

Alécio Matos Pereira
Gilcyvan Costa de Sousa
Jose Roberto Brito Freitas
(Organizadores)

VETERINÁRIA:

Desafios e tendências da
ciência e tecnologia

3

 **Atena**
Editora
Ano 2023

Alécio Matos Pereira
Gilcyvan Costa de Sousa
Jose Roberto Brito Freitas
(Organizadores)

VETERINÁRIA:

Desafios e tendências da
ciência e tecnologia

3

 **Atena**
Editora
Ano 2023

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremona

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Biológicas e da Saúde

- Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso
- Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília
- Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
- Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
- Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
- Profª Drª Camila Pereira – Universidade Estadual de Londrina
- Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
- Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
- Profª Drª Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes
- Prof. Dr. Davi Oliveira Bizerril – Universidade de Fortaleza
- Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
- Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
- Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
- Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
- Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
- Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
- Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
- Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
- Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
- Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
- Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
- Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
- Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
- Prof. Dr. Guillermo Alberto López – Instituto Federal da Bahia
- Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
- Profª Drª Lara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
- Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
- Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
- Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Delta do Parnaíba–UFDP
- Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
- Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
- Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
- Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
- Profª Drª Kelly Lopes de Araujo Appel – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal
- Profª Drª Larissa Maranhão Dias – Instituto Federal do Amapá
- Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
- Profª Drª Luciana Martins Zuliani – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
- Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
- Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
- Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Max da Silva Ferreira – Universidade do Grande Rio

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Drª Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará

Profª Drª Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Taísa Ceratti Treptow – Universidade Federal de Santa Maria

Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí

Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Veterinária: desafios e tendências da ciência e tecnologia 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Alécio Matos Pereira
 Gilcyvan Costa de Sousa
 Jose Roberto Brito Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
V586	<p>Veterinária: desafios e tendências da ciência e tecnologia 3 / Organizadores Alécio Matos Pereira, Gilcyvan Costa de Sousa, Jose Roberto Brito Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-1894-8 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.948231611</p> <p>1. Medicina veterinária. 2. Animais. I. Pereira, Alécio Matos (Organizador). II. Sousa, Gilcyvan Costa de (Organizador). III. Freitas, Jose Roberto Brito (Organizador). IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 636</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

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

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

DECLARAÇÃO DA EDITORA

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

A ciência é a estrada que uma sociedade deve seguir para avançar com segurança nos seus mais diversos setores. Esse e-book é uma dessas vias, pois traz assuntos relevantes para do desenvolvimento seguro da ciência animal. Os temas atualizados e escritos por renomados pesquisadores de sua área trazem informações sobre o desenvolvimento sustentável tão discutido atualmente pela Organização das Nações Unidas, tema fundamental para termos um planeta sustentável e viável para uma população humana que passa de 8 bilhões de habitantes.

Os autores também trazem capítulos que vão abordar a biometria de ovelhas e bezerras, subsidiando profissionais da área, para terem mais segurança na escolha dos melhores padrões genéticos e zootécnicos. Um dos capítulos aborda todas as técnicas para que você leitor possa criar o seu animal de estimação com saúde e qualidade de vida e assim ter o seu melhor amigo mais tempo.

Coro leitor, essa obra que permeia também controle de doenças e segurança alimentar, deixa par você, um material escrito e revisados pelos mais seletos grupos de cientistas, o que torna essa uma fonte de conhecimento segura para todos os profissionais e estudiosos da área. Desejamos a todos, uma ótima leitura.

Alécio Matos Pereira
Gilcyvan Costa de Sousa
Jose Roberto Brito Freitas


CAPÍTULO 1 1**ESG E A CADEIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL**

Everton Corrêa
 Monike Quirino
 Ianê Correia de Lima Almeida
 Vamiré Luiz Sens Junior
 Arthur Martelli
 Rafael da Rosa Ulguim
 Bernardo Garziera Gasperin
 Vanessa Peripolli
 Ivan Bianchi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9482316111>


CAPÍTULO 2 17**ESTUDIO ZOOMÉTRICO EN HEMBRAS BLACK BELLY DE UN REBAÑO COMERCIAL EN EL NORTE DE MÉXICO**

Rodrigo Iglesias-Coss
 Juan Alberto Quintero-Elisea
 María Antonia Mariezcurrena-Berasain
 Jorge Osorio-Avalos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9482316112>

CAPÍTULO 3 30**MANUAL DE CUIDADOS COM ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO: CÃES E GATOS
 PET CARE MANUAL: DOGS AND CATS**

Andressa Helen Garcia Pereira
 Dyana Muniz Carvalho
 Mariza Fordellone Rosa Cruz
 Mariane da Silva Piva
 Carolina de Almeida Fragozo
 Giovanna de Oliveira Alves
 Isabela Goes de Souza
 Giovana Eduarda Eltink
 Laura Calegari Vitiello

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9482316113>

CAPÍTULO 4 45**PARÂMETROS DE CRESCIMENTO DE BEZERRAS LACTENTES SUPLEMENTADAS COM FORMULAÇÃO A BASE DE ANTIOXIDANTES**

Gabriel Maurício Peruca de Melo
 Liandra Maria Abaker Bertipaglia
 Wanderley José de Melo
 Jessica Cristina Patrizzi de Moraes
 Gabriel Henrique Crippa
 Amanda Bertipaglia Quilis
 Gabriel Trigueiro Carlos da Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9482316114>

CAPÍTULO 557**PROBLEMAS DE DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO CORRETO EM CASOS DE MASTITE: OCORRÊNCIA DE RESISTÊNCIA DE ANTIBIÓTICOS**

Diogo Trentin

Gustavo Pizzatto

Micheli Lorensete

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9482316115>**CAPÍTULO 665****USO DE TÉCNICAS DE BIOLOGIA MOLECULAR NA IDENTIFICAÇÃO DE MARCADORES GENÉTICOS ASSOCIADOS A RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA (RAM) EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL**

Aline Carvalho Araújo Almeida

Elizabeth Almeida dos Santos

Douglainny Barros do Nascimento

Willy Kelvin dos Anjos Candeira

Maria do Socorro Costa Oliveira

Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário

Viviane Correa Silva Coimbra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9482316116>**SOBRE OS ORGANIZADORES72****ÍNDICE REMISSIVO73**

CAPÍTULO 1

ESG E A CADEIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Data de submissão: 12/09/2023

Data de aceite: 01/11/2023

Everton Corrêa

Programa de Pós-graduação em
Tecnologia e Meio Ambiente, Instituto
Federal Catarinense – Campus Araquari e
Seara Alimentos
Itajaí - SC
<http://lattes.cnpq.br/1623197485464471>

Monike Quirino

Programa de Pós-graduação em
Produção e Sanidade Animal, Instituto
Federal Catarinense – Campus Araquari
Joinville - SC
<http://lattes.cnpq.br/4179911448223487>

Ianê Correia de Lima Almeida

Doutora em Produção e Bem-
estar Animal, Consultora em ESG,
Sustentabilidade e Bem-estar Animal
Itajaí - SC
<http://lattes.cnpq.br/5374247313019818>

Vamiré Luiz Sens Junior

Seara Alimentos
Itajaí - SC
<https://orcid.org/0000-0002-8192-7021>

Arthur Martelli

Programa de Pós-graduação em
Produção e Sanidade Animal, Instituto
Federal Catarinense – Campus Araquari
Seara - SC
<https://orcid.org/0009-0007-4613-5823>

Rafael da Rosa Ulguim

Programa de Pós-graduação em Ciências
Veterinárias, Universidade Federal do Rio
Grande do Sul
Porto Alegre - RS
<http://lattes.cnpq.br/8265560517418862>

Bernardo Garziera Gasperin

Programa de Pós-graduação em Ciências
Veterinárias, Universidade Federal de
Pelotas
Pelotas - RS
<https://orcid.org/0000-0002-3715-2345>

Vanessa Peripolli

Programa de Pós-graduação em
Produção e Sanidade Animal, Instituto
Federal Catarinense – Campus Araquari
Joinville - SC
<http://lattes.cnpq.br/5838692965770724>

Ivan Bianchi

Programa de Pós-graduação em
Produção e Sanidade Animal, Instituto
Federal Catarinense – Campus Araquari
Joinville - SC
<http://lattes.cnpq.br/0834047314981471>

RESUMO: O termo ESG (Ambiental, Social e Governança, do inglês Environmental, Social, and Corporate Governance)

corresponde às práticas de gestão de risco que uma organização desenvolve nos aspectos ambientais, sociais e de governança. Quanto mais uma empresa encontra-se aderida às práticas de ESG e de desenvolvimento sustentável, melhor será a sua reputação no mercado e para os investidores. Para dar clareza da evolução nestes temas, as empresas da cadeia de produtos de origem animal compartilham cada vez mais informações sobre seus processos produtivos, através de relatórios de sustentabilidade e políticas divulgadas. Além disso, é cada vez mais comum estas empresas assumirem compromissos públicos alinhados ao desenvolvimento sustentável, como forma de responsabilidade com o planeta e sociedade. De maneira geral, a adoção de práticas ESG vem para revelar aos acionistas a segurança do negócio, minimizar os riscos, criar a integração sociedade-indústria e garantir o cuidado com o ecossistema. Adicionalmente, a implementação da agenda ESG nas empresas que compõem o setor de produtos de origem animal representa uma estratégia para aumentar a credibilidade e transparência com os stakeholders, constituindo um diferencial competitivo que pode significar a consolidação do negócio e contribuir para o cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável estabelecidos pela ONU (ODS).

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de riscos, ODS, Produção animal, Proteína animal, Sustentabilidade.

ESG AND THE CHAIN OF ANIMAL-DERIVED PRODUCTS

ABSTRACT: The acronym ESG (Environmental, Social, and Governance) comprises the practices to manage risks developed by a company regarding the environmental, social and governance aspects. The greater the commitment of a company to the ESG and the sustainable development aspects greater its reputation in the market and among the stakeholders. To provide clarity about the evolution of this topic, the organizations related to the chain of animal-derived products are increasingly sharing information regarding their production processes through sustainability reports and published policies. In addition, these companies have assumed public commitments associated to the sustainable development, demonstrating their responsibility to the planet and society. Overall, adopting an ESG agenda is fundamental to demonstrate to the stakeholders the business' safety, minimize the risks, foster the integration of society and industry, and ensure ecosystem care. Furthermore, the implementation of ESG practices in the companies related to the chain of animal-derived products represents a strategy to enhance reliability and transparency with the stakeholders, being a competitive advantage that can positively impact business consolidation and contribute to the achievement of the Sustainable Development Goals established by the ONU (SDG).

KEYWORDS: Risk management, SDG, Animal production, Animal protein, Sustainability.

1 | CONCEITO DE ESG

O mercado financeiro tem apresentado preocupação crescente em relação à sustentabilidade dos negócios, uma vez que estas questões passaram a ser consideradas essenciais para as análises de riscos e decisões de investimentos. Dessa forma, o termo ESG (Ambiental, Social e Governança Corporativa, do inglês *Environmental*,

Social, and Governance) ganhou visibilidade nos últimos anos. O termo compreende as recomendações práticas a serem implementadas por uma organização para fazer a gestão de riscos ambientais, sociais e éticos, assim como de governança corporativa, de forma a maximizar o seu desempenho financeiro e não financeiro (Son & Kim, 2022). Essa estratégia surgiu a partir da discussão global desencadeada no evento que marcou a colaboração entre a Organização das Nações Unidas (ONU) e várias instituições financeiras em 2004, resultando na formação do *UN Global Compact* e no relatório *Who Cares Wins*. Seus objetivos primordiais foram incentivar e guiar empresas, instituições financeiras, investidores e reguladores a incorporar considerações relacionadas ao meio ambiente, aspectos sociais e governança corporativa em seus processos de decisão.

2 | ESG E OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

É fundamental destacar que o ESG é uma maneira aplicável e material para o mercado financeiro avaliar a sustentabilidade, ou seja, traduzir através de indicadores objetivos o que as empresas fazem em relação a esse tema. Muitas vezes, ESG é reportado como sinônimo de sustentabilidade, embora isso não seja completamente verdadeiro. A sustentabilidade é definida como o desenvolvimento que atende às demandas do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades (Handl, 2012). Já as práticas ESG englobam a gestão de risco das operações empresariais considerando as consequências sobre pontos essenciais do negócio, como o impacto ambiental (E: *Environmental*), relacionamento social (S: *Social*) e a governança (G: *Governance*).

O critério ambiental da agenda ESG abarca o impacto da empresa no ecossistema, incluindo fatores como pegada de carbono, consumo de água, eficiência energética e gestão de resíduos. Em relação ao critério social, é avaliado o tipo das interações com colaboradores, clientes, fornecedores e comunidades, com enfoque nas práticas trabalhistas, nos direitos humanos e no envolvimento comunitário. Por sua vez, o critério de governança, corresponde à responsabilidade corporativa que, quando aliada a uma administração sólida, é voltada para análise da estrutura interna da empresa e seus processos de tomada de decisão, priorizando liderança, transparência e integridade (Kuzey et al., 2023).

É necessário ressaltar também que o ESG não é sinônimo de Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que foram estabelecidos pela ONU. Segundo o Pacto Global, os ODS representam um esforço coletivo envolvendo países, empresas, instituições e a sociedade civil cujo objetivo é garantir direitos humanos, erradicar a pobreza, combater a desigualdade e a injustiça, promover a igualdade de gênero e empoderar mulheres e meninas, combater as mudanças climáticas e enfrentar outros grandes desafios globais (Nações Unidas Brasil). Portanto, é necessário se atentar que os ODS extrapolam esse

limite devido ao seu compromisso global e envolvem governos, instituições, sociedade civil e o próprio setor privado, enquanto a agenda ESG limita-se às práticas internas de cada empresa. Também é necessário ponderar que os dois sistemas se retroalimentam, pois ao adotar melhores práticas ESG uma organização tem maior potencial para contribuir com os ODS que, inclusive, constituem um dos principais parâmetros para nortear e mensurar as práticas ESG nas empresas. Portanto, os dois termos se alinham para proporcionar a sustentabilidade e a perenidade dos negócios.

Para definir os temas que demandam priorização, engajamento, ação e investimento dentro de cada uma das esferas ESG, é importante que as empresas identifiquem seus próprios interesses bem como dos *stakeholders*, ou seja, das partes envolvidas nas ações do negócio (colaboradores, clientes, fornecedores, investidores e comunidades associadas). Nesse sentido, ferramentas como a matriz de materialidade podem ser empregadas para mapear esses temas e permitir que a empresa implemente de forma estratégica os elementos ESG, aprimorando sua sustentabilidade a longo prazo, a gestão de riscos, o valor para os acionistas e o desenvolvimento global sustentável das sociedades. Através de diálogo, colaboração e estruturas padronizadas, a implementação desses elementos também promoverá uma abordagem mais holística e consciente nos negócios, uma vez que os pilares ESG também refletem em maior produtividade e, potencialmente, lucratividade (Son & Kim, 2022).

A aplicação integrada de condutas sustentáveis nos âmbitos ambiental e social aliadas à governança bem estabelecida podem ser decisivas para construir ou consolidar uma reputação positiva frente aos *stakeholders* e aumentar o potencial competitivo. Esse cenário auxilia na consolidação dos consumidores, obtenção de contratos com fornecedores e de financiamentos bancários, além de aumentar a atratividade financeira. Os benefícios podem impactar também os negócios cujo foco não seja atrair investimentos, uma vez que as empresas que orientam suas decisões a partir de critérios de ESG têm mais potencial de gerar valor para todos os *stakeholders*. Empresas que contemplam práticas comerciais sustentáveis e socialmente responsáveis podem apresentar maior capacidade de reação frente a cenários de crises e acontecimentos críticos (Yang & Yang, 2022). Portanto, a relevância do ESG no mundo corporativo é irrefutável e a avaliação e comprovação de aderência às práticas desta agenda tem sido, cada vez mais, um ponto inegociável para os mercados, sejam eles de grande, médio ou pequeno porte.

3 | ESG E A CADEIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

3.1 Relevância econômica da cadeia de produtos de origem animal

Produtos de origem animal são importantes fontes de proteínas, vitaminas e minerais de alta qualidade e, em um cenário mundial no qual a desnutrição e a fome persistem, esses produtos assumem papel essencial para melhorar o bem-estar das populações

(Hernandez et al., 2022). O setor de proteína animal não apenas assegura o sustento de grandes populações, mas também representa significativa parte da economia mundial, uma vez que as indústrias do setor contribuem para indicadores relevantes, como o produto interno bruto (PIB), a criação de empregos, além da geração e distribuição de renda. Nesse sentido, destaca-se que as atividades pecuárias no Brasil têm representado cerca de 34% do Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP; MAPA, 2023).

Muitos municípios e comunidades rurais brasileiras têm na produção animal uma importante fonte de renda, pois, além de gerar empregos, promover e distribuir renda, o sistema desempenha função vital na segurança alimentar bem como no desenvolvimento local e regional. Os produtos de origem animal também são considerados *commodities* comercializadas globalmente o que torna a cadeia de proteína animal um setor fundamental para o comércio internacional (ABIEC, 2023; ABPA, 2022). A crescente demanda por esses produtos, que são diversos e de alta qualidade, impulsiona transações comerciais e contribui para o crescimento econômico, possibilitando que países exportadores explorem mercados lucrativos, promovendo sua economia.

A produção animal também exerce papel crucial como alvo de pesquisas científicas e estratégias de inovação. Através de avanços na saúde animal, biotecnologias e técnicas de reprodução seletiva, os pesquisadores continuam aprimorando as práticas de produção. Esses avanços não apenas aumentam a produtividade, mas também buscam garantir a segurança alimentar, sustentabilidade e o bem-estar animal. Pesquisas que utilizam modelos animais são consideradas essenciais para o progresso da ciência assim como para o desenvolvimento de tratamentos e terapias médicas voltados para a ciência humana (Vasconcelos et al., 2022).

3.2 Aplicabilidade da agenda ESG na cadeia de produtos de origem animal

Diante da caracterização, relevância e dos diversos benefícios associados às cadeias de produção animal, os três pilares do ESG exercem extrema influência para a manutenção e o desenvolvimento sustentáveis desse mercado. Isso é destacado especialmente quando se considera o desafio de concomitantemente atender à crescente demanda mundial por produtos de origem animal e mitigar os impactos ambientais, sociais e éticos (Lawrence, 2023). Por isso, as cadeias de produtos de origem animal vêm desenvolvendo ações para que os negócios atendam aos critérios de sustentabilidade, bem como contornem os riscos ambientais, sociais e de governança. Nesse cenário, a adoção de práticas ESG tem sido responsável por revelar aos acionistas a segurança do negócio, minimizar os riscos, criar a integração sociedade-indústria e garantir o cuidado com o ecossistema (**Figura 1**).



Figura 1. Pilares ESG (Ambiental, Social e Governança, do inglês *Environmental, Social, and Governance*) e suas principais práticas associadas à cadeia de produtos de origem animal promovidas pela sustentabilidade do setor em nível ambiental, social e de governança corporativa. Fonte: autores.

Estima-se que, até 2050, a demanda por alimentos no mundo irá dobrar, logo, é fundamental que as cadeias produtoras de alimento estejam aderidas às práticas de ESG e, assim, assegurem o atendimento às necessidades das próximas gerações em um planeta cada vez mais sustentável. Uma das principais características do mercado de proteína animal é sua operação integrada às práticas sustentáveis em todas as fases do processo, como: melhoria das taxas de conversão alimentar, redução da mortalidade, indicadores aprimorados de bem-estar animal, integração de energia solar, menor desperdício de água, remuneração mais justa aos produtores e adoção de tecnologias que otimizem a gestão das propriedades. De forma geral, os reflexos do ESG no setor de produção animal incluem inúmeros pontos relacionados principalmente à eficácia do sistema (**Figura 2**) e em cada esfera das temáticas ESG relacionadas à produção animal, destacam-se alguns pontos chave para garantir a sustentabilidade, os quais são abordados a seguir.

para promover o controle do desmatamento, a mitigação da emissão de gases de efeito estufa e das mudanças climáticas que impactam diretamente a produção, além da gestão responsável da água. O uso racional de antimicrobianos e implementação de sistemas baseados em Carne Carbono Neutro (CCN) e Carne de Baixo Carbono (CBB) também têm sido praticados pelas empresas do setor, assim como as premissas relacionadas às reservas legais e áreas de proteção permanente (Henisz et al., 2019; Portela et al., 2022).

3.2.1.1 Tecnologias na cadeia de grãos

A otimização dos recursos naturais engloba uma série de tecnologias que visam maximizar a eficiência do processo. Essa estratégia inclui o investimento em equipamentos e processos que podem proporcionar maior produtividade e que sejam ambientalmente conscientes. Nesse contexto, destaca-se o foco na otimização da produção dos grãos, uma vez que parte das emissões estão associadas à produção de grãos (Liu et al., 2016). Desta forma, qualquer esforço direcionado para melhorar a conversão alimentar e aumentar a produtividade agrícola pode ser crucial para a redução das emissões de carbono e para o combate ao aquecimento global.

É importante destacar que a agenda de otimização da produção dos grãos não diverge da conservação ambiental. Muitas vezes, a expansão da agricultura é associada ao desmatamento, no entanto, a otimização dos grãos pode ser feita de forma sustentável especialmente através do aumento da produtividade, priorizando o uso de terras já cultivadas e evitando a conversão de áreas de pastagem ou recursos naturais valiosos (Bungenstab et al., 2019).

3.2.1.2 Pegada hídrica: Gestão sustentável da água

O recurso hídrico é limitado e seu uso responsável é de extrema importância. Deve-se adotar uma postura proativa para preservar a qualidade e quantidade de água disponível. Isso envolve a conscientização sobre a geração de resíduos e a busca por soluções que minimizem o impacto das atividades sobre os recursos hídricos. A produção industrial muitas vezes gera efluentes, portanto, é fundamental implementar práticas de gestão de resíduos que assegurem o correto tratamento e a recuperação dos recursos hídricos, evitando o desperdício. Além disso, o tratamento adequado desses efluentes é essencial para proteger o meio ambiente e manter a qualidade da água.

Uma estratégia eficaz para conservar água é o reaproveitamento, o qual consiste na coleta e no tratamento de água residual para que seja utilizada novamente em processos industriais. O reaproveitamento não apenas economiza água, mas também reduz a sua demanda, viabilizando processos anteriormente impraticáveis. A captação de água da chuva é uma prática sustentável envolvendo a coleta por meio de sistemas adequados e que pode ser adotada em residências e empresas considerando seu uso em tarefas

que não demandem o uso de água potável (Palhares, 2016), como irrigação de jardins e descargas sanitárias. A tecnologia da osmose reversa também exerce papel importante no processo de gestão sustentável da água, pois permite a recuperação de água de processos industriais, filtrando-a e tratando-a para que possa ser reutilizada com a máxima potabilidade. Essa tecnologia é especialmente benéfica em regiões com recursos hídricos limitados, o que permite viabilizar a ampliação dos processos industriais, promovendo maior viabilidade dos negócios.

