  $b_1$  o coeficiente de regressão linear da consanguinidade individual no ano de nascimento ( $\Delta F/\text{ano}$ ) e  $e_{ij}$  o erro associado à observação  $ij$ .

O intervalo de gerações ( $L$ ) expressa a idade média dos pais ao nascimento dos seus descendentes que, por sua vez, produzirão a próxima geração de reprodutores, tendo sido calculado para os pais e mães de todos os animais e para as quatro vias de seleção (média idade dos pais dos varrascos, pais das porcas, mães dos varrascos e mães das porcas). A média dessas 4 vias de seleção foi considerada como o intervalo médio de geração ( $L$ ), conforme Vicente et al. (VICENTE; CAROLINO; GAMA, 2012).

O  $\Delta F/\text{geração}$  foi calculado pela expressão ( $\Delta F/\text{ano}$ )  $\times$   $L$ , onde  $L$  representa o intervalo médio de geração (CAROLINO; GAMA, 2008).

Segundo Falconer e Mackay (FALCONER; MACKAY, 1996), o tamanho efetivo da população ( $N_e$ ) expressa o número de indivíduos numa população com estrutura não ideal, que daria origem a uma determinada taxa de consanguinidade, se a sua estrutura fosse ideal (número igual de machos e fêmeas, sem seleção, acasalamento aleatório, etc.). Este parâmetro demográfico foi calculado usando a seguinte expressão:

$$N_e = \frac{1}{2 \left( \frac{\Delta F}{\text{generation}} \right)}$$

onde  $\Delta F/\text{geração}$  representa o aumento da consanguinidade por geração.

O número efetivo de fundadores ( $f_e$ ) e ancestrais ( $f_a$ ), as contribuições genéticas dos fundadores ( $q_k$ ) e ancestrais ( $p_k$ ) foram calculados de acordo com os métodos descritos por Boichard et al. (BOICHARD; MIGNEL; VERRIER, 1997), por meio de aplicações desenvolvidas especificamente para esse fim (CAROLINO; GAMA, 2002). Esta metodologia baseia-se no princípio de que um alelo escolhido aleatoriamente em qualquer locus de um determinado animal tem 50% de probabilidade de ser originário do pai e igual probabilidade de ser originário da mãe. Seguindo o mesmo raciocínio, um animal tem 25% de probabilidade de receber um alelo de cada um dos avós e 12,5% de cada um dos bisavós. Aplicando esta regra ao pedigree de qualquer animal, a probabilidade da origem de seus genes pode ser calculada a partir dos fundadores de sua ancestralidade (animais com pai e mãe desconhecidos) ou, caso contrário, a contribuição genética de um  $q_k$  para determinado indivíduo ou grupo de indivíduos (CAROLINO, 2006).



Sempre que são consideradas várias gerações nos pedigrees dos animais, é possível definir uma população de referência (ou seja, um grupo de animais nascidos num determinado período), e avaliar a proporção da contribuição dos animais fundadores. Porém, como alguns dos ancestrais podem não ser fundadores e podem estar relacionados entre si, não há redundância de informações (a soma das contribuições individuais  $q_k$  seria maior que 1), o conceito de contribuição marginal  $p_k$  de um pai é fundamental, ou seja, a contribuição ainda não explicada por outros ascendentes já calculados. A soma de todas as contribuições dos fundadores deve ser igual a 1, assim é calculada a contribuição de um indivíduo, após deduzida a contribuição dos seus ancestrais (CAROLINO; GAMA, 2008).

O número efetivo de fundadores ( $f_e$ ) representa o número de fundadores ( $f$ ) que daria origem à diversidade genética observada na população estudada (animais nascidos em cada período), se todos os fundadores tivessem contribuição igual, e foi calculado pela seguinte expressão (BOICHARD; MAIGNEL; VERRIER, 1997):

$$f_e = \frac{1}{\sum_{k=1}^f q_k^2}$$

onde,  $q_k$  refere-se à contribuição proporcional de cada fundador  $k$  para a população de estudo, considerando assim, como fundador, um animal em que pai e mãe são desconhecidos, ou o progenitor desconhecido de um animal em que apenas um dos seus progenitores é conhecido. Dessa forma, sempre que um indivíduo possui apenas um dos progenitores conhecidos, o progenitor desconhecido é considerado como um “fundador fantasma” e também terá a sua contribuição para a população em estudo (CAROLINO; GAMA, 2002).

O número efetivo de ancestrais ( $f_a$ ) representa o número de ancestrais (fundadores ou não) que explicam a variabilidade genética total da população em estudo, caso todos os ancestrais tivessem contribuição igual, tendo sido determinado através da seguinte expressão:

$$f_a = \frac{1}{\sum_k p_k^2} \text{ where } p_k (1 - \sum_{i=1}^{n-1} a_{ij})$$

onde  $p_k$  representa a contribuição marginal do ancestral na geração  $k$ , ou seja, a contribuição do ancestral que vai além do que já foi explicado pelos seus ancestrais na população de referência;  $q_k$  corresponde à proporção com que cada ascendente  $k$  contribui para a população em estudo, da qual se deduz a contribuição de todos os seus familiares cujas contribuições já foram determinadas;  $a_{ij}$  é a relação entre  $k$  e cada um de seus  $n-1$  ancestrais (CAROLINO; GAMA, 2002).

O parentesco médio (AR) entre cada indivíduo é definido como a probabilidade de um alelo escolhido aleatoriamente na população total do pedigree pertencer a um determinado indivíduo (GUTIÉRREZ; GOYACHE, 2005) e foi obtido diretamente do programa ENDOG v4.8 (GUTIÉRREZ; GOYACHE, 2005). Em termos numéricos, corresponde ao dobro da probabilidade de dois alelos escolhidos aleatoriamente serem idênticos por descendência, podendo ser interpretado como a representação de um animal no total pedigree da população (SONESSON; MEUWISSEN, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### NASCIMENTOS, CRIADORES E REPRODUTORES

O número de animais da raça MA nascidos por ano e registados no livro de nascimentos do Livro Genealógico da raça MA (LGMA), tem vindo a crescer e atingiu o valor máximo de 1295 leitões (608 fêmeas e 686 machos) nascidos no ano de 2017. Este aumento positivo é o resultado de um alargamento no número de criadores e também um melhor monitoramento dos dados.

No período 2010 a 2014, a população do MA estava distribuída principalmente por três tipos de explorações dependendo da quantidade de produção por exploração: 8% em explorações pequenas (<50 animais nascidos por ano), 49,3% em explorações médias (250 a 500 animais nascidos por ano) e 43% em grandes explorações (> 1.000 animais nascidos por ano). Nos últimos 4 anos avaliados (2014 a 2019) o número de explorações aumentou e a distribuição dos MA mudou. Atualmente a população está mais distribuída: 44,0% em explorações com menos de 100 animais nascidos/ano; 26,6% em explorações com 100 a 250 nascimentos/ano e 33,1% em explorações com >500 nascimentos/ano. Os nascimentos distribuem-se ao longo de todo o ano como é habitual nos sistemas de produção intensiva em que o MA está inserido.

Depois de 2011, o número de criadores tem vindo a aumentar, com 9 explorações ativas em 2019 (Figura 3). De referir que esta raça apresenta características demográficas únicas quando comparada com as restantes raças autóctones, pois no início (década de 80 do século XX) a raça era mantida por apenas um criador (Selecpor SA) e de 2000 até 2008, apenas dois criadores estavam ativos.

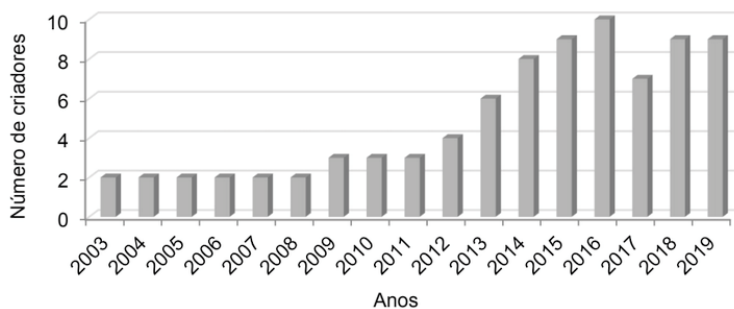


Figura 3. Número de criadores ativos por ano.

O número de varrascos reprodutores é evidentemente escasso, mesmo tenha vindo a aumentar nos últimos anos, com 18 machos reprodutores em 2019 (Figura 4).

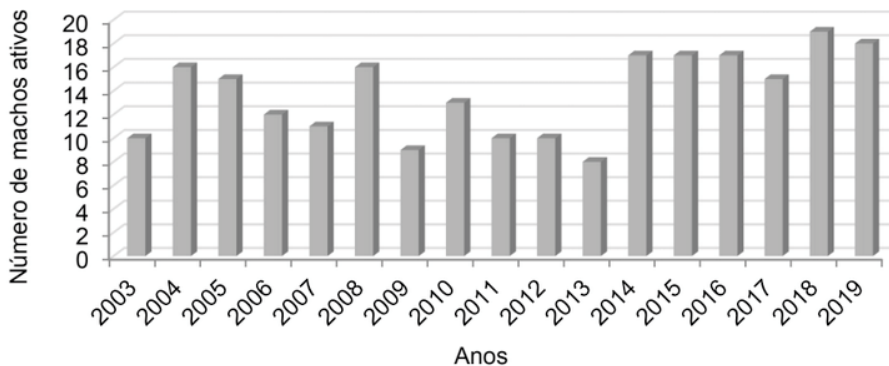


Figura 4. Número de varrascos ativos por ano de nascimento.

Considerando as fêmeas reprodutoras (Figura 5), o número de porcas ativas manteve-se estável até 2011 em cerca de 200 reprodutoras, com uma grande diminuição em 2013 para apenas 76 fêmeas, dada a grave crise económica no sector suíno em Portugal com preços e rendimentos muito baixos, tendo recuperado nos anos seguintes, atingindo 187 fêmeas em 2019.

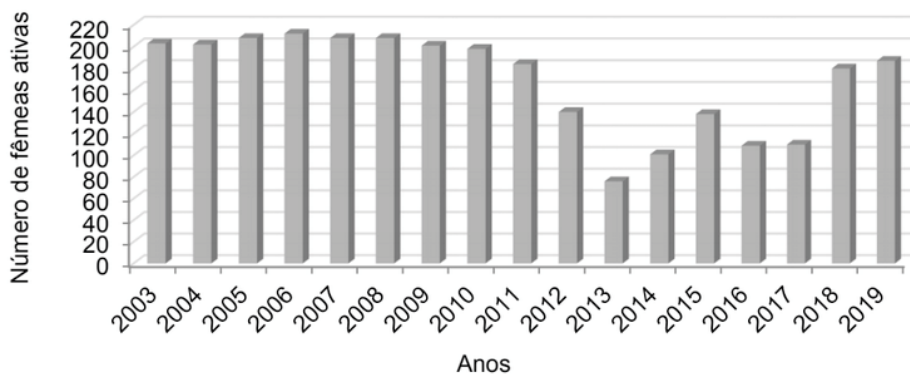


Figura 5. Número de fêmeas ativas por ano de nascimento.

A proporção de fêmeas ativas/macho tem flutuado nos últimos 10 anos, variando de 6 a 22 fêmeas por macho ativo. Esta variação é explicada pela elevada variação no número de fêmeas reprodutoras disponíveis.

## GRAU DE PREENCHIMENTO DO PEDIGREE

O conhecimento do pedigree é a base operacional de qualquer livro genealógico. O controlo de filiação é essencial para a correta gestão da variabilidade genética de uma população, nomeadamente quando incluída num programa de conservação, e tem um papel importante na escolha dos emparelhamentos mais adequados. O índice de completude do pedigree da população MA, para os animais nascidos entre 2000 e 2017, até à 4ª geração parental, foi de 99,9% (Figura 6).

Em geral, a percentagem de ancestrais conhecidos é bastante elevada no período de estudo (2000-2017) com quase todos (99,9%) os pais e mães conhecidos, cerca de 99,8% dos avós conhecidos e 99,6% dos bisavós conhecidos. Comparativamente às outras raças suínas autóctones portuguesas, a MA apresenta o mais elevado nível de conhecimento de pedigree ao longo das gerações.

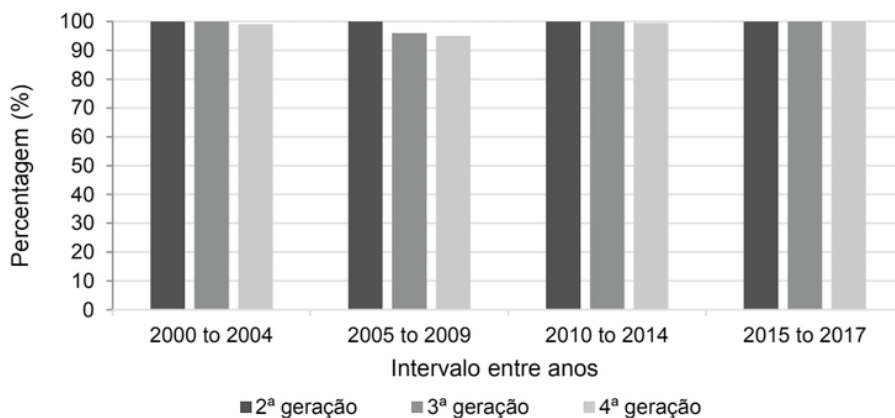


Figure 6. Índice de completude do pedigree (% ancestrais conhecidos) entre 2000-2017.

Com valores inferiores de conhecimento do pedigree, comparativamente ao MA, a raça suína Alentejana (total de animais nascidos entre 2003 e 2010), eram conhecidos 97,35% dos pais e 97,31% das mães e, inferior a 30% de bisavós e bisavós conhecidos (MENDES, 2013) e na raça Bísara, considerando a população nascida entre 1994 e 2016, cerca de 98,1% apresentavam pais conhecidos, 77,9% avós conhecidos e 61,8% bisavós conhecidos (PAIXÃO et al., 2018). Para a primeira geração da população de referência das raças exóticas Landrace, Duroc ou Hampshire, o grau de completude do pedigree é de 100%, mas diminui de forma relevante para a terceira geração, onde 81,7% , 84,7% e 67,8% são bisavós conhecidos, respetivamente (MELKA; SCHENKEL, 2010).

Para um programa de seleção eficaz, um alto índice de completude de pedigree torna-se relevante e conveniente (GAMA, 2002), o conhecimento do pedigree é essencial para monitorar as mudanças na estrutura genética da população ao longo do tempo (CAROLINO; GAMA, 2008).

## CONSANGUINIDADE E PARENTESCO

Os valores médios do coeficiente individual de consanguinidade ( $F_i$ ) da raça MA, apresentaram um aumento ao longo dos anos avaliados (Figura 7). Para os animais nascidos em 2000, o  $F_i$  foi de aproximadamente 6,0%, com “picos elevados” de aumento nos anos de 2003 e 2011, mantendo-se em torno de 14,0% nos anos seguintes.

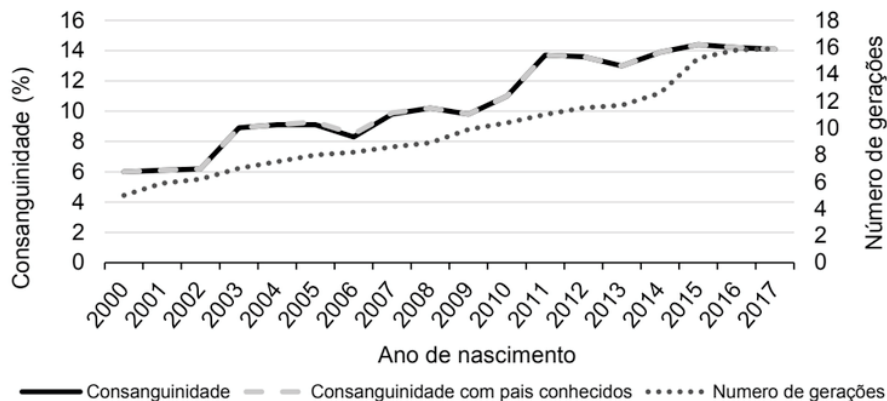


Figura 7. Evolução da consanguinidade e do número de gerações conhecidas por ano de nascimento.

Em comparação com outras raças suínas autóctones portuguesas, verificou-se que o MA apresentou as maiores médias de  $F_i$ . Na raça Alentejana, para os leitões nascidos em 2010 (referidos como “população de referência”), o valor foi de 3,41%, valor que, no entanto, pode não refletir a realidade, porque o conhecimento do pedigree é muito inferior (MENDES, 2013). Para a raça Bísara, em 2016, foi de 10,27% (PAIXÃO et al., 2018). Possivelmente os maiores valores da  $F_i$  estão relacionados com o nível mais elevado de conhecimento de pedigree no MA em comparação com as outras raças autóctones de suínos, Alentejana e Bísaro.

Na raça Mangalica, com animais nascidos entre 2009 e 2011, o  $F_i$  foi menor (4,07 a 5,87%), sendo indicado pelos autores, que a possível razão de baixos valores é a baixa informação de pedigree (POSTA; SZABÓ; KOMLÓSI, 2016). Para a raça suína Gochu Asturcelta, a população de referência incluiu os indivíduos inscritos desde a sua fundação até agosto de 2014, indicou uma consanguinidade média de 0,289 (MENENDEZ et al., 2016). Para a raça suína Prestice Black-Pied, ameaçada de extinção, a taxa de consanguinidade atingiu 4,93% (KRUPA et al., 2015).