Essas práticas corroboram para aliviar a pressão sobre os recursos hídricos e, além de preservar um recurso vital, a implementação de práticas eficazes de gestão da água pode resultar em economias significativas e contribuir para a sustentabilidade. A gestão sustentável da água é uma responsabilidade que pode ser assumida por empresas de todos os setores, visto que este tema possui ampla materialidade, sendo essencial que todos (indivíduos e empresas) assumam a sua parte para proteger e preservar a água, garantindo um futuro mais sustentável para as gerações futuras.

3.2.1.3 Energia renovável e alternativa

O tema “matriz energética” vem sendo amplamente discutido. É importante salientar que todos os resíduos produzidos contêm energia potencial que pode ser aproveitada, assim, é fundamental olhar para esses resíduos sob uma perspectiva de aproveitamento sustentável. Um exemplo é a matéria orgânica destinada ao tratamento de efluente, um processo que resulta em um desperdício significativo de energia e contribui negativamente para a pegada de carbono do sistema. Nos efluentes, a matéria orgânica sofre fermentação, produzindo gás e, portanto, contribuindo para o aquecimento global. Estes gases, quando coletados, podem ser filtrados e utilizados como biocombustível ou, então, queimados em geradores para conversão em energia elétrica. Há ainda a possibilidade de substituição das biomassas (lenhas) utilizadas das fornalhas para aquecimento das instalações agropecuárias.

Outra fonte de energia renovável e alternativa na produção animal é a energia fotovoltaica, que consiste no uso de painéis solares para gerar eletricidade. Esse tipo de energia pode ser usado para operar luzes, ventiladores, bombas de água, instalações de criação animal, assim como para aquecer a água e o fornecer energia para cercas elétricas. De forma geral, essas abordagens ajudam a reduzir os custos de energia e se alinham à visão da economia circular e de produção de energia limpa, sendo, muitas vezes, apoiadas por incentivos governamentais. Portanto, é fundamental considerar a necessidade de repensar a matriz energética aplicada ao processo e explorar ao máximo o potencial dos resíduos gerados nos sistemas de produção animal, não apenas como uma estratégia ambientalmente responsável, mas também como uma oportunidade valiosa para impulsionar a produção de energia de forma sustentável.

3.2.1.4 Pegada de carbono na agropecuária

A pegada de carbono na agropecuária se refere à quantidade de carbono emitida pelo processo em questão, seja ele a criação do animal ou o transporte do produto no varejo. Em linhas gerais, a pegada de carbono para a agropecuária quantifica as emissões de gases de efeito estufa associadas à produção do alimento avaliado e o setor representa um papel significativo nas emissões globais de gases de efeito estufa, principalmente devido à produção de grãos e à criação de animais. Portanto, reduzir a pegada de carbono na agropecuária é uma importante estratégia para auxiliar no combate às mudanças climáticas.

A redução da pegada de carbono pode ser alcançada por meio de práticas agrícolas mais sustentáveis, como a agricultura de conservação ou regenerativa, uso eficiente de recursos hídricos e energia, e a melhora do desempenho na criação de animais (Cordeiro et al., 2012; Serrano Jr., 2021; Shi et al., 2022). Além disso, essa estratégia está intimamente ligada à promoção de dietas mais sustentáveis, o que engloba: insumos produzidos com boa eficiência, formulações adequadas, manejos corretos e maiores taxas de conversão alimentar. Melhorar a produtividade agrícola e pecuária é fundamental para reduzir a pegada de carbono, uma vez que menos recursos são necessários para produzir a mesma quantidade de alimentos.

3.2.2 Responsabilidade social

A implementação das práticas ESG na produção animal também envolve considerar o impacto social sobre as diferentes partes envolvidas, incluindo funcionários, consumidores, comunidades, fornecedores e investidores (Henisz et al., 2019). A instalação de agroindústria em área rural de um município desencadeia uma série de transformações significativas. Essas mudanças abrangem não apenas o desenvolvimento econômico, mas também a infraestrutura, educação, saúde e a qualidade de vida das comunidades locais. O envolvimento com as comunidades locais, o apoio às economias regionais e a contribuição para iniciativas de desenvolvimento social também colaboram para consolidar a boa reputação da agroindústria e promover relacionamentos positivos com as comunidades.

3.2.2.1 Desenvolvimento humano

O impacto das agroindústrias também se reflete no desenvolvimento humano da região em termos de saúde, educação e padrão de vida, ou seja, tem relação positiva com os indicadores de desenvolvimento humano, IDH (Santos Filho, 2014; 2015). A presença de agroindústrias contribui para o aumento desses indicadores, tornando a comunidade mais próspera e autossuficiente, impulsionando o crescimento econômico, melhorando a infraestrutura, promovendo a educação, garantindo a saúde e elevando a qualidade de vida das comunidades. A instalação de agroindústrias também representa investimento

econômico e um catalisador de mudanças abrangentes. Um exemplo disso é a necessidade de construção ou ampliação de escolas e creches para garantir que as crianças da comunidade tenham acesso à educação, criando oportunidades para as gerações futuras e para melhorar a qualidade de vida da população atual. O impacto das agroindústrias também se estende aos setores comerciais, fortalecendo a economia regional como um todo. Com o crescimento da população e a maior demanda por serviços de saúde, podem ocorrer investimentos em hospitais, clínicas e infraestrutura médica. De forma geral, essas ações garantem a saúde e o bem-estar dos trabalhadores da agroindústria e beneficiam toda a comunidade, gerando um balanço econômico positivo na região.

3.2.3 Governança corporativa

Ao integrar os princípios de ESG na produção animal, a indústria pode gerenciar proativamente os riscos e se adaptar às demandas do mercado que se encontram em constante evolução. A governança corporativa refere-se ao conjunto interno de métodos bem como às regulamentações e aos passos que uma organização implementa para gerenciar suas operações internas, tomar decisões com eficácia, assegurar a conformidade legal e satisfazer as exigências das partes envolvidas (Henisz et al., 2019). A implementação do ESG requer estruturas e práticas claras. Nesse sentido, estabelecer diretrizes e protocolos claros para o bem-estar animal, gestão ambiental e responsabilidade social pode garantir a conformidade e a responsabilidade em toda a cadeia de produção.

Tais medidas e resultados devem ser comunicados de forma clara e transparente aos *stakeholders* e mecanismos como relatórios podem fornecer informações precisas e atualizadas sobre o processo de produção, permitindo uma melhor tomada de decisões e promovendo a confiança dos consumidores. O papel da governança corporativa também envolve abordar riscos atrelados aos demais aspectos ESG, como os impactos das mudanças climáticas e as preferências dos consumidores, que se encontram em constante transformação. Essas ações ajudam a tornar a indústria mais resiliente e garantir sua viabilidade a longo prazo. Adicionalmente, a governança corporativa envolve a implementação de ações que promovam sustentabilidade nas estratégias de negócios (Henisz et al., 2019), as quais podem abrir novas oportunidades de mercado, atrair investidores e melhorar a resiliência da indústria de produção animal.

Sistemas sólidos de governança corporativa e gestão de riscos são pré-requisitos cruciais para implementar políticas e medidas para enfrentar os desafios ambientais e sociais. Os sistemas de governança corporativa aliados a uma boa estrutura de gestão podem promover a implementação de diretrizes, especialmente no que diz respeito a uma melhor transparência e comunicação, melhorando a responsabilização e reputação no mercado (How Cares Wins, 2004). Sendo assim, a governança é um elemento importante em qualquer organização, seja ela uma empresa ou instituição governamental, pois garante

que todas as atividades ocorram de acordo com as regras, normas e políticas estabelecidas.

Estes sistemas são essenciais para proteger a comunidade e garantir que nenhum dano seja causado. Quando somados ao gerenciamento adequado da informação, formam a base para os relatórios de transparência das empresas, como Relatório de sustentabilidade, Relatório de Investidores e Relatórios de Desempenho e de Bem-estar Animal. Os termos “ambiental, social e questões de governança” realçam o fato de estas três áreas estarem estreitamente interligadas. A governança acontece para os temas ambientais e sociais, ao passo que mapeia questões como estrutura e responsabilidade do conselho da companhia, práticas contábeis, auditorias independentes, questões de corrupção e suborno, além de remuneração executiva. A implementação de um sistema de *compliance* eficaz é fundamental para manter a governança e evitar desacordos. Esse sistema estabelece canais de denúncia, garantindo que qualquer suspeita de irregularidade seja prontamente investigada e tratada. A principal finalidade é preservar a organização da melhor forma possível contra qualquer comportamento inadequado.

Outro exemplo da governança dentro de uma empresa, em nível social, é a atenção dedicada à saúde e segurança dos trabalhadores. Políticas e práticas que coibam situações análogas à escravidão e o constante cuidado para preservar as gerações futuras buscam bloquear qualquer situação de trabalho infantil. É fundamental que todas as normas relacionadas aos direitos dos trabalhadores sejam estritamente seguidas e respeitadas. Esse cenário requer governança rigorosa que assegure a aplicação consistente dessas políticas e muito treinamento e capacitação de todos os envolvidos. Para uma organização, a governança garante práticas essenciais para manter a integridade e a ética em todas as operações, constituindo o alicerce que possibilita a empresa operar de maneira responsável e em conformidade com as leis e regulamentos, protegendo assim seus funcionários e a comunidade em geral.

3.2.3.1 Bem-estar animal

O bem-estar animal é uma preocupação crescente na sociedade contemporânea e sua importância é reconhecida em diversos setores, incluindo a agropecuária. Segundo o conceito baseado na última publicação do “Código Sanitário para os Animais Terrestres” pela *World Organisation for Animal Health (WOAH, 2022)*, o bem-estar animal compreende a forma com que o animal se ajusta às condições nas quais ele vive, devendo-se considerar evidências científicas de que o animal esteja livre de fome, sede, desconforto, dor, doença, injúria, medo e estresse, e que possa expressar os comportamentos naturais da espécie. As considerações de ESG aplicadas à cadeia de produção animal também compreendem a melhora significativa dos padrões de bem-estar animal no processo de produção (Fernández-Mateo & Franco-Barrera, 2020).

Em nível ambiental, é válido destacar que o bem-estar animal e a redução

da pegada de carbono na agropecuária são duas agendas interconectadas. Animais saudáveis e bem cuidados tendem a ser mais eficientes o que, por sua vez, pode reduzir as emissões de gases de efeito estufa associadas à produção agropecuária. Adicionalmente, destaca-se a preocupação com todo o ecossistema, considerando sombras, qualidade da água, do ar e das pastagens. Já em relação ao critério social, o bem-estar animal pode ser transformador, já que com as boas práticas de produção, o ambiente se torna muito mais seguro para o trabalho. Os benefícios do bem-estar associados à governança compreendem a responsabilidade do mercado com o consumidor final, que busca consumir alimento produzido com ética. Portanto, o bem-estar animal passa a ser fator determinante para a decisão de compra. Adicionalmente, animais sob cuidados adequados tendem a produzir produtos de melhor qualidade, o que é importante para atender às demandas dos consumidores por segurança alimentar. Minimizar a mortalidade dos animais durante o processo de criação não apenas é ético, mas também aumenta a eficiência da produção e reduz perdas econômicas.

O bem-estar dos animais na cadeia de produtos de origem animal está intimamente relacionado com melhor desempenho dos animais, levando à otimização de recursos ambientais, sociais e de governança. Portanto, garantir esse ponto chave constitui um investimento para melhorar a eficiência de todo o processo. O bem-estar animal é uma estratégia inegociável da agenda ESG aplicada ao sistema de produção animal para garantir a sustentabilidade holística da cadeia. Na prática, a agenda de bem-estar busca garantir que os animais sejam tratados com respeito e cuidado adequados. As práticas para propiciar o bem-estar animal incluem: fornecer condições adequadas de alojamento, acesso a água limpa, alimentação balanceada, cuidados durante o transporte, manejo e provimento de condições de manejo e ambientais para que os animais expressem seus comportamentos naturais e cuidados veterinários.

Os cuidados sanitários e de biosseguridade também são fundamentais para garantir a saúde e o bem-estar dos animais. Destaca-se, ainda, que o investimento em técnicas e tecnologias também contribuem direta e indiretamente para promover o bem-estar animal, como o melhoramento genético, realização de biotécnicas reprodutivas, suplementação alimentar, treinamento de colaboradores quanto ao manejo racional, rastreamento do transporte de animais vivos e abate humanitário.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cadeias de proteína animal têm focado no desenvolvimento de estratégias que permitam concomitantemente atender à crescente demanda mundial por produtos de origem animal e mitigar os possíveis impactos ambientais, sociais e éticos associados ao processo. A aplicação das práticas de desenvolvimento sustentável e políticas ESG corroboram para promover melhorias na otimização dos processos e na mitigação de

riscos sociais, ambientais e econômicos associados à cadeia de produção animal, e atendimento aos preceitos de bem-estar animal. A implementação das práticas ESG nas empresas que compõem o setor de produtos de origem animal representa estratégia para propiciar a sustentabilidade ambiental, social e de governança do negócio. Além disso, pode aumentar a confiabilidade e transparência entre os *stakeholders*, constituindo um diferencial competitivo que pode significar a consolidação do negócio, e contribuir para o cumprimento dos ODS, estabelecidos pela ONU.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as instituições: FAPESC (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina), FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e Seara Alimentos.

REFERÊNCIAS

ABIEC. **Exportações**. 2023. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/exportacoes/>. Acesso em: 29 Ago 2023.

ABPA - **Associação Brasileira de Proteína Animal**. 2022. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/01/abpa-relatorio-anual-2022.pdf>. Acesso em: 28 Ago 2023.

BUNGENSTAB, D. J.; Almeida, R. G.; Laura, V. A.; Balbino, L. C.; Ferreira, A. D. **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Embrapa Cerrados-Livro técnico. 2019.

CORDEIRO, L. A. M.; ASSAD, E. D.; FRANCHINI, J. C.; SÁ, J. C. M.; LANDERS, J. N.; AMADO, T. J. C.; et al. **O aquecimento global e a agricultura de baixa emissão de carbono**. Brasília: MAPA/ EMBRAPA/FEBRAPDP, 1, 75. 2012.

DUMONT, B.; FORTUN-LAMOTHE, L.; JOUVEN, M.; THOMAS, M.; TICHIT, M. **Prospects from agroecology and industrial ecology for animal production in the 21st century**. *Animal*, v. 7, n. 6, p. 1028 – 1043, 2013.

FERNÁNDEZ-MATEO, J.; FRANCO-BARRERA, A. J. **Animal welfare for corporate sustainability: the business benchmark on farm animal welfare**. *Journal of Sustainability Research*, 2(3). 2020. doi: 10.20900/jsr20200030

HANDL, G. **Declaration of the United Nations Conference on the human environment (Stockholm Declaration), 1972 and the Rio Declaration on environment and development**, 1992. 1 jan. 2012.

HERNANDEZ, E.; LLONCH, P.; TURNER, P. V. **Applied animal ethics in industrial food animal production: exploring the role of the veterinarian**. *Animals*, v. 12, n. 6, p. 678.

KUZEY, C.; AL-SHAER, H.; KARAMAN, A. S.; UYAR, A. **Public governance, corporate governance and excessive ESG**. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*. 2023. doi: 10.1108/CG-01-2023-0028

LAWRENCE, B. **Sustainability in pork production**. In: XV Simpósio Brasil Sul de Suinocultura e XIV Brasil Sul Pig Fair. Chapecó, Santa Catarina, Brasil. 2023

LIU, C.; CUTFORTH, H.; CHAI, Q.; GAN, Y. **Farming tactics to reduce the carbon footprint of crop cultivation in semiarid areas: A review**. *Agron. Sustain. Dev.* 36, 69. 2016. doi: 10.1007/s13593-016-0404-8

MAPA - **Ministério da Agricultura e Pecuária**. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/01/abpa-relatorio-anual-2022.pdf>. Acesso em: 28 Ago 2023.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 06 Set 2023.

PALHARES, J. C. P. **Captação de água de chuva e armazenamento em cisterna para uso na produção animal**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste. 2016.

PORTELA, M. V. T. **Compliance no agronegócio: as vantagens competitivas da implementação de uma agenda ESG**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Direito, da Universidade São Judas Tadeu, São Paulo. 2022

SANTOS FILHO, J. I. **Cluster of economic development due to production and slaughtering chickens and pigs in Brazil**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 51. Barra dos Coqueiros, Sergipe, Brasil. 2014.

SANTOS FILHO, J. I.; COLDEBELLA, A.; SCHEUERMANN, G. N.; BERTOL, T. M.; CARON, L.; TALAMINI, D. J. D. **Avicultura e suinocultura como fontes de desenvolvimento dos municípios brasileiros**. In: Salão Internacional de Avicultura e Suinocultura. São Paulo, São Paulo, Brasil. 2015.

SERRANO JR. **Agricultura regenerativa: um caminho para a pecuária de baixo carbono**. *Jornal da UNICAMP*. 2021 Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/index.php/ju/noticias/2021/10/07/agricultura-regenerativa-um-caminho-para-pecuaria-de-baixo-carbono>. Acesso em: 12 Set 2023.

SHI, R.; IRFAN, M.; LIU, G.; YANG, X.; SU, X. **Analysis of the impact of livestock structure on carbon emissions of animal husbandry: a sustainable way to improving public health and green environment**. *Frontiers in Public Health*, 10, 835210. 2022.

SON, S.; KIM, J. **Environment, social, and governance performance and financial performance with national pension fund investment: evidence from Korea**. *Front. Psychol.*, v. 13, p. 893535, 2022. doi: 10.3389/fpsyg.2022.893535.

U.N. GLOBAL COMPACT. **Who Cares Win: Connecting financial markets to a changing world**. 2004. Disponível em: https://www.unepfi.org/fileadmin/events/2004/stocks/who_cares_wins_global_compact_2004.pdf. Acesso em: 28 Ago 2023.

VASCONCELOS, M. S.; MELO, D. F.; NUNES-PINHEIRO, D; C.; GUEDES, M. I. F.; SILVA, A. C. M.; MOSER, L. M. **Modelos animais: da legislação à experimentação científica**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2022, 497p.

WOAH, 2022. World Organisation for Animal Health. **Terrestrial Animal Health Code**. Disponível em: <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/> Acesso em: Ago 31, 2023

YANG, B. M.; YANG, O. S. **Assessing the effect of dynamic capabilities on the esg reporting and corporate performance relationship with topic modeling: evidence from global companies.** *Front. Psychol.*, v. 13, p. 898935, 2022. doi: 10.3389/fpsyg.2022.898935.

ESTUDIO ZOOMÉTRICO EN HEMBRAS BLACK BELLY DE UN REBAÑO COMERCIAL EN EL NORTE DE MÉXICO

Data de submissão: 18/10/2023

Data de aceite: 01/11/2023

Rodrigo Iglesias-Coss

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. CP: 50295.
<https://orcid.org/0009-0002-7939-2790>

Juan Alberto Quintero-Elisea

Departamento de Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua. C.P. 32310.
<https://orcid.org/0000-0003-4206-6828>

María Antonia Mariezcurrena-Berasain

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. CP: 50295.
<https://orcid.org/0000-0002-7991-0175>

Jorge Osorio-Avalos

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. CP: 50295.
<https://orcid.org/0000-0002-4281-0138>

RESUMEN: El objetivo del presente estudio fue la de analizar las medidas zoométricas de un rebaño comercial de hembras ovinas de la raza Black Belly durante la etapa del destete al segundo tercio de gestación. Se realizó en un rebaño comercial con un sistema intensivo estabulado del Instituto de Ciencias Biomédicas (ICB) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), estado de Chihuahua, México. Se utilizaron 17 hembras de la raza Black Belly con una edad promedio de 90 días y peso vivo promedio al destete de $18.0 \text{ kg} \pm 1.6$. La información de las medidas morfológicas se obtuvo de una base de datos con el propósito de describir la relación que existente entre las medidas zoométricas. El estudio realizado fue longitudinal, con 10 mediciones cada 30 días/animal a partir del tercer mes de edad (destete) hasta cumplir el año de edad. Las medidas registradas fueron: peso vivo, longitud del dorso, longitud a la grupa, longitud del cuello, perímetro torácico, perímetro abdominal, circunferencia de la caña, altura a la caña, altura a la cruz y altura a la grupa. Se obtuvo la estadística descriptiva y se realizó un análisis de coeficiente de correlación de Pearson. El peso vivo mostró un moderado, positivo y significativo grado de correlación

con las variables evaluadas, demostrando un aceptable grado de armonía morfoestructural, pudiendo ser estas variables estimadoras del peso vivo en hembras ovinas de la raza Black Belly. El perímetro torácico y perímetro abdominal fueron las variables de mayor significancia en cuanto a correlación. La zoometría como herramienta de medición puede constituir un criterio para la selección de hembras en distintas etapas de crecimiento con miras al mejoramiento genético de la raza.

PALABRAS CLAVE: medidas zoométricas, correlación, raza Black Belly

ZOOMETRIC STUDY IN BLACK BELLY FEMALES FROM A COMMERCIAL HERD IN NORTHERN MEXICO

ABSTRACT: The objective of the present study was to analyze the zoometric measurements of a commercial herd of female sheep of the Black Belly breed during the weaning stage to the second third of gestation. It was carried out in a commercial herd with an intensive stable system of the Institute of Biomedical Sciences (ICB) of the Autonomous University of Ciudad Juárez (UACJ), state of Chihuahua, Mexico. 17 females of the Black Belly breed were used with an average age of 90 days and average live weight at weaning of 18.0 kg \pm 1.6. The information on the morphological measurements was obtained from a database with the purpose of describing the relationship that exists between the zoometric measurements. The study carried out was longitudinal, with 10 measurements every 30 days/animal from the third month of age (weaning) until reaching one year of age. The measurements recorded were: live weight, back length, rump length, neck length, thoracic perimeter, abdominal perimeter, shank circumference, shank height, withers height and rump height. Descriptive statistics were obtained and a Pearson correlation coefficient analysis was performed. Live weight showed a moderate, positive and significant degree of correlation with the evaluated variables, demonstrating an acceptable degree of morphostructural harmony, these variables being able to estimate live weight in female sheep of the Black Belly breed. Chest perimeter and abdominal perimeter were the most significant variables in terms of correlation. Zoometry as a measurement tool can constitute a criterion for the selection of females at different stages of growth with a view to the genetic improvement of the breed.

KEYWORDS: zoometric measurements, correlation, Black Belly breed.

1 | INTRODUCCIÓN

La zoometría es una herramienta útil para evaluar las características fenotípicas de una especie; consiste en medir y comparar las variables morfoestructurales de las razas (Pares, 2009; Sañudo, 2009); estudia las formas de los animales mediante mediciones corporales concretas que permite cuantificar la conformación corporal. En la actualidad la zoometría ha perdido aplicación en la zootecnia, debido en gran parte a que los caracteres fenotípicos tienen menor importancia frente a los marcadores biomoleculares como los genes o fracciones genéticas (Hevia y Quiles, 1993).

En las poblaciones de animales domésticas de producción, Bravo (2000) indica que la zoometría es una técnica sistemática de recolección, análisis y generación de información

cualitativa y cuantitativa. Castaño y Parra (2019), mencionan que la variable zoométrica más útil en ovejas adultas para predecir el peso vivo es la circunferencia torácica, con coeficientes de correlación que van de 0.87 a 0.94.