Ao considerar raças internacionais cosmopolitas espalhadas pelo mundo, como as populações Yorkshire/Large White, Landrace ou Duroc, os níveis de consanguinidade são muito mais baixos, variando entre cerca de 1,0% a 6,0% (WELSH et al., 2010; KRUPA; ŽÁKOVÁ; KRUPOVÁ, 2015; ZANELLA et al., 2016), ou cerca de 3,0% para a população de suínos Pietrain (WILMOT et al., 2020).

O aumento do Fi observado ao longo dos anos (Figura 7), pode ser explicada por dois fatos distintos: 1) o acasalamento de animais cada vez mais aparentados, devido ao aumento real do parentesco médio entre os reprodutores; e 2) o aumento das informações de pedigree que proporcionam uma estimativa mais precisa do valor real do coeficiente de parentesco. Segundo Gama (GAMA, 2022), em populações fechadas, a consanguinidade tende obrigatoriamente a aumentar, uma vez que, mais cedo ou mais tarde, os animais reprodutores possuem ancestrais comuns, sendo que, a consanguinidade pode influenciar negativamente os parâmetros económicos de produção. Por exemplo, poderá ocorrer a denominada “depressão por consanguinidade”, que representa a redução do desempenho médio da população induzida pelo aumento da consanguinidade.

BERESKIN et al. (1970), mostraram um efeito depressivo da consanguinidade no peso dos leitões ao nascer e, portanto, no peso da ninhada: para cada aumento de 10,0% na consanguinidade, a ninhada diminuiu 400 g de peso vivo. Igualmente indesejável é o nível de consanguinidade das porcas, que afeta negativamente não só o número total de leitões criados, o número de nados-vivos, o peso da ninhada à nascença e o peso vivo médio por leitão criado, mas também mais tarde a engorda destes leitões. O aumento de 10,0% na consanguinidade das porcas induziu uma diminuição no número de nascidos vivos em 0,19 a 0,29 leitões e, também, no número de leitões engordados em 0,16 a 0,21 leitões (KÖCK; FÜRST-WALTL; BAUMUNG, 2009). Ainda segundo VICENTE (2006), no MA, o aumento de 1,0% na consanguinidade das porcas levou a uma redução média de aproximadamente 0,03 leitões nascidos por parto e 0,02 leitões desmamados por ninhada.

Pela análise da figura 7, observa-se também um aumento constante do número de gerações conhecidas, de apenas 5 em 2000 para cerca de 10 em 2017, o que significa que o Livro Genealógico está a recolher cada vez mais informação, apresentado valores superiores ao encontrado nos porcos Mangalica com 5 a 6 gerações conhecidas (MELKA; SCHENKEL, 2010).

A percentagem e aumento ao longo dos anos de animais consanguíneos na raça MA é bastante evidente, atingindo todos os animais nascidos a partir de 2009 (Figura 8), ou seja, todos os animais nascidos nos últimos 9 anos avaliados, são consanguíneos. Considerando outras raças autóctones de Portugal e da Hungria, os valores são inferiores e de 54,06% e 53,85% para as raças Alentejana e Bísaro, respetivamente (MENDES, 2013; PAIXÃO et al., 2018) ou de 80,83% para a raça húngara Mangalica (POSTA; SZABÓ; KOMLÓSI, 2016).

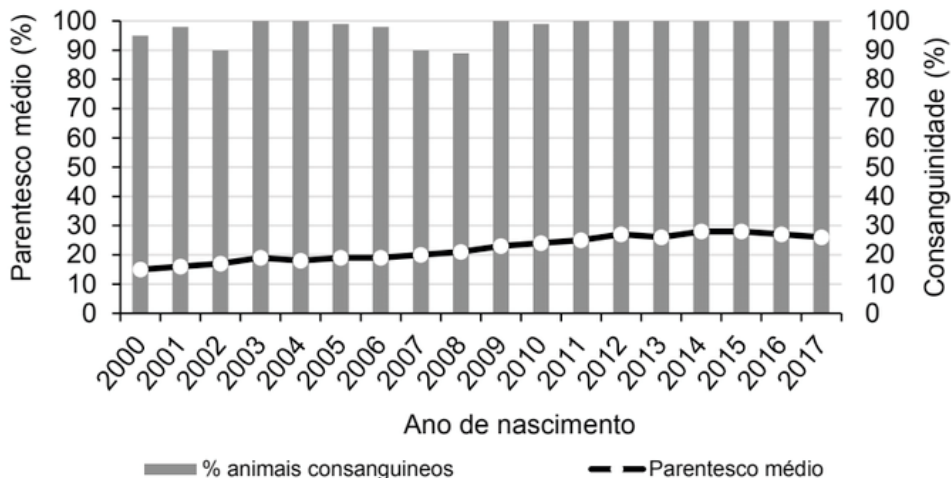


Figura 8. Evolução do índice de animais consanguíneos (%) e parentesco médio (AR) por ano de nascimento.

Os valores do parentesco médio (AR) têm vindo a aumentar ao longo dos anos, atingindo cerca de 27,0% em 2017 (Figura 8), sendo um valor elevado quando comparado com as raças portuguesa Alentejana e Bísara, com valores de 0,25% e 1,59%, respetivamente (MENDES, 2013; PAIXÃO et al., 2018). Os valores do AR podem ser utilizados como um indicador eficaz para os planos de acasalamento dirigidos, para minimizar os riscos de perda de variabilidade genética, como alternativa ou complemento aos resultados obtidos através do cálculo do  $F_i$  e para prever a tendência de longo prazo da evolução da consanguinidade (GUTIÉRREZ; GOYACHE, 2005).

## INTERVALO DE GERAÇÕES e PARÂMETROS GENEALÓGICOS

O intervalo de gerações (L) é a idade média dos pais ao nascimento dos filhos que os vão substituir e apresenta-se como um parâmetro importante para o progresso genético de uma raça, pois determina a velocidade com que este ocorre (PACHECO, 2015), ou seja, quanto maior o intervalo de gerações, mais demorada será a resposta de seleção.

Apartir do L do MA, foram posteriormente calculados o coeficiente de consanguinidade por geração ( $\Delta F$ /geração) e o tamanho efetivo da população ( $N_e$ ). Todos estes parâmetros foram calculados para três períodos distintos, para permitir a análise da sua evolução ao longo do tempo: 2003 a 2017, 2008 a 2017 e 2013 a 2017 (Tabela 2).

Parâmetros	Períodos		
	2003-2017	2008-2017	2013-2017
Intervalo de Gerações (L)	2,39 anos	2,42 anos	2,51 anos
$\Delta F$ /ano	0,411%	0,302%	0,189%
$\Delta F$ /gerações	0,981%	0,730%	0,475%
Tamanho efetivo da população ( $N_e$ )	50,94	68,51	105,27

Tabela 2. Evolução do intervalo de gerações (L), da taxa de consanguinidade ( $\Delta F$ ) por ano e por geração e do tamanho efetivo da população ( $N_e$ ) nos diferentes períodos considerados.

O valor do L tem aumentado lentamente ao longo dos três períodos considerados (Tabela 2), independentemente da via de seleção seguida (dados não apresentados). O valor de 2,51 anos para o período 2013 – 2017, é muito superior ao sugerido por Gama (GAMA, 2002), ou seja, 1,5 anos, com mínimo de 1 ano. No caso específico deste estudo, os valores obtidos podem ser explicados por: 1) a criação é realizada com suínos da própria exploração, 2) não existem reprodutores disponíveis em grande número para renovação do efetivo, 3) o que exige manter os reprodutores até uma idade mais avançada, levando ao aumento do valor do L.

Ao comparar o valor do L da raça MA com os valores das raças Alentejana e Bísara, o MA apresenta os maiores valores (Tabela 2), seguido da Alentejana com 2,17 anos (MENDES, 2013) e depois do Bísaro com 1,92 anos (PAIXÃO et al., 2018). No caso do Bísaro, existe um sistema de produção aparentemente mais intensivo que os demais (PAIXÃO et al., 2018), o que resultará num L mais curto, em relação ao MA e Alentejano.

As mesmas diferenças foram encontradas quando se compara este parâmetro demográfico em raças intensamente exploradas, como é o caso de Landrace e Duroc com 1,65 anos e 1,60 anos (MELKA; SCHENKEL, 2010) ou outras populações comerciais de suínos criadas na República Checa com L entre 1,6 e 1,9 anos (KRUPA; ŽÁKOVÁ; KRUPOVÁ, 2015). As raças exploradas intensivamente, conseguiram atingir maior produtividade, requerem maiores taxas de substituição o que, conseqüentemente implica um menor intervalo entre gerações para maximizar o progresso genético. Na literatura, valores de L próximos aos animais MA do presente estudo, foram observados em outras raças de suínos com pequenas populações em todo o mundo, com valores semelhantes de 2,46, 2,55 e 2,49 anos para as raças suínas italiana Nero di Parma (MARIANI et al., 2020), Piau do Brasil (VERONEZE et al., 2014) e Mangalica da Hungria (POSTA; SZABÓ; KOMLÓSI, 2016), respetivamente.

O tamanho efetivo da população ( $N_e$ ) está relacionado com a variação da consanguinidade e do Intervalo de gerações e a recomendação da FAO (1998) é que este parâmetro seja maior que 50 ( $N_e \geq 50$ ), para que o risco de erosão genética não seja muito elevado. Ao considerar todos os animais nascidos entre 2003 e 2017, o  $\Delta F$ /geração foi de 0,981% e o  $N_e$  foi de 50,94 (Tabela 2), que é o valor limite da recomendação da FAO.



Este valor reduzido de  $N_e$  deve-se principalmente ao elevado aumento da consanguinidade por ano (0,411%). No entanto, no período 2008-2017 e, mais recentemente, no período 2013-2017, o  $\Delta F$ /geração diminuiu consistentemente, correspondendo a aumentos de  $N_e$ . Ressalta-se que no último período o  $N_e$  atinge o dobro do valor limite da FAO (Tabela 2). A diminuição no aumento da consanguinidade por ano e, conseqüentemente, o aumento do  $N_e$ , deveu-se essencialmente a planos de acasalamento e organização do Livro Genealógico mais eficientes, com a dispersão de mais produtores, minimizando o AR e também provavelmente devido a um ligeiro aumento de L, com criadores preservando os ciclos mais produtivos dos reprodutores dado o reduzido número de opções disponíveis.

Considerando o  $\Delta F$ /geração e os resultados obtidos no último período analisado (Tabela 2), foram observados valores superiores por WELSH et al. (2010) nas raças suínas internacionais Berkshire e Landrace, com 0,647% e 0,674%, respectivamente, e valores idênticos para Duroc, Hampshire e Yorkshire, com 0,442%, 0,458% e 0,443%, respectivamente.

Os valores estimados de  $N_e$  para raça Alentejana, com base nos nascimentos registados entre 2003 e 2010, foram estimados entre 25-28 animais, dependendo de como foi obtida a taxa de consanguinidade (MENDES, 2013). Por sua vez, PAIXÃO et al. (2018) para a raça Bísara estimou que, para animais nascidos entre 1994 e 2017, o  $N_e$  para toda a população calculado pelo aumento da consanguinidade de duas gerações sucessivas e pelo método de regressão logarítmica, foi de 15,42 e 68,54, respectivamente.

Para raças suínas raras e ameaçadas de extinção, como o San Pedreño, o valor estimado de  $N_e$  foi menor, chegando a 25,31 para uma população de referência de animais nascidos entre 2015 e 2017 (OCAMPO-GALLEGO, 2019). Para a raça suína Nero Lucano o  $N_e$  estimado foi ainda menor com um valor estimado de 11,5 e 7,2 nas primeira e segunda gerações, respectivamente, considerando uma população de referência nascida entre 2006 e 2014 (VALLUZZI et al., 2021). Em ambas as raças o baixo valor de  $N_e$  está associado a uma elevada taxa de consanguinidade. Para raças suínas comerciais internacionais, o  $N_e$  obtido é muito maior, variando de 74 no Landrace (WELSH et al., 2010) a 223 para Pietrain (WILMOT et al., 2020) dado o tamanho da população e a distribuição mundial.

## FUNDADORES E ASCENDENTES

As contribuições genéticas dos fundadores ( $q_k$ ) e ascendentes ( $p_k$ ) da raça MA, apresentaram valores de 84 fundadores e 559 ancestrais (Tabela 3), sendo que, com apenas 5 fundadores e 5 ascendentes é possível explicar 50,0% da diversidade e variabilidade genética da raça MA, revelando a utilização excessiva de apenas alguns reprodutores, cuja contribuição genética persiste por várias gerações.

Parâmetros	Valores
Fundadores	
Número de fundadores explicando 25% de diversidade genética (Nf25)	2
Número de fundadores explicando 50% de diversidade genética (Nf50)	5
Número total de fundadores explicando 100% da diversidade genética ( $q_k$ )	84
Ascendentes	
Número de ascendentes explicando 25% de variabilidade genética (Na25)	2
Número de ascendentes explicando 50% de variabilidade genética (Na50)	5
Número de ascendentes explicando 100% de variabilidade genética ( $p_k$ )	559
Número efetivo de fundadores ( $f_e$ )	13,7
Número efetivo de ascendentes ( $f_a$ )	12,6
Proporção $f_e / f_a$	1,08

Tabela 3. Principais parâmetros de fundadores e ascendentes da população suína Malhado de Alcobaça.

Nas raças portuguesas Alentejano e Bísaro, o número de fundadores a explicar 50% da diversidade genética foram superiores e, respetivamente, de 10 e 41 animais (MENDES, 2013; PAIXÃO et al., 2018).

O número de fundadores de uma população é importante, pois reflete as informações sobre o conhecimento do pedigree desde a fundação da raça e a contribuição desses animais para a população atual. A preservação da diversidade genética dos fundadores para a população atual pode ser estimada avaliando as suas contribuições, que por sua vez podem ser medidas pelo  $f_e$ . Embora útil, este parâmetro ignora estrangulamentos na população, por isso, o  $f_a$  foi também obtido (BOICHARD; MIGNEL; VERRIER, 1997).

Foram observados valores de  $f_e$  iguais a 13,70 fundadores e  $f_a$  de 12,64 ascendentes, estes números são muito inferiores ao número total de fundadores e ascendentes (Tabela 3) que contribuem para a população MA, apresentando possível *bottleneck* genético devido ao uso desigual de reprodutores, em parte dado o reduzido número total de reprodutores existentes (Figuras 4 e 5) que contribuem com um número elevado de descendentes e, por outro lado, nem todos tem oportunidade de ser reprodutores.

Foram observados valores superiores de  $f_e$  noutras raças autóctones portuguesas, como o porco Bísaro, indicando 79 fundadores efetivos (FERNANDES et al., 2010), e valores de 111 e 151 fundadores efetivos (PAIXÃO et al., 2018), na raça Alentejana, os valores indicados foram superiores a 200 fundadores efetivos (MENDES, 2013), indicando que a raça MA, apresenta uma base de fundadores menor que as demais raças suínas portuguesas. O valor obtido para  $f_a$  no MA (Tabela 3) é novamente inferior ao apresentado para as raças Alentejana e Bísara, com valores de 723 e 113 ascendentes efetivos, respetivamente (MENDES, 2013; PAIXÃO et al., 2018), revelando que a população de porcos MA é a mais ameaçada de Portugal, necessitando de uma extensa gestão genética para a sua sustentabilidade a longo prazo.

A relação  $f_e/f_a$  foi de 1,08 (Tabela 3), o que sugere o início do “efeito de gargalo” (*bottleneck*) na população, considerando o valor limite de 1 (BOICHARD; MAIGNEL; VERRIER, 1997). Quanto maior o valor de  $f_e$  em relação ao  $f_a$  (ou seja, maiores relações  $f_e/f_a$ ), maior a existência de estrangulamentos ao longo do pedigree. Segundo AMARAL (2012), o efeito de gargalo na população ocorre quando o número de reprodutores diminui e, conseqüentemente, leva à perda de alelos nesta população, existindo a necessidade de introduzir na população MA, mais e novos reprodutores, com origens genéticas diversas em relação aos animais ativos em reprodução atualmente.

## CONCLUSÕES

A realização deste tipo de estudos é de grande importância para se conhecer a estrutura demográfica e genética de uma população ameaçada de extinção e como tem sido a sua evolução, no sentido de se poder tomar medidas no âmbito das atividades de conservação em que está envolvida.

O aparecimento de novos criadores e o aumento do efetivo reprodutor revela-se essencial para a preservação e gestão da diversidade genética e, conseqüentemente, para a melhoria dos parâmetros genéticos e demográficos mais desfavoráveis, como são a consanguinidade, o tamanho efetivo da população e o número efetivo de fundadores e de ascendentes.

O aumento do efetivo, a correta disseminação dos reprodutores para novos núcleos, a sua utilização criteriosa, tendo em atenção o tempo de utilização destes reprodutores e o desenho de acasalamentos dirigidos, tendo em consideração a minimização do grau de parentesco entre animais a acasalar, serão decisivos para o futuro desta raça. Para este efeito, todas as estratégias que visem a promoção, divulgação e crescimento da raça Malhado de Alcobaça e dos produtos associados serão certamente benéficas.

## AUTORIZAÇÕES/RECONHECIMENTO

Ao submeter o trabalho, os autores tornam-se responsáveis por todo o conteúdo da obra.

## REFERÊNCIAS

- Amaral, R. dos S. **Estrutura populacional, tendência genética e depressão por endogamia em nelore mocho do nordeste do brasil**. 2012. Universidade estadual do sudoeste da bahia - uesb - campus de itapetinga., [s. L.], 2012.
- Bereskin, B.; Shelby, C. E.; Rowe, K. E.; Rempel, W. E.; Dettmers, A. E.; Norton, H. W. Inbreeding and swine productivity in minnesota experimental herds. **Journal of animal science**, [s. L.], v. 31, p. 278–288, 1970.
- Boichard, D.; Maignel, I.; Verrier, É. The value of using probabilities of gene origin to measure genetic variability in a population. **Genetics, selection, evolution : gse**, [s. L.], v. 29, n. 1, p. 5–23, 1997.
- Carolino, I., Vicente, A., Sousa, C.O. Gama, L. Snapshot based genotyping of the ryr1 mutation in portuguese breeds of pigs. **Livestock science**, [s. L.], v. 111, p. 264–269, 2007.
- Carolino, N. **Estratégias de seleção da raça bovina alentejana**. 2006. Tese de Doutoramento. Universidade técnica de lisboa, [s. L.], 2006.
- Carolino, N.; gama, L T. **Software para a gestão de recursos genéticos animais**. [s.l: s.n.].
- Carolino, N.; Gama, L. T. Indicators of genetic erosion in an endangered population: the Alentejana cattle breed in Portugal. **Journal of Animal Science**, [s. L.], v. 86, p. 47–56, 2008.
- Carolino, N.; Sousa, C.; Silva, F.; Carolino, I. Consanguinidade e depressão consanguínea nas espécies pecuárias. **Revista Vida Rural**, [s. L.], p. 26–27, 2017.
- Carolino, N.; Vitorino, A.; Carolino, I.; Pais, J.; Henriques, N.; Silveira, M.; Vicente, A. Genetic diversity in the portuguese Mertolenga cattle breed assessed by pedigree analysis. **Animals**, [s. L.], v. 10, n. 11, p. 1990, 2020.
- Carolino, N; Carolino, M.I.; Bastos, J.; Silveira, M.; Vicente, A. **Raça suína Malhado de Alcobaça – Avaliação Genética 2021**. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Estação Zootécnica Nacional - Fonte Boa, Portugal.
- Falconer, D. S.; Mackay, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4th. Ed. London: longman group ltd, 1996.
- FAO. Secondary guidelines for development of national farm animal genetic resources management plans: management of small populations at risk. **Food and agriculture organization of the united nations**, [s. L.], 1998.
- Fernandes, S.D., Malovrh, S., Kovac, M. and Cadavez, V. Study of genetic diversity of Bísaro pigs breed by pedigree analysis. **Universitatea de stiinte agricole si medicina veterinara iasi. Lucrari stiintifice**, [s. L.], v. 53, n. Seria Zootehnie, p. 326–330, [s.d.], 2010.
- FPAS – Federação Portuguesa das Associações de Suicultores. **Regulamento do Livro Genealógico dos suínos da raça Malhado de Alcobaça**. 2014. Aprovado pela DGAV.
- Gama, L. T. **Melhoramento genético animal**. Lisboa: escolar editora, 2002.
- Gama, L. T.; Carolino, N.; Costa, M.; Matos, C. **Recursos genéticos animais em portugal**, 2004.

- Gutiérrez, J. P.; Goyache, F. A note on endog: a computer program for analysing pedigree information. **Journal of animal breeding and genetics**, [s. L.], 2005.
- Köck, A.; Fürst-waltl, B.; Baumung, R. Effects of inbreeding on number of piglets born total, born alive and weaned in austrian Large White and Landrace pigs. **Archiv tierzucht**, [s. L.], v. 52, n. 1, p. 51–64, 2009.
- Krupa, E.; Krupová, Z.; Žáková, R.; Kasarda, R.; Svitáková, A. Population analysis of the local endangered Přeštice black-pied pig breed. **Poljoprivreda**, [s. L.], v. 21, n. 1, p. 155–158, 2015.
- Krupa, E.; Žáková, E.; Krupová, Z. Evaluation of inbreeding and genetic variability of five pig breeds in Czech Republic. **Asian-australasian journal of Animal Sciences**, [s. L.], v. 28, n. 1, p. 25–36, 2015.
- Mariani, E.; Summer, A.; Ablondi, M.; Sabbioni, A. Genetic variability and management in Nero di Parma swine breed to preserve local diversity. **Animals**, [s. L.], v. 10, n. 3, 2020.
- Melka, M. G.; Schenkel, F. Analysis of genetic diversity in four canadian swine breeds using pedigree data. **Canadian journal of animal science**, [s. L.], v. 1, n. November, 2010.
- Mendes, M. **Caracterização demográfica da raça suína Alentejana**. Dissertação de mestrado em engenharia zootécnica/produção animal - universidade de lisboa, [s. L.], 2013.
- Menendez, J.; Alvarez, I.; Fernandez, I.; Goyache, F. Genealogical analysis of the Gochu Asturcelta pig breed: insights for conservation. **Czech journal of animal science**, [s. L.], 2016.
- Meuwissen, T. H. E.; Sonesson, A. K. Maximizing the response of selection with a predefined rate of inbreeding: overlapping generations. **Journal of Animal Science**, [s. L.], v. 76, n. 10, p. 2575–2583, 1998.
- Ocampo-gallego, R. J. Análisis de diversidad genética en cerdo criollo San Pedroño utilizando datos de pedigri. **Ecosistemas y recursos agropecuarios**, [s. L.], v. 6, n. 17, p. 333, 2019.
- Oliveira, R. R.; Brasil, L. H. A.; Delgado, J. V.; Peguezuelos, J.; León, J. M.; Guedes, D. G. P.; Arandas, J. K. G.; Ribeiro, M. N. Genetic diversity and population structure of the spanish Murciano–Granadina goat breed according to pedigree data. **Small ruminant research**, [s. L.], v. 144, p. 170–175, 2016.
- Pacheco, A. **Caracterização demográfica, avaliação genética e efeitos da depressão consanguínea em características produtivas de bovinos de raça Maronesa**. 2015. Dissertação de mestrado em engenharia zootécnica. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, [s. L.], 2015.
- Paixão, G.; Esteves, A.; Payan-Carreira, R.; Carolino, N. Demographic structure and genetic diversity of the endangered Bísaro pig: evolution and current status. **Czech journal of Animal Science**, [s. L.], v. 63, n. No. 11, p. 452–461, 2018.
- Pinheiro, M.; Kjöllérström, H. J.; Oom, M. M. Genetic diversity and demographic structure of the endangered Sorraia horse breed assessed through pedigree analysis. **Livestock science**, [s. L.], v. 152, n. 1, p. 1–10, 2013.
- Posta, J.; Szabó, P.; Komlósi, I. Pedigree analysis of Mangalica pig breeds. **Annals of animal science**, [s. L.], v. 16, n. 3, p. 701–709, 2016.

SAS institute inc. **Sas 9.3 intelligence platform: system administration guide**. Second edi ed. [s.l.] : cary, nc: sas institute inc., 2017.

Sonesson, A. K.; Meuwissen, T. H. E. Minimization of rate of inbreeding for small populations with overlapping generations. **Genetical research**, [s. L.], v. 77, n. 3, p. 285–292, 2001.

Toro, M. A.; Meuwissen, T. H. E.; Fernández, J.; Shaat, I.; Mäki-tanila, A. Assessing the genetic diversity in small farm animal populations. **Animal**, [s. L.], v. 5, n. 11, p. 1669–1683, 2011.

Valluzzi, C.; Rando, A.; Macciotta, N. P. P.; Gaspa, G.; Di Gregorio, P. The Nero Lucano pig breed: recovery and variability. **Animals**, [s. L.], v. 11, n. 5, p. 1–10, 2021.

Veroneze, R.; Lopes, P. S.; Guimarães, S. E. F.; Guimarães, J. D.; Costa, E. V.; Faria, V. R.; Costa, K. A. Using pedigree analysis to monitor the local Piau pig breed conservation program. **Archivos de zootecnia**, [s. L.], v. 63, n. 241, p. 45–54, 2014.

Vicente, A.. **Caracterização do porco malhado de alcobaça**. 2006. Dissertação de mestrado em produção animal.Universidade Técnica de Lisboa., [s. L.], 2006.

Vicente, A.; Carolino, N.; Gama, L. T. Genetic diversity in the Lusitano horse breed assessed by pedigree analysis. **Livestock science**, [s. L.], p. 1–10, 2012.

Welsh, C. S.; Stewart, T. S.; Schwab, C.; Blackburn, H. D. Pedigree analysis of 5 swine breeds in the United States and the implications for genetic conservation. **Journal of Animal Science**, [s. L.], v. 88, n. 5, p. 1610–1618, 2010.

Wilmot, H.; Mota, R. R.; Vanderick, S.; Gengler, N. Pedigree relatedness and pseudo-phenotypes as a first approach to assess and maintain genetic diversity of the Walloon Piétrain pig population. **Livestock science**, [s. L.], v. 233, p. 103950, 2020.

Wright, S. Coefficients of inbreeding and relationship. **The American Naturalist**, [s. L.], p. 330–338, 1922.

Zanella, R.; Peixoto, J. O.; Cardoso, F. F.; Cardoso, L. L.; Biegelmeyer, P.; Cantão, M. E.; Otaviano, A.; Freitas, M. S.; Caetano, A. R.; Ledur, M. C. Genetic diversity analysis of two commercial breeds of pigs using genomic and pedigree data. **Genetics selection evolution**, [s. L.], v. 48, n. 1, p. 24, 2016.

## CAPÍTULO 2

# LEISHMANIOSE VISCERAL EM CÃES ABANDONADOS: UM ESTUDO NA CIDADE UNIVERSITÁRIA PAULO VI, SÃO LUÍS – MA

---

*Data de submissão: 14/06/2024*

*Data de aceite: 01/07/2024*

### **Amanda Rodrigues Barbosa**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<https://lattes.cnpq.br/7661498985995451>

### **Lenka de Moraes Lacerda**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/4499976656869163>

### **Cinthya Raquel Moraes Gomes**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<https://lattes.cnpq.br/0237386052478649>

### **Priscila Alencar Beserra**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/4716617454094848>

### **Alessandro Silva Neves**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/4601298885072996>

### **Larissa Sarmento dos Santos**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/1083726537552958>

### **Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/8929786232927576>

### **Úrsula Silva Freitas**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/5139959640484816>

### **Kallyne Grazielle Seabra Pereira Leite**

Universidade Estadual do Maranhão  
(UEMA)  
<https://lattes.cnpq.br/3243608657755584>

### **Juliana Lacerda Melo**

Universidade CEUMA - UNICEUMA  
São Luís, Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/1239652229984271>

**RESUMO:** A Leishmaniose Visceral Canina (LVC) é uma zoonose grave, causada por um parasita da espécie *Leishmania infantum*, transmitida pela picada de fêmeas do inseto vetor infectado, um flebotomíneo da espécie *Lutzomyia longipalpis*, conhecido vulgarmente como mosquito palha. O “mosquito-palha”, conhecido também como “birigui” ou “tatuquiras”, é considerado o principal vetor da Leishmaniose Visceral no Brasil. É um inseto de tamanho reduzido, que tende a se reproduzir em locais onde há grande quantidade de matéria orgânica em decomposição. Este estudo teve como objetivo avaliar o perfil epidemiológico da Leishmaniose Visceral Canina (LVC) entre os cães errantes da Universidade Estadual do Maranhão do campus Paulo VI, em São Luís - MA. Foram coletadas 27 amostras de sangue dos cães, distribuídas em diversos prédios do campus. Utilizou-se como testes de diagnóstico, os testes imunocromatográficos de duplo fluxo (TR-DPP-Biomanguinhos®) e o ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) e os resultados dos testes imunocromatográficos de duplo fluxo (TR-DPP-Biomanguinhos®) revelaram que 70% dos cães testados foram diagnosticados como positivos para LVC, enquanto 30% apresentaram resultados negativos e no teste de ELISA observou-se 37% positivos para leishmaniose canina, 55% negativos e 7% com resultado indeterminado. Estes resultados sugerem uma alta prevalência da LVC entre os cães errantes do Campus Paulo VI, indicando a necessidade de medidas eficazes de controle e prevenção para mitigar a disseminação da doença.

**PALAVRAS-CHAVES:** Zoonoses. Epidemiologia. Saúde Pública.

## VISCERAL LEISHMANIASIS IN STRAY DOGS: A STUDY IN PAULO VI UNIVERSITY CITY, SÃO LUÍS – MA

**ABSTRACT:** Canine Visceral Leishmaniasis (CVL) is a serious zoonosis caused by a parasite of the *Leishmania infantum* species, transmitted by the bite of females of the infected insect vector, a phlebotomine of the *Lutzomyia longipalpis* species, commonly known as the straw mosquito. The “straw mosquito”, also known as “birigui” or “tatuquiras”, is considered the main vector of Visceral Leishmaniasis in Brazil. It is a small insect that tends to breed in places where there is a lot of decaying organic matter. The aim of this study was to assess the epidemiological profile of Canine Visceral Leishmaniasis (CVL) among stray dogs at the State University of Maranhão, Paulo VI campus, in São Luís - MA. Twenty-seven blood samples were collected from dogs distributed in various buildings on campus. The double-flow immunochromatographic tests (TR-DPP-Biomanguinhos®) and ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) were used as diagnostic tests. The results of the double-flow immunochromatographic tests (TR-DPP-Biomanguinhos®) revealed that 70% of the dogs tested were diagnosed as positive for CVL, while 30% showed negative results. The ELISA test showed 37% positive for canine leishmaniasis, 55% negative and 7% with an indeterminate result. These results suggest a high prevalence of CVL among stray dogs on the Paul VI Campus, indicating the need for effective control and prevention measures to mitigate the spread of the disease.

**KEYWORDS:** Zoonoses. Epidemiology. Public health.



## INTRODUÇÃO

A Leishmaniose Visceral Canina (LVC) é uma patologia causada por um protozoário do gênero *Leishmania*, que acomete os cães, os quais são considerados, no ciclo urbano de transmissão, os principais reservatórios, através do qual, o homem pode se infectar. No Brasil a LVC é transmitida pela picada do mosquito da família dos flebotomíneos, pertencente ao gênero *Lutzomyia* e à espécie *Lutzomyia longipalpis*. Esse vetor é popularmente conhecido como mosquito-palha, birigui ou tatuquiras, e é considerado o principal transmissor no país. O mosquito-palha é um inseto de tamanho muito pequeno e tende a se reproduzir em locais com grande quantidade de matéria orgânica em decomposição (Costa, 2011).

A presença de cães abandonados é uma preocupação para a população devido aos problemas de bem-estar animal que podem acarretar, como acidentes de trânsito, mordidas, sujeira e transmissão de doenças, incluindo zoonoses (Amaku; Dias; Ferreira, 2009). Anteriormente, a prática comum era capturar e realizar a eutanásia nesses animais, mas essa abordagem é ultrapassada, contrária aos princípios humanitários e aos direitos dos animais, além de ser ineficaz para controlar as populações de cães abandonados e sem garantia de sucesso. Hoje em dia, a castração é recomendada como método de controle populacional (Joffily *et al.*, 2013).

O comportamento reprodutivo dos animais, a falta de conhecimento por parte dos responsáveis sobre as necessidades fisiológicas e psicológicas dos cães, o manejo inadequado, os aspectos sociais, ecológicos e culturais, associados à situação socioeconômica da população e à falta de políticas públicas que visem à resolução da situação do descaso para com os animais, podem ser citadas como pontos fundamentais para a perpetuação do abandono de animais e dos riscos inerentes à transmissão de zoonoses (Lima; Luna, 2012).

Reduzir o abandono animal é um desafio público e cultural com solução a longo prazo, que necessita do olhar atento de toda a sociedade. A solução pode ser a interação do serviço público com os médicos veterinários privados intensificando as ações de controle da população de animais abandonados no país, parceria com Universidades e por meio de uma melhor estruturação operacional, com recursos tecnológicos para o controle populacional e prevenção de zoonoses (Alves *et al.*, 2013).

No campus Paulo VI da UEMA, a extensa área e o ambiente propício oferecem condições para a sobrevivência e manutenção do vetor da leishmaniose (*Lutzomyia longipalpis*). Além da presença de cães potencialmente infectados, é observado o acúmulo de lixo em algumas áreas, bem como a presença de matéria orgânica, como folhas secas no solo, e fezes de animais domésticos (cães e gatos) e de produção (bovinos e equinos). Essas condições propiciam a criação do vetor da leishmaniose (mosquito-palha).

Nesse contexto, foi importante avaliar o perfil epidemiológico da Leishmaniose Visceral Canina dos cães errantes na cidade universitária Paulo VI em São Luís - MA, visando o rastreamento dos animais infectados. Isso pode ser feito por meio do uso de técnicas de diagnóstico de triagem e confirmatórias para identificar os cães portadores da doença, que preconiza o Ministério da Saúde.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa foi realizada no Campus Paulo VI da Universidade Estadual do Maranhão, em São Luís – MA, que possui uma infraestrutura diversificada, incluindo prédios com salas de aula, laboratórios, biblioteca, áreas administrativas, áreas verdes e espaços de convivência. Além disso, o campus possui restaurante universitário, centro de saúde e transporte interno.