La población de ovinos Black Belly tiene su origen en la Isla de Barbados; también se conoce como Panza Negra y fue desarrollada a partir de la cruce de una raza inglesa de nombre Weslie Comb de lana y ovinos de pelo de África Occidental, a mediados del siglo XVII (Rancho los Manueles, 2018). Se conoce poco sobre la zoometría en esta raza a nivel mundial debido a que solo se encuentra en ciertas zonas del continente americano. Es una raza materna, derivado a los temas reproductivos y por las características propias de estos animales. Se han hecho numerosos esfuerzos de investigación para conocer los parámetros productivos (Chauca, 2001) y sus capacidades productivas de los corderos en unidades de producción destinados a la engorda. Sin embargo, existe muy poca información sobre la zoometría de esta raza.

Por sus características fenotípica, esta raza ha sido aprovechada para reproducirse y generar nuevos grupos raciales con mayores ventajas productivas y reproductivas, sobre todo en ambientes tropicales con temperaturas extremas.

La técnica de la zoometría consiste en obtener los parámetros lineales, perímetros y circunferencias del cuerpo de un animal, tales como alzada a la cruz y de la grupa al piso, respectivamente; longitud del dorso, grupa y cuello, perímetro del tórax, abdomen y circunferencia de la caña (radio y cubito); a partir de un grupo de animales representativo y suficiente para poder caracterizarlos (Rodero y González, 2009). Con estos parámetros se puede predecir el potencial funcional y productivo de un animal y de su descendencia (Macedo, 2017). La figura 1 muestra las principales medidas zoométricas en la especie ovina.

Arredondo *et al.* (2017) refiere que el peso vivo puede predecirse en un 30.6%, si se conocen los parámetros zoométricos de la región torácica (diámetro dorso esternal (DE), perímetro torácico (PT) y diámetro longitudinal (DL), seguido de las medidas de la región del tren posterior, quienes aportaron el 13.8% de alzada a la grupa (ALG) y longitud de pierna (LP).

Canaza *et al.* (2017) evaluaron las relaciones existentes entre el peso vivo y medidas corporales en ovinos Corriedale, observando una alta correlación del peso vivo con las medidas zoométricas, donde el perímetro abdominal fue el que mostró una mayor correlación, siendo este estudio llevado a cabo a través de ecuaciones de predicción.

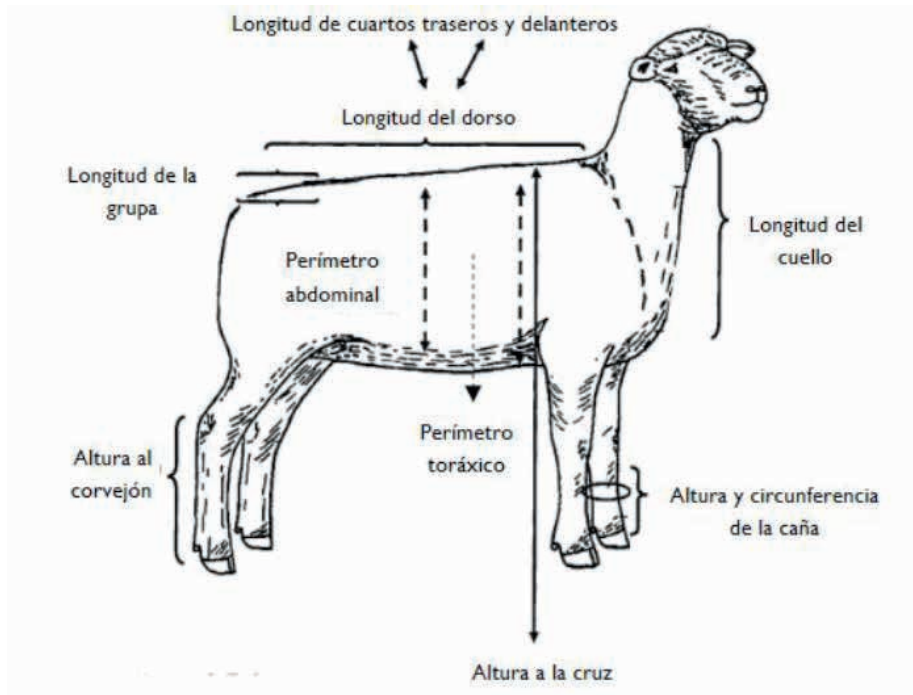


Figura 1. Principales medidas zométricas en la especie ovina.

Fuente: Rodríguez (2015).

El objetivo del presente estudio fue la de analizar de una fuente sobre las medidas zométricas de un rebaño comercial de hembras ovinas de la raza Black Belly durante la etapa del destete al segundo tercio de gestación, permitiendo establecer estrategias apropiadas para su conservación y aprovechamiento como un gran recurso genético, debido a que es una raza muy difundida en México y gran parte de América Latina, ya que su capacidad productiva está orientada a la producción de corderos y sus cruzamientos con razas paternas para la obtención de corderas F1.

2 | MATERIAL Y MÉTODO

2.1 Localización y sujetos de estudio.

El estudio se realizó en un rebaño comercial del Instituto de Ciencias Biomédicas (ICB) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) localizada en el municipio de Ciudad Juárez, en el norte del país en el estado de Chihuahua. El clima es muy seco y templado según la clasificación de Köppen. Corresponde a un clima BWk, con una variación de temperatura promedio de 14 a 18°C y su rango de precipitación es de 200 a 300 mm al año (INEGI, 2005).

En este estudio piloto se utilizaron 17 ovejas de la raza Black Belly. La información

de las medidas morfológicas se obtuvo de una base de datos con el propósito de describir la relación que existente entre las medidas zoométricas.

2.2 Descripción de los animales en estudio.

Las hembras iniciaron con una edad promedio de 90 días y peso vivo promedio al destete de 18.0 kg \pm 1.6. El manejo del rebaño corresponde a un sistema intensivo estabulado, alimentado a base de heno de alfalfa con 22.3% de proteína cruda y 22.4% de fibra cruda. El agua potable se ofreció a libre acceso. Todos los animales se encontraron clínicamente sanos.

2.3 Método para la obtención de las medidas zoométricas.

El estudio realizado fue longitudinal, con 10 mediciones cada 30 días/animal a partir del tercer mes de edad (destete) hasta cumplir el año de edad. Las medidas registradas (a través del uso de cinta elástica) fueron: **Masa corporal**: peso vivo; **Longitudes**: longitud del dorso: del borde superior de la vértebra no. 3 a la tuberosidad coxal; longitud a la grupa: de la tuberosidad coxal al tubérculo púbico; longitud del cuello: del hueso temporal al ángulo craneal de la escapula; **Perímetros**: perímetro torácico: en su parte más amplia; perímetro abdominal: en su parte más amplia; circunferencia de la caña; **Diámetros**: altura a la caña, altura a la cruz y altura a la grupa. Una persona capacitada con conocimientos previos de anatomía, fisiología y conducta animal realizó la toma de medidas zoométricas sin alterar la salud y el bienestar de los animales.

El peso vivo se midió con ayuda de una báscula calibrada (digital con capacidad de 0-50 kg, marca WH, modelo c200). Los pesos fueron registrados en la bitácora y posteriormente vaciados a una hoja de Excel para su posterior análisis.

Diseño experimental y análisis estadístico de los datos.

Las variables zoométricas medidas de las ovejas Black Belly, fueron integradas en una base de datos en Excel. En una primera etapa se obtuvieron resultados de estadística descriptiva. Posteriormente, se realizó un análisis de coeficiente de correlación de Pearson (regresión simple): técnica estadística que proporciona información sobre la relación entre variables, en este caso de las medidas para determinar la relación que existe entre las variables zoométricas. Los análisis se llevaron a cabo a través del software estadístico JMP® versión 15.0, del SAS.

3 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados encontrados de las 100 variables analizadas en sus

diferentes medidas, 23 de ellas presentaron una distribución normal, esto derivado a un número limitado de unidades experimentales.

Análisis descriptivo del peso vivo y las medidas corporales.

El promedio y la desviación estándar de las diferentes medidas corporales estudiadas por meses en hembras Black Belly, se presentan en la Tabla 1.

Estudio de correlación del peso vivo con las diferentes variables corporales de ovejas Black Belly.

De acuerdo a los resultados obtenidos (Tablas 2, 3, 4, 5 y 6), todas las medidas corporales mostraron una correlación positiva y significativamente para el peso vivo (P.V, $P < 0.05$). En general, el P.V. presentó mayores índices de correlación con las siguientes medidas, observándose un rango con el perímetro abdominal (P.A.) de 0.563 a 0.950, seguido por perímetro torácico (P.T.) con un índice de 0.190 a 0.886, consecutivamente con altura a la grupa (A.G) con valores de 0.423 a 0.864 y circunferencia de la caña (C. de la c.) con índices de 0.154 a 0.856.

A diferencia de la tendencia observada frente a las variables lineales, los índices zoométricos mostraron baja correlación con el P.V. (Tabla 6, diagonal superior) que se mostraron alrededor de 0.118 a 0.528, y quizá pudieron deberse a la condición fisiológica de gestación.

Número de medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso vivo* (kg)	18.93 ± 3.1	23.56 ± 3.52	24.14 ± 3.62	27.77 ± 3.65	30.31 ± 3.87	31.12 ± 4.0	30.31 ± 3.79	31.75 ± 3.56	33.19 ± 4.40	35.90 ± 4.47
Longitud del dorso (cm)	37.91 ± 4.48	39.41 ± 4.71	37.91 ± 2.5	40.29 ± 3.1	41.35 ± 3.44	39.03 ± 2.91	40.76 ± 2.91	40.36 ± 2.74	39.94 ± 2.93	41.29 ± 2.06
Longitud de la grupa (cm)	14.71 ± 1.8	17.88 ± 1.36	18.62 ± 1.27	18.47 ± 1.42	18.91 ± 1.09	20.56 ± 0.98	20.06 ± 1.22	20.14 ± 1.24	20.24 ± 1.46	20.14 ± 1.14
Longitud del cuello (cm)	26.88 ± 2.24	31.41 ± 2.6	33.06 ± 2.54	31.82 ± 1.94	33.53 ± 2.07	34.29 ± 2.29	32.65 ± 3.20	32.48 ± 2.49	31.88 ± 2.32	34.29 ± 2.21
Perímetro torácico (cm)	68.35 ± 5.02	69.74 ± 4.21	68.97 ± 3.79	72.35 ± 3.67	76.41 ± 4.26	77.29 ± 3.35	80.03 ± 3.10	82.26 ± 3.56	84.53 ± 4.66	80.15 ± 14.15
Perímetro abdominal (cm)	72.79 ± 4.99	81.62 ± 6.49	81.41 ± 7.79	89.88 ± 5.95	94.21 ± 4.82	95.03 ± 5.68	89.32 ± 4.71	95.06 ± 4.79	100.65 ± 5.70	101.21 ± 6.82
Circunferencia de la caña (cm)	6.65 ± 0.63	6.59 ± 0.48	6.76 ± 0.62	6.85 ± 0.55	8.91 ± 0.73	7.06 ± 0.56	7.62 ± 0.60	7.40 ± 0.47	7.18 ± 0.43	7.07 ± 0.45
Altura a la caña (cm)	19.12 ± 1.58	20.91 ± 0.89	25.85 ± 12.49	22.29 ± 0.85	20.88 ± 1.39	22.53 ± 1.15	21.09 ± 1.24	21.56 ± 0.92	21.74 ± 1.08	22.71 ± 1.43
Altura a la cruz (cm)	56.38 ± 3.13	59.35 ± 3.04	60.50 ± 2.68	59.41 ± 2.72	60.65 ± 2.13	62.47 ± 2.56	64.29 ± 3.46	64.06 ± 2.69	63.71 ± 2.42	65.56 ± 3.19
Altura a la grupa (cm)	55.53 ± 2.81	58.0 ± 3.87	58.56 ± 3.02	58.06 ± 2.63	60.24 ± 2.73	61.71 ± 2.36	62.88 ± 4.70	62.98 ± 3.62	62.97 ± 2.79	64.44 ± 3.54

Tabla 1. Media y desviación estándar de 10 mediciones zoométricas de la etapa del destete al segundo tercio de gestación en hembras Black Belly

A través del tiempo sobre la medición de las variables, frecuentemente las medidas zoométricas se correlacionaron altamente entre sí, evidenciando lo bien constituido, armónico y proporcionado del fenotipo de estas hembras.

Como era de esperarse, las medidas corporales P.T y P.A mostraron altas correlaciones con P.V., coincidiendo con los resultados encontrados por Arredondo *et al.* (2017) en Colombia con raza ovina de pelo criollo, Canaza *et al.* (2017) en Perú con ejemplares de la raza Corriedale, Resende *et al.* (2001) con cabras de la raza Sannen en Brasil, Pulgarón *et al.* (2012) en Cuba con ovinos Pelibuey y Kunene *et al.* (2007) en ovinos de la raza Zulúes en Sudáfrica.

Medidas zoométricas	P.V.	L.D.	L.G.	L.C.	P.T.	P.A	C de la c.	A.C.	A. cruz	A.G.
P.V.	1.000	0.497	0.436	0.410	0.900	0.904	0.777	0.543	0.751	0.793
L. D.	0.369	1.000	-0.027	0.077	0.460	0.370	0.342	0.453	0.569	0.575
L.G.	0.523	0.392	1.000	0.331	0.371	0.321	0.548	-0.064	0.547	0.458
L.C.	0.342	0.447	0.420	1.000	0.078	0.163	0.135	0.544	0.580	0.445
P.T.	0.819	0.301	0.452	0.431	1.000	0.910	0.830	0.464	0.603	0.674
P.A.	0.749	0.033	0.319	0.171	0.823	1.000	0.699	0.341	0.574	0.697
C de la c.	0.791	0.422	0.643	0.449	0.606	0.583	1.000	0.264	0.555	0.473
A.C.	0.182	0.039	0.275	-0.376	0.085	0.249	0.168	1.000	0.434	0.550
A. cruz	0.702	0.482	0.538	0.645	0.773	0.614	0.757	0.024	1.000	0.793
A.G.	0.773	0.544	0.592	0.540	0.796	0.628	0.832	0.209	0.881	1.000

P.V: peso vivo; L.D: longitud del dorso; LG: longitud de la grupa; L.C: longitud del cuello; P.T: perímetro torácico; P.A: perímetro abdominal; C de la c: circunferencia de la caña; A.C: altura a la caña; A. cruz: altura a la cruz; A.G: altura a la grupa.

Tabla 2. Correlaciones entre medidas corporales, indicándose en la diagonal superior 3 meses de edad y en la diagonal inferior 4 meses de edad.

En la Tabla 2, a los 3 meses de edad, además de las correlaciones con el P.V, se mostró la correlación alta entre P.T. y P.A. (0.910), seguida por P.T. y C. de la c. (0.830), pudiendo interpretarse la armonía morfológica de la raza, encontrándose que a mayor P.A. y P.T. será ajustada la C. de la c.

La correlación entre A.G y A. cruz (0.793), refleja que los animales tenían una altura proporcionada. A la edad de 4 meses, se muestra en la diagonal inferior repetidamente como en las siguientes tablas, la relación entre P.T y P.A (0.823). También la A.G presento relación con P.T. (0.796), seguido por C de la c. (0.832) y A. Cruz (0.881). Similares resultados fueron reportados por Kunene *et al.*, (2009) en ovinos de la raza Zulúes en Sudáfrica.

En la Tabla 3, a los 5 meses de edad, se puede observar que L.G. se correlacionó altamente con las medidas de L.D. (0.845) indicando que existe una conexión entre estas regiones anatómicas. L.C. presentó altas correlaciones con las medidas zoométricas

generales de las ovejas, reflejando la importancia de esta medida contra las medidas corporales. A los 6 meses de edad, en la diagonal inferior de la tabla se observa que el P.T. tiene correlación alta con L.G (0.800), además de que A. cruz presenta una relación con P.T. (0.781).

Castaño y Parra (2019), mencionan que la variable zoométrica más útil en ovejas adultas para predecir el peso vivo es el perímetro torácico, con coeficientes de correlación que van de 0.87 a 0.94. siendo que en el presente estudio esta correlación fue de 0.823, muy cercano a los valores que reportan dichos autores.

Medidas zoométricas	P.V.	L.D.	L.G	L.C.	P.T.	P.A.	C de la c.	A.C.	A. cruz	A.G.
P.V.	1.000	0.741	0.737	0.775	0.886	0.563	0.856	0.122	0.752	0.864
L.D.	0.644	1.000	0.845	0.528	0.626	0.446	0.595	0.238	0.701	0.772
L.G.	0.757	0.578	1.000	0.580	0.621	0.425	0.518	0.339	0.868	0.736
L.C.	0.494	0.051	0.394	1.000	0.738	0.695	0.730	-0.074	0.758	0.709
P.T.	0.823	0.450	0.800	0.596	1.000	0.484	0.855	0.244	0.620	0.735
P.A.	0.858	0.390	0.488	0.306	0.664	1.000	0.592	-0.526	0.524	0.366
C de la c.	0.747	0.377	0.612	0.440	0.737	0.702	1.000	0.113	0.606	0.697
A.C.	0.277	0.417	0.552	-0.005	0.406	0.007	0.098	1.000	0.199	0.336
A. cruz	0.665	0.445	0.725	0.618	0.781	0.424	0.543	0.540	1.000	0.793
A.G.	0.707	0.664	0.544	0.344	0.635	0.533	0.393	0.635	0.774	1.000

P.V: peso vivo; L.D: longitud del dorso; LG: longitud de la grupa; L.C: longitud del cuello; P.T: perímetro torácico; P.A: perímetro abdominal; C de la c: circunferencia de la caña; A.C: altura a la caña; A. cruz: altura a la cruz; A.G: altura a la grupa.

Tabla 3. Correlaciones entre medidas corporales, indicándose en la diagonal superior 5 meses de edad y en la diagonal inferior 6 meses de edad.

En la Tabla 4, a los 7 meses de edad, se puede observar que P.A. y P.T. tiene una correlación alta (0.812), dando en evidencia la armonía funcional de la raza, siendo áreas anatómicas importantes en la selección de la raza. La A.G. refleja una relación con A. cruz (0.836) mostrando el biotipo proporcionado de los animales. A los 8 meses de edad, en la diagonal inferior de la tabla se muestra además de la repetibilidad de la correlación entre P.A y P.T. (0.836), una relación entre A.G y A. cruz (0.923) como se encontró en la medida pasada.

Medidas zoométricas	P.V.	L.D.	L.G.	L.C.	P.T.	P.A.	C de la c.	A.C.	A. cruz	A.G.
P.V.	1.000	0.599	0.826	0.652	0.836	0.822	0.360	0.121	0.787	0.771
L.D.	0.720	1.000	0.516	0.553	0.597	0.599	0.422	-0.076	0.565	0.653
L.G.	0.731	0.573	1.000	0.700	0.730	0.594	0.418	0.034	0.736	0.636
L.C.	0.516	0.579	0.533	1.000	0.642	0.510	0.383	-0.119	0.669	0.609
P.T.	0.784	0.738	0.696	0.630	1.000	0.812	0.422	0.218	0.626	0.696
P.A.	0.884	0.661	0.574	0.554	0.836	1.000	0.368	0.006	0.500	0.571
C de la c.	0.835	0.617	0.737	0.648	0.786	0.782	1.000	0.204	0.498	0.401
A.C.	0.397	0.382	0.357	0.032	0.232	0.213	0.046	1.000	0.339	0.367
A. cruz	0.696	0.682	0.753	0.678	0.726	0.564	0.752	0.090	1.000	0.836
A.G.	0.696	0.629	0.750	0.717	0.711	0.504	0.741	0.141	0.923	1.000

P.V: peso vivo; L.D: longitud del dorso; LG: longitud de la grupa; L.C: longitud del cuello; P.T: perímetro torácico; P.A: perímetro abdominal; C de la c: circunferencia de la caña; A.C: altura a la caña; A. cruz: altura a la cruz; A.G: altura a la grupa.

Tabla 4. Correlaciones entre medidas corporales, indicándose en la diagonal superior 7 meses de edad y en la diagonal inferior 8 meses de edad.

En un estudio realizado por Nunes *et al.* (2020) en ovejas de raza Morado Nova en Brasil, evaluaron índices zoométricos encontrando que en esta raza sobresale que el perímetro torácico es una medida zoométrica de gran importancia con 60.2% de correlación para caracterizar esta raza como habilidad materna. En el caso del presente estudio la raza Black Belly es una raza materna, por lo cual esta medida zoométrica se enfocaría a la selección de hembras por esta característica.

En la Tabla 5, a los 9 meses de edad se puede mirar en la diagonal superior de la tabla, que la C de la c. se correlación con L.G. (0.820). También A.G se relacionó con L.G. (0.771), pudiendo deberse a lo bien constituido de la morfología de las hembras. A los 10 meses de edad con 1 mes de gestación en la diagonal inferior demuestra que A.G. se correlaciona altamente con la mayoría de las medidas zoométricas, demostrando ser una parte anatómica importante.

Canaza *et al.* (2017) evaluaron las relaciones existentes entre el peso vivo y medidas corporales en ovinos Corriedale, observando una alta correlación del peso vivo con las medidas zoométricas, donde el perímetro abdominal fue el que mostró una mayor correlación.

Medidas zoométricas	P.V.	L.D.	L.G.	L.C.	P.T.	P.A.	C de la c.	A.C.	A. cruz	A.G.
P.V.	1.000	0.732	0.742	0.452	0.847	0.836	0.742	0.485	0.801	0.830
L.D.	0.767	1.000	0.632	0.451	0.564	0.625	0.662	0.509	0.620	0.703
L.G.	0.061	0.672	1.000	0.445	0.604	0.487	0.820	0.336	0.727	0.771
L.C.	0.226	0.468	0.495	1.000	0.374	0.206	0.210	0.248	0.504	0.448
P.T.	0.718	0.705	0.639	0.421	1.000	0.835	0.593	0.194	0.598	0.669
P.A.	0.837	0.707	0.626	0.292	0.872	1.000	0.649	0.233	0.594	0.720
C. de la c.	0.670	0.758	0.762	0.400	0.712	0.742	1.000	0.363	0.584	0.765
A.C.	0.424	0.605	0.373	0.534	0.229	0.287	0.315	1.000	0.634	0.343
A. cruz	0.589	0.695	0.672	0.594	0.526	0.580	0.659	0.765	1.000	0.743
A.G.	0.814	0.875	0.740	0.464	0.681	0.779	0.826	0.606	0.863	1.000

P.V: peso vivo; L.D: longitud del dorso; LG: longitud de la grupa; L.C: longitud del cuello; P.T: perímetro torácico; P.A: perímetro abdominal; C de la c: circunferencia de la caña; A.C: altura a la caña; A. cruz: altura a la cruz; A.G: altura a la grupa.

Tabla 5. Correlaciones entre medidas corporales, indicándose en la diagonal superior 9 meses de edad y en la diagonal inferior 10 meses de edad con un mes de gestación.