Quanto à presença de cães errantes no campus, geralmente é possível encontrar esses animais vagando pelas áreas externas do campus, como estacionamentos, gramados e espaços abertos entre os prédios. Além disso, é comum vê-los próximos a áreas de alimentação, como cantinas e restaurante universitário, onde podem buscar comida colocadas pelos estudantes ou funcionários.

Foram considerados cães errantes, todos os cães encontrados soltos no Campus Paulo VI da UEMA e não acompanhados por um responsável. Foi realizada a identificação dos locais em que possuem cães errantes, pela observação de todos os possíveis pontos, como perto de áreas de alimentação (cantinas e restaurantes), no interior dos prédios e presença de recipientes de alimentação e água.

Após atrair os cães errantes com ração e sachês de carne, procedeu-se à sua contenção física utilizando focinheira e corda, garantindo os devidos cuidados baseados no bem-estar animal. Em seguida, realizou-se a coleta de sangue. Após a coleta, os cães foram soltos no mesmo local onde foram encontrados.

Com o animal contido, foi coletado uma amostra de 10 mL de sangue, acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e encaminhadas ao laboratório de patologia clínica do curso de medicina veterinária, as amostras foram centrifugadas, para separar os componentes do sangue e obter o soro. Todas as amostras de soro dos cães considerados soropositivos e soronegativos no teste de triagem para leishmaniose canina, foram encaminhadas em caixa isotérmica com gelo reciclável ao LACEN (Laboratório Central de São Luís) para a realização do teste confirmatório teste imunoenzimático (EIE-ELISA Bio – anguinhos®).

Este estudo foi protocolado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (CEEA) da Universidade Estadual do Maranhão (CEEA), com nº 29/2022. O CEEA considerou as medidas propostas para garantir o bem-estar dos animais durante o estudo, incluindo métodos de contenção, manejo e cuidados veterinários. Foram avaliados os potenciais impactos físicos e psicológicos nos animais envolvidos.

Os resultados das análises dos cães foram organizados de acordo com sua localização espacial dentro do campus. Os dados coletados foram submetidos a uma análise estatística descritiva, que foi realizada utilizando planilhas do software Microsoft Office Excel 2010. Durante esse processo, foram efetuados cálculos e elaboradas tabelas e gráficos para apresentação dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 27 amostras de sangue no campus Paulo VI. As fêmeas representaram aproximadamente 59% das amostras. Os resultados provenientes do Teste Imunocromatográfico de Duplo Fluxo (TR-DPP-Biomanguinhos®), indicaram que dentre os 27 soros coletados, 70% (19) dos animais foram diagnosticados como positivos.

As amostras de soro provenientes dos 27 animais foram encaminhadas ao Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN) para a realização do teste sorológico confirmatório ELISA. Visto que o TR-DPP-Biomanguinhos® pode apresentar falsos negativos, como observado neste estudo, o ELISA é o teste de maior confiabilidade em relação ao DPP.

Uma desvantagem dos testes sorológicos, como no TR-DPP-Biomanguinhos®, é a possibilidade de reações cruzadas com outros tripanosomatídeos. Isso pode levar a resultados incorretos, como falsos positivos ou falsos negativos, dificultando a interpretação dos resultados (Alves *et al.*, 2012).

O teste de ELISA indicou que, dentre os 27 soros caninos analisados, 10 foram soropositivos para LVC (37,04%), enquanto 15 apresentaram resultado soronegativo (55,56%) e 2 apresentaram resultado indeterminado (7,41%).

Foi realizada uma análise comparativa entre os sinais clínicos apresentados pelos animais e os resultados obtidos no ELISA, através da ficha de identificação foi observado os sinais clínicos como: apatia, lesões de pele, e esses foram então comparados com os resultados do teste de ELISA. Essa comparação é importante para determinar se os sinais apresentados pelos animais estão correlacionados com a presença da infecção por *Leishmania*.

Para investigar a associação entre os animais que apresentaram sinais clínicos e aqueles que testaram sororeagente no teste de ELISA, foram definidas as seguintes variáveis: variável 1, presença ou ausência de sinais clínicos, categorizada como sintomático ou assintomático. E variável 2, resultado do teste de ELISA, categorizado como positivo, negativo ou indeterminado. Com base nessas variáveis na tabela de contingência que foi elaborada, cruzando os resultados do teste de ELISA com a presença ou ausência de sinais clínicos.

Assim, na comparação do TR-DPP® de triagem com o confirmatório ELISA, pôde-se evidenciar que o TR-DPP® diagnosticou 06 casos verdadeiramente positivos dentro de 07 casos considerados “suspeitos”. É recomendado a utilização do TR-DPP® em combinação com outros testes (Schubach, 2014). A utilização do TR-DPP® foi recomendada em alguns estudos como um método confirmatório, após observarem valores de especificidade e valor preditivo positivo superiores ao ELISA. Essa recomendação se estende a áreas de alta demanda devido à sua facilidade de uso e menor custo financeiro (Coura, 2014).

Os resultados sugerem a importância de considerar a presença de sinais clínicos ao interpretar os resultados do teste de ELISA para leishmaniose, reforçando a necessidade de um diagnóstico abrangente que leve em conta tanto os aspectos clínicos quanto os laboratoriais da doença.

O TR-DPP® revelou 70% casos positivos, enquanto o ELISA detectou apenas 37 % dos casos positivos, indicando uma diferença de quase 50% entre os resultados dos testes. Isso destaca a importância de complementar os testes com exames adicionais, como o diagnóstico parasitológico. Além disso, o TR-DPP® pode ser mais sensível a outros parasitas, como tripanossomatídeos, erliquia e babesia, o que sugere a possibilidade de coinfeções em animais testados positivamente

É importante ressaltar que os cães errantes são suscetíveis a esses parasitas devido às condições em que vivem nas ruas, sem supervisão de um tutor, alimentação adequada ou acesso a cuidados veterinários. Sua imunidade tende a ser comprometida nessas circunstâncias. Portanto, é recomendável fornecer pelo menos cuidados básicos para esses animais, como o uso de coleiras repelentes, a fim de evitar a proliferação desses parasitas e proteger sua saúde.

Este estudo permanece aberto para futuras pesquisas no campus, com o objetivo de aprimorar a qualidade de vida desses animais e facilitar a adoção responsável, promovendo o bem-estar coletivo da sociedade. Considerando que se trata de uma questão de saúde pública, é fundamental continuar investigando e implementando medidas que contribuam para o controle e a prevenção da leishmaniose visceral canina, beneficiando tanto os animais quanto as comunidades em que vivem.

## CONCLUSÃO

Este estudo ressalta a importância da investigação contínua sobre a leishmaniose visceral canina e sua associação com os cães errantes na Cidade Universitária Paulo VI, em São Luís - MA. Os resultados indicam uma prevalência significativa da doença nessa população de cães, destacando a urgência de medidas eficazes de controle e prevenção. Além disso, a discrepância entre os resultados dos testes ELISA e TR-DPP® destaca a importância da complementaridade de diferentes métodos de diagnóstico, bem como a necessidade de considerar possíveis coinfeções por outros parasitas.

É importante prover cuidados básicos aos cães errantes, como o uso de coleiras repelentes, para protegê-los contra parasitas e promover seu bem-estar. Por último, destaca-se a necessidade de continuidade na pesquisa e implementação de medidas para aprimorar a qualidade de vida desses animais e assegurar a segurança da comunidade em geral.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, A. J. S.; GUILLOUX, A. G.; ZETUN, C. B.; POLO, G.; BRAGA, G. B.; PANACHÃO, L. I.; SANTOS, O.; DIAS, R. A. Abandono de cães na América Latina: revisão de literatura. **Revista de Educação continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP / Journal of Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 11, n. 2, p. 34–41, 2013.
- AMAKU, M; DIAS, R; FERREIRA, F. Dinâmica populacional canina: potenciais efeitos de campanhas de esterilização. **Revista Panam Salud Publica**, v. 25, n. 4, p.300–304, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose visceral**. 1<sup>a</sup> Ed. 2006. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_vigilancia\\_controle\\_leishmaniose\\_visceral.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_visceral.pdf). Acesso em: 14 maio 24.
- COSTA, C. H. N. How effective is dog culling in controlling zoonotic visceral leishmaniasis? A critical evaluation of the science, politics and ethics behind this public health policy. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.44, n.2, p.232-242, 2011.
- COURA-VITAL, W. et al. Evaluation of change in canine diagnosis protocol adopted by the visceral leishmaniasis control program in Brazil and a new proposal for diagnosis. **PLoS One**, v. 9, n. 3, p.e91009, 2014.
- GRIMALDI, Jr G. et al. Evaluation of a novel chromatographic immunoassay based on Dual-Path Platform technology (DPP® CVL rapid test) for the serodiagnosis of canine visceral leishmaniasis. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 10. n.6p.54–59, 2012.
- JOFFILY, D; et al. Medidas para o controle de animais errantes desenvolvidas pelo grupo pet medicina veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**. Em Extensão, Uberlândia, v. 12, n. 1, p. 197-211, jan. / jun. 2013.
- LAURENTI, M. D. et al. Comparative evaluation of the DPP®CVL rapid test for canine serodiagnostic in area of visceral leishmaniasis. **Vet Parasitol**. v. 205, n. 3-4, p. 44-50, 2014.
- LIMA, A. F. M.; LUNA, S. P. L. Algumas causas e consequências da superpopulação canina e felina: acaso ou descaso. **Revista de Educação continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP / Journal of Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 10, n. 1, p. 32–38, 2012.
- PINHEIRO, P. H. C. et al. A recombinant cysteine proteinase from *Leishmania (Leishmania) chagasi* as an antigen for delay-type hypersensitivity assays and serodiagnosis of canine visceral leishmaniasis. **Vet Parasitol**. v. 162 n. 1-2 p. 32-9, 2009
- SCHUBACH, E. Y. P. et al. Accuracy and reproducibility of a rapid chromatographic immunoassay for the diagnosis of canine visceral leishmaniasis in Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**. Ano: 2014.

# TRANSPOSIÇÃO URETRAL PRÉ-PUBICA COM SECCÃO PENIANA EM UM CANINO

*Data de aceite: 01/07/2024*

### **Caio Queiroz da Silva**

Graduado na faculdade de ciências agrárias de Andradina São Paulo  
Pós graduado em cirurgia de tecidos moles de cães e gatos pela anclivepa- São Paulo  
<https://lattes.cnpq.br/2298878418763483>

### **Gustavo Lopes de Souza**

Graduandos da Faculdade de Ciências agrárias de Andradina – São Paulo  
[https://www.cnpq.br/cvlattesweb/PKG\\_MENU.menu?f\\_cod=7141E1D9273940B-6D7A5E3B159676F28#](https://www.cnpq.br/cvlattesweb/PKG_MENU.menu?f_cod=7141E1D9273940B-6D7A5E3B159676F28#)

### **Letícia Yukari Hilário Miguel**

Graduandos da Faculdade de Ciências agrárias de Andradina – São Paulo  
<https://lattes.cnpq.br/2398935383584136>

### **Lais Souza Silva**

Graduandos da Faculdade de Ciências agrárias de Andradina – São Paulo  
<https://lattes.cnpq.br/3456724798276398>

### **Luiz Henrique Ferreira dos Santos**

Graduandos da Faculdade de Ciências agrárias de Andradina – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/7519652555812724>

### **Pedro Antunes de Souza Marchi**

Graduandos da Faculdade de Ciências agrárias de Andradina – São Paulo  
<https://lattes.cnpq.br/2458530753763046>

### **Fabio Dos Santos Nogueira**

Docente na Faculdade de Ciências agrárias de Andradina – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/0569976957114689>

**RESUMO:** A ruptura da uretra intrapelvica é de baixa incidência pela proteção das estruturas anatômicas presentes, as correções são de difícil acesso sendo um grande desafio para cirurgiões urologista. Diante disto o objetivo deste trabalho é relatar um caso de transposição pré-pubica com secção peniana devido a ruptura da uretra prostática, disjunção sacro-íliaca, fratura de íleo e púbis. Encaminhado ao Hospital Veterinário Mundo Animal, um macho, canino, castrado, da raça dachshund , 2 anos de idade, com histórico de trauma automobilístico, após os resultados paciente encaminhado para celiotomia exploratória no qual evidenciou ruptura da uretra prostática, a técnica escolhida para correção foi a transposição uretral pré-púbica. Conclui-se que a transposição uretral é uma alternativa cirúrgica viável em ruptura da uretra pélvica em cães machos.

**PALAVRAS-CHAVE:** obstrução, ruptura, urologia

## PREPUBIC URETHRAL TRANSPOSITION WITH PENIS SECTION IN A CANINE

**ABSTRACT:** Rupture of the intrapelvic urethra has a low incidence due to the protection of the anatomical structures present; corrections are difficult to access, making it a major challenge for urological surgeons. Therefore, the objective of this work is to report a case of pre-pubic transposition with penile section due to rupture of the prostatic urethra, sacro-iliac disjunction, fracture of the ileum and pubis. Referred to the Mundo Animal Veterinary Hospital, a male, castrated canine, dachshund breed, 2 years old, with a history of automobile trauma, after the results, the patient was referred for exploratory celiotomy, which revealed rupture of the prostatic urethra, the technique chosen for correction was prepubic urethral transposition. It is concluded that urethral transposition is a viable surgical alternative for rupture of the pelvic urethra in male dogs.

**KEYWORDS:** obstruction, rupture, urology

## INTRODUÇÃO

A ruptura da uretra intrapelvica é de baixa incidência pela proteção das estruturas anatômicas presentes incluindo músculo adutor, musculatura gracilis, tendão pré-púbico e osso púbis, em contrapartida em traumas com fraturas graves podem ocorrer perfurações ocasionando uroabdomen (Kemper et al. 2011)

As correções das rupturas são de difícil acesso necessitando de uma osteotomia do osso púbis e lateralização da musculatura para melhor manipulação sendo um grande desafio para cirurgiões urologistas. Os sinais de ruptura incluem dor intensa, disúria, hematuria e prostração, o diagnóstico é baseado na análise clínica, histórico e principalmente exames de imagens como ultrassom, raio-x e uretrocistografia (Vives et al. 2017)

As técnicas cirúrgicas empregadas comumente realizadas é a uretrostomia pré-púbica e anastomose término-terminal com osteotomia do púbis, ambas com índices relevantes de complicações como contaminação e estenose (Ghozzi et al. 2010), diante disto a transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana foi proposta por Vives et al. (2017) para restaurar o fluxo urinário minimizando as complicações relatadas em outras técnicas, o procedimento consiste em realocar a uretra para uma posição anterior a sínfise púbica para corrigir obstruções, estenose ou ruptura na uretra.

O objetivo deste trabalho é relatar um caso de transposição pré-pública com secção peniana devido a ruptura da uretra prostática, disjunção sacro-ílica, fratura de íleo e púbis.



## MATERIAL E METODOS

Encaminhado ao Hospital Veterinário Mundo Animal na cidade de Andradina-São Paulo um macho, canino, castrado, da raça dachshund , 2 anos de idade, com histórico de trauma automobilístico, foram solicitados hemograma, perfil bioquímico completo, raio-x e ultrassom abdominal, após os resultados paciente encaminhado para celiotomia exploratória. Paciente preparado e após antisepsia o procedimento começou com uma incisão retro umbilical lateral ao pênis, acesso a linha alba e incisão, com acesso a cavidade abdominal visualizou grande quantidade de líquido livre e peritonite, foi identificado o ponto de ruptura na uretra prostática e fragmentos ósseos do púbis.



Figura 1. Peritonite focal



Figura 2. imagem evidenciando Fratura de púbis e fêmur esquerdo

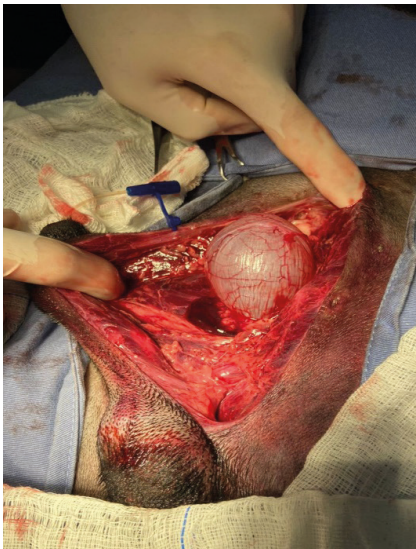


Figura 3. Aspecto inicial

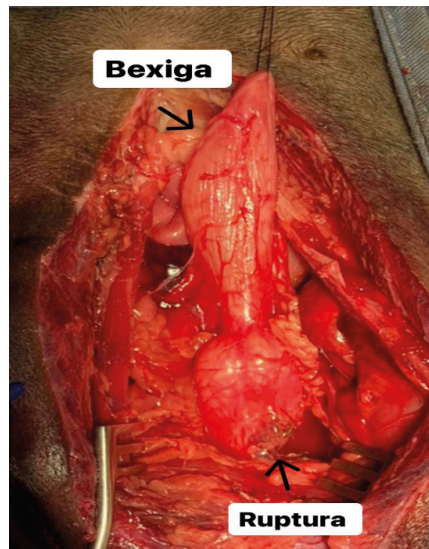


Figura 4. Local da ruptura uretral.