En la Tabla 6, a los 11 meses de edad con dos meses de gestación se puede diferenciar con las tablas anteriores que la etapa fisiológica en la que se encontraron las ovejas, tiene un efecto disminuido en las correlaciones zoométricas hacia P.V teniendo un rango de 0.118 a 0.528, pudiendo interpretarse que el primer tercio de gestación repercute en el fenotipo del animal con el P.V.

La A.G. sigue teniendo una relación con las medidas zoométricas al igual que L.D. y A. cruz, siendo importante ya que adquiere una gran relevancia debido a que determina el tamaño y la altura del animal, siendo un factor crucial para evaluar una raza en cuestión. Así mismo, a los 12 meses de edad con 3 meses de gestación, se observa en la diagonal inferior que las medidas zoométricas están altamente correlacionadas entre sí, presentando una armonía morfológica.

La medida que más se ha usado para estimaciones de peso usando modelos de regresión es el perímetro torácico (Pares, 2009).

Medidas zoométricas	P.V.	L.D.	L.G.	L.C.	P.T.	P.A.	C de la c.	A.C.	A. cruz	A.G.
P.V.	1.000	0.528	0.313	0.118	0.191	0.508	0.154	0.447	0.254	0.423
L.D.	0.795	1.000	0.655	0.500	0.640	0.761	0.728	0.520	0.616	0.835
L.G.	0.772	0.713	1.000	0.452	0.461	0.561	0.626	0.450	0.318	0.532
L.C.	0.733	0.783	0.589	1.000	0.301	0.395	0.553	0.268	0.330	0.357
P.T.	0.190	0.373	0.256	0.004	1.000	0.747	0.608	-0.291	0.258	0.505
P.A.	0.950	0.687	0.672	0.676	0.676	1.000	0.650	0.297	0.452	0.699
C de la c.	0.813	0.793	0.811	0.624	0.624	0.710	1.000	0.174	0.668	0.759
A.C.	0.522	0.260	0.534	0.421	0.421	0.498	0.651	1.000	0.484	0.539
A. cruz	0.676	0.776	0.738	0.592	0.592	0.457	0.724	0.210	1.000	0.836
A.G.	0.855	0.743	0.772	0.590	0.590	0.739	0.890	0.597	0.774	1.000

P.V: peso vivo; L.D: longitud del dorso; LG: longitud de la grupa; L.C: longitud del cuello; P.T: perímetro torácico; P.A: perímetro abdominal; C de la c: circunferencia de la caña; A.C: altura a la caña; A. cruz: altura a la cruz; A.G: altura a la grupa.

Tabla 6. Correlaciones entre medidas corporales, indicándose en la diagonal superior 11 meses de edad con dos meses de gestación y en la diagonal inferior 12 meses de edad con 3 meses de gestación.

Algunos autores tanto en Sudáfrica y Brasil, con distintas razas de ovejas coinciden que al evaluar medidas zoométricas para la estimación de peso vivo se obtienen altas correlaciones que van de 0.82 a 0.85 para la variable perímetro torácico (Koritiaki *et al.*, 2013; Mavule *et al.*, 2013; Souza, 2009); aunque en este estudio esta medida zoométrica tendió a presentar una correlación menor, debido quizá al efecto de gestación.

4 | CONCLUSIONES

El peso vivo mostró un moderado, positivo y significativo grado de correlación con las variables evaluadas, demostrando un aceptable grado de armonía morfoestructural, pudiendo ser estas variables estimadoras del peso vivo en hembras ovinas de la raza Black Belly. El perímetro torácico y perímetro abdominal fueron las variables de mayor significancia en cuanto a correlación. La zoometría como herramienta de medición puede constituir un criterio para la selección de hembras en distintas etapas de crecimiento con miras al mejoramiento genético de la raza.

REFERENCIAS

Arredondo Botero, J. V., Rivera, D. F. y Hernández Herrera, D. Y. (2017). **Tipología morfoestructural de la hembra ovina de pelo criollo colombiano en Quindío y Valle del Cauca.** REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 18(12), 1-15. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63654640050>. Consultado 7 de septiembre de 2020.

Bravo, R. (2000). Tesis Doctorales y Trabajos de Investigación Científica.

Metodología General para su Elaboración y Documentación. Madrid, España. 350 p. Consultado 28 de noviembre de 2022.

Canaza-Cayo, Ali W., Beltrán B. P. A., Gallegos R. E. y Mayta Q. Julio. (2017). **Zoometría y estimación de ecuaciones de predicción de peso vivo en ovejas de la raza Corriedale.** Revista de Investigaciones Altoandinas, 19(3), 313-318. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.296>. Consultado 3 de septiembre de 2020.

Castaño, R., y Parra, N. (2019). **Uso de medidas morfométricas para estimar peso vivo en un rebaño de ovejas Hampshire en el trópico alto colombiano.** Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1465&context=zootecnia>. Consultado 28 de noviembre de 2022.

Chauca, L. (2001). **Parámetros productivos de los ovinos Blackbelly en la costa central.** Trabajo presentado en la XIV Reunión Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal, APPA, Lima, Perú. Disponible en: http://200.123.25.24:8080/jspui/bitstream/inia/449/1/ChaucaParametros_productivos.pdf. Consultado 3 de septiembre de 2020.

Hevia, M.L., Quiles, A. (1993). **Determinación del dimorfismo sexual en la pura sangre ingles mediante medidas corporales.** *Archivos de zootecnia*, 42(160) 451-456. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7501890>. Consultado 9 de septiembre de 2020.

Koritiaki, N. A., de Azambuja, R. E. L., Mizubuti, I. Y., Ferreira, S. L. D., de Freitas, B. M. A. A., Bumbieris, J. V. H., Boscaro, C. F. A. and Cosstantino, C. (2013). **Influence of environmental factors on ponderal performance and morphometric characteristics of lambs of different genetic groups from birth to weaning.** *R. Bras. Zootec.* 42(7):463-470.

Kunene, N., Nesamvuni, E. A. y Fossey, A. (2007). **Characterisation of Zulu (Nguni) sheep using linear body measurements and some environmental factors affecting these measurements.** *S. Afr. J. Anim. Sci.* 37:11-20. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/266449742_Characterisation_of_Zulu_Nguni_sheep_using_linear_body_measurements_and_some_environmental_factors_affecting_these_measurements. Consultado 13 de septiembre de 2020.

Macedo, B. R. (2017). **Zoometry: a useful tool for determining the productive aptitude of domestic ruminants.** Mini Review. *J Dairy Vet Anim Res.* 5(3):86-87. Doi: 10.15406/jdvar.2017.05.00140. Disponible en: <http://medcraveonline.com/JDVAR/JDVAR-05-00140.pdf>. Consultado 7 de septiembre de 2020.

Mavule, B. S., Muchenje, V., Bezuidenhou, C. C. and Kunene, N. W. (2013). **Morphological structure of Zulu sheep based on principal component analysis of body measurements.** *Small Rumin. Res.* 111:23-30.

Nunes, S. F., Ferreira, J., Silveira, R. M. F., Sales, D.C., de Sousa, J. E. R., Paiva, S. R. and Facanha, D. A. E. (2020). **Morphometric characterization and zoometric indices of white Morada Nova breed: the first step for conservation.** *Small Ruminant Research.* doi: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106178>

Rancho los manueles. (2018). Disponible en: <https://www.ranchoosmanueles.com.mx/historia-de-la-raza-black-belly/>. Consultado 29 noviembre de 2022.

Resende, K. T., Medeiros, A. N., Calegari, A., Yáñez, E. A., Sobrinho, A. S., Pereira, F. J. M. y Teixeira, I. A. M. (2001). **Utilización de medidas corporales para estimar el peso vivo de caprinos Saanen.** 26° Jornadas Científicas Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, Sevilla, España. 340-344. Disponible en: <https://docplayer.es/60933203-Utilizacion-de-medidas-corporales-para-estimar-el-peso-vivo-de-caprinos-saanen.html>. Consultado 11 de septiembre de 2020.

Rodero, E. y González, A. (2009). **Las regiones corporales de los animales domésticos. En: Valoración morfológica de los animales domésticos.** Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino. Gobierno de España. Secretaria general técnica. Centro de publicaciones. 865 p. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfolologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf. Consultado 4 de septiembre de 2020.

Rodríguez A. (2015). ¿Porque criar ovinos?. Crie ovelhas, vol. 1. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.uprm.edu%2Fsea%2Fmdocs-posts%2Fcrie-ovejas-2015-1%2F%3Fmdocs-file%3D1241%26mdocs-url%3DfaIse&psig=AOvVaw35j2kkLHRUqDKQAWo0bHSG&ust=1677642646187000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCJDFpoOot_0CFQAAAAAdAAAAABAD. Consultado 27 de enero de 2023.

Parés, I. C. P. M. (2009). **Valoración morfológica De los animales domésticos.** En capítulo 6. Zoometría página 172.

Sañudo, C. (2009). **Valoración morfológica de los animales domésticos.** Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.

Souza, S., Leal, A., Barioni, C., Matos, A., Morais, J., Araújo, M., Neto, O., Santos, A. and Costa, R. (2009). **Utilização de medidas biométricas para estimar peso vivo em ovinos.** *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 17:61-66. <http://www.bioline.org.br/pdf?la09009>.

MANUAL DE CUIDADOS COM ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO: CÃES E GATOS PET CARE MANUAL: DOGS AND CATS

Data de aceite: 01/11/2023

Andressa Helen Garcia Pereira

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes-PR
<http://lattes.cnpq.br/0626268876189898>

Dyana Muniz Carvalho

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes-PR
<https://lattes.cnpq.br/3220803914543341>

Mariza Fordellone Rosa Cruz

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes-PR
<http://lattes.cnpq.br/5308615937693528>

Mariane da Silva Piva

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes-PR
<http://lattes.cnpq.br/9490018812917975>

Carolina de Almeida Fragozo

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Avaré-SP
<http://lattes.cnpq.br/9811058457440499>

Giovanna de Oliveira Alves

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes-PR
<http://lattes.cnpq.br/3564591331480820>

Isabela Goes de Souza

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes-PR
<http://lattes.cnpq.br/7292653201083839>

Giovana Eduarda Eltink

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes-PR
<http://lattes.cnpq.br/5314099711684970>

Laura Calegari Vitiello

Universidade Estadual do Norte do Paraná
Bandeirantes-PR
<https://lattes.cnpq.br/6134685790702754>

RESUMO: As pessoas têm criado um vínculo afetivo cada vez mais estreito com os animais, os quais exigem cuidados específicos e tutoria responsável para ter uma qualidade de vida adequada. Dessa forma, foi realizado um manual para guiar os cuidados básicos que deve-se exercer, os quais consistem em castração em idade adequada, dieta balanceada específica para a fase fisiológica e manter vacinação e vermifugação em dia.

PALAVRAS-CHAVE: responsabilidade, castração, dieta, vacinação e vermifugação.

ABSTRACT: People have created an

increasingly close emotional bond with animals, which require specific care and responsible tutelage in order to have an adequate quality of life. A manual has therefore been created to guide the basic care that should be carried out, which consists of castration at the appropriate age, a balanced diet specific to the physiological phase and keeping vaccinations and deworming up to date.

KEYWORDS: responsibility, castration, diet, vaccination and deworming.

1 | INTRODUÇÃO

As formas de esterilização dos animais consistem em castração cirúrgica ou métodos hormonais, sendo o mais recomendado por médicos veterinários o método cirúrgico, pois possui menos efeitos deletérios para o organismo. A nutrição dos cães e gatos exigem uma dieta balanceada e regulada que cumpra as necessidades de cada nutriente, os quais devem ser calculados para cada fase fisiológica nas duas espécies. Dessa forma, são necessárias uma ração balanceada e manter água sempre disponível. As vacinas devem ser mantidas em dia, de acordo com o protocolo vacinal indicado pelo médico veterinário, para proteção contra doenças do animal e também do tutor, considerando as zoonoses, assim como a vermifugação profilática ou curativa contra parasitoses.

Dessa forma, as medidas de cuidado são várias e devem ser exercidas com dedicação para manter a saúde do animal de estimação, sem negligenciar o seu bem-estar. Por isso, o objetivo desta revisão bibliográfica foi destripar os deveres para com eles.

2 | BEM-ESTAR ANIMAL

Atualmente, a preocupação com o bem-estar animal foi motivada pela criação que passa a ter espaço maior dentro de lares, agregando diversos benefícios psicológicos, fisiológicos e sociais aos seres humanos, mas essa interação nem sempre é positiva quando a criação de animais é inadequada, sendo que os casos de maus-tratos, crueldade, abuso e aumento de probabilidade de transmissão de doenças são rotineiros na sociedade brasileira (SILVA, SILVA, *et al.*, 2020; ZUANON e FONSECA, 2014; FERREIRA PEREIRA, MENDONÇA, *et al.*, 2020; JUNIOR, SILVA, *et al.*, 2021).

Os animais são seres sencientes, ou seja, possuem a capacidade de experimentar estados afetivos positivos e negativos (dor, medo, frustração e privação), além de serem dotados de valor intrínseco, merecendo, portanto, serem respeitados e protegidos (PRADO GUIRRO, 2022; ZUANON e FONSECA, 2014).

Em 1964, o Ministério de Agricultura, Pesca e Alimentação reuniu especialistas para compor um Comitê, o qual apresentou, em 1965, o Relatório Brambell com o Princípio das Cinco Liberdades, sendo um grande avanço, pois englobam a preocupação com o estado físico, emocional e comportamental dos animais, visando avaliar o bem-estar pela ótica do animal, de forma sistemática, integrada e abrangente. Segundo o relatório, os animais

devem estar livres de fome e sede, tendo acesso à água fresca e dieta balanceada, de desconforto (com abrigo e área de descanso confortável), de dor, lesão ou doença (por métodos de prevenção ou diagnóstico rápidos), para expressar o comportamento natural, através de espaço suficiente, instalações adequadas e companhia da própria espécie, e do medo e da angústia, com tratamentos que evitem o sofrimento mental (PRADO GUIRRO, 2022).

O Conselho Federal de Medicina Veterinária, em 2018, publicou uma resolução que caracteriza maus-tratos, como qualquer ato, direto ou indireto, comissivo ou omissivo, que intencionalmente ou por negligência (não cumprimento das necessidades do animal), imperícia ou imprudência, provoque sofrimento desnecessário aos animais. Por outro lado, a crueldade se caracteriza por promover maus-tratos intencionalmente e o abuso implica na utilização indevida do animal, causando impacto físico e/ou psicológico (FERREIRA PEREIRA, MENDONÇA, *et al.*, 2020). Sendo importante salientar que o bem-estar não é apenas relacionado com a ausência de crueldade ou de “sofrimento desnecessário”, pois abrange estados naturais, mentais e físicos (ZUANON e FONSECA, 2014).

Relatos de atos de maus-tratos devem ser investigados e julgados, porém o sucesso depende de denúncias da sociedade que deve estar sensível à essas práticas, o que pode ser conquistado por trabalhos educacionais para crianças sobre cuidados com cães e gatos e tutoria responsável para diminuir casos de abandono e melhorar o bem-estar, afinal é nessa fase que está a formação de identidade moral, desenvolvimento de virtudes e desvio de conduta. Ademais, a população deve ter acesso aos locais para acolhimento de denúncias. Por isso, a implementação de delegacias brasileiras especializadas em proteção animal está se intensificando, com destaque para Campinas, em São Paulo, graças ao seu pioneirismo (HAMMERSCHMIDT e MOLENTO, 2012; JESUS, 2021).

3 | MÉTODOS DE ESTERILIZAÇÃO

A castração é a principal forma de controle populacional de cães e gatos, além de resultar em benefícios no comportamento deles. Há formas de esterilização que podem ser por método hormonal (não é definitivo), denominados como esterilização química, ou por meio de processos cirúrgicos, que são os mais recomendados por sua eficiência e segurança, sendo a orquiectomia para machos e ovariectomia para fêmeas. A técnica reconhecida como melhor para esterilização de fêmeas é a laparoscopia. Animais com piometra, obesidade, gestantes, e com idade inferior a 12 semanas, são contraindicados para esse procedimento (JESUS, 2021).

A esterilização de cães e gatos através do método cirúrgico consiste na esterilidade ou infertilidade permanente por meio das alterações anatômicas do animal, com a retirada cirúrgica total (orquiectomia-OQ, a qual consiste na retirada dos testículos e epidídimos e a ovariossalpingohisterectomia-OSH que é realizada por meio da retirada de ovários e útero)

ou parcial (deferentectomia, ovariectomia e vasectomia) dos órgãos do sistema reprodutor de cães e gatos. A ovariectomia é a remoção do útero e ovários e, geralmente, é utilizada em casos eletivos ou para tratamento de ovários císticos, piometra, hidrometra, mucometra, torção, prolapso, entre outros (JESUS, 2021; FONINI, 2010).

A contracepção em fêmeas impede a fase de estro (cio), a reprodução dos animais e também comportamentos indesejados, como por exemplo o ato de urinar em lugares impróprios (JESUS, 2021). Por outro lado, a contracepção em machos é chamada de orquiectomia, a qual consiste na retirada dos testículos, os quais são responsáveis pela produção de testosterona, resultando na melhora do comportamento agressivo do animal e a periúria, principalmente em casos de gatos machos, pois o ato de brigar durante a noite é extremamente incomodo para os tutores e controlado pela OQ (FONINI, 2010; JESUS, 2021).

Há três tipos de técnicas para abertura abdominal, a fim de realizar o processo da castração: convencional, pelo flanco paralombar e a técnica minimamente invasiva. A técnica convencional corresponde a uma celiotomia ventral de linha média, no terço médio entre umbigo e púbis, permitindo melhor observação e é mais fácil para retirar o corpo uterino, no caso da ovário-histerectomia (FONINI, 2010).

Em gatas, a incisão deve ser feita mais caudalmente, para facilitar a ligadura do corpo uterino. Após a incisão, a linha alba é notada e deve-se puxar, fazendo a incisão em estocada com tesoura Mayo dentro da cavidade abdominal. Depois disso deve-se segurar o ligamento redondo e o corno uterino, sendo que este e o corpo uterino se localizam anatomicamente entre a bexiga e o cólon. Para fazer exérese dos ovários é necessário romper o ligamento suspensor próximo do pedículo ovariano manualmente e realizar a ligadura dos pedículos ovarianos e uterinos, unindo o corpo uterino de forma cranial à cérvix. Por fim, faz-se a sutura da cavidade abdominal nas três camadas (fáscia, tecido subcutâneo e pele) (FOSSUM, 2008).

A técnica pelo flanco paralombar é feita pela abordagem lateral na linha média ventral, sendo a escolha para casos de abrigo de animais e ainda, em quadros de lactação, hiperplasia mamária ou crescimento demasiado das glândulas mamárias, tendo em vista que essa cirurgia evita hemorragia da pele e subcutâneo, inflamação da ferida e também impede uma possível lesão na glândula mamária (FONINI, 2010). Porém, é contraindicada para animais com piometra, obesidade, gestação e gatas jovens (com menos de 12 semanas, devido ao menor comprimento do útero) (MINGUEZ, DARVE e CUESTA, 2005).

A título de exemplo de técnicas minimamente invasivas, pode-se citar a laparoscopia, processo pelo qual a visualização do procedimento é através de um endoscópio, com abdome e tórax fechados, esse procedimento está limitado por conta do custo elevado do equipamento, necessidade de treino e demanda de tempo (NETO, TEIXEIRA, *et al.*, 2006). Os distúrbios que podem ocorrer após a castração laparoscópica são: enfisema subcutâneo, perda de chip na cavidade abdominal, hemorragia e perfuração de vísceras,

como o baço e bexiga (FONINI, 2010).

A gonadectomia precoce ou pediátrica refere-se ao procedimento realizado antes da maturidade sexual (SILVA, 2022). É recomendado que pacientes, que não são para fins reprodutivos, realizem este procedimento, antes do primeiro cio, e no caso dos machos, deve ser realizado antes do primeiro semestre de vida (KUSTRITZ, 2014). Tendo como objetivo principal o controle populacional.

4 | VANTAGENS DA CASTRAÇÃO

A relação hormônio-neoplasia mais estudada na Medicina Veterinária se refere aos efeitos da castração sobre o desenvolvimento de neoplasias mamárias (SMITH, 2014). A castração tem um papel preventivo, principalmente, quando realizada em fêmeas antes do primeiro estro e entre o primeiro e o segundo estro (GOETHEM, SCHAEFERS-OKKENS e KIPENSTEIJN, 2006; SILVA, BASSOLI, *et al.*, 2015). Quando a castração é realizada antes do primeiro estro, o risco de desenvolvimento de neoplasia mamária cai para 0,05%, após o primeiro estro, para 8%, e, ainda, após o segundo estro, para 26% (BEAUVAIS, CARDWEEL e BRODBELT, 2012).

A ausência das estruturas impede o desenvolvimento de neoplasias nos tecidos do trato reprodutivo feminino, sendo a castração o tratamento de escolha para tumores uterinos, além de ser indicada também em caso de tumores ovarianos (GOETHEM, SCHAEFERS-OKKENS e KIPENSTEIJN, 2006). Apenas um autor destaca que a ausência dos ovários também é importante na prevenção de reincidência de leiomiomas vaginais em cadelas, mesmo que haja remoção cirúrgica incompleta do tumor (SMITH, 2014).

No caso de machos, a remoção da produção de testosterona pelos testículos é curativa para tumores da glândula perianal (OLIVEIA, ROCHA, *et al.*, 2012; VOORWALD, TIOSSO e TONIOLLO, 2013; SILVA, BASSOLI, *et al.*, 2015).

A piometra é uma enfermidade que consiste na manifestação de uma infecção pelo desenvolvimento crônico de hiperplasia cística endometrial, com alta reatividade uterina à progesterona (KUSTRITZ, 2014). A castração é o tratamento de eleição (GOETHEM, SCHAEFERS-OKKENS e KIPENSTEIJN, 2006; SILVA, BASSOLI, *et al.*, 2015), porém mesmo com a intervenção cirúrgica, o risco de morte é relativamente alto.

A hiperplasia prostática, apesar de benigna, é de incidência alta em cães, chegando até a 80%, aumentando o risco com o avanço na idade, sendo que a castração é curativa para a alteração (CARVALHO, 2012; SILVA, BASSOLI, *et al.*, 2015). A resolução dos sinais clínicos se deve à redução no número de células epiteliais secretórias, do tamanho da próstata e das chances de infecção prostática, sendo que a involução ocorre dentro de 3 a 12 semanas após a castração (KUSTRITZ, 2014).

A castração, vista por alguns autores, é considerada como uma medida de prevenção ao desenvolvimento de diabetes mellitus, pois a progesterona atua sobre

a insulina e sobre o aporte de glicose para os tecidos (POPPL, MOLTTIN, *et al.*, 2007; CARVALHO, 2012; VOORWALD, TIOSSO e TONIOLLO, 2013; SILVA, BASSOLI, *et al.*, 2015) e a maior produção de hormônios pelo epitélio hiperplásico de glândulas mamárias pode gerar desestabilização do controle da glicemia, intolerância à glicose e resistência insulínica (REICHLER, 2009; SILVA, BASSOLI, *et al.*, 2015). Contraditoriamente, Reichler (2009), afirma que o risco de desenvolvimento de diabetes mellitus em cães pode aumentar após a castração, associado ao desenvolvimento de obesidade, apesar de prática ser parte do tratamento da enfermidade em cadelas.