Levando em consideração os fragmentos ósseos e disjunção sacro-ilíaca, fratura de púbis e fêmur foi optado por um desvio uretral começando com secção da uretra a 0,5 cm da próstata e retirada da mesma, divulsão do pênis e região pré-escrotal identificando a uretra seccionada a 2 cm do osso peniano preservando as artérias e veias dorsais do pênis e os vasos prepuciais, espatulação da uretra do corpo esponjoso para criar uma compatibilidade entre as bordas a ser suturadas, realizado sondagem através do pênis com sonda de foley em sentido a vesícula urinaria para facilitar a anastomose com fio poligrecaprone 6-0 com primeiro ponto posicionado às doze horas e distribuído até que o último ponto fosse posicionado em seis horas e aposição das bordas, realizado teste de extravasamento com solução salina 0,9% aquecida e inflado o balão da sonda e ometalização no local da rafia. Prosseguindo para celiorrafia convencional.



Figura 5. Após secção peniana e dissecção minuciosa.

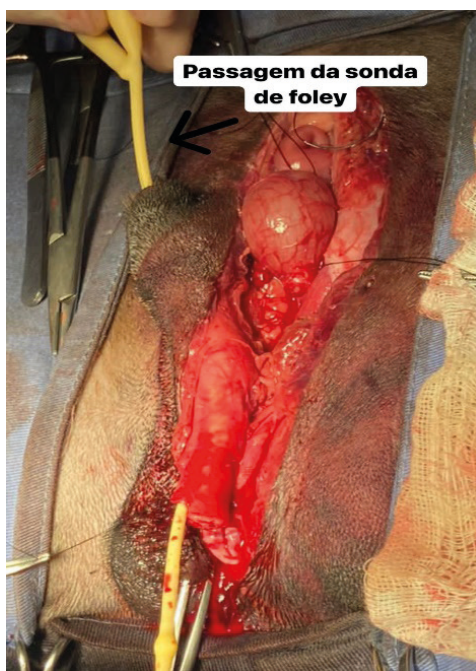


Figura 6. Sonda de Foley introduzida para facilitar na anastomose.

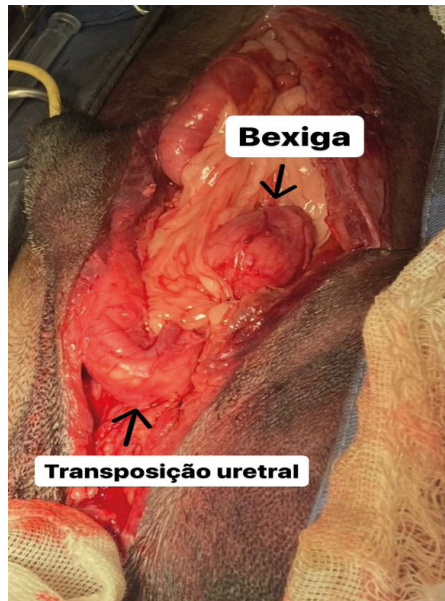


Figura 7. Aspecto final da transposição.

No pós-operatório permaneceu internado no período de 5 dias com a sonda de foley realizando a monitoração do débito urinário, medicações prescritas foram maxicam 0,2% 0,1 ml/kg/sc/sid durante 4 dias, baytril 0,1ml/kg/sc/sid, dipirona 25mg/kg/sc/bid e metadona 0,2mg/kg/sc/bid. Durante o período de internação paciente acompanhamento com ultrassom o mesmo sem nenhuma alteração, após 15 dias paciente sem nenhum sintoma e com controle da micção alternando entre gotejamento e leves jatos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Relatamos um caso incomum na rotina cirúrgica com ruptura da uretra prostática com múltiplas fraturas em púbis no qual a tomada de decisão impactou diretamente no bom resultado final e preservação da anatomia óssea. De acordo com Kemper et al 2011 as principais complicações relatadas na correção cirúrgica das rupturas uretrais intrapelvica na técnica de anastomose término-terminal é a estenose parcial ou total, interrompendo o fluxo urinário ocasionando obstrução e em casos severos hidronefrose, outra técnica descrita é a uretostomia pré-púbica com altos índices de complicações incluindo infecção ascendente, estenose, ferida por assadura e incontinência urinaria afetando a qualidade de vida do paciente e do tutor, a transposição pré-púbica o animal ficou continente urinário, porem alternando entre gotejamento e leves jatos de urina, ainda levantando a perna para a micção.

Minier et al. (2016) descreve uma técnica semelhante, ao realizar primeiro em decúbito dorsal a ressecção caudal da uretra membranosa devido acometimento de uma neoplasia com abordagem perineal, depois em decúbito dorsal conseguiu a recuperação do coto uretral através do anel inguinal, realizando anastomose termiino-terminal na uretra esponjosa dissecada do corpo cavernoso, obtendo bons resultados e mínima complicações, na transposição uretral pré-púbica é realizada em apenas um tempo cirúrgico levando vantagem, e exclusivamente realizado através da celiotomia exploratória para uma melhor visualização e manipulação das estruturas, a preservação dos nervos, artérias e veias é de suma importante para manter a viabilidade do órgão minimizando a incontinência urinária.

Vives et al. (2017) cita as diferenças do diâmetro uretral na anastomose das bordas que podem ser minimizadas com espatulação maior na uretra peniana, visto que tem um diâmetro menor neste segmento, no presente relato não houve diferença entre as bordas, realizando anastomose com fio delicado monofilamentar 6-0 com distribuição dos pontos para evitar tensão, a sonda de foley utilizada foi de grande importância no pós-operatório, visto que o balão inflado dentro da vesícula urinaria ajudou na preservação dos pontos evitando fluxo urinário temporário na região da rafia, a mesma foi retirada após 5 dias.

É pouco relatado reconstruções de uretra no cão, quando mencionadas necessitam de maior tempo cirúrgico ou até mesmo dois tempos cirúrgicos, entre as possibilidades incluem enxertos autólogos de mucosa oral, fásia lata, carótida conservada e stents vasculares (Flesher et al., 2016), com isto os custos pelos materiais elevam o valor final da cirurgia e inclui complicações pós-operatórias amplamente relatadas quando escolhido algumas das técnicas mencionadas, a transposição além de minimizar as complicações, mostrou-se menos traumática, fácil execução, baixo custo de materiais e necessitando de apenas um tempo cirúrgico.

Acompanhamento ultrassonográfico no pós-operatório foi essencial para acompanhar algum ponto de extravasamento urinário, no qual não foi visualizada, no entanto pontos focais de peritonite foram observados, os mesmos foram acompanhados e realizado tratamento conservador. Após 15 dias do ato cirúrgico o paciente foi encaminhado ao setor ortopédico para correções das fraturas na qual as técnicas empregadas obtiveram sucesso, até o presente momento com 6 meses de acompanhamento, animal sem sinais clínicos.

No presente relato levou em consideração as possíveis complicações descritas e fratura do púbis com importante disjunção sacro-iliaca, pensando em preservar o máximo da anatomia óssea já fraturada optou por um desvio uretral sem a necessidade de osteotomia do púbis, devido a técnica ser executada cranialmente ao púbis, permitindo visibilização ampla do campo cirúrgico, a execução da técnica se mostrou de média complexidade, não houve complicações a curto e longo prazo, técnica eficaz na continuidade do fluxo urinário sendo mais uma alternativa em cirurgias do trato urinário, há necessidade de novos estudos e casos para padronizar a técnica.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a transposição uretral é uma alternativa cirúrgica viável em ruptura da uretra pélvica em cães machos.

## REFERENCIAS

FLESHER, K.; WEISSE, C.; BERENT, A.; LIN, R. Urinary bladder retroversion and neourethrocystostomy for treatment of inadvertent prostatectomy and urethrectomy in a dog. J. Am. Vet. Med. Assoc., v.248, p.538-543, 2016.

GHOZZI, S.; GHORBEL, J.; DRIDI, M. et al. Stenose de l'anastomose vesico-urethrale apres prostatectomie radicale. Service d'Urologie, Hôpital Militaire Principal d'Instructions de Tunis, Tunisie. J. Marocain D'Urol. v.1, p,23-29, 2010.

KEMPER, B.; GONÇALVES, L.P.; VIEIRA, M.O. et al. Consequências do trauma pélvico em cães. Ciênc. Anim. Bras., v.12, p.311-321, 2011.

MINIER, K.; BEMELMANS, I.; BENOIT J. An end-to-end urethral anastomosis after inguinal tunnelization: a new technique in a dog. J. Small Anim. Pract., v.57, p.100-104, 2016.

VIVES, P., BRAGA, F.A., RAPPETI, J. et al. Transposição e anastomose uretral pré-púbica em um cão macho com estenose extensa da uretra intrapélvica. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.69, p.1331-1334, 2017.

# DESENVOLVIMENTO DE LARVAS DE TENÉBRIOS EM DIFERENTES DIETAS VISANDO A PRODUÇÃO DE INSETOS PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

*Data de aceite: 01/07/2024*

**Adriana Guimarães Duarte**  
Ceca-Ufal

**Daniilo Almeida Brandão**  
Colaborador

**João Carlos Valério Vieira de Albuquerque**  
Bolsista CNPq

**Elyson Tauan Araujo de Souza**

**Francisco Wanderson Chagas Santos**

**Luiz Paulo Pontes Lins Silva**

**Matheus de Barros Silva**

**Maria Emylly Freire dos Santos**

**Marta Patricia Batista de Oliveira Costa**

**RESUMO:** O emprego de insetos como ingredientes em rações pode ser promissor no elo da cadeia da nutrição animal, fornecendo fonte de nutrientes de ótima qualidade. Pretende-se avaliar o desenvolvimento de larvas de tenébrios (*Tenebrio molitor* L. e *Zophobas morio* L., Coleoptera: Curculionidae) criadas em dietas com diferentes quantidades de

farelo de milho visando a redução dos custos de produção deste inseto para consumo animal. Os experimentos serão conduzidos no Laboratório de Ecologia e Comportamento de Artrópodes (LECOM) no Campus de Engenharias e Ciências Agárias (CECA), em sala climatizada a  $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ , UR de  $70\pm 10\%$  e fotofase de 12 horas. Os insetos serão alimentados com uma dieta padrão composta por ração de crescimento a base de milho e trigo. Pedacos de batata doce, batata inglesa e cenoura fresca serão servidos a cada 48 horas aos insetos como fonte de umidade. O experimento será conduzido em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições. Sendo o tratamento controle constituído pela mesma dieta padrão de alimentação dos insetos na colônia de manutenção do laboratório e os demais tratamentos consistirão da adição de ração de crescimento base de milho e trigo à dieta padrão. Os parâmetros avaliados serão: duração o período larval, compreendido entre a oviposição até a formação da pupa; período pupal, período entre a formação da pupa e a eclosão do adulto; e o peso das pupas, as quais foram pesadas individualmente em balança de precisão. Para a análise estatística, as médias dos

dados iram ser submetidas à análise de variância ao nível de significância de 5%.

## OBJETIVOS DO PROJETO DE PESQUISA

Objetivo Geral: Avaliar o desenvolvimento de larvas de tenébrios (*T. molitor*) criadas em dietas com diferentes quantidades entre ração de engorda, pré inicial e crescimento visando o balanço nutricional para um melhor desenvolvimento das larvas na produção deste inseto para consumo animal.

### Objetivos Específicos

- a) utilizar fontes de alimento comestíveis aos tenébrios , que sejam de baixo custo, viabilizando a produção desses insetos em larga escala;
- b) obter uma nova ração de tenébrios que proporcione um maior número de larvas com maior peso corporal e em menor tempo;
- c) proporcionem aos insetos (na forma íntegra, desidratada e farinha de inseto) valores bromatológicos e minerais ideais para que possam ser utilizados como componentes para alimentação animal.

## OBJETIVO ESPECÍFICO DO PLANO DE ATIVIDADES DO ALUNO

Avaliar o desenvolvimento de larvas de tenébrios da espécie *Tenebrio molitor* (também conhecidos, popularmente, como tenébrios e bicho da farinha), criadas em diferentes percentuais da mistura utilizada para compor a dieta padrão, visando a redução dos custos de produção deste inseto para consumo animal.

## DETALHAR ETAPAS DO PLANO DE PLANO DE ATIVIDADES DO ALUNO

EXECUTADO NO PERÍODO (Setembro/2020 – JANEIRO/2021), VISANDO O ALCANCE DOS OBJETIVOS DO PROJETO DE PESQUISA

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Ecologia e Comportamento de Artrópodes (LECOM) do Centro de Ciências Agrárias (CECA) em Rio Largo, AL. Os insetos usados para os experimentos foram oriundos de criação pré-estabelecida do LECOM. A criação foi iniciada e mantidas em condições de laboratório ( $25 \pm 2$  °C,  $60 \pm 10\%$  UR e fotoperíodo de 12 h).

Utilizou-se potes plásticos casualizados, medindo 10,8cm x 4,4cm x 6,7cm, cobertos com uma rede, no interior, foram colocadas as misturas das ração em porções de 100g, sendo formuladas nas seguintes porções:

- t1 - ( 100% Engorda );
- t2 - ( 15% engorda + 70% Pré inicial + 15% crescimento);
- t3 - ( 40% Engorda + 30% Pré inicial + 30% crescimento);
- t4 - ( 30% Engorda + 20% Pré inicial + 50% crescimento );



t5 - ( 20% Engorda + 40% Pré inicial + 40% crescimento );

Neles foram colocados 20 casais que permaneceram por cerca de 72 horas para ovoposição, logo após, foi feita a retirada dos casais, deixando os ovos nos potes por um período aproximado de 4 meses até atingirem o estágio larval. Atingida a fase larval, foi retirada a ração para a contagem, na sequência a pesagem das larvas. Após esses processos as larvas foram para estufa, depois pesadas. A análise nutricional está em andamento.



Figura 1. Coleta e separação das larvas



Figura 2. Separação dos potes com a ração

## APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS DURANTE O PRIMEIRO SEMESTRE DA PESQUISA

Foram observados resultados positivos em relação a manutenção, devido a sua grande facilidade de propagação, além da sua alta taxa de sobrevivência sem a troca de alimento.

T1	T1a	T1b	T1c	T1d	T1e
Larvas	18	19	23	24	X
Peso pré-estufa (g)(vivas)	0,71	0,87	0,89	1,07	X
Peso pós-estufa (g)	0,29	0,4	0,41	0,507	X
T2	T2a	T2b	T2c	T2d	T2e
Larvas	53	48	65	X	X
Peso pré-estufa (g)	2,4	2,35	2,7	X	X
Peso pós-estufa (g)	1,01	1,08	1,35	X	X
T3	T3a	T3b	T3c	T3d	T3e
Larvas	42	40	33	36	X
Peso pré-estufa (g)	1,75	1,73	1,6	1,44	X
Peso pós-estufa (g)	0,48	0,66	0,43	0,3	X
T4	T4a	T4b	T4c	T4d	T4e
Larvas	87	90	55	97	X

Peso pré-estufa (g)	3,6	3,4	2,2	3	X
Peso pós-estufa (g)	1,33	1,24	0,77	1,16	X
T4	T5a	T5b	T5c	T5d	T5e
Larvas	59	71	69	63	X
Peso pré-estufa (g)	2	2,4	2,1	2,9	X
Peso pós-estufa (g)	0,91	1,1	0,95	1,44	X

Tabela 1. Fonte, autor.

Após 4 meses de experimento com *Tenebrio molitor L.* foram obtidos os dados da tabela acima, onde se tem o numero de larvas, e o peso, antes e depois de colocar na estufa.

### CRONOGRAMA DE ATIVIDADES: Exemplo:

ATIVIDADES (*)	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO
LEVANTAMENTO DA BIBLIOGRAFIA EXISTENTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>(Realizada)</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK					
AQUISIÇÃO DOS INGREDIENTES E PREPARO DAS RAÇÕES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>(Realizada)</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK					
MANUTENÇÃO DA CRIAÇÃO DE TENEBRIO MOLITOR L. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>Atividade 3 (Realizada)</b>	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK					
ANÁLISES BIOLÓGICAS E NUTRICIONAIS DOS INSETOS <b>(Prevista)</b>				X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>Atividade n (Realizada)</b>												
ANALISES ESTATÍSTICAS DOS RESULTADOS OBTIDOS										X	X	X



PREPARAÇÃO DOS RELATÓRIOS (PARCIAL E FINAL) E ELABORAÇÃO DE PÔSTER PARA APRESENTAÇÃO EM ENCONTROS, CON-GRESSOS E OUTROS MEIOS DE DIVULGAÇÃO												X	X
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---

(\*) Atividades previstas no projeto como: revisão de literatura, trabalho de campo, medições de laboratório, entrevistas etc. Obs.: Caso determinada etapa não tenha sido realizada, justificar.

## RELACIONE OS PRINCIPAIS FATORES POSITIVOS E NEGATIVOS QUE INTERFERIRAM NA CONDUÇÃO DO PROJETO E PLANO DE ATIVIDADES

Podem ser citados os itens abaixo como Fatores Positivos:

- Fácil manutenção e criação do *Tenebrio molitor* L.
- Possibilidade do uso de resto de legumes como oferta de fonte de umidade para os insetos.