Um benefício social da castração é o aumento da chance de adoção em relação a cães inteiros, com grande impacto no controle populacional. Outro fator é a redução de problemas comportamentais associados aos hormônios sexuais, como monta, marcação territorial ou agressividade, comportamento de fuga e ansiedade de separação (SILVA, BASSOLI, *et al.*, 2015).

5 | DESVANTAGENS DA CASTRAÇÃO

Os protocolos anestésicos atuais para a gonadectomia precoce são seguros, apresentando recuperação mais rápida associada a menor incidência de complicações transoperatórias em comparação com a gonadectomia de animais adultos (SPAIN, SCARLETT e HOUP, 2004). Apenas dois artigos selecionados afirmam que a castração cirúrgica apresenta riscos anestésicos, assim como qualquer outro procedimento. A complicação mais comum da cirurgia é a hemorragia (GOETHEM, SCHAEFERS-OKKENS e KIPENSTEIJN, 2006). Apesar disso, raramente é reponsável por mortalidade.

A síndrome do ovário remanescente é uma complicação rara, a qual pela ressecação incompleta do tecido ovariano durante o procedimento, deixando tecido residual que se revasculariza e mantém sua função (GOETHEM, SCHAEFERS-OKKENS e KIPENSTEIJN, 2006; ADIN, 2011; CARVALHO, 2012).

A piometra de coto, é uma complicação erroneamente associada à ressecação incompleta do corpo uterino. Ela ocorre por exposição do útero a progesterona exógena ou secretada por ovário remanescente (ADIN, 2011).

A gonadectomia precoce ou pediátrica refere-se ao procedimento realizado antes dos 6 meses de idade. Há autores que afirmam que a cirurgia neste período requer maiores cuidados, pois as estruturas são menores e mais frágeis, dilacerando-se mais facilmente e ocasionando hemorragias, hipovolemia e hipotensão (HOWE, 2006; SILVA, BASSOLI, *et al.*, 2015).

Há maior preocupação com risco anestésico já que as funções renal e hepática ainda não são plenas, além de maior predisposição a hipotermia e hipoglicemia no período trans-cirúrgico (HOWE, 2006).

No entanto, o procedimento é considerado seguro por diversos profissionais, sendo

considerado mais simples (SILVA, BASSOLI, *et al.*, 2015).

Carvalho (2012) relatou estudos documentando maior risco de câncer prostático em cães castrados em comparação a cães inteiros, porém afirmaram que a relação causa-efeito é desconhecida, sendo que o risco aumenta de duas a oito vezes em comparação aos cães intactos (SMITH, 2014).

A incidência de carcinoma de células de transição na vesícula urinária aumenta de 2 a 4 vezes em cães penectomizados em comparação a cães inteiros, porém, também é desconhecida a relação de causa-efeito (KUSTRITS, 2018).

Fatores como obesidade e sedentarismo são mais comuns após a castração, contribuindo para a ruptura do ligamento. A assimetria no fechamento das placas de crescimento do fêmur e da tíbia é outra hipótese (CARVALHO, 2012).

A incontinência urinária responsiva ao estrogênio ou incompetência do esfíncter uretral é uma complicação comum em fêmeas castradas, pouco comum em machos, inteiros ou não (COIT, GIBSON, *et al.*, 2008; VOORWALD, TIOSSO e TONIOLLO, 2010; SILVA, BASSOLI, *et al.*, 2015). A complicação atinge aproximadamente 20% das fêmeas castradas e menos de 1% das intactas (COIT, GIBSON, *et al.*, 2008) (VOORWALD, TIOSSO e TONIOLLO, 2010). A castração tem papel na diminuição da resposta da parede da vesícula urinária a estímulos elétricos com diminuição da força e da contratilidade da musculatura lisa (COIT, GIBSON, *et al.*, 2008). Especula-se que tais alterações ocorrem devido à secreção reduzida de gonadotrofinas, entretanto a relação de causa efeito ainda não é clara (REICHLER, 2009; COIT, GIBSON, *et al.*, 2008; ADIN, 2011; CARVALHO, 2012; SILVA, BASSOLI, *et al.*, 2015).

A esterilização gera atrofia do canal vaginal podendo ocasionar acúmulo de muco, urina, e bactérias, ocorrendo conseqüente infecção e inflamação (CARVALHO, 2012).

Destaca-se que a obesidade atinge até 50% dos cães gonadectomizados, porém é influenciada por diversos fatores como hábitos dos tutores, idade avançada, raça, sedentarismo, etc. A relação é explicada pelo maior apetite e menor necessidade energética do animal castrado, o que pode ser corrigido por controle da dieta e da atividade física (CARVALHO, 2012). O risco de desenvolvimento de obesidade é menor em animais gonadectomizados precocemente (SPAIN, SCARLETT e HOUP, 2004).

A disfunção cognitiva, alteração neurodegenerativa, está associada ao avanço da idade. De acordo com Carvalho (2012), cães esterilizados apresentam maior risco de desenvolvimento da doença, pois os hormônios sexuais agiriam retardando a progressão do quadro ao reduzir o acúmulo de substância β -amiloide nos neurônios.

6 | NUTRIÇÃO DE CÃES E GATOS

Os cães possuem o comportamento de caça em matilha, sendo motivo de conflitos entre os próprios membros, assim foi desenvolvido o hábito de ingestão rápida para que

seja consumida a maior quantidade de alimento possível (OGOSHI, REIS, *et al.*, 2015). Já os gatos, caçam sozinhos e vivem em regiões áridas, por isso possuem comportamento predatório e baixa ingestão de água entre refeições e a sua alimentação é estritamente carnívora (SCHOLTEN, 2017), o que resulta em pequenas refeições ingeridas mais lentamente espalhadas ao longo do dia (OGOSHI, REIS, *et al.*, 2015).

A dieta tem que estar composta por proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas, minerais e água (KROLOW, LIMA, *et al.*, 2021). Ademais, cada fase fisiológica depende de quantidades de nutrientes diferentes, já que em cada uma delas a prioridade do corpo do animal também são diferentes, assim como o comportamento do organismo também muda nessas fases.

Ambas as espécies, logo após o nascimento precisam consumir o colostro, o leite produzido nas primeiras 48 horas pós-parto em média, responsável por fornecer a primeira proteção imunológica do filhote, nas primeiras 4 semanas ele deve se alimentar de 3 a 6 vezes por dia (NETO, BRAINER, *et al.*, 2017). A partir da 5ª semana, deve-se iniciar o fornecimento de alimentação sólida ou uma suplementação especializada até o desmame. Enquanto o gato a partir da 3ª e 4ª semana de vida já pode ser começada a introdução de alimentos sólidos, para que a partir da 5ª semana seja feito o desmame completo. Gatos em crescimento precisam de mais proteínas comparado aos gatos adultos e cães em crescimento precisam de proteína e teor energético em sua dieta de forma balanceada (NETO, BRAINER, *et al.*, 2017; KROLOW, LIMA, *et al.*, 2021). Além da necessidade de manter a água, sempre disponível, tanto para cães quanto para gatos, para que o metabolismo funcione adequadamente (NETO, BRAINER, *et al.*, 2017).

Gatos adultos não precisam de diferentes tipos de ração, apenas uma que seja de boa qualidade e saborosa, isso será suficiente para que o gato mantenha seus níveis nutricionais ideais, proporcionando o melhor estado de saúde para o animal (NETO, BRAINER, *et al.*, 2017).

Fêmeas prenhas de ambas as espécies precisam de maior atenção na demanda nutricional proteica e lipídica, tendo em vista que a maior necessidade do corpo durante esse período é a manutenção do organismo dos fetos e da mãe. Nas cadelas o final da gestação é o mais preocupante nutricionalmente, é o período de maior crescimento fetal, já nas gatas o início da gestação tem um grande ganho de peso (NETO, BRAINER, *et al.*, 2017; KROLOW, LIMA, *et al.*, 2021)

Animais castrados, apesar de não serem uma categoria fisiológica, também possuem demandas nutricionais diferentes, desta forma um dos principais problemas da castração é que o animal se torne obeso, por causa da mudança de comportamento e estímulos hormonais. Porém, a obesidade pode ser evitada apenas com o fornecimento de uma dieta balanceada de rações ideais (KROLOW, LIMA, *et al.*, 2021).

7 | VACINAÇÃO

A percepção dos tutores desempenha um papel crucial na execução adequada do protocolo de vacinação. Muitos proprietários desconhecem a importância contínua da vacinação, acreditando erroneamente que ela é necessária apenas durante a fase de filhote. Além disso, a falta de informação sobre os riscos da doença é evidente, e mesmo aqueles que conhecem a Cinomose podem optar por não vacinar devido a questões financeiras. Estudos também demonstraram que tutores com melhores condições financeiras tendem a ser mais reponsáveis com a vacinação dos seus animais (ALVES, 2020).

A maioria dos profissionais adotam o protocolo de vacinação para filhotes da seguinte forma: a primeira dose administrada entre 6 e 8 semanas de idade, a segunda em 12 semanas e a terceira entre 14 e 16 semanas. Após essas doses iniciais, são recomendados reforços anuais utilizando uma vacina multivalente, a qual pode evoluir desde a tríplice, sêxtuplo, óctupla até a dectupla, com uma associação de antígenos que em sua maioria é orientada por protocolos comerciais ao invés de científicos (AMARO, MACZUGA e CARON, 2016)

Os objetivos da vacinação são: proteger o indivíduo contra infecções, bloquear a transmissão de doenças e prevenir sintomas. Sendo que entre as principais doenças infecciosas prevenidas se encontram: a cinomose (altamente contagiosa e pode afetar o sistema nervoso, gastrointestinal e respiratório dos cães), a parvovirose (doença endêmica mundial que causa diarreia sanguinolenta e vômitos), a raiva (importante zoonose grave e fatal), hepatite viral, leptospirose, coronavirose, leishmaniose visceral (transmitida por flebotomíneos e pode levar à óbito se não tratada). No entanto, o protocolo atual tem eficácia duvidosa e para determinar o melhor esquema de vacinação, é necessário considerar as características da vacina, da doença e do hospedeiro. As principais categorias vacinais são: replicativas (com antígeno vivo atenuado ou vetorizado) e não replicativas (com microrganismos inativados, proteínas virais recombinantes, entre outras formas) e cada uma pode estimular diferentes respostas do sistema imunológico, para isso deve-se escolher a abordagem mais adequada para garantir a proteção eficaz contra as doenças-alvo (AMARO, MACZUGA e CARON, 2016; MIGLIAVACCA, 2022).

De acordo com as recomendações e disponibilidade das vacinas no Brasil, conforme Migliavacca (2022), a tabela a seguir apresenta uma sugestão de protocolo vacinal para cães.

Vacina	Recomendação para filhotes	Recomendação para adultos (>4 meses)	Comentários
VACINAS ESSENCIAIS			
CPV-2 (vírus atenuado)	Iniciar com 8-9 semanas, repetir a cada 3-4 semanas até 14-16 semanas	Uma única dose é protetora. Revacinação com 1 ano, depois a cada 3 ou mais anos	Vacinas com vírus inativado não recomendada
CDV (vírus atenuado ou recombinante)			
CAV-2 (vírus atenuado)			Oferece proteção cruzada para CAV-1, cujas vacinas não são recomendadas.
Raiva (vírus inativado)	Iniciar com > 3 meses.	Uma única dose é protetora. Revacinação de acordo com o DOI do produto	Essencial por obrigação legal ou quando há condição endêmica da doença
VACINAS NÃO ESSENCIAIS			
CPiV (vírus atenuado)	Intranasal - Iniciar >3 semanas, repetir a 2-4 semanas depois. Parenteral – Iniciar com 8-9 semanas, repetir a cada 3-4 semanas até 14-16 semanas	Uma única dose é protetora. Revacinação anual	O uso da vacina intranasal é preferível.
Bordetella bronchiseptica (cepa atenuada)		Uma única dose é protetora. Revacinação anual ou mais freqüente (animais sob alto risco)	
Leptospira spp (bacterina inativada)	Iniciar com 12-16 semanas, depois de completar o programa essencial. Repetir 3-4 semanas depois	Duas doses intervaladas em 3-4 semanas. Revacinação anual ou mais freqüente (9-12 meses)	Recomendada somente em lugares com alta incidência comprovada ou em animais com estilo de vida com alto risco
Leishmania donovani	Iniciar com > 4 semanas, repetir duas vezes a cada 3 semanas. Revacinação anual.		Somente após sorologia negativa para LVC.
VACINAS NÃO RECOMENDADAS			
Giárdia spp (cepa inativada)		Dúvidas sobre a eficácia do produto.	

Tabela 1- Sugestão de protocolo vacinal para cães no Brasil

Fonte: (MIGLIAVACCA, 2022)

As vacinas essenciais para gatos não conferem a mesma imunidade duradoura que as vacinas essenciais para cães. Porém, no que se relaciona aos gatos jovens ou sem histórico de vacinação, é recomendado administrar contra FCV, FHV-1 e FPV por via subcutânea ou intranasal, em intervalos de 3 semanas, a partir da 8ª semana até a 12ª a 16ª semanas de idade, ou seja, após o declínio dos anticorpos maternos para que a imunização seja eficaz. Após o primeiro ciclo de vacinação, uma dose única de reforço anual é recomendada para reforço de imunidade. Ademais, gatos adultos sem histórico de

vacinação devem receber apenas uma dose (MIGLIAVACCA, 2022).

Vacina	Recomendação para filhotes	Recomendação para adultos (>4 meses)	Comentários
VACINAS ESSENCIAIS			
FPV (vírus atenuadoou inativado)	Iniciar com 8-9 semanas, repetir após 3- 4 semanas, com última dose após 16 semanas	Duas doses intervaladas em 3-4semanas. Revacinação com 1 ano, depois a cada 3 ou mais anos	Apenas disponíveis, no Brasil, como produto trivalente para FPV, FHV1 e FCV
FHV-1 (vírus atenuado, inativadoou recombinante)		Duas doses intervaladas em 3-4semanas. Revacinação com 1 ano, depois a cada 3 anos	
FCV (vírus atenuadoou inativado)			
Raiva (vírus morto)	Iniciar com > 3meses.	Uma única dose é protetora. Revacinação de acordo com o DOI do produto (1-3 anos)	Essencial por obrigação legal ou quando há condição endêmica da doença
VACINAS NÃO ESSENCIAS			
FeLV	Iniciar > 8 semanas, repetir 3-4 semanas depois. Revacinação após 1 ano e depois não mais frequente que a cada 3 anos	Somente após sorologianegativa para o vírus	
Clamydophila felis (cepa inativada ou atenuada)	Iniciar com >9 semanas, repetir após 3-4 semanas. Revacinação anual	Somente para gatos sob grande risco de exposição Disponível no Brasil somenteem combinação com as vacinas essenciais.	
VACINAS NÃO RECOMENDADAS			
Giárdia spp (cepa inativada)		Dúvidas sobre a eficácia do produto	
FIV (vírus inativado)		Dúvidas sobre a eficácia do produto. Induz sorologia indistinguível em exames de triagem. Não disponível no Brasil.	
PIF (vírus atenuado)		Estudos preliminares têm mostrado que Apenas gatos negativos para cononavírus nomomento da vacinação podem desenvolver alguma proteção	

Tabela 2-sugestão de protocolo vacinal para gatos no Brasil

Fonte: (MIGLIAVACCA, 2022)

8 | VERMIFUGAÇÃO

O aumento no número de animais de estimação tem resultado em uma crescente utilização de medicamentos, incluindo os antiparasitários, que são utilizados para prevenir infestações de endoparasitas e ectoparasitas, porém há uma divergência sobre a forma correta de utilização dos antiparasitários, pois alguns pesquisadores defendem o uso para tratamento específico, ou seja, após o diagnóstico do parasita, e outros apoiam a uso como

maneira preventiva, com medicamentos de amplo espectro. Tal confusão pode resultar no aumento da resistência parasitária (OLIVEIA, ROCHA, *et al.*, 2012).

Para evitar parasitas resistentes não deve-se padronizar os procedimentos de desparasitação. Dessa forma, a personalização da vermifugação pode prevenir danos à saúde dos animais de companhia. Além disso, é de extrema importância realizar o exame coproparasitológico no paciente antes de indicar o protocolo de vermifugação para ele. Isso não apenas permite a prescrição precisa do medicamento adequado para o parasita identificado, mas também assegura a administração da dosagem correta, evitando sobrecarregar o animal enquanto o antiparasitário é processado e eliminado de seu organismo (SOUZA, CAMPOS, *et al.*, 2021).

A desparasitação deve ocorrer antes do nascimento do animal, por meio da vermifugação de cadelas prenhas, para manter a saúde delas e evitar a contaminação dos filhotes. No início da vida dos cães e gatos, a primeira dose vai ser dada aos 15 dias de idade; a segunda dose aos 30 dias e a terceira aos 60 dias de idade. Com o avançar da idade a frequência de desparasitação diminui e durante a fase adulta ocorre a cada três a seis meses, no caso dos cães, e os gatos, com mais de 12 meses, são vermifugados a cada 6 meses ou anualmente, dependendo dos hábitos deles, conforme o recomendado pelo veterinário, sempre considerando o tipo de medicamento (CHEMITEC, 2022).

REFERÊNCIAS

- ADIN, C. A. Complications of Ovariohysterectomy and Orchiectomy in Companion Animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 41, p. 1023-1039, 2011.
- ALVES, L. G. S. Importância da vacinação de cães em relação a parvovirose, cinomose e raiva. Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. Gama-DF, p. 23. 2020.
- AMARO, F. D. P. A.; MACZUGA, J. M.; CARON, L. F. Vacinologia em cães e gatos. **Archives of Veterinary Science**, v. 21, n. 1, p. 1-10, 2016. ISSN 1517-784X.
- BARROS, P. M. **Técnicas de ovariossalpingohisterectomia (OSH) em cadelas: revisão de literatura**. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, p. 1-45. 2010.
- BEAUVAIS, W.; CARDWEEL, J. M.; BRODBELT, D. C. The effect of neutering on the risk of mammary tumours in dogs—a systematic review. **Journal of Small Animal Practice**, v. 53, p. 314-322, 2012.
- BRAGANÇA, D. R.; QUEIROZ, E. O. Manejo nutricional de cães e gatos e as tendências no mercado pet food: revisão. **Pubvet**, v. 15, n. 02, p. 1-11, Fevereiro 2021. ISSN 1982-1263.
- BRITO, F. Castração-benefícios e mitos dessa cirurgia. **Estadão**, 2016. Disponível em: <<http://patrocinados.estadao.com.br/portal-animal/2016/02/16/castracao-beneficios-e-mitos-dessa-cirurgia/>>. Acesso em: 03 Julho 2023.

CALDAS, S. A. et al. Vantagens da técnica de quadrantectomia em cadelas com neoplasias mamárias. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, p. 190-197. ISSN 2527-2179.

CAPPELLI, S.; MANICA, E.; HASHIMOTO, J. H. Importância dos aditivos na alimentação da cães e gatos: Revisão. **Pubvet**, v. 10, n. 3, p. 212-223, Março 2016. ISSN 1982-1263.

CARVALHO, J. M. **Esterilização em cães: influência clínica e comportamental**. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, p. 108. 2012.

CHEMITEC. **Chemitec Agro-Veterinária**, 2022. Disponível em: <<https://chemitec.com.br/blog/protocolo-de-vermifugacao-para-pets/>>. Acesso em: 07 agosto 2023.

COIT, V. A. et al. Neutering affects urinary bladder function by different mechanisms in male and female dogs. **European Journal of Pharmacology**, v. 584, p. 153-158, 2008.

FELIZARDA, S. M. et al. **PROTOCOLOS DE VERMIFUGAÇÃO ADOTADOS POR DISCENTES/SERVIDORES DA UNIFIMES EM SEUS ANIMAIS DE COMPANHIA**. Centro Universitário de Mineiros. Mineiros, p. 6. 2022. (2022).

FERREIRA PEREIRA, K. C. A. et al. Maus-tratos animal e as cinco liberdades: percepção e conhecimento da população de Pelotas/RS. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 7503-7515, Fevereiro 2020. ISSN 2525-8761.

FONINI, A. V. D. **Métodos de esterilização em cadelas e gatas**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 1-40. 2010.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia dos sistemas reprodutivo e genital**. Mosby. 2008. FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed. São Paulo: Gen Guanabara Koogan, 2014.

GOETHEM, B. V.; SCHAEFERS-OKKENS, A.; KIPENSTEIJN, J. Making a rational choice between ovariectomy and ovariohysterectomy in the dog: a discussion of the benefits of either technique. **Veterinary Surgery**, v. 35, p. 136-143, 2006.

HAMMERSCHMIDT, J.; MOLENTO, C. F. M. Análise retrospectiva de denúncias de maus-tratos contra animais na região de Curitiba, estado do Paraná, utilizando critérios de bem-estar animal. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 49, n. 6, p. 431-441, 2012.

HOWE, L. M. Surgical methods of contraception and sterilization. **Theriogenology**, n. 66, p. 500-509, 2006.

JESUS, A. S. **CASTRAÇÃO EM CÃES E GATOS: quando realizar, técnicas, benefícios e riscos**. UniAGES. Paripiranga, p. 1-63. 2021.

JUNIOR, A. S. et al. Ensino de bem-estar animal: uma experiência sobre ações de combate aos maus-tratos animais no âmbito escolar. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 43955-43968, Maio 2021. ISSN 2525-8761.

KROLOW, M. T. et al. A importância do planejamento nutricional na alimentação de cães e gatos domésticos ao longo do ciclo biológico: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. 16, 2021. ISSN 2525-3409.

KUSTRITS, M. V. Population Control in Small Animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 48, p. 721-732, 2018.

KUSTRITZ, M. V. Pros, Cons and Techniques of Pediatric Neutering. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 44, p. 221-233, 2014.

MEIRELLES, A. Ultrassonografia e carcinoma de células transicionais em cães. **Uncategorized**, 2016. Disponível em: <[https://vetadrianameirelles.com.br/uncategorized/ultrassonografia-e-carcinoma-de-celulas-t ransicionais-em-caes/](https://vetadrianameirelles.com.br/uncategorized/ultrassonografia-e-carcinoma-de-celulas-t-ransicionais-em-caes/)>. Acesso em: 03 agosto 2023.

MIGLIAVACCA, A. C. S. **Imunização de cães e gatos**. Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. Gama-DF, p. 24. 2022.

MINGUEZ, R. E.; DARVE, J. G. M.; CUESTA, M. M. Ovariohisterictomia de gatas e cadelas pelo flanco. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 29, n. 3/4, p. 151-158, janeiro/dezembro 2005.

NETO, J. M. C. et al. OVARIOSALPINGOHIISTERECTOMIA LAPAROSCÓPICA EM CADELAS. **Vet. Not**, Uberlândia, v. 12, n. 1, p. 79-86, janeiro/junho 2006.

NETO, R. F. et al. Nutrição de cães e gatos em suas diferentes fases de vida. **Colloquium Agrariae**, v. 13, n. especial, p. 348-363, janeiro-junho 2017. ISSN 1809-8215.