Podem ser indicados os seguintes Fatores Negativos;

- Em determinado momento, alguns potes foram infestados com gorgulhos presentes na ração, ocasionando algumas mortes de larvas.
- A oferta de fonte de umidade era realizada 1x no mês.
- Necessidade de utilização de máscaras pois os resíduos apresentam granulometria fina, logo, se faz necessário o uso de máscaras para proteção da saúde do operador durante o manejo dos insetos.

## CAPÍTULO 5

# COMO ORIENTAR OS CRIADORES APÓS OBSERVAR UM EVENTO SENTINELA DE ALTERAÇÃO HEPÁTICA E ENCARCERAMENTO INTESTINAL EM UMA CANÁRIA BELGA VERMELHO (*Serinus canaria*)

---

*Data da submissão: 08/05/2024*

*Data de aceite: 01/07/2024*

### **Ana Luiza Lira de Arruda**

Universidade Estadual do Norte do  
Paraná - Centro de Ciências Agrárias -  
*Campus* Luiz Meneghel - Departamento  
de Medicina Veterinária e Produção  
Animal - Curso de Medicina Veterinária-  
Laboratório de Doença de Aves  
Bandeirantes – Paraná  
<https://lattes.cnpq.br/8624183002974408>

### **Isabella Ferreira Martins**

Universidade Estadual do Norte do  
Paraná - Centro de Ciências Agrárias –  
*Campus* Luiz Meneghel -Departamento  
de Medicina Veterinária e Produção  
Animal - Curso de Medicina Veterinária-  
Laboratório de Doença de Aves  
Bandeirantes – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/9320692403244460>

### **Paula Souza Rafael**

Universidade Estadual do Norte do  
Paraná - Centro de Ciências Agrárias –  
*Campus* Luiz Meneghel - Departamento  
de Medicina Veterinária e Produção  
Animal - Curso de Medicina Veterinária-  
Laboratório de Doença de Aves  
Bandeirantes – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/7317383982897384>

### **Marcos Augusto Alves da Silva**

Universidade Estadual do Norte do  
Paraná - Centro de Ciências Agrárias –  
*Campus* Luiz Meneghel - Departamento  
de Medicina Veterinária e Produção  
Animal - Curso de Medicina Veterinária -  
Produção Animal  
Bandeirantes – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/4973981237909142>

### **Rogério Salvador**

Universidade Estadual do Norte do  
Paraná - Centro de Ciências Agrárias –  
*Campus* Luiz Meneghel - Departamento  
de Medicina Veterinária e Produção  
Animal - Curso de Medicina Veterinária-  
Laboratório de Imunopatologia de Peixes  
(Lippe)  
Bandeirantes – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/7317383982897384>

### **Claudia Yurika Tamehiro**

Universidade Estadual do Norte do  
Paraná - Centro de Ciências Agrárias -  
*Campus* Luiz Meneghel - Departamento  
de Medicina Veterinária e Produção  
Animal - Curso de Medicina Veterinária-  
Laboratório de Doença de Aves  
Bandeirantes – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/3001407216866732>

**RESUMO:** São constantes os efeitos indesejados provocados por medicamentos usados de modo incorreto, por não terem o devido acompanhamento médico. Não obstante, isto também é recorrente no ramo da medicina veterinária, contudo, é menos documentada. O presente trabalho relata um exemplo desta situação, em que uma Canária Belga Vermelho (*Serinus canaria*) tratada com Nistatina e corante, diariamente por 30 dias, acarretou em danos hepáticos, encarceramento intestinal e consequente óbito da ave. O objetivo é alertar para que um diagnóstico preciso com anamnese e exames laboratoriais é muito importante para tratar somente as aves afetadas e não medicar como plantel, para prevenir as possíveis alterações com orientação correta de manejo alimentar e sanitário.

**PALAVRAS-CHAVE:** passeriforme; canários; hepatopatia; fungos; antifúngicos.

## HOW TO GUIDE BREEDERS AFTER OBSERVING A SENTINEL EVENT OF LIVER CHANGE AND INTESTINAL INCARCERATION IN A RED BELGIAN CANARY (*Serinus canaria*)

**ABSTRACT:** There are constant unwanted effects caused by medications used incorrectly, due to lack of medical supervision. However, this is also recurrent in the field of veterinary medicine, however, it is less documented. The present work reports an example of this situation, in which a Red Belgian Canary (*Serinus canaria*) was treated with Nystatin and dye, daily for 30 days, resulting in liver damage, intestinal entrapment and the consequent death of the bird. The objective is to warn that an accurate diagnosis with anamnesis and laboratory tests is very important to treat only the affected birds and not to medicate as a flock, to prevent possible changes with correct guidance of food and sanitary management.

**KEYWORDS:** passerine; canaries; liver disease; fungi; antifungals.

## INTRODUÇÃO

Segundo a Portaria nº 3.916/98 (Brasil, 1998) a definição de Automedicação seria “Uso de medicamento sem a prescrição, orientação e/ou o acompanhamento do médico ou dentista”. Porém, atualmente deveria também incluir os médicos veterinários, uma vez que a maior parte de criadores e tutores de animais também fornecem medicamentos sem orientação veterinária, como ocorre em seres humanos.

A medicação de animais selvagens, incluso as aves de pequenos portes e em cativeiros se utilizam de extrapolação alométrica, onde se leva em conta o peso metabólico em vez do peso corpóreo para calcular a dose e o tempo para efeito (Pachaly, 2006).

Como veterinários podem contribuir sem errar o diagnóstico, tratamento e prevenção? Possivelmente, aprimorando conhecimentos técnicos, interligando as áreas de conhecimentos e informando o modo de criação mais adequado para que não ocorram distúrbios metabólicos ou tóxicos.

O objetivo deste relato de caso é alertar aos criadores, tutores e à comunidade acadêmica em relação a um diagnóstico realizado e de forma errônea e por ter feito tratamento aleatório sem base científica e confirmação laboratorial. A medicação fúngica via oral por mais de um mês com uso concomitante e contínuo de corantes, em vez de curar e/ou prevenir, poderá tornar a criação insustentável e ocasionar perdas de animais por erro de manejo sanitário.

## **METODOLOGIA**

Foi encaminhado por um criador de aves para competições, no Laboratório de Imunopatologia de Peixes (Lippe) e Doença de Aves, da Universidade Estadual no Norte do Paraná, no *Campus* Luiz Meneghel, uma canária belga vermelho da espécie *Serinus canaria*, matriz, de dois anos de idade, para realizar necropsia, em setembro de 2023. O histórico era que há três meses todas as 27 aves do plantel havia sido medicadas com antimicrobiano Nistatina da classe de Aminoglicosídeos + 2-deoxistreptamina, por 30 dias corridos, por via oral, orientado por veterinário por ter observado nove aves com fungos na região da cavidade oral. As espécies recebiam dieta rica em betacaroteno. O ambiente de criação era controlado sem variações bruscas de temperaturas e com janelas teladas. O criador relatou que sempre fez medicação sem diagnóstico laboratorial e que na opinião dele as respostas frente aos tratamentos são tão ou mais importantes quanto realizar os exames, por terem respostas imediatas. Devido ao tempo de morte e congelamento de quatro horas, foi feito somente a necropsia e avaliação parasitológica da alça intestinal, pela técnica de flutuação Willis Moley e sedimentação Hoffmann (Taylor; Coop; Wall, 2016).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No achado de necropsia, foram observados caquexia, e na cavidade celomática aerossaculite, fígado friável e hemorrágico (Figura 1) com necrose, erosão de moela e encarceramento de intestino (Figura 2) e atrofia de ovário e oviduto.

O exame parasitológico tanto na técnica de sedimentação quanto a flutuação foram negativos.

A média de idade de uma canária fêmea em cativeiro no Brasil é em torno de sete anos a 10 anos, e com época de reprodução variando entre agosto a dezembro, podendo variar conforme evento climático, alimentação ou doenças (Revista Pet Center, 2023). No relato de caso, a ave já havia entrado em reprodução com deposição de ovos e procriação de três aves no ano passado, e estava sendo preparado como matriz, para este ano, porém o ovário e oviduto encontravam-se totalmente atrofiados, sem perspectivas de entrar em reprodução.

O fígado friável e congesto pode ocorrer por fatores metabólicos e tóxicos. Enquanto que nos mamíferos a lipogênese ocorre principalmente em tecido adiposo, nas aves ela ocorre predominantemente no fígado e o aspecto de fígado friável e congesto podem ocorrer por fatores metabólicos e tóxicos (Tully Junior; Dorrestein; Jones, 2010). No presente caso a ave recebeu por um mês um antibiótico Nistatina por via oral, com metabolismo principal no fígado, contanto que os clínicos médicos e veterinários, relutam em receitar por longos períodos e a utilização de farinhada para canário com fator vermelho (cantaxantina, betacaroteno e vitamina E) diário. Os corantes não são produtos inofensivos. Um dos organismos envolvidos no processo de transformação e assimilação do pigmento é o fígado. É onde ele é armazenado e transformado antes de passar para o sangue e através da pele, penas, de modo que um desvio de corantes pode danificá-la. Para evitar isso, além de doses grande medida deve dar o pássaro um protetor do fígado (Mundo dos pássaros, 2014).

Encarceramento intestinal evidenciado na necropsia é um fator preocupante e pode ter levado a morte juntamente com o fígado friável. Para que o animal esteja saudável e para que ocorra a otimização do desempenho da ave, o intestino não deve possuir lesões ou inflamações que comprometam as suas funções (Oliveira, 2012).

O exame parasitológico realizado com macerado intestinal, evidenciou uma grande quantidade de gordura e corante vermelho no sobrenadante na técnica de Hoffmann e nas lâminas de técnica de sedimentação de Willis Molay.

Doses adequadas às necessidades individuais, por um período correto e ao menor custo. Esse é o tripé preconizado pela Organização Mundial da Saúde para o uso racional de medicamentos (Brasil, 2023). Maior parte de criadores e tutores de aves domésticas também desconhecem os problemas que podem ocorrer o fornecimento sem orientação veterinária após uma automedicação, como ocorre em seres humanos. Mas a palavra automedicação para animais seria correto? Creio que esteja mais inerente dizer medicação sem orientação veterinária correta, e com isso justifica-se neste relato a utilização no título como “evento sentinela”, um termo comum na enfermagem que podem ocorrer também no meio veterinário.

Muito importante os criadores e tutores de aves usarem os serviços prestados nos laboratórios e clínicas das Universidades, pois os melhores observadores são os proprietários, e onde o conhecimento técnico científico atualizado podem ser compartilhados. E os discentes, como futuros profissionais que podem ou não seguir a área, independente, têm como adquirir conhecimentos práticos e com a interdisciplinaridade não tem como separar aves de mamíferos na forma de chegar a um diagnóstico, na abordagem e no atendimento veterinário. E com contato com criadores faz-se a extensão tão importante para formação pessoal e profissional na região carente de especialistas na área.



Figura 1 – Necropsia de canária belga vermelho (Serinus canaria) com fígado friável (seta)

Fonte: Martins (2023).

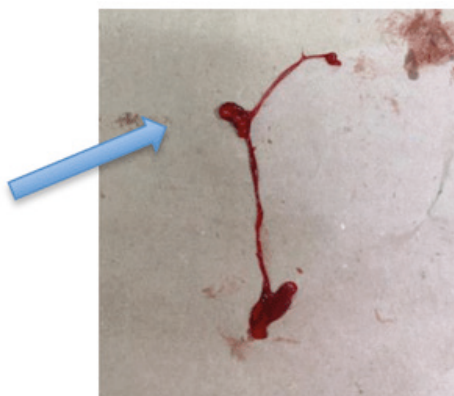


Figura 2 – Encarceramento ileal (seta) de canária belga vermelho (Serinus canaria) Fonte: Martins (2023).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para ter o bom elo dos futuros profissionais discentes e criadores é muito importante que haja casos com histórico e, ter acesso a informações de como é a realidade de criação de aves da região. O relato teve como objetivo, alertar para que um diagnóstico preciso com anamnese e exames laboratoriais é muito importante para tratar somente as aves afetadas e não medicar como plantel, para prevenir as possíveis alterações com orientação correta de manejo alimentar e sanitário.

## AGRADECIMENTOS

À FOB (Federação Ornitológica do Brasil) e seus associados que não medem esforços para melhorar a criação de aves domésticas no Brasil.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Uso racional de medicamentos**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sectics/daf/uso-racional-de-medicamentos/>. Acesso em: 11 out. 2023.

BRASIL. Portaria Nº 3.916, de 30 de outubro de 1998. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt3916\\_30\\_10\\_1998.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1998/prt3916_30_10_1998.html). Acesso em: 11 out.2023.

MARTINS, I. F. [Figura 1 – Necropsia de canária belga vermelha (*Serinus canaria*) com fígado friável (seta azul)]. 2023. 1 fotografia.

MARTINS, I. F. [Figura 2 – Encarceramento ileal (seta azul) de canária belga vermelha (*Serinus canaria*)]. 2023. 1 fotografia.

MUNDO DOS PÁSSAROS. Cantaxantina corante para canários, 2014. Disponível em: <https://mundodospassaros.com.br/i/cantaxantina-corante-para-canarios/>. Acesso em: 12 out. 2023.

OLIVEIRA, E. S. **Saúde intestinal das aves**. 2012. 25 f. Seminário (Pós Graduação em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

PACHALY, J. R. Terapêutica por extrapolação alométrica. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. (org.). **Tratado de animais selvagens**: medicina veterinária. São Paulo: Roca, 2006. p. 1215- 1223.

REVISTA PET CENTER. **Canário-doméstico universo de possibilidades**, 2023. Disponível em: <https://www.revistapetcenter.com.br/aves-e-aquarismo/canario-domestico-universo-de-possibilidades/>. Acesso em: 12 out.2023.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

TULLY JUNIOR, T. N.; DORRESTEIN, G. M.; JONES, A. K. **Clinica de aves**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

## CAPÍTULO 6

# ESTUDO DO LEITE DE DESCARTE UTILIZADO NO ALEITAMENTO DE BEZERRAS HOLANDESAS EM UMA FAZENDA DE OLHO D'ÁGUA DAS FLORES - AL

*Data de aceite: 01/07/2024*

### **Cleiciane Marques Silva**

Universidade Estadual de Alagoas  
Departamento de Zootecnia  
Santana do Ipanema, Alagoas  
Zootecnista

### **José Crisólogo de Sales Silva**

Universidade Estadual de Alagoas  
Departamento de Zootecnia  
Santana do Ipanema, Alagoas  
Professor titular

### **Neilson Silva Santos**

Universidade Federal da Paraíba  
Departamento de Zootecnia  
Areia, Paraíba.  
Doutorando em Zootecnia

### **Jean Carlos Lima Silva**

Universidade Estadual de Alagoas  
Departamento de Zootecnia  
Santana do Ipanema, Alagoas  
Aluno do curso de Zootecnia

### **Luiz André Moura**

Universidade Estadual de Alagoas  
Departamento de Zootecnia  
Santana do Ipanema, Alagoas  
Aluno do curso de Zootecnia

### **Joyce Ramos da Silva**

Universidade Estadual de Alagoas  
Departamento de Zootecnia  
Santana do Ipanema, Alagoas  
Aluno do curso de Zootecnia

**RESUMO:** O leite é o produto do sistema produtivo leiteiro, sendo o componente que mais onera os custos no sistema de criação de bezerras. O leite integral (LI) seria a melhor alternativa para aleitamento de bezerras, porém sua utilização aumenta o custo de produção na criação de uma bezerra. Na criação de bezerros o custo com alimentação utilizando o leite integral representa até 74,86%. Objetivou-se com este estudo, avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do leite de descarte oferecido a bezerras leiteiras da raça holandesas no município de Olho d'Água das Flores, Alagoas. O trabalho foi realizado em uma fazenda, localizada no município de Olho D'água das Flores, Alagoas, precisamente na região oeste (Latitude: 9° 32' 12" Sul, Longitude: 37° 17' 39" Oeste). Região considerada Semiárida do Sertão Alagoano, clima seco e quente. As análises foram realizadas no Laboratório



de Análise de Leite da Universidade Estadual de Alagoas – Campus II, Santana do Ipanema, Alagoas. Foram coletadas e analisadas 73 amostras de leite de descarte cru de 73 animais da raça holandesa, diagnosticadas com mastite. Ao analisar as amostras observou-se oscilações significativas em relação a porcentagem de gordura (1,7%) sendo menor que o padrão, sólidos totais das amostras de leite apresentou valores acima do esperado, variando entre 8,7 e 10,9%, com densidade de 36,01%.

**PALAVRAS-CHAVES:** Alimentação de Bezerras; Pasteurização; Leite; Análise; Produção.

## STUDY OF WASTE MILK USED IN BREASTFEEDING HOLISH CALVES ON A FARM IN OLHO D'ÁGUA DAS FLORES - AL

**ABSTRACT:** Milk is the product of the dairy production system, being the component that most increases costs in the calf rearing system. Whole milk (WI) would be the best alternative for suckling calves, but its use increases the production cost of raising a calf. When raising calves, the cost of feeding using whole milk represents up to 74.86%. The objective of this study was to evaluate the physical-chemical and microbiological quality of waste milk offered to Holstein dairy calves in the municipality of Olho d'Água das Flores, Alagoas. The work was carried out on a farm, located in the municipality of Olho d'Água das Flores, Alagoas, precisely in the western region (Latitude: 9° 32' 12" South, Longitude: 37° 17' 39" West). Region considered semi-arid (Sertão Alagoano), dry and hot climate. The analyzes were carried out in the Milk Analysis laboratory of the State University of Alagoas – Campus II, Santana do Ipanema, Alagoas. 73 raw waste milk samples were collected and analyzed from 73 Holstein animals diagnosed with mastitis. In the present study, there were significant fluctuations in relation to the percentage of fat, 1.7% being lower than the standard, total solids of the milk samples presented values above expected, varying between 8.7 and 10.9%, with a density of 36.01%.