OGOSHI, R. C. S. et al. Conceitos básicos sobre nutrição e alimentação de cães e gatos. **Ciência Animal**, Fortaleza, p. 64-75, Junho 2015.

OLIVEIA, B. A. S. et al. Métodos cirúrgicos e não cirúrgicos de contracepção masculina em cães. **Sinapse múltipla**, v. 1, n. 1, p. 1-13, Julho 2012.

PANTOJA, J. C. et al. Alimentação de cães e gatos cardiopatas. **Pubvet**, v. 12, n. 11, p. 1-8, Novembro 2018. ISSN 1982-1263.

POPPL, Á. G. et al. Estudo preliminar da ligação hormônio-receptor da insulina à membranas de músculo e da tolerância à glicose em fêmeas caninas durante o ciclo estral. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, p. 462-464, 2007. ISSN 1679-916.

PRADO GUIRRO, E. C. B. Perspectiva bioética sobre o princípio das cinco liberdades e do modelo dos cinco domínios do bem-estar animal. **Revista Inclusiones**, v. 9, n. 3, p. 129-146, júlio-setembro 2022. ISSN 0719-4706.

REICHLER, I. M. Gonadectomy in cats and dogs: a review of risks and benefits. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 44, n. 2, p. 29-35, 2009.

RIBEIRO, H. F. L. **Ocorrência de tumor venéreo transmissível em cães atendidos no HOVET-Pa, UFRA**. Universidade Federal Rural da Amazônia. Campos Belém, PA, p. 42. 2019.b

SANTOS, F. S. et al. Conscientizar para o bem-estar animal: posse responsável. **Revista Ciência em Extensão**, v. 10, n. 2, p. 65-73, 2014. ISSN 1679-4605.

SCHOLTEN, A. D. **Particularidades comportamentais do gato doméstico**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 55. 2017.

SILVA, B. G. F. **Vantagens e desvantagens da ovariectomia precoce em cadelas**. Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. Gama-DF, p. 19. 2022.

SILVA, R. R. et al. Sensibilização de crianças sobre tutoria responsável em cães e gatos. **Pubvet**, v. 14, n. 7, p. 1-7, Julho 2020. ISSN 1982-1263.

SILVA, T. C. et al. **Castração pediátrica em cães e gatos: revisão de literatura**. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dois Irmãos, p. 20-25. 2015. (1809-4678).

SLAUTERBECK, J. R. et al. Canine ovariohysterectomy and orchietomy increases the prevalence of ACL injury. **Clinical orthopaedics and related research**, v. 1, n. 429, p. 301-305, 2004.

SMITH, A. N. The Role of Neutering in Cancer Development. **Veterinary Clinic of North America: Small Animal Practice**, v. 44, p. 965-975, 2014.

SOUZA, L. C. et al. **A importância da individualização dos protocolos profiláticos em cães e gatos**. UNIFIMES. Mineiro, p. 5. 2021.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, p. 102-106, 2010.

SPAIN, C. V.; SCARLETT, J. M.; HOUP, K. A. Long-term risks and benefits of early-age gonadectomy in dogs. **J AM Vet Med Assoc**, v. 224, n. 3, p. 380-387, 2004.

THAO, D. T. P. et al. Nutritional requirement of dogs and nutritional composition of their commercial feeds. **Journal of Science and Technology**, v. 21, n. 4, p. 103-110, 2020. ISSN 1859-3968.

VOORWALD, F. A.; TIOSSO, C. F.; TONIOLLO, G. H. Incontinência urinária após gonadectomia em fêmeas caninas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 3, p. 718-726, março 2010. ISSN 0103-8478.

VOORWALD, F. A.; TIOSSO, C. F.; TONIOLLO, G. H. Gonadectomia pré-puberal em cães e gatos: revisão bibliográfica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 6, p. 1082-1092, Junho 2013. ISSN 0103-8478.

ZUANON, A.; FONSECA, C. A relação do homem com os demais animais e o que se conhece deles a partir da etiologia e da ciência do bem-estar animal. **Ars veterinária**, Jaboticabal-SP, v. 30, n. 2, p. 83-91, 2014. ISSN 2175-0106.

PARÂMETROS DE CRESCIMENTO DE BEZERRAS LACTENTES SUPLEMENTADAS COM FORMULAÇÃO A BASE DE ANTIOXIDANTES

Data de submissão: 08/09/2023

Data de aceite: 01/11/2023

Gabriel Maurício Peruca de Melo

Universidade Brasil, UB, Descalvado-SP.
<http://orcid.org/0000-0002-1634-4145>

Liandra Maria Abaker Bertipaglia

Universidade Brasil, UB, Descalvado-SP.
<http://orcid.org/0000-0001-5811-7816>

Wanderley José de Melo

Universidade Brasil, UB, Descalvado-SP
e Universidade Estadual Paulista, FCAV/
UNESP, Jaboticabal-SP. Pesquisador
Sênior do CNPq.
<http://orcid.org/0000-0003-2683-0347>

Jessica Cristina Patrizzi de Moraes

Universidade Brasil, UB, Descalvado-SP.
<https://orcid.org/0009-0008-1940-4570>

Gabriel Henrique Crippa

Programa de Residência em Área
Profissional da Saúde - Medicina
Veterinária e Saúde, na Área de Patologia
Clínica Veterinária FCAV/UNESP,
Jaboticabal-SP.
<https://orcid.org/0009-0009-5518-033X>

Amanda Bertipaglia Quilis

Graduanda em Medicina, Faculdade de
Ciências Médicas da Santa Casa de São
Paulo, São Paulo-SP.
<https://orcid.org/0009-0005-0173-0771>

Gabriel Trigueiro Carlos da Cruz

(Pós-graduando, Programa de Mestrado
em Produção Animal, Universidade Brasil,
UB, Descalvado, SP.

RESUMO: Criar bezerras leiteiras capazes de atingir seu potencial genético para a produção de leite requer excelente saúde, associada às boas taxas de crescimento, a fim de atingir peso e idade adequados para o primeiro serviço e parto. As futuras novilhas devem ser suficientemente robustas para prosperar no rebanho durante sua primeira lactação. O trabalho avaliou a suplementação oral de bezerras leiteiras lactentes com antioxidantes. Para o estudo foram utilizadas 20 bezerras lactentes da raça Holandesa, divididas em dois grupos: suplementação formulada à base de antioxidantes na forma de pasta e ministrada oralmente, enquanto o grupo das não tratadas recebeu a pasta base sem inclusão de ativos. O período experimental foi de 56 dias, com suplementação semanal. Foram realizadas avaliações sobre parâmetros de crescimento do animal que compreenderam medidas corporais. A hipótese do estudo consistiu na constatação

dos benefícios da suplementação de antioxidantes para bezerras lactentes, auxiliando no crescimento ou desempenho animal. Observou-se interação entre o tempo e os tratamentos avaliados sobre perímetro torácico e da barriga, comprimento corporal e largura da garupa. A suplementação influenciou positivamente, aos 56 dias, as medidas para perímetro torácico, comprimento corporal e largura da garupa. Concluiu-se que o uso da formulação oral contendo antioxidantes, na fase criação de bezerras lactentes, influencia positivamente o crescimento. **PALAVRAS-CHAVE:** nutracêutico, bezerra lactente, perímetro torácico, altura.

GROWTH PARAMETERS OF SUCKLING CALVES SUPPLEMENTED WITH ANTIOXIDANT-BASED FORMULATION

ABSTRACT: Raising dairy heifers capable of reaching their genetic potential for milk production requires excellent health, coupled with good growth rates, in order to reach the right weight and age for first service and calving. Future heifers must be robust enough to thrive in the herd during their first lactation. The study evaluated the oral supplementation of lactating dairy heifers with antioxidants. The study used 20 lactating heifers of the Holstein breed, divided into two groups: supplementation based on antioxidants in the form of a paste and administered orally, while the untreated group received the base paste without the inclusion of active ingredients. The experimental period was 56 days, with weekly supplementation. Evaluations were carried out on the animal's growth parameters, including body measurements. The hypothesis of the study was to verify the benefits of antioxidant supplementation for suckling heifers, helping animal growth or performance. There was an interaction between time and the treatments evaluated for thoracic perimeter and belly circumference, body length and croup width. At 56 days, supplementation had a positive influence on measurements of thoracic perimeter, body length and croup width. It was concluded that the use of an oral formulation containing antioxidants during the rearing phase of suckling calves has a positive influence on growth. **KEYWORDS:** nutraceuticals, suckling calf, thoracic perimeter, height.

1 | INTRODUÇÃO

Todos os fatores que influenciam a produção animal são de incontestável importância. Na bovinocultura de leite, as práticas de criação aplicadas influenciam no desempenho do animal, principalmente no período de crescimento.

De modo geral, uma bezerra bem desenvolvida fisiologicamente e imunologicamente apresenta adequado crescimento e sucesso nos futuros desafios da primípara. Numerosas alterações metabólicas e hormonais, juntamente com uma série de reações de estresse, como parto, lactação e alterações na dieta, envolvendo o manejo alimentar durante esse período, têm efeito direto na saúde, na reprodução e no desempenho da lactação das vacas (RAETH-KNIGHT et al., 2009; HEINRICHS E HEINRICHS, 2011; SOBERON et al., 2012; Van De STROET et al., 2016). Sendo assim, cuidados na categoria inicial, de bezerras lactentes, são fundamentais.

Além desses fatores que influenciam o sucesso da criação das bezerras, há aqueles

relacionados aos fatores climáticos caracterizados por serem controláveis e que podem interferir negativamente no desempenho desses animais. São os fatores relacionados ao estresse condicionado pela elevada temperatura que podem desencadear problemas nutricionais, de saúde, de comportamento e, conseqüentemente, no potencial de crescimento dos animais jovens. Nesse sentido, o correto manejo nesta fase de criação se faz importante como estratégia preventiva para manter a saúde e desempenho das bezerras, dada à imaturidade imunológica.

Quando as bezerras são desmamadas e transferidas para alojamentos coletivos, eles vivenciam mudanças na forma de alimentação e manejo, especialmente quando são introduzidos a uma dieta diferente (de uma dieta à base de leite para uma dieta sólida ou ração total mista) e ambiente social. Essas mudanças podem impactar o comportamento e o desempenho das bezerras (LIU et al., 2020).

Já na fase de primípara, a saúde e o desempenho têm um impacto profundo na incidência de doenças em fases posteriores do animal e no potencial de produção; portanto, o manejo razoável da condição corporal desses animais é particularmente importante. Pouco se sabe sobre as características e o intervalo de referência do escore de condição corporal (ECC) em vacas primíparas na predição de doenças, níveis hormonais e desempenho na primeira lactação. Considerando que as vacas primíparas representam uma alta proporção de vacas em produção, é particularmente necessário investigar especificamente a influência das alterações do crescimento (WANG et al., 2019).

Pesquisas também destacaram a influência do ganho de peso diário pré-desmame no início da puberdade, na idade do primeiro parto e no desempenho na primeira lactação. Permitir que os bezerros alcancem seu potencial de crescimento não inclui apenas o fornecimento de nutrição adequada aos bezerros, mas também um manejo que minimiza doenças e promove comportamentos alimentares naturais (WELK et al., 2023).

Nesse sentido, o presente trabalho justifica-se pelo fato de propor, uma revisão de trabalhos de pesquisa publicados na área da criação e manejo de bezerras leiteiras lactentes, além da abordagem dos resultados de pesquisa conduzida mediante a avaliação do crescimento de bezerras lactentes suplementadas com antioxidantes.

1.1 Medidas de crescimento

Além do peso corporal ou ganho médio diário, as medidas estruturais (altura corporal, comprimento corporal, perímetro cardíaco, perímetro abdominal, largura do quadril), são bons indicadores do crescimento, alimentação e condições de manejo do bezerro. Medir o crescimento auxilia avaliar as taxas de crescimento desejadas e identificar bezerros com baixo desempenho ou doentes.

O crescimento é mais eficiente nos primeiros dois meses de vida, portanto, altas taxas de crescimento devem ser almejadas durante a alimentação com leite. Na puberdade,

as taxas de crescimento tendem a diminuir numa base percentual, e a composição do crescimento muda de tecidos predominantemente musculares e esqueléticos para o acúmulo de gordura (BRODY, 1945).

O crescimento desde o desmame até a puberdade tem sido avaliado, e em um estudo de meta-análise mostrou que o ganho médio diário ideal para o crescimento de uma novilha pré-púbere é de cerca de 800 g/d (ZANTON; HEINRICH, 2005).

O monitoramento do crescimento desde o nascimento orienta melhorias regulares no manejo para garantir que todas as novilhas tenham bezerras aos 18-24 meses de idade. Para monitorar o crescimento pelo peso do animal, são utilizadas balanças eletrônicas, por exemplo (Figura 1), sendo considerado o método mais preciso para determinar o peso. Para se estimar a taxa de crescimento, pelo menos duas medições de peso devem ter sido realizadas. O registro do peso ao nascer do bezerro geralmente é utilizado para calcular o ganho médio diário (GMD), também conhecido como ganho diário de peso vivo (GMD). Importante realizar as medidas em frequências que caracterizam situações de desafios para os bezerros, como por exemplo, aos dois meses de idade, ao desmame, seis meses de idade, conferindo a avaliação do desempenho e, talvez a possibilidade de se corrigir erros de manejo, alimentação, dentre outros.



Figura 1. Determinação do peso de bezerro com balança eletrônica compreendida por barras de pesagem e uma plataforma. Fonte: Autoria própria

Com relação às medidas estruturais do corpo do animal, incluindo altura da cernelha (distância da base das patas dianteiras até a cernelha), circunferência torácica (circunferência do peito), circunferência abdominal (circunferência da barriga antes da alimentação), altura da garupa (distância da base das patas traseiras até o gancho ossos) e largura da garupa (distância entre as pontas dos ossos ísquio), pode-se usar régua graduada ou fita ou faixa de pesagem (Figura 2). De modo geral, coloca-se a fita contra a pele, segurando-a firmemente, garantindo que não fique torcido, sub ou superestimando as medidas. Cuidados semelhantes devem ser adotados com a régua, determinando-se com cuidado os pontos dos ossos de referência para as mensurações.



Figura 2. Determinação da altura da cernelha (acima) e do comprimento corporal (abaixo), com o auxílio de régua de madeira graduada, com selo INMETRO. Fonte: Autoria própria.

A avaliação do crescimento por intermédio da variação do tamanho corporal (peso, altura, perímetros de braço e torácico, além de outros) por unidade de tempo fornece valores que podem ser utilizados para avaliações nutricionais e para seleção genética dos animais (PINTO et al., 2005).

1.2 Estresse oxidativo

O processo de estresse oxidativo se desenvolve quando há geração de radical livre excedente à capacidade antioxidante (MILLER et al., 1993; BERNABUCCI et al., 2005).

O equilíbrio redox desempenha papel fundamental na garantia de uma transição satisfatória. No entanto, o estresse oxidativo, consequência do desequilíbrio redox (REDUÇÃO-OXIDAÇÃO), tem sido associado ao aumento do risco de doenças nos rebanhos de produção. No ciclo produtivo das vacas leiteiras, por exemplo, os períodos periparturientes e neonatais são momentos de possível aumento da suscetibilidade do estresse oxidativo e de doença (ABUELO et al., 2019).

Nos bezerros lactentes, o estresse oxidativo pode prejudicar a produção de imunoglobulinas independentemente do nível de maturidade do sistema imunológico do animal. Consequentemente, o estresse oxidativo pode ser um fator subjacente na suscetibilidade à doença do bezerro e seu desempenho (CUERVO; SORDILLO; ABUELO, 2021).

Compostos antioxidantes são produzidos pelo corpo em resposta a estímulos externos prejudiciais para resistir aos fatores desafiantes. O potencial ou capacidade do corpo para defesa antioxidante é indicado pelos níveis de antioxidante total (T-AOC), que é composto por numerosos compostos e enzimas antioxidantes. A atividade da superóxido dismutase (SOD) pode neutralizar muitos radicais livres gerados no corpo como resultado de estressores e eliminar espécies reativas de oxigênio (ROS). Além disso, o nível de dano celular é indicado pela concentração de malondialdeído (MDA), que é um subproduto da peroxidação lipídica nas membranas celulares (YANG et al., 2003).

A capacidade antioxidante global aumenta poucos dias após o nascimento, quando a concentração plasmática de hidroperóxidos aumenta significativamente (BUCHET et al., 2017). De modo geral, os recém-nascidos sofrem de estresse oxidativo nos dias após o nascimento. Com o desenvolvimento gradual do sistema antioxidante, o equilíbrio oxidativo pode ser recuperado durante as primeiras semanas de idade (ABUELO et al., 2019). Por outro lado, o efeito negativo pode ser prolongado ou intensificado dependendo da condição de manejo, por exemplo. A alimentação artificial após o nascimento para compensar uma produção insuficiente de leite pelas ovelhas nas ninhadas grandes depressiu ainda mais a capacidade antioxidante dos cordeiros quando comparados com aqueles alimentados pelas suas mães, juntamente com outros indicadores negativos de saúde e bem-estar animal (MIALON et al., 2021).

Mesmo que o stress oxidativo possa ser a consequência e não a causa do estresse e dos distúrbios observados logo após o desmame de bezerros, é importante melhorar a defesa antioxidante antes do desmame para limitar as alterações de desempenho pós-desmame (DURAND et al., 2022).

1.3 Aditivos e antioxidantes

Conceitualmente, nutracêutico é o híbrido de “nutrição” e “farmacêutico”. Os nutracêuticos, em geral, são alimentos ou parte de alimentos que desempenham um papel significativo na modificação e manutenção da função fisiológica normal que mantém os seres humanos saudáveis. Os produtos alimentícios usados como nutracêuticos podem ser categorizados como fibras dietéticas, prebióticos, probióticos, ácidos graxos poliinsaturados, antioxidantes e outros tipos diferentes de alimentos à base de plantas/naturais (DAS et al., 2012). Para o termo nutracêutico refere-se a uma substância, cultivada, produzida ou extraída, que quando administrada a indivíduos é capaz de melhorar sua saúde e bem-estar (BORCHERS; KEEN; GERSHWIN, 2016).

O uso de nutracêuticos em animais de produção pode auxiliar no estresse crônico metabólico ao qual a vaca leiteira é submetida durante sua vida útil (ZHANG et al., 1995).

Segundo Lopreiato et al., (2020), os nutracêuticos fornecem uma ferramenta valiosa em aditivos alimentares devido às suas funções de proteção do hospedeiro (efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios, antimicrobianos e de sobrevivência celular) para aumentar o desempenho produtivo e reprodutivo. Assim, a administração de nutracêuticos no periparto apresenta potenciais benefícios à saúde e respostas metabólicas à mãe e à sua cria.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos propostos neste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Brasil (Protocolo nº 2200029). O experimento foi instalado e conduzido em propriedade de produção leiteira, coordenadas geográficas 21 °54 '05.1 "S 47 ° 33 '20.8 "W.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado em esquema de análise de medidas repetidas no tempo, com dois tratamentos, sendo cada bezerra uma unidade experimental. Os tratamentos avaliados foram: grupo controle ou testemunha - pasta base sem inclusão de ativos; grupo suplementado - tratado com a suplementação formulada à base de antioxidantes na forma de pasta e ministrada oralmente. O tratamento com suplementação de antioxidantes foi caracterizado pela aplicação de pasta com ativos antioxidantes via oral, em formulação desenvolvida pela empresa NewAgri®, semanalmente

O período experimental compreendeu 56 dias, divididos em períodos de vinte e oito dias para a avaliação dos tratamentos. Foram utilizadas 20 fêmeas lactentes da raça Holandesa, malhada de preto, com peso vivo médio de 54±5,9kg no início do experimento. Diariamente, foram fornecidos 4 L de leite distribuídos no período da manhã e da tarde. A água esteve disponível *ad libitum* desde o nascimento, e o concentrado inicial peletizado (20% proteína, 2,5% de gordura, 7,5% fibra) foi fornecido a partir de 1ª semana de idade, oferecido cerca de 0,3 kg, *ad libitum*. As bezerras foram mantidas confinadas em baia de

alvenaria (blocos de concreto), com cobertura do telhado de material de fibrocimento. Nas laterais da baía, as paredes apresentavam 1,5 m de altura, com vão até o pé direito (2,2 m).

As avaliações foram realizadas no tempo zero (início do experimento) e, posteriormente, aos 28 e 56º dia do período experimental. Foram realizadas sempre às 16:00 horas, sendo os animais submetidos ao jejum de sólidos por 6 horas.

Foram obtidas as medidas corporais, sendo realizadas as mensurações com paquímetro de PVC ou fita métrica: perímetro torácico (semicircunferência, medida no apêndice xifóide do externo à cernelha, vezes dois); altura (medida correspondente a distância superior da espádua ao solo) altura da cernelha (medida da cernelha do animal ao solo); altura de garupa (ponto mais alto da garupa, normalmente o osso sacro, ao solo); largura de garupa (distância entre a tuberosidade ilíaca de um lado a outro); comprimento corporal (medida da articulação escapuloumeral à articulação coxofemoral) das bezerras, conforme descrito por Rafiei et al., (2019).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.4 Medidas corporais

Medidas de conformação corporal são considerados parâmetros morfométricos, sendo destes, os principais parâmetros usados para caracterizar um estágio de crescimento em bovinos as medidas do comprimento do corpo, altura de cernelha, diâmetro do tórax e largura da garupa. Segundo Guilbert e Gregory (1952), medidas do corpo e o peso vivo do animal, descrevem melhor um indivíduo do que os métodos convencionais de ponderações e classificação por escores. Além disso, as medidas corporais de tamanho são usadas para caracterizar o crescimento esquelético, uma vez que são menos influenciadas pelos fatores ambientais temporários, em relação ao peso vivo, por exemplo (CARTWRIGHT, 1979).

No presente estudo, observou-se influência positiva do tempo sobre as medidas corporais avaliadas, com exceção da altura e largura da garupa (Tabela 1), possivelmente por possuírem menores taxas de crescimento, não sendo detectadas no período experimental (56 dias).

Tratamentos	Períodos (dias)						Valor P
	0		28		56		
Altura (cm)							
Controle	76,78	Ba	84,00	Aa	87,50	Aa	P _t =0,114
Suplementado	80,25	Ba	85,16	ABa	88,88	Aa	P _p =0,000
Altura cernelha (cm)							
Controle	72,42	Ba	78,13	Aa	81,63	Aa	P _t =0,047
Suplementado	74,33	Ba	80,50	Aa	84,21	Aa	P _p =0,000
Altura da garupa (cm)							
Controle	80,40	Aa	81,21	Aa	83,03	Aa	P _t =0,067
Suplementado	83,16	Aa	86,50	Aa	86,53	Aa	P _p =0,081
Perímetro torácico (cm)							
Controle	80,53	Ba	85,13	Ba	93,70	Ab	P _t =0,000
Suplementado	85,83	Ba	90,17	Ba	102,77	Aa	P _p =0,000
Comprimento corporal (cm)							
Controle	56,30	Ca	66,11	Ba	75,90	Ab	P _t =0,002
Suplementado	59,88	Ca	68,16	Ba	84,33	Aa	P _p =0,000
Perímetro da barriga (cm)							
Controle	80,88	Ba	82,22	Bb	101,50	Aa	P _t =0,005
Suplementado	83,17	Ba	93,67	Ba	106,33	Aa	P _p =0,000
Largura da garupa (cm)							
Controle	22,08	Aa	22,95	Aa	22,07	Ab	P _t =0,000
Suplementado	23,33	Aa	24,17	Aa	24,47	Aa	P _p =0,058

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença na linha e letras minúsculas diferentes indicam diferença na coluna. Tratamentos: Controle (sem adição de antioxidantes na formulação da pasta oral); Suplementado (com adição de antioxidantes na formulação da pasta oral). P_t valor de probabilidade para tratamento. P_p valor de probabilidade para período.