**KEYWORDS:** Food; Pasteurization; Milk; Analysis; Production.

## INTRODUÇÃO

Por muito tempo, a ideia de que bem-estar animal e lucratividade tinham significados opostos prevaleceu, mas estudos recentes comprovam que animais submetidos a estresse excessivo têm um efeito negativo na produção e qualidade de produtos. Situações estressantes podem surgir em momentos como manejo ou carregamentos para transporte e aleitamento e essas situações podem ser minimizadas através de boas práticas de gestão e treinamento de funcionários. Quando há uma precariedade no bem-estar durante a produção nota-se uma diminuição na qualidade do produto (ALVES; SILVA; JUNIOR, 2019).

O estado de Alagoas possui reconhecida vocação para a pecuária leiteira, que segundo o IBGE (2022), produz diariamente mais de 590.751 litros diários. Sendo a pecuária leiteira é a segunda atividade rural com maior geração de empregos e renda, perdendo apenas para a indústria canavieira (HOLANDA, 2009).

A importância desta atividade na economia dos municípios integrantes da bacia leiteira é tão significativa que quando a produção está fragilizada, toda a economia dos municípios é afetada, provocando séria crise no comércio local. Atualmente, entre 70 e 80% dos produtores de leite, de toda a cadeia de laticínios, são considerados pequenos (APL LATICÍNIOS DO SERTÃO, 2007).

O leite é considerado um alimento completo perante sua composição nutricional, com isso as exigências em relação a sua composição, qualidade cresce constantemente no cenário produtivo brasileiro, por meio de fiscalizações que visam garantir ao consumidor um produto seguro. A qualidade do leite envolve inúmeros fatores, desde a alimentação dos animais, higiene do ordenhador, sala de ordenha e utensílios, testes microbiológicos, entre outros (NASCIMENTO et al. 2016).

Práticas de manejo eficiente na criação de bezerras são indispensável, principalmente na execução do correto fornecimento da alimentação líquida e sólida, além da realização de medidas preventivas, com conseqüente redução dos índices de morbidade e mortalidade (SIGNORETTI, 2019).

Devido aos altos custos nesta fase da produção, muitos produtores buscam formas alternativas de aleitamento, destacando-se o uso do leite de descarte. O leite de descarte é impróprio para o consumo humano também não sendo recomendado para animais, sendo proveniente de vacas no pós-parto, incluindo o colostro com baixa qualidade, leite de transição; leite de vacas com mastite, com elevada contagem de células somáticas e leite de vacas em tratamento com antibióticos, porém este é utilizado para reduzir custos de produção na fase de cria.

O controle da quantidade de leite fornecido aos animais, a substituição do leite por sucedâneos e o fornecimento de concentrados desde a idade precoce, têm sido apontados como práticas eficientes na redução dos custos com a alimentação (LOPES et al. 2020). A pasteurização de leite não comercializável tem sido recomendada como uma estratégia para reduzir a contaminação bacteriana e limitar a propagação de doenças que podem ser transmitidas pelo leite.

Diante do exposto, objetivou-se com este estudo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do leite de descarte oferecido a bezerras leiteiras da raça Holandesa, em uma fazenda, no município de Olho D'água das Flores, Alagoas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma fazenda, localizada no município de Olho d'água das Flores, Alagoas, precisamente na região oeste (Latitude: 9° 32' 12" Sul, Longitude: 37° 17' 39" Oeste). Região considerada semiárido (Sertão Alagoano), clima seco e quente.

O IDH de Olho d'Água das Flores é 0,57, o que é considerado baixo. O Índice de Gini varia de zero a um, o valor zero representa a situação de igualdade (todos possuem a mesma renda), já o valor um é o oposto (uma só pessoa possui toda a riqueza). O índice Gini de Olho d'Água das Flores é de 0,55.

O IDEB, anos iniciais do ensino fundamental registrou 4,8 para a rede pública de ensino, suas matrículas registraram 3.835 realizadas no ensino fundamental e 724 matrículas no ensino médio nos anos de 2021.

O PIB da cidade é de cerca de R\$ 229,4 milhões de reais, sendo que 44,4% do valor adicionado advém dos serviços, na sequência aparecem as participações da administração pública (42,4%), da agropecuária (6,8%) e da indústria (6,3%).

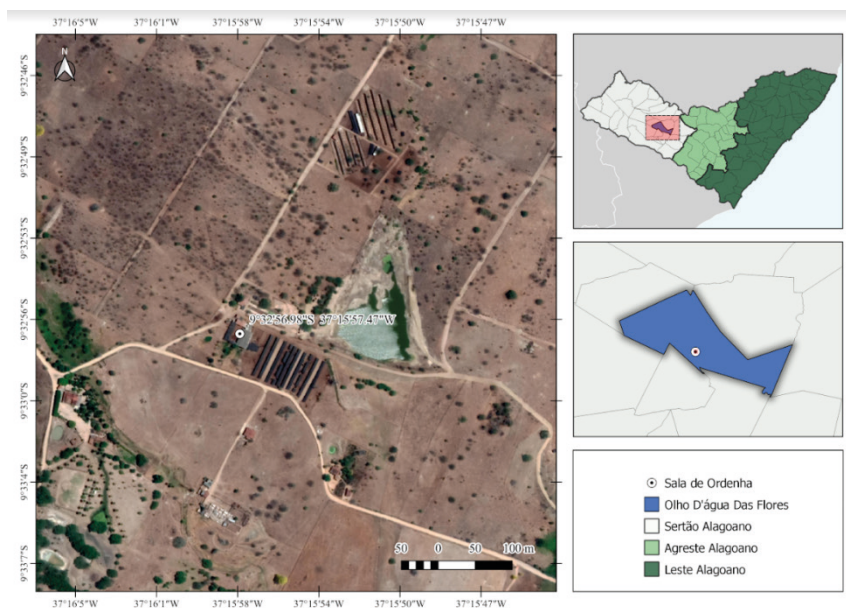


Imagem 1. Mapa de Localização

Fonte: Elaboração própria.

Logo após o nascimento é fornecido à bezerra 4 litros de colostro corrigido em grau brux 25 para aumento de imunidade e saciedade da fome no primeiro dia de vida, disponibilizado através de mamadeiras, em método artificial, para melhor controle de ingestão.

Na propriedade a correção é feita com colostro em pó de alta qualidade, o equipamento utilizado para este procedimento se refere ao Brix, que é uma das técnicas utilizadas para estimar a concentração de IgG no colostro suíno, sendo um instrumento versátil, confiável, barato e rápido, permitindo o resultado em questão de minutos, sendo realizado apenas na hora que é ordenado no primeiro dia. O restante que sobra é congelado já corrigido.

## **Análise físico-químico do leite de descarte**

As análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Leite da Universidade Estadual de Alagoas – Campus II, Santana do Ipanema, Alagoas. Foram coletadas e analisadas 73 amostras de leite de descarte cru de 73 animais da raça holandesa diagnosticadas com mastite.

A coleta foi realizada após pré-dipping durante o horário da primeira ordenha às 4h da manhã. De forma manual e com auxílio de um tubo coletor, procedeu-se a coleta entre 40 e 50 ml de leite para as análises. Por não ter ordem de entrada de animais, a identificação dos potes foi feita após a coleta e o armazenamento ficou em caixas de isopor com gelo, com uma temperatura entre 18 e 20°C até a chegada ao laboratório e realização das análises (SILVA et al. 1997). Todas as análises foram realizadas no mesmo dia da coleta para evitar mudanças nos componentes do leite.

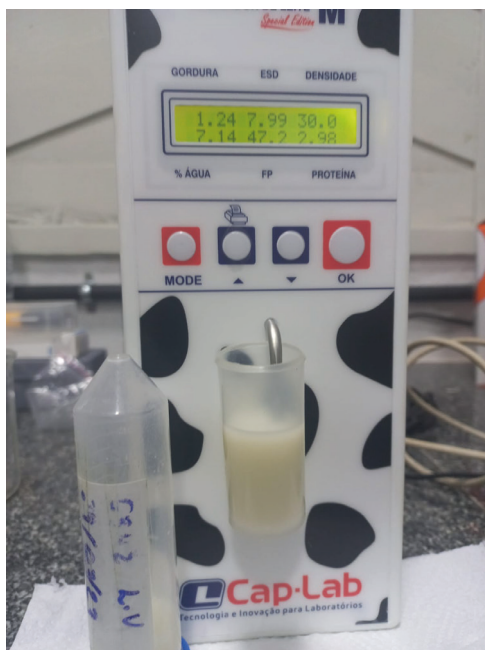


Imagem 2. Análise das propriedades Físicas e Química

Fonte: Autoria própria

A metodologia de Silva et al. (1997) foi utilizada no teste de acidez titulável, através da solução Dornic. Em becker de vidro foram adicionados 5 mL de leite e em seguida 1 mL de fenolftaleína. Com movimentos circulares ininterruptos realizou-se a homogeneização do material. Após isso, realizou-se a titulação com a solução Dornic até a transformação do material, indo do branco para o rosa claro. Através do volume gasto para a transformação da coloração observou-se os resultados de LINA e SILA. No teste °D, foi usado o Acidímetro °D com variação de 0 a 100 graus °D. O volume de solução °D gasto foi anotado, para que se realizasse correlação com a acidez da amostra: 0,1 mL de solução Dornic gasta na titulação corresponde a 1° D. Os valores normais para leite cru estão entre 15 e 18° D (SILVA et al. 1997).

Para a instabilidade leite, colocou-se 5ml de leite e 5 ml de Alizarol para a realização do teste do alizarol, foi utilizado álcool-alizarol 75%. Foi misturado 5 mL de leite e 5mL da solução de álcool-alizarol 75%. O resultado normal para esta prova consiste em observar, após a mistura da amostra e solução de alizarol, coloração vermelho-tijolo sem presença de coagulação. Se ocorrer a coagulação da amostra e observação de coloração amarela, esta estará com o teor de acidez aumentado (SILVA et al. 1997).

Utilizando o Analisador de Leite Ultrassônico Portátil, procedeu-se análises de gordura, sólidos não gordurosos, proteína, água adicionada, ponto de congelamento, densidade e crioscopia, utilizando 10 ml do leite de descarte em temperatura de 1 a 5° graus celsius.



Imagem 6. Teste Dornic

Fonte: Autoria própria.

## Contagem de células somáticas

Para a contagem de células somáticas foi utilizando um analisador eletrônico com faixa de medição de 1 ml e Precisão de  $\pm 5\%$ , com tempo de  $\pm 3$ min de cada amostra.

Foi utilizado 10 ml de leite de descarte cru mais 5ml de solução tenso ativa nas temperaturas de 20 e 22°C, após 3 min aproximadamente conseguindo o resultado de cada amostra.



Imagem 3. Análises de Células Somáticas

Fonte: Elaboração própria

## Microbiologia do leite de descarte

A análise microbiológica foi realizada no laboratório da propriedade após observação na consistência e mudança no leite comercial ao realizar o teste da caneca. Inicialmente utilizando a solução California Mastite Teste (CMT). Quando reagente, o animal foi separado e coletada uma amostra em tubos de 10 ml e levado ao laboratório. Utilizando placas de petri na qual são subdivididas para incubação de vários tipos de bactérias. Com a Utilização de um swab o leite foi misturado e passado nos compartimentos das placas, tampado e colocado na estufa por 24h. No dia seguinte era retirado para leitura.

## **Análise estatística**

Para o estudo de correlação de Pearson entre as características químicas e microbiológicas do leite, foram submetidas à análise de coeficiente de correlação ( $r$ ), assumindo intervalos de -1 (associação linear negativa) e 1 (associação linear positiva) através do software Statistical Analysis System University.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O leite é submetido a tratamentos térmicos com o propósito de proteger à saúde humana das doenças veiculadas por micro-organismos patogênicos, além dos deteriorantes e enzimas que ocasionam alterações químicas que afetam a sua qualidade (SILVA, 2020).

Segundo o grau de tratamento térmico, que permite aumentar o tempo de conservação, se distinguem dois tipos de leite, o leite pasteurizado submetido ao tratamento térmico da pasteurização e o leite esterilizado, que utiliza o método de conservação da esterilização (AMIOT, 2021).

A pasteurização é um tratamento térmico que persegue duplo objetivo: obter um leite saudável e prolongar sua vida útil. Consiste na aplicação de um tratamento térmico no leite, com a finalidade de destruir os microrganismos patogênicos e parte da microbiota banal do leite, evitando a disseminação de doenças, preservando as características físico-químicas pela destruição quase total de sua microbiota natural ou saprófita conjuntamente com a inativação de algumas enzimas (PINHEIRO; MOSQUIM, 2021).

A partir dos resultados de análises foi construída uma tabela de composição química e coeficiente de correlação de Pearson do leite utilizado no aleitamento de bezerras na propriedade, esses valores são médias e podem variar dependendo do tipo de leite (integral, desnatado, etc.) e da fonte (vaca, cabra, etc.).

A tabela 1 apresenta o resultado da análise físico-química do leite analisado onde é possível observar que a maior parte dos parâmetros se manteve próximo aos padrões esperados.



Composição Química							
	Proteína	Gordura	Densidade	Água	Sólidos não gordurosos	Alizarol	Dornic
Média	3,4559	1,704	36,0194	0	9,568125	7,929	18,16
Desvio-padrão	0,2562	0,759	2,27159	0	0,526367188	0,532	2,909
Coeficiente de Correlação de Pearson							
	Proteína	Gordura	Densidade	Água	Sólidos não gordurosos	Alizarol	Dornic
Proteína	1,0000						
Gordura	0,567*	1,0000					
Densidade	0,634*	0,417*	1,0000				
Água	0,141	0,262	0,214	1,0000			
Sólidos não gordurosos	0,614*	0,541*	0,414*	0,178	1,0000		
Alizarol	0,547*	0,478*	0,324	0,146	0,354	1,0000	
Dornic	0,634*	0,417*	0,325	0,147	0,047	0,534*	1,0000

Tabela 1. Composição química e coeficiente de correlação de Pearson do leite utilizado no aleitamento de bezerras em Olho d'água das flores, Alagoas

O pH do leite de uma vaca sadia varia de 6,4 a 6,8 e é um indicador da qualidade sanitária e estabilidade térmica do leite (VENTURINI et al. 2007). No presente estudo as ordenhas da realizadas pela manhã, não sofreram oscilações significativas em relação ao grau de acidez do leite, por este ser um componente ligado diretamente a ação bacteriana, o qual precisaria de fatores predisponentes para causar alterações significativas (FONSECA e SANTOS, 2000).

O teor de gordura médio para vacas holandesas é de 3,32%, no presente estudo a análise composta média apresentou 1,7%, indicando altas oscilações para o padrão da raça. O teor de gordura presente no leite é o que sofre maior ênfase pelo serviço de controle leiteiro no Brasil. Porém, este é o fator que mais pode variar entre os componentes do leite principalmente devido a alimentação e as enfermidades presentes no animal. Comercialmente esse teor é muito valorizado, pois, já foi estabelecido que ele aumenta o rendimento industrial do leite.

A porcentagem de sólidos totais das amostras de leite apresentou valores acima do esperado, variando entre 8,7 e 10,9%. A adição de sólidos ao leite com resíduos é necessária para padronizar a quantidade de sólidos ingeridos pelos bezerros.

O ponto de congelamento, ou ponto crioscópico indica a temperatura de congelamento do leite. A legislação brasileira estabelece máximo de -0,512°C (ou -0,530°H), e é determinado pelos elementos solúveis do leite, em especial a lactose e os minerais. É muito utilizada para indicar adulteração no leite pela adição de água, porém, sofre grandes influências da fase de lactação, estação do ano, latitude, alimentação e raça (SANTOS e FONSECA, 2007). Não foram encontrados resultados significativos de alteração no ponto de congelamento.



A lactose é o principal carboidrato do leite e um dos principais determinantes do seu volume (SANTOS e FONSECA, 2007). A média para a raça holandesa é de 4,68%, sua porcentagem sofre sua maior influência pelo período de lactação em que o animal se encontra. A lactose está relacionada à regulação da pressão osmótica na glândula mamária, de forma que maior produção de lactose determina maior produção de leite (PERES, 2001).

O leite contém sais, ácidos e bases que tornam mais fácil a passagem de corrente elétrica. A Condutividade é usada para detectar leites anormais, são aqueles de animais com mamite (ocorre aumento de cloretos) e provenientes de fraudes por adição de substâncias neutralizantes. A Condutividade Elétrica do leite de vacas sadias (sem sintomas de mastite) varia de 4 a 5mS (SANTOS, 2005).

A utilização do leite de descarte não é indicada devido a contaminação por patógenos e a preocupação crescente com o impacto da exposição diária involuntária da microbiota a drogas antimicrobianas em concentração muito baixa (PEREIRA et al,2016).

O teor de gordura presente no leite é o que sofre maior ênfase pelo serviço de controle leiteiro no Brasil. Porém, este é o fator que mais pode variar entre os componentes do leite principalmente devido a alimentação. Comercialmente esse teor é muito valorizado, pois, já foi estabelecido que ele aumenta o rendimento industrial do leite (FONSECA e SANTOS, 2000).

O ponto de congelamento, ou ponto crioscópico indica a temperatura de congelamento do leite, a legislação brasileira estabelece máximo de - 0,512°C (ou -0,530°H), e é determinado pelos elementos solúveis do leite, em especial a lactose e os minerais. É muito utilizada para indicar adulteração no leite pela adição de água, porém, sofre grandes influências da fase de lactação, estação do ano, latitude, alimentação e raça (SANTOS e FONSECA, 2007). Não foram encontrados resultados significativos de alteração no ponto de congelamento.

O leite contém sais, ácidos e bases que tornam mais fácil a passagem de corrente elétrica. A condutividade é usada para detectar leites anormais, são aqueles de animais com mamite (ocorre aumento de cloretos) e provenientes de fraudes por adição de substâncias neutralizantes. A condutividade elétrica do leite de vacas sadias (sem sintomas de mastite) varia de 4 a 5mS (SANTOS, 2005).

A utilização do leite de descarte não é indicada devido a contaminação por patógenos e a preocupação crescente com o impacto da exposição diária involuntária da microbiota a drogas antimicrobianas em concentração muito baixa (PEREIRA et al. 2016).

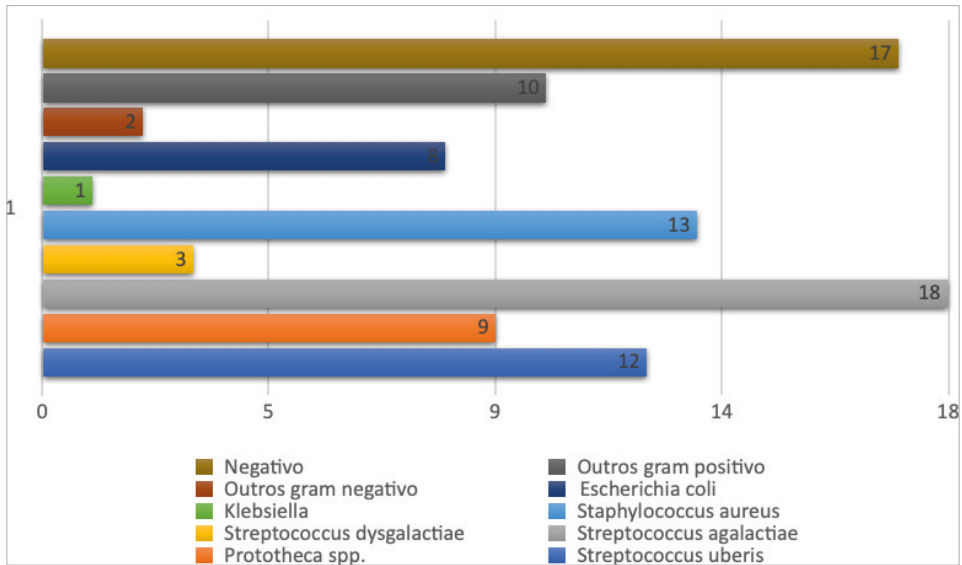


Gráfico 1. Resultado da análise microbiológica do leite utilizado no aleitamento de bezerras em Olho d'água das flores, Alagoas.

Fonte: Autoria própria.

A qualidade microbiológica do leite enfoca dois conceitos distintos, são eles a qualidade industrial e o risco para a saúde pública. É considerado um indicativo de higiene do rebanho, das condições de manejo e as condições da glândula mamária. Os principais agentes contaminantes estão classificados em bactérias, fungos, vírus e leveduras (FONSECA & SANTOS, 2000).

Foi possível coletar resultados da análise microbiológica do leite utilizado no aleitamento de bezerras, essas análises microbiológicas e de qualidade asseguram que o leite fornecido às bezerras seja seguro, nutricionalmente adequado e livre de contaminantes prejudiciais

O impacto da mastite na qualidade microbiana do leite já é bem conhecido, entretanto alguns resultados ainda são variáveis havendo a necessidade de realizar avaliações em diferentes períodos de lactação, espécies, raças e em diferentes condições sanitárias, o gráfico 1 apresenta os gêneros bacterianos observados no material analisado.

Com o gráfico produzido apresentando o resultado da análise microbiológica do leite utilizado no aleitamento de bezerras em Olho d'água das flores, Alagoas, ficou claro que a qualidade microbiológica do leite utilizado no aleitamento de bezerras é crucial para o desenvolvimento saudável desses animais. Na qual notamos a presença de bactérias do grupo Negativa, Escherichia coli (E. coli), Staphylococcus aureus, Prototheca spp, Klebsiella, Streptococcus dysgalactiae; S. uberis; S. agalactiae.

A bactéria negativa se apresenta por diferentes razões, como contaminação durante a ordenha, condições inadequadas de armazenamento ou higiene inadequada.

A *Escherichia coli* (*E. coli*) é uma bactéria comumente na maioria das cepas de *E. coli* são inofensivas e desempenham um papel importante na digestão e na produção de certas vitaminas. No entanto, algumas cepas podem causar doenças em humanos e animais. É importante notar que a maioria das cepas de *E. coli* são inofensivas, e a bactéria desempenha papéis benéficos em muitos contextos. No entanto, a vigilância e o controle são essenciais para prevenir a disseminação de cepas patogênicas que podem causar doenças em humanos e animais.

Quando se trata de animais, incluindo bovinos, o *Staphylococcus aureus* é uma das causas comuns de mastite, a inflamação da glândula mamária. Esta bactéria pode entrar na glândula mamária durante a ordenha ou através de lesões na pele ao redor do úbere.

A *Prototheca* spp. são consideradas oportunistas e tendem a causar infecções em indivíduos com sistemas imunológicos comprometidos. A pesquisa e a compreensão sobre essas infecções continuam a evoluir, e a identificação precoce e o tratamento adequado são cruciais para controlar a disseminação da infecção e prevenir complicações.

É importante notar que nem todas as cepas de *Klebsiella* são patogênicas, e muitas são inofensivas e parte da microbiota normal do trato gastrointestinal. A preocupação maior está nas cepas patogênicas que podem causar infecções, especialmente em ambientes hospitalares. O controle de infecções e práticas de prescrição prudentes de antibióticos são importantes para lidar com infecções por *Klebsiella*.

O *Streptococcus*, também conhecido como Grupo B *Streptococcus* (GBS), é uma bactéria que pode infectar mamíferos, incluindo vacas. Ela é reconhecida como um importante patógeno na mastite bovina e pode impactar negativamente a produção de leite e a qualidade do leite.

	Strep. uberis	P. spp.	S. agalactiae	S. dysgalactiae	S. aureus	S. agalactiae	Klebsiella	E. coli	Outros gram negativo	Outros gram positivo
Strep. uberis	1,000									
Prot. spp.	0,149	1,000								
Strep. agalactiae	0,579*	0,341	1,000							
Strep. dysgalactiae	0,614*	0,487*	0,474*	1,000						
Stap. aureus	0,741*	0,531*	0,214*	0,473*	1,000					
Strep. agalactiae	0,641*	0,741*	0,638*	0,124*	0,714*	1,000				
Klebsiella	0,12	0,036	0,074	0,304	0,074	0,036	1,000			
Escherichia coli	0,415*	0,032	0,047	0,004	0,014	0,112	0,142	1,000		
Outros gram negativo	0,135	0,034	0,047	0,145	0,324	0,145	0,369	0,198	1,000	
Outros gram positivo	0,146	0,241	0,364	0,017	0,063	0,014	0,035	0,147	0,634	1,000

Tabela 2. Coeficiente de correlação Pearson das características microbiológicas do leite de descarte utilizado em Olho d'água das flores.

Já a presença de outros microrganismos indesejáveis pode levar a problemas de saúde, comprometer o crescimento e afetar a produção futura de leite, assim a qualidade microbiológica do leite utilizado no aleitamento de bezerras é fundamental para garantir um começo saudável na vida desses animais, influenciando diretamente seu desenvolvimento e seu desempenho futuro como vacas leiteiras.

A qualidade físico-química do leite in natura é fundamental para assegurar seu consumo pela população e seu aproveitamento como matéria-prima de seus derivados. As maiores preocupações estão associadas ao estado de conservação e a sua integridade físico-química, principalmente àquela relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranhas a sua composição (POLETATO; RUDGE, 2022).

Devido à relevância que representa na alimentação e a sua natureza perecível, é fundamental que haja um controle de qualidade, por meio de análises físico-químicas, com o objetivo de atender os requisitos mínimos de qualidade, exigidos pela legislação em vigor (BRASIL, 2021).

O índice crioscópico é uma propriedade físico-química que define a temperatura de congelamento das substâncias. No caso do leite, esta propriedade é usada para identificar a adulteração pela adição de água. A temperatura de congelamento do leite (índice crioscópico) é relativa à concentração dos componentes que formam o extrato seco. Por isso, o índice crioscópico do leite é inferior ao da água pura, que é 0 °C. O leite de composição normal, não adulterado, possui índice crioscópico entre -0,512 °C e -0,531 °C e a adição de água faz com que o índice crioscópico se aproxime da temperatura de congelamento da água pura (ZENEON; PASCUET; TIGLEA, 2008; BRASIL, 2006).

Após estudos Tempini et al. (2018), fala que a presença de *Escherichia coli* multirresistente em 40% dos leites de descarte, isso aumenta a necessidade da pasteurização para reduzir a exposição das bezerras às bactérias resistentes.

A variação na composição do leite em casos de mastite ocorre nos principais componentes do leite como a gordura, proteína, lactose e minerais. E em relação à proteína acontece a redução das sintetizadas na glândula mamária,  $\alpha$  e  $\beta$  caseína,  $\alpha$ -lactoalbumina e  $\beta$ -lactoglobulina, aumento das de origem sanguínea, sendo albumina sérica e imunoglobulinas. Além disso, ocorre aumento na concentração da gordura e diminuição na concentração de lactose (LEÔNICIO, 2002).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostraram altas alterações na composição em ralção ao perfil esperado para a raça. Tais alterações comprometem a saúde e desenvolvimento dos animais que venham a receber esse material

## REFERÊNCIAS

ALVES, F. V.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; KARVATTE JUNIOR, N. Bem-estar animal e ambiência na ILPF. **Embrapa Gado de Corte - Capítulo em livro científico (ALICE)**, ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 835 p.2019.

ALVES, George. **No Brasil**. Disponível em: v. 88, n. 35, p. 170- 175, 2015 <2015\_LeandroVilelaMarquesdeAlmeidaSantos.pdf (unb.br)> . Acesso em: 26 jul 2023.

ALVES, M. M. S. **Manejo de bezerras leiteiras do nascimento até o desmame**. (Monografia). Sergipe: Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Graduação em Zootecnia, Nossa Senhora da Glória, 2020.

AMIOT, J. Ciência y tecnologia de la leche: Principios y aplicaciones. Zaragoza: **Acribia**, 2021. 547p.

APL. **Laticínio no Sertão**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/observatorioapl/biblioteca-apl/planos-de-desenvolvimento-dos-apls/pdp-apl-laticinios-no-sertao-al-ok.pdf>>. Acesso em 7 nov 2023.

BRASIL, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Anvisa avalia risco da presença de formol e ureia no leite**. Brasília. 2021.

BRASIL, Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed., 1.ed. digital. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo - SP, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **REGULAMENTO TÉCNICO DE IDENTIDADE E QUALIDADE DE BEBIDA LÁCTEA** Instrução Normativa Nº 16 de 23 de agosto de 2005. Departamento de Inspeção de Produto de Origem Animal. Brasília, 2005. Diário Oficial da União, Brasília.

EARLY, R. **Tecnología de los productos lácteos**. Editorial Acribia S.A.,2000. 476p.

FONSECA, L. F. L; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.

FONSECA, M. E. B. et al. Mastite bovina: Revisão. **PUBVET**, v. 15, p. 162, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa - Leite - Valor da produção (Mil Reais). 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/al>>. Acesso em 7 nov 2023.

LEÔNICIO, N. **Qualidade do leite, células somáticas e prevenção de mastite**. Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região Sul do Brasil. 2002.

LOPES, G. A. R.; SANTOS, G. A. R.; ARAUJO, J. A.; MARQUES, A. P. L.; GITTI, C. B. Você sabe quais são os maiores custos com a cria de bezerras do seu rebanho? [online] **MilkPoint**. 2020. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/voce-sabe-quais-sao-osmaiores-custos-com-a-cria-de-bezerras-do-seu-rebanho-223171/?acao=a6f9ad0ca0c7-486a-904a-ee30b7ae842f>>. Acesso em 13 nov 2023.

PEREIRA, R. V. V.; CARROLL, L. M.; LIMA, S.; FODITSCH, C.; SILER, J. D.; BICALHO, R. C.; WARNICK, L. D. Impacts of feeding preweaned calves milk containing drug residues on the functional profile of the fecal microbiota. **Scientific reports**. 2018; 8 (1), p.1-12.

PINHEIRO, A. J. R.; MOSQUIM, M. C. A. V. Apostila: **Processamento de leite de consumo**. Dep. Tecnologia de Alimentos. UFV: Viçosa, 2021.

POLETATO, E. P. S.; RUDGE A. C. Estudo das características físico-químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília-São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, 2022; 17(110):56-63.

SANTOS, P.A.; MAGALHÃES, C.B. et al. **Avaliação de dois métodos de predição de peso em bezerras leiteiras**. In: Embrapa Pecuária Sul-Artigo em anais de Congresso (ALICE). In: Congresso Internacional do Leite. 2020.

SIGNORETTI, R.D. **Uso de silagem de colostro para bezerras: vantagem ou desvantagem?**. Scott Consultoria, 2019. Disponível em: <[scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/27654/uso-de-silagem-de-colostro-parabezerras:-vantagem-ou-desvantagem](http://scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/27654/uso-de-silagem-de-colostro-parabezerras:-vantagem-ou-desvantagem)>. Acesso em: 7 nov 2023.

TEMPINI, P. N.; ALY, S. S.; KARLE, B. M.; PEREIRA, R. V. (2018). Multidrug residues and antimicrobial resistance patterns in waste milk from dairy farms in Central California. **Journal of dairy science**, 101(9), 8110-8122.

TORRES, A. P.; JARDIM, W. R. **Manual de Zootecnia: Raças que interessam ao Brasil**. São Paulo. 1975

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. da. **Características do leite**. Boletim Técnico PIE – UFES: 01007, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, 2007. Disponível em: <[http://www.agais.com/teIomc/b01007\\_caracteristicas\\_leite.pdf](http://www.agais.com/teIomc/b01007_caracteristicas_leite.pdf)>. Acesso em 21 dez 2023.

ZENEON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Cap. 27, p. 823-881.

**NEILSON SILVA SANTOS:** Possui graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual de Alagoas (2021). Obteve seu Mestrado em Ciência Animal pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (2023) e no mesmo ano ingressou no Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba, na linha de produção de ruminantes com ênfase em nutrição de ruminantes. Desde o ensino técnico dedica-se a estudos na linha de produção animal principalmente nos seguintes temas: produção e avaliação de forrageiras para ruminantes, exigências nutricionais de caprinos e ovinos, nutrição e alimentação animal, microbiologia ruminal e avaliação de alimentos alternativos para ruminantes. É editor e, ou, revisor na área de zootecnia em periódicos indexados nacionais (10) e internacionais (3).

**A**

Alimentação animal 35, 36, 61

Alimentação de bezerras 47

Alimentos alternativos 61

Alteração hepática 40

**C**

Cães abandonados 21, 23

Canária belga vermelho 40, 41, 42, 44

Caninos 25

Cidade universitária 21, 24, 26

Consanguinidade 2, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18

**D**

Disseminação de doenças 53

Diversidade genética 1, 2, 4, 5, 7, 16, 17

**E**

Encarceramento intestinal 40, 41, 43

Epidemiologia 22

**L**

Larvas de tenébrios 35, 36

Leishmaniose visceral 21, 22, 23, 24, 26, 27

Leite de descarte 46, 47, 48, 50, 51, 52, 55, 57

**M**

Maranhão 21, 22, 24

**O**

Obstrução 28, 32

**P**

Parâmetros demográficos 1, 5

Parasitologia 45

Produção de insetos 35

**Q**

Qualidade do leite 48, 57, 59



**R**

Raça suína 1, 3, 5, 10, 11, 15, 18, 19

Revisão de literatura 27, 38

Ruptura 28, 29, 30, 32, 34

**S**

Saúde pública 22, 25, 26, 56

*Serinus canaria* 40, 41, 42, 44, 45

Sertão Alagoano 46, 47, 49

Suínos 1, 11, 14, 18

**T**

Transposição uretral 28, 29, 33, 34





**U**

Urologia 28

**Z**

Zoonoses 22, 23

# ZOOTECNIA: PRÁTICAS E INOVAÇÕES NO MANEJO ANIMAL **2**

-  [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)

# ZOOTECNIA: PRÁTICAS E INOVAÇÕES NO MANEJO ANIMAL **2**

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