Tabela 1. Medidas corporais de bezerras lactentes suplementadas ou não com antioxidantes, no período experimental de 56 dias.

A suplementação de antioxidantes não influenciou os parâmetros de altura das bezerras (altura, cernelha, garupa), sendo que para a altura e altura da cernelha, aos 28 e 56 dias, as medidas foram significativamente diferentes daquelas no início do período experimental (dia 0). Na altura da garupa não foram observados efeitos de período ou tratamento.

No perímetro torácico, aos 56 dias, notou-se efeito significativo da suplementação com antioxidantes. Animais que receberam a suplementação apresentaram maior perímetro torácico, em relação aos animais controle. Foi observado efeito do período experimental, nos dois grupos experimentais, sendo que aos 56 dias as medidas foram superiores em relação ao início do período experimental e aos valores registrados aos 28 dias de suplementação.

Em bovinos de corte, o perímetro torácico tem sido considerado a medida linear de maior precisão na determinação do crescimento muscular e, o comprimento corporal, a de menor precisão. Para Rocha et al., (2003), o comprimento do corpo e a altura variam em função de crescimento do esqueleto, atingindo um limiar à maturidade, sendo o perímetro torácico em função do crescimento muscular.

No presente estudo, a suplementação com antioxidantes influenciou positivamente o comprimento corporal, em relação ao grupo controle, aos 56 dias. Nos demais períodos não houve efeito do tratamento sobre este parâmetro. Houve efeito significativo do período experimental em relação aos valores médios do comprimento corporal obtido das bezerras lactentes no início e final do período.

Para Luchiari Filho (2000), as medidas corporais que melhor se correlacionam ao peso vivo são o perímetro torácico altura de garupa e comprimento corporal, sendo a biometria uma forma de avaliar o animal vivo.

No perímetro da barriga, a suplementação com antioxidantes proporcionou maior medida apenas aos 28 dias do estudo, não sendo observado o mesmo comportamento aos 56 dias, quando os tratamentos foram semelhantes entre si para esse parâmetro.

Quanto à largura da garupa, foi observado aos 56 dias efeito significativo da suplementação. Animais suplementados apresentaram uma pequena superioridade em relação aos animais do grupo controle. Não houve efeito significativo de período.

Em estudo envolvendo novilhas e vacas de corte da raça Nelore, em diversos meses no ano, observou-se alta correlação do perímetro torácico com a largura de garupa e com o peso vivo; da altura de cernelha com altura de garupa e, peso vivo com largura de garupa. Segundo os autores do estudo, essas correlações poderiam justificar a característica do animal (tipo corte), em que o perímetro torácico seria compacto em forma de cilindro e, por analogia, o perímetro torácico, correlacionado com as medidas de garupa, facultaria relacionar tais características com a facilidade ao parto dessas fêmeas, pois sua área pélvica seria maior (FRENEAU, et al., 2008).

4 | CONCLUSÕES

Concluiu-se que o uso da formulação oral contendo antioxidantes, na fase criação de bezerras lactentes, influencia positivamente o crescimento.

REFERÊNCIAS

ABUELO, A.; HERNÁNDEZ, J.; BENEDITO, J.L.; CASTILLO, C. Redox biology in transition periods of dairy cattle: Role in the health of periparturient and neonatal animals. *Antioxidants*, v.8, p. 20, 2019.

BERNABUCCI, U.; RONCHI, B.; LACETERA, N.; NARDONE A. Influence of body condition score on relationships between metabolic status and oxidative stress in periparturient dairy cows. *Journal Dairy Science*, v.88, p. 2017-2026, 2005.

- BORCHERS, A.T.; KEEN, C.L.; GERSHWIN, M.E. The basis of structure/function claims of nutraceuticals. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*, v. 51, p. 370–382, 2016.
- BRODY, S. 1945. *Bioenergetics and Growth*. Waverly Press, Baltimore, MD.
- BUCHET, A.; BELLOC, C.; LEBLANC-MARIDOR, M.; MERLOT, E. Effects of age and weaning conditions on blood indicators of oxidative status in pigs. *PlosOne*, v.12, p. e0178487, 2017.
- CARTWRIGHT, T. C. Size as a component off beef production efficiency: cow-calf production. *Journal of Animal Science*, v. 48, p. 974-980, 1979.
- DAS, L.; BHAUMIK, E.; RAYCHAUDHURI, U.; CHAKRABORTY R. Papel dos nutracêuticos na saúde humana. *Journal of Food Science and Technology*, v. 49, p. 173–183, 2012.
- DURAND, D.; COLLIN, A.; MERLOT, E.; BAÉZA, E.; GUILLLOTEAU, L.A.; LE FLOC'H, N.; THOMAS, A.; FONTAGNÉ-DICHARRY, S.; GONDRET, F. Review: Implication of redox imbalance in animal health and performance at critical periods, insights from different farm species. *Animal*, v. 16, n. 6, p.100543, 2022.
- FRENEAU, G.E.; SILVA, J.C.C.; LOS REYS BORJAS, A.; AMORIM, C. Estudo de medidas corporais, peso vivo e condição corporal de fêmeas da raça Nelore *Bos taurus indicus* ao longo de doze meses. *Ciência Animal Brasileira*, v. 9, n. 1, p. 76-85, 2008.
- GUILBERT, H. R.; GREGORY, P. W. Some features of growth and development of Hereford cattle. *Journal of Animal Science*, v. 11, p. 11-13, 1952.
- HEINRICHS, A. J.; HEINRICHS, B. S. A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd. *Journal of Dairy Science*, v. 94, p.336-341, 2011.
- LIU, S.; MA, J.; LI, J.; ALUGONGO, G.M.; WU, Z.; WANG, Y.; LI, S.; CAO, Z. Effects of Pair Versus Individual Housing on Performance, Health, and Behavior of Dairy Calves. *Animals*, v. 10, n.2, p. 50, 2020.
- LOPREIATO, V. et al. Role of nutraceuticals during the transition period of dairy cows: a review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, v. 11, n. 1, p. 1-18, 2020.
- LUCHIARI FILHO, A. *Pecuária da carne bovina*. 1. Ed. São Paulo. 2000. 134p
- MIALON, M.M.; BOIVIN, X.; DURAND, D.; BOISSY, A.; DELVAL, E.; BAGE, A.S.; CLANET, C.; CORNILLEAU, F.; PARIAS, C.; FOURY, A.; MOISAN, M.P.; FASSIER, T.; MARCON, D.; GUILLLOTEAU, L.A.; NOWAK R. Short and mid-term effects on performance, health and qualitative behavioral assessment of Romane lambs in different milk feeding conditions. *Animal*, v.15, p. 100157, 2021.
- MILLER, N.J.; RICE-EVANS, C.; DAVIES, M.J.; GOPINATHAN, V.; MILNER, A. A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates. *Clinical Science*, v. 84, p. 407–412, 1993.
- ROCHA, E.D.; ANDRADE, V.J.; EUCLIDES FILHO, K.; NOGUEIRA, E.; FIGUEIREDO, G.R. Tamanho de vacas Nelore adultas e seus efeitos no sistema de produção de gado de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.55, p.474-479, 2003.

VAN DE STROET, D. L.; CALDERON DIAZ, J. A.; STALDER, K. J.; HEINRICHS, A. J.; DECHOW, C. D. Association of calf growth traits with production characteristics in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v. 99, p.8347-8355, 2016.

WANG, Y.; HUO, P.; SUN, Y.; ZHANG, Y. Effects of Body Condition Score Changes During Parturition on the Postpartum Health and Production Performance of Primiparous Dairy Cows. *Animals*, n. 9, v.12, p. 1159, 2019.

WELK, A.; OTTEN, N.D.; JENSEN, M.B. Invited review: The effect of milk feeding practices on dairy calf behavior, health, and performance—A systematic review, *Journal of Dairy Science*, v. 106, n. 9, p. 5853-5879, 2023.

YANG, X.; YANG, H.; JIANG, N.; ZHAO, Y.; GU, X.; HAI, C. Effect of Se and Zn on acetylcholinesterase and antioxidative capacity in soman poisoned rats. *Chinese Journal of Pharmacology and Toxicology*, v. 17, p. 117–120, 2003.

ZANTON, G. I.; HEINRICHS, A. J. Meta-analysis to assess effect of prepubertal average daily gain of Holstein heifers on first-lactation production. *Journal of Dairy Science*, v. 88, p.3860-3867, 2005.

ZHANG, Y.; ABERG, F.; APPELKVIST, E.L.; DALLNER, G.; ERNSTER, L. Up take of dietary coenzyme Q supplements limited in rats. *Journal of Nutrition*, v.125, n.3, p.446-53, 1995.

PROBLEMAS DE DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO CORRETO EM CASOS DE MASTITE: OCORRÊNCIA DE RESISTÊNCIA DE ANTIBIÓTICOS

Data de submissão: 08/09/23

Data de aceite: 01/11/2023

Diogo Trentin

Centro Universitário Unimater
Pato Branco- PR
<https://orcid.org/0009-0000-9572-018X>

Gustavo Pizzatto

Centro Universitário Unimater
Pato Branco- PR
<https://orcid.org/0009-0005-8406-9236>

Micheli Lorensete

Centro Universitário Unimater
Pato Branco- PR
<https://orcid.org/0009-0006-3362-3863>

RESUMO: Muitas enfermidades atingem o rebanho leiteiro brasileiro, com ênfase o processo inflamatório da glândula mamária, denominada como mastite bovina, provindo geralmente de um processo infeccioso, podendo se apresentar de duas formas clínicas, sendo elas mastite clínica ou mastite subclínica. A forma de maior facilidade de identificação pelo produtor é a forma clínica, caracterizada por sinais visuais, podendo ser no leite (grumos, coágulos, sangue, pus, leite aquoso) ou quadros sistêmicos (febre, anorexia, desidratação). Por outro lado, a forma subclínica acaba passando despercebida, devido à ausência de sinais

clínicos, entretanto, o prejuízo acarretado é maior, apresentando redução de produção no quarto mamário afetado e perda na qualidade do leite. Devido à dificuldade de identificação alguns métodos devem ser aderidos, entre eles análise de células somáticas (CCS>200.000 céls/ml.) e testes como Califórnia mastites teste (CMT). A mastite acarreta cerca de 70% das perdas de produção dentro das propriedades, sendo essencial seu controle. Infelizmente, o uso exacerbado e errôneo de antibióticos vem acarretando problemas de resistência de diversas cepas bacterianas, além do resíduo remanescente no leite, levando a longos períodos de descarte. Para um controle correto dentro das propriedades, alguns métodos devem ser aderidos, por exemplo, a cultura microbiana que se faz ponto chave no diagnóstico, denominando o agente etiológico é possível designar um tratamento correto com o auxílio de um antibiograma. Visando auxiliar os produtores no controle e prevenção da mastite dentro das propriedades desenvolveu-se esse projeto com o objetivo buscar alternativas, métodos de controle e tratamento da mastite em algumas propriedades. Informando os produtores sobre o uso indevido e exacerbado de antibióticos e os

problemas que isso pode causar, auxiliando assim na diminuição de incidência da mastite na propriedade. Desta forma, foi desenvolvido um projeto composto em duas fases (fase I e fase II). A fase I foi a apresentação do projeto, junto com uma palestra de conscientização de métodos de prevenção, identificação e controle da mastite. Essa foi desenvolvida na comunidade do Caravaggio, Vitorino-PR, e contou com a presença de 20 produtores locais, no entanto, o projeto foi limitado para 150 animais. Portanto, foi selecionado um número de propriedades conforme o número de animais e aceitação do produtor, onde foi acompanhado a ordenha realizando o teste da caneca de fundo preto e o teste do CMT. Desta forma, nos casos positivos obtidos por meio dos testes foi realizada a colheita desse leite, destinando para laboratório realizando cultura bacteriana e antibiograma. Orientação de linhas de ordenha, utilização de pré e pós dipping, entre outras foi realizado na propriedade. Na fase II, composta pela parte laboratorial, realizou-se os testes de cultura e antibiograma. Após obtenção de resultados foi realizada devolutiva junto aos produtores. Assim, o resultado obtido visa conscientizar produtores de que uma análise adequada do tipo de agente e qual antibiótico usar pode resultar em mais ganho um melhor bem-estar dos animais e um alimento mais saudável para a população.

PALAVRAS-CHAVE: processo inflamatório, antibiograma, sinais clínicos.

PROBLEMS OF DIAGNOSIS AND CORRECT TREATMENT IN CASES OF MASTITIS: OCCURRENCE OF ANTIBIOTIC RESISTANCE

ABSTRACT: Many diseases affect the Brazilian dairy herd, with emphasis on the inflammatory process of the mammary gland, known as bovine mastitis, usually resulting from an infectious process, which can present in two clinical forms, namely clinical mastitis or subclinical mastitis. The form that is most easily identified by the producer is the clinical form, characterized by visual signs, which can be in the milk (lumps, clots, blood, pus, watery milk) or systemic conditions (fever, anorexia, dehydration). On the other hand, the subclinical form ends up going unnoticed, due to the absence of clinical signs, however, the damage caused is greater, with reduced production in the affected mammary quarter and loss of milk quality. Due to the difficulty of identification, some methods must be adhered to, including somatic cell analysis (CCS>200,000 cells/ml.) and tests such as the California mastitis test (CMT). Mastitis causes about 70% of production losses within properties, and its control is essential. Unfortunately, the exacerbated and erroneous use of antibiotics has been causing problems of resistance of several bacterial strains, in addition to the remaining residue in milk, leading to long periods of disposal. For a correct control within the properties, some methods must be adhered to, for example, the microbial culture that becomes a key point in the diagnosis, naming the etiological agent it is possible to designate a correct treatment with the aid of an antibiogram. Aiming to assist producers in controlling and preventing mastitis within the properties, this project was developed to seek alternatives, methods of control, and treatment of mastitis in some properties. Informing producers about the misuse and exacerbation of antibiotics and the problems that this can cause, thus helping to reduce the incidence of mastitis on the property. In this way, a project composed of two phases (phase I and phase II) was developed. Phase I was the presentation of the project, along with a lecture to raise awareness of mastitis prevention, identification, and control methods. This was developed in the community of Caravaggio, Vitorino-PR, and was attended by 20 local producers, however, the project was

limited to 150 animals. Therefore, several properties were selected according to the number of animals and the producer's acceptance, where the milking was followed by performing the black bottom mug test and the CMT test. Thus, in the positive cases obtained through the tests, the milk was collected and sent to the laboratory for bacterial culture and antibiogram. Orientation of milking lines, and use of pre and post-dipping, among others, was carried out on the property. In phase II, consisting of the laboratory part, the culture and antibiogram tests were carried out. After obtaining results, devolution was carried out with the producers. Thus, the result obtained aims to make producers aware that an adequate analysis of the type of agent and which antibiotic to use can result in more gain, better animal welfare, and healthier food for the population.

KEYWORDS: inflammatory process, antibiogram, clinical signs.

1 | INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, o mercado leiteiro vem sofrendo modificações, principalmente o mercado consumidor desse leite, se tornando cada vez mais exigente. Nessas mudanças percebe-se a diminuição na quantidade de produtores, devido a vários fatores, entre eles, a falta de mão de obra, maior exigência do mercado consumidor e desvalorização do produtor. No entanto, os que ainda continuam buscam maior tecnificação e qualidade de produto, conseguindo alcançar maiores mercados, com maior valorização do seu produto.

A mastite bovina caracteriza-se como o processo inflamatório da glândula mamária, geralmente de caráter infeccioso, classificada como mastite clínica ou mastite subclínica (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Para isso o controle da mastite se faz essencial dentro dessas propriedades. A mastite é uma inflamação da glândula mamária, é uma doença responsável por cerca de 70% das perdas da produção, os antibióticos são amplamente utilizados no tratamento de afecções da glândula mamária e seu uso errôneo pode acarretar diversos problemas, dentre eles, pode-se mencionar a possibilidade de resíduos no leite e resistência de algumas cepas bacterianas. As perdas também se dão pelo leite descartado, pois, em razão da carência de antibióticos, o leite não pode ser enviado para a indústria. Muitas vezes, o custo seria menor com a prevenção da doença do que com o tratamento em si, pensando nisso desenvolveu-se esse projeto que tem com o objetivo buscar alternativas, métodos de controle e tratamento da mastite em algumas propriedades (NERO *et al.*, 2007).

Inicialmente, para poder falar sobre o processo inflamatório da glândula mamaria, é necessário conhecer sua anatomia, bem como o processo fisiológico da formação do leite. A porção produtora de leite é denominada de úbere, a qual possui subdivisões dentro de sua estrutura, chamadas de quarto mamário, estes apresentam intercomunicações de vasos sanguíneos e linfáticos, mas são anatomicamente separados por tecido conjuntivo. Desta forma é possível compreender que existe casos de mastites que afetem um quarto mamário de forma isolada, não apresentando alterações nos demais, pois não existe comunicação direta entre os quartos mamários do úbere, o que impede a passagem de leite, células ou microrganismos de um quarto para outro (SANTOS; FONSECA, 2019).

A formação do leite acontece dentro de cada quarto mamário individualmente, como já mencionado acima, mais precisamente nos alvéolos secretores, estrutura essa composta por células que produzem esta secreção e liberam para o lúmen dos túbulos coletores. O alvéolo mamário é considerado a unidade básica de secreção de leite da glândula mamária (SANTOS; FONSECA, 2019).

O leite bovino é um líquido complexo que contém água, glicídios (basicamente lactose), gorduras, proteínas (principalmente caseína), minerais e vitaminas em diferentes estados de dispersão (OLIVEIRA; TIMM, 2006). Essas características proporcionam um ambiente favorável para a multiplicação de bactérias. No entanto, o agravamento da mastite depende da relação e do balanço entre três fatores principais: a capacidade de resposta imune da vaca, a patogenicidade do agente causador e fatores estressantes (SANTOS; FONSECA, 2019).

Na listagem dos principais agentes etiológicos causadores da mastite, é possível classificar em patógenos contagiosos (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium bovis* e *Mycoplasma bovis*), patógenos ambientais (*Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus equinus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp. e *Pseudomonas* spp.), patógenos secundários ou menores (*Staphylococcus* spp. coagulase-negativas) e patógenos incomuns (*Arcanobacterium pyogenes*, *Nocardia* spp., *Pasteurella* spp., *Mycobacterium bovis*, *Bacillus cereus*, *Serratia marcescens*, algumas espécies de bactérias anaeróbias, fungos e leveduras), conforme classificação elencada por Radostits *et al.*, 2002 *apud* Oliveira *et al.*, 2011.

A inflamação da glândula mamaria pode ocorrer de duas formas, crônica e aguda, sendo que a forma crônica pode ser mais associada à mastite subclínica, ou a patógenos de superfície (contagiosos), já a forma aguda tem como característica demonstrar sinais clínicos em um curto período de tempo, comum se apresentar em casos de patógenos ambientais. Segundo Santos & Fonseca (2019), a manifestação da mastite inclui a forma aguda, hiperaguda, crônica e latente.

Pode-se também classificar a mastite perante sua forma de manifestação, basicamente essa classificação é denominada pela presença ou não de sinais clínicos. A forma clínica, conforme salientam Santos & Fonseca (2019), pode apresentar presença de grumos, coágulos, sangue, pus e leite aquoso, além de sinais visuais como edema ou inchaço, aumento de temperatura, endurecimento e dor, bem como sinais sistêmicos no animal. Entretanto, a forma subclínica tem como característica a ausência de alterações visíveis, levando a perda de produção e baixa de imunidade, acarretando maior prejuízo e estando presente na maioria dos rebanhos leiteiros (SANTOS; FONSECA, 2019).

O diagnóstico dessa enfermidade se faz indispensável dentro de um rebanho. Para isso, existem métodos eficazes, segundo Santos & Fonseca (2019), como a identificação do patógeno causador através de cultura microbiana, testes rápidos como CMT, caneca

do fundo preto e CCS são as formas mais comuns e assertivas. O teste da caneca de fundo preto tem como objetivo identificar presença de grumo nos três primeiros jatos, o teste do CMT o resultado se dá pela coagulação do leite que foi depositado na raquete, essa alteração acontece, caso for positivo, pela ação do adicional, onde sua composição é um detergente, levando a degradação da membrana e exposição do citosol das bactérias presentes, seu parâmetro de avaliação é definido como +, ++ e +++, variando pela sua densidade (SANTOS; FONSECA, 2019). Já o teste de CCS realiza a identificação de presença de células de descamação do epitélio da glândula, sua medida é representada por células/ml. e é definido como presença de mastite contagens acima de 200.000 cél/ml (MAPA: IN nº 51,2002).

O tratamento na maioria dos casos se faz através do uso de antibióticos. No entanto, o uso errôneo e exacerbado em alguns casos vem acarretando prejuízos ao bem-estar da população, pois a maior quantidade de resíduos de antibiótico no leite é acarretada do tratamento de mastites. Além do mais, a presença de resíduos de antibiótico no leite possui efeitos deletérios para a saúde do consumidor, podendo causar vários efeitos indesejáveis, como seleção de cepas bacterianas resistentes, no ambiente e no consumidor, hipersensibilidade e possível choque anafilático em indivíduos alérgicos a essas substâncias, desequilíbrio da flora intestinal, além de efeito teratogênico (NERO *et al.*, 2007).

2 | MATERIAIS E METODOS

2.1 MATERIAIS

- 1- Alça de Drigalski
- 2- Álcool 70%;
- 3- Algodão
- 4- Caixa de conservação
- 5- Caneca de fundo preto;
- 6- CMT;
- 7- Estufa Bacteriológica;
- 8- Ficha de Acompanhamento;
- 9- Lamparina;
- 10- Leite;
- 11- Luvas
- 12- Material de divulgação
- 13- Micropipetador;

- 14- Papel toalha
- 15- Placa de Petri;
- 16- Ponteira;
- 17- Raquete;
- 18- Tubo de coleta com conservante;

2.2 MÉTODOS

O método de divulgação do projeto aderido foi por meio de palestra para os produtores. Para isso, no dia 03 de março de 2023 foi realizado essa palestra com os produtores de leite da comunidade do Caravaggio, no município de Vitorino/PR. O objetivo da palestra foi apresentar o projeto de forma que os produtores aceitassem a presença da equipe de coleta na propriedade durante a ordenha, aonde realizara-se os testes para a identificação da mastite (CMT e teste da caneca do fundo preto) e posteriormente, se obtivesse casos positivos, coletasse o leite para ser enviado ao laboratório para realização de cultura microbiana.

A palestra contou com aproximadamente 20 produtores locais. No entanto, o limite do projeto era de 150 animais, desta forma apenas 5 produtores participaram deste, totalizando um número de 148 animais, sendo essa amostragem de raças mistas (holandesa e Jersey), sem padrão de tamanho, idade e dias em lactação (del).

A realização dos testes, bem como o procedimento correto a ser realizado, segue métodos descritos por Santos & Fonseca (2019). Desta forma, realizou-se a desinfecção dos tetos com o pré-dipping, além da higienização da ponta do teto com um algodão. Após os tetos limpos e higienizados, foi realizado o teste da caneca de fundo escuro para visualizar as alterações no leite da mastite clínica. Posteriormente, realizou-se o teste da raquete, coletando jatos de leite de cada quarto mamário em compartimentos diferentes da raquete, misturado o adicional (detergente CMT), para visualizar as alterações no leite do quarto mamário causadas pela mastite subclínica. Depois de misturado, se possuir formação de uma gelatina/gel, com uma coloração roxa, significa que há presença da mastite, então, o leite desse quarto mamário é colocado em um tubo de coleta e armazenado em temperatura entre 4° C e 7 °C.

Quando os tubos de coleta chegaram ao laboratório foi realizado o teste de cultura microbiana e o teste de sensibilidade a antibióticos (TSA). Utilizando uma pipeta regulada em 0,1 microgramas, é retirado o leite do tubo de coleta e colocado em uma placa de petri com meio de cultura para bactérias. Após isso, o leite é espalhado cuidadosamente com uma alça de *drigalski* por toda a placa, seguindo para a estufa a 36 °C, permanecendo neste ambiente por 24 horas. Nesta fase, após crescimento bacteriano, segue a realização da sorotipagem desta, passando por uma bateria de testes realizado por outra equipe, bem

como o teste de sensibilidade a antibióticos (TSA).

3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

Dos 148 animais avaliados, 4,05 % (6) animais apresentavam mastite clínica, 14,86 % (22) animais apresentavam mastite subclínica, e 81,08% (120) animais se apresentavam saudáveis. A prevalência da mastite subclínica se mostrou próxima aos estudos de Oliveira *et al.* (2011), porém, se mostrou bem inferior ao estudo de Bandeira *et al.* (2013), que obteve prevalência de 53% dos animais testados.

Dentro dos 4,05% (6) animais que apresentaram mastite clínica, 83,33% (5) animais eram contaminados com coliformes fecais (*E. coli*, *Klebsiella*, *Citrobacter* e *Enterobacter*), e 16,66% (1) dos animais contaminado com o gênero *staphilococcus*. A prevalência dos casos de mastite subclínica que totalizaram 14,68% (22), constatou-se que 68,18% (15) dos animais apresentaram contaminação por bactérias do gênero *Staphilococcus*, 13,63% (3) dos animais pelo gênero *Streptococcus*, 4,54% (1) dos animais por coliformes fecais e 22,72% (5) dos animais apresentou resultado inconclusivo, sendo que em nenhum dos casos foi definido a espécie de bactéria presente.

O teste de sensibilidade a antibióticos (TSA), utilizou-se de 5 princípios ativos, sendo eles ampicilina (1), cefalexina (2), enrofloxacina (3), ciprofloxacina (4) e penicilina (5), os antibióticos escolhidos seguiram o padrão de escolha conforme os mais utilizados pelos produtores. Nos casos de mastite clínica (4,05%), constatou-se que 100% (6) dos animais se mostraram sensíveis aos antibióticos 1,3 e 4. Já para o antibiótico 2, 50% (3) dos animais se apresentou sensíveis, aonde a outra metade apresentou resistência. Para o antibiótico 5, 66,66% (4) dos animais se mostrou sensível, com 33,33% (2) dos animais resistentes.

Nos casos de mastite subclínica (14,86% – 22 animais), para o antibiótico 1, 54,54% (12) dos animais se mostrou sensível, 22,72% (5) resistente e 22,72% (5) inconclusivo. Para o antibiótico 2, 40,9% (9) dos animais se mostraram sensíveis, 36,36% (8) resistentes e 22,72% (5) inconclusivo. Para o antibiótico 3, 63,63% (14) dos animais se mostraram sensíveis, 13,63% (3) resistente e 22,72% (5) inconclusivo. Para o antibiótico 4, 59,09% (13) dos animais se mostraram sensíveis, 18,18% (4) resistente e 22,72% (5) inconclusivo. Para o antibiótico 5, 22,72% (5) dos animais se mostraram sensíveis, 54,54% (12) resistente e 22,72% (5) inconclusivo.

Observou-se que em todas as propriedades participantes eram utilizados métodos de higienização de equipamentos e instalações, como lavagem de ordenhas, sala de espera e sala de ordenha. Além de uso de pré dipping e pós dipping, secagem de tetos e lavagem quando necessário. No entanto, as questões de ambiente, em alguns casos, não eram as mais adequadas, como a presença de barro e elevada umidade.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ante o exposto, foi possível observar baixa prevalência de mastite subclínica comparado a outros autores. No entanto, a prevalência de casos relacionado a bactérias do gênero *Staphylococcus*, chegando a 68,18% dos casos. Além de apresentarem altos níveis de resistência, a maior parte dos antibióticos testados, listando em ordem decrescente pelo nível de resistência, antibiótico 5 (54,54%), antibiótico 2 (36,36%), antibiótico 1 (22,72%), antibiótico 4 (18,18%), antibiótico 3 (13,63%), constatou-se que a penicilina possui o maior nível de resistência e a enrofloxacin com menor nível neste teste. Contudo, muitos dos tratamentos utilizados pelos produtores se fazem ineficazes, levando, assim, a um uso errôneo exacerbado de antibióticos.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, F.S.; PICOLI, T.; ZANI J.L.; SILVA, W.P.da; FISCHER, G.; **Frequência de Staphylococcus aureus em casos de mastite bovina subclínica, na região Sul do Rio Grande do Sul.** Arq.

Inst. Biol., São Paulo, v.80, n.1, p.1-6, jan./mar., 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/nhngm37MBPCPcVLh9XZfJHw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 de setembro de 23.

MINISTÉRIO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº 51/2002, de 18 de setembro de 2002.** Brasília, 2002. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=141673&filename=LegislacaoCitada%20INC%20611/2003. Acesso em: 07 de setembro de 2023.

NERO, L. A.; MATTOS, M.R.de; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; FRANCO, B.D.G.de M.; **Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil.** Cienc Tecnol Aliment, v. 27, n. 2, p. 391-393, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/4WpVtNfH45PYR8G48TVJsVC/?lang=pt&format=html#>. Acesso em: 08 de setembro de 2023.

OLIVEIRA, C.M.C.; SOUSA, M.G.S.; SILVA, N.S.; MENDONÇA, C.L.; SILVEIRA, J.A.S.; OAIGEN, R.P.; ANDRADE, S.J.T; BARBOSA, J.D. **Prevalência e etiologia da mastite bovina na bacia leiteira de Rondon do Pará, estado do Pará.** Pesquisa Veterinária Brasileira.v.31, n.2, p.104-110. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/JT4Y54pzCQNrTDhQvqvjV35F/#>. Acesso em: 08 de setembro de 2023.

OLIVEIRA, D.S; TIMM, C.D.; **Composição do leite com instabilidade da caseína.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 27(2): 391-393, abr.-jun. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/5gSDF9fxDsFNLNDYgnv6drs/#>. Acesso em: 06 de setembro 2023.

SANTOS, M.V.dos; FONSECA, L.F.L. da.; **Controle de mastite e qualidade do leite- Desafios e soluções.** Pirassununga-SP: Edição dos Autores, 2019. 301 p.

USO DE TÉCNICAS DE BIOLOGIA MOLECULAR NA IDENTIFICAÇÃO DE MARCADORES GENÉTICOS ASSOCIADOS A RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA (RAM) EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Data de submissão: 06/10/2023

Data de aceite: 01/11/2023

Aline Carvalho Araújo Almeida

Universidade Estadual do Maranhão -
UEMA

Programa de Pós-Graduação Profissional
em Defesa Sanitária Animal - PPGPDSA
São Luís, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/2074825535945171>

Elizabeth Almeida dos Santos

Universidade Estadual do Maranhão -
UEMA

Programa de Pós-Graduação Profissional
em Defesa Sanitária Animal - PPGPDSA
São Luís, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/7029210019896202>

Douglainny Barros do Nascimento

Universidade Estadual do Maranhão -
UEMA

Programa de Pós-Graduação Profissional
em Defesa Sanitária Animal - PPGPDSA
São Luís, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/7724547154742520>

Willy Kelvin dos Anjos Candeira

Universidade Estadual do Maranhão -
UEMA

Programa de Pós-Graduação Profissional
em Defesa Sanitária Animal - PPGPDSA
São Luís, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/2912608721418564>

Maria do Socorro Costa Oliveira

Universidade Estadual do Maranhão -
UEMA

Programa de Pós-Graduação Profissional
em Defesa Sanitária Animal - PPGPDSA
São Luís, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/2002116970487689>

Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário

Universidade Estadual do Maranhão -
UEMA

Programa de Pós-Graduação Profissional
em Defesa Sanitária Animal - PPGPDSA
São Luís, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/8929786232927576>

Viviane Correa Silva Coimbra

Universidade Estadual do Maranhão -
UEMA

Programa de Pós-Graduação Profissional
em Defesa Sanitária Animal - PPGPDSA
São Luís, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/5735297692590207>

RESUMO: Este estudo aborda a crescente e abrangente ameaça da resistência antimicrobiana em produtos de origem animal, destacando a relevância das avançadas técnicas de biologia molecular

na identificação de marcadores genéticos associados a essa resistência. Além disso, enfatiza a necessidade urgente de uma abordagem interdisciplinar, com a estratégia da “Saúde Única”, para enfrentar os desafios. A pesquisa revela que a resistência antimicrobiana não apenas impacta a saúde única e a segurança alimentar, mas também tem implicações significativas para a sustentabilidade ambiental, pois os microrganismos resistentes podem se disseminar em diferentes ecossistemas, incluindo produtos de origem animal destinados ao consumo humano. Portanto, é urgente a adoção de medidas apropriadas em todas as etapas da produção, processamento e consumo de alimentos, bem como em ambientes hospitalares, para conter a disseminação desse problema que ameaça a eficácia dos antimicrobianos e, conseqüentemente, a saúde humana e animal em escala global.

PALAVRAS-CHAVE: Resistência antimicrobiana (RAM), saúde única, biologia molecular.

USE OF MOLECULAR BIOLOGY TECHNIQUES TO IDENTIFY GENETIC MARKERS ASSOCIATED WITH ANTIMICROBIAL RESISTANCE (AMR) IN ANIMAL PRODUCTS

ABSTRACT: This study addresses the growing and far-reaching threat of antimicrobial resistance in animal products, highlighting the relevance of advanced molecular biology techniques in identifying genetic markers associated with this resistance. In addition, it emphasizes the urgent need for an interdisciplinary approach, with the “One Health” strategy, to tackle the challenges. The research reveals that antimicrobial resistance not only impacts single health and food safety, but also has significant implications for environmental sustainability, as resistant microorganisms can spread in different ecosystems, including animal products intended for human consumption. It is therefore urgent to adopt appropriate measures at all stages of food production, processing and consumption, as well as in hospital environments, to contain the spread of this problem which threatens the efficacy of antimicrobials and, consequently, human and animal health on a global scale.

KEYWORDS: Antimicrobial resistance (AMR), one health, molecular biology.

1 | INTRODUÇÃO

A crescente ameaça da resistência antimicrobiana (RAM) é um desafio global que transcende fronteiras, impactando a saúde humana, a segurança alimentar e a sustentabilidade ambiental. A contribuição significativa dos produtos de origem animal para a disseminação de microrganismos resistentes a antimicrobianos tem gerado preocupações substanciais em relação à saúde pública e indústria alimentícia (WHO, 2019).

As pesquisas têm se voltado para o uso de técnicas avançadas de biologia molecular para identificar marcadores genéticos ligados à resistência antimicrobiana em microrganismos presentes em produtos de origem animal. Nas últimas décadas, os avanços em biologia molecular forneceu ferramentas para a compreensão dos mecanismos implícitos à RAM, orientando estratégias de prevenção e controle (HU *et al.*, 2016).

A RAM é um desafio amplo originado da exposição constante a antimicrobianos na medicina humana, veterinária e na produção de animais para consumo, gerando

microrganismos resistentes capazes de persistir e se disseminar em diversos ambientes, incluindo os produtos de origem animal destinados ao consumo humano. Estudos realizados mostram que a análise genômica desempenha um papel crucial na identificação de marcadores genéticos associados à resistência antimicrobiana, esses achados destacam a necessidade contínua de pesquisa genética para monitorar e compreender a evolução da resistência antimicrobiana a patógenos presentes em produtos de origem animal, fornecendo assim informações valiosas para a formulação de estratégias eficazes de controle e prevenção (SILVA, 2022).

O desenvolvimento de técnicas atuais em biologia molecular, como o sequenciamento de nova geração (NGS), a técnica de PCR em tempo real (qPCR) e a análise de metagenômica, possibilitou uma investigação mais detalhada dos genomas bacterianos e virais encontrados em produtos de origem animal. Essas técnicas fornecem informações valiosas sobre os genes de RAM, sua disseminação e a diversidade genética das populações bacterianas, tornando possível identificar genes específicos, mutações e elementos de transferência genética que desempenham um papel fundamental na resistência antimicrobiana (HU *et al.*, 2016).

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo revisar e analisar as contribuições mais recentes da biologia molecular na identificação de marcadores genéticos associados à resistência antimicrobiana em produtos de origem animal, discutindo as implicações dessas descobertas para a saúde pública, a segurança alimentar e o manejo sustentável da produção animal.

2 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesta pesquisa corresponde a um estudo descritivo, cuja abordagem é do tipo qualitativa, sendo realizada a partir de pesquisas bibliográficas, portanto, desenvolvida através de artigos científicos, dissertações e teses (GIL, 2008).

Para identificar estudos relevantes, realizou-se buscas em catálogos de pesquisa como Pubmed, SciELO, Web of Science e *Google Scholar*. A pesquisa abrangeu estudos publicados no período de 2018 a 2023.

As análises foram realizadas com base em trabalhos científicos que demonstraram eficácia dos métodos de biologia molecular na identificação de estirpes bacterianas resistentes a antibióticos, isoladas de produtos de origem animal.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inúmeros estudos relatam o aumento da resistência antimicrobiana (RAM) relacionada ao uso excessivo de antibiótico em diversas fases de criação de animais de produção. A prescrição de antimicrobianos a esses animais é restrita aos médicos veterinários, porém é comum que indivíduos sem a devida qualificação técnica os prescrevam sem uma avaliação

adequada dos animais enfermos. Esse comportamento aumenta o risco de desenvolver esse tipo de resistência (MÚTUA *et al.*, 2020).

Estudos realizados a campo pela Proteção Animal Mundial entre os anos de 2018 e 2022 evidenciam que fazendas industriais de criação intensiva liberam no ambiente e na água genes resistentes a antimicrobianos, além de bactérias altamente resistentes. A análise de produtos cárneos revelou a presença de microrganismos resistentes a múltiplos antibióticos, sugerindo a transmissão desses microrganismos ao longo da cadeia alimentar, com implicações para os consumidores (WAP, 2022).

De acordo com Furlan *et al.* (2020) existe uma provável correlação entre o tipo de produção animal e o desenvolvimento de genes de resistência aos antimicrobianos. Já que se observou em amostras de leite de vaca uma maior diversidade de genes de resistência à antibióticos, especialmente das classes dos macrolídeos, tetraciclina, estreptograminas e lincosaminas.

Os Genes de Resistência Antimicrobiana (ARGs) desempenham um papel central na resistência aos antimicrobianos e têm contribuído para tornar alguns antibióticos ineficazes em várias regiões do mundo. Futuramente, procedimentos cirúrgicos comuns, como o tratamento de câncer e cesarianas, podem se tornar de alto risco em todo o mundo (WAP, 2022).

Um estudo realizado por Ramos (2022) identificou genes de resistência blaTEM e ermB em criações de bovinos de corte e confinamento, com diferenças na suscetibilidade a antimicrobianos entre isolados bacterianos das amostras expostas ao desafio pela PCR. *Klebsiella spp.* e *Enterobacter spp.* demonstraram maior resistência aos antimicrobianos em amostras de fezes e solo.

A idade dos animais também está relacionada à resistência bacteriana aos antibióticos. De acordo com Salaheen *et al.* (2019), bovinos mais velhos tendem a apresentar uma maior prevalência de *Escherichia coli* multirresistente e genes BlaCTX M devido à frequência de uso de antimicrobianos, favorecendo a seleção de bactérias resistentes.

Além disso, o histórico de tratamento de animais jovens com antibióticos pode ter promovido pressão seletiva e a troca de genes entre microrganismos da família Enterobacteriaceae (SHAW *et al.*, 2021).

Ramos (2022) conclui seu estudo sugerindo que animais e seus ambientes podem servir como reservatórios de bactérias resistentes a antimicrobianos, especialmente a classe dos beta-lactâmicos e macrolídeos. A WHO (2019) enfatiza que a família Enterobacteriaceae representa um grande risco para a saúde pública.

Com o avanço da biologia molecular e o aprimoramento das técnicas de PCR, a caracterização genotípica de bactérias resistentes a antimicrobianos e a identificação de marcadores genéticos se tornaram mais ágeis. Morot-Bizot *et al.* (2004) desenvolveram uma técnica de PCR multiplex que identificou especificamente bactérias do gênero

Staphylococcus, incluindo *S. aureus*, *S. saprophyticus*, *S. epidermidis* e *S. xylosus*, em amostras de alimentos e locais de manipulação de alimentos, demonstrando sua utilidade na investigação e monitoramento de cepas isoladas.

Vieira (2023) realizou testes de resistência à antibióticos contra a *Staphylococcus* coagulase-negativo (SCN) isolados de carne suína e das mãos de operadores de frigorífico de abate de suínos. A conclusão foi que muitas estirpes eram multirresistentes, representando um risco na produção da carne suína. A reação de PCR multiplex para detecção de genes de resistência à antimicrobianos, relacionados a patógenos mastíticos, como *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*, possibilitam uma melhor compreensão dos mecanismos de transmissão de resistência (ALMEIDA, 2018).

Escherichia coli resistente a antibiótico encontradas em produtos de origem animal foram caracterizadas usando a PCR multiplex na detecção de genes de resistência β -lactamases, carbapenemases, resistência a quinolonas e elementos genéticos móveis. Foi observada diferença significativa nas Concentrações Inibitórias Mínimas (CIM) dos antibióticos em diferentes espécies de animais, identificando um padrão de multirresistência a pelo menos três classes de antibióticos não relacionadas em diferentes espécies (MOURA, 2019). A proximidade entre seres humanos, animais e o ambiente tem contribuído para a transferência de genes resistentes entre as bactérias nesses ecossistemas (ALMEIDA, 2018).

Considerando os riscos de infecção alimentar causada por bactérias multirresistentes, é de extrema importância adotar práticas adequadas de manuseio e higiene em todas as etapas da produção, processamento e consumo de alimentos, a fim de evitar mortes por sepsis. A abordagem multidisciplinar conhecida como “Saúde Única” (One Health) desempenha um papel fundamental na integração da saúde pública, saúde animal e preservação do meio ambiente, reduzindo os riscos associados à disseminação da resistência antimicrobiana.

4 | CONCLUSÃO

Este estudo destaca a importância da resistência antimicrobiana, como um desafio significativo para a saúde pública, segurança alimentar e o ambiente. Utilizando técnicas avançadas de biologia molecular na identificação de marcadores genéticos relacionados à resistência antimicrobiana em produtos de origem animal, enfatizando a necessidade de abordagens interdisciplinares, como a estratégia “Saúde Única”, para mitigar a crescente disseminação desse problema.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P.A.A. **Desenvolvimento e avaliação de método molecular baseado em PCR multiplex para detecção de genes de resistência a antimicrobianos relevantes para o controle da mastite bovina**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados). Universidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2018.

FURLAN, J.P.R. et al. Fecal cultivable aerobic microbiota of dairy cows and calves acting as reservoir of clinically relevant antimicrobial resistance genes. **Braz. J. microbiol.**, v. 51, p.1377- 1382, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/338403815_Fecal_cultivable_aerobic_microbiota_of_dairy_cows_and_calves_acting_as_reservoir_of_clinically_relevant_antimicrobial_resistance_genes>. Acesso em: 15 set. 2023.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008. 220p.

HU, Y. The bacterial mobile resistome transfer network connecting the animal and human microbiomes. **Applied and Environmental Microbiology**, v.82, n.22, 2016. Disponível em: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/aem.01802-16#>. Acesso em: 13 set. 2023.

MOROT-BIZOT, S.C; TALON, R.; LEROY, S. Multiplex PCR for detection of the genus *Staphylococcus* and four species *Staphylococcal* isolated from food. **Journal of Applied Microbiology**, v.97, n.5, p.1087-1094, nov. 2004. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15479426>>. Acesso em: 11 set. 2023.

MOURA, L. F. C. **Caracterização dos mecanismos de resistência aos antibióticos em estirpes de *Escherichia coli* isoladas de produtos de origem animal**. Dissertação (Mestrado em Qualidade Alimentar e Saúde). Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019.

MÚTUA, F. et al. A review of animal health and drug use practices in India, and their possibility link to antimicrobial resistance. **Antimicrob. Resist. Infect. Control**, Nairobi, 9:103, 2020. Disponível em: <<https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-020-00760-3#citeas>>. Acesso em: 14 set.2023.

RAMOS, T. N. M. **Marcadores de resistência a antimicrobianos em sistemas produtivos de bovinos**. 2022. 91 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva). Universidade Estadual paulista, São Paulo, 2022.

SALAHEEN, S. et al. Antimicrobial Resistance among *Escherichia coli* isolated from veal calf operations in Pennsylvania. **Foodborne Pathog. Dis.** v.16, n.1, p.74-80, jan.2019. Disponível em: <<https://www.liebertpub.com/doi/pdf/10.1089/fpd.2018.2530?download=true>>. Acesso em: 14 set. 2023.

SILVA, C. R. et al. Genomic analysis of *Escherichia coli* circulating in the Brazilian poultry sector. **Braz J Microbiol**, v.53(4), p.2121–2131, 2022. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9679118>>. Acesso em 19 set.2023.

SHAW, L. et al. Niche and local geography shape the pangenome of water and livestock associated Enterobacteriaceae. **Science Advances**, 15 ed., v.7, 9 abril.2021. Disponível em: < science.org/doi/10.1126/sciadv.abe3868>. Acesso: em 13 set.2023.

VIEIRA, A. **Avaliação da resistência a antibióticos de *Staphylococcus coagulase negativos* isolados na cadeia de processamento de carne de suíno**. Dissertação (Mestrado em Segurança Alimentar). Universidade de Lisboa, Lisboa, 2023.

WORLD ANIMAL PROTECTION. **Pecuária industrial intensiva: fábrica de bactérias multirresistentes.** 2022. Disponível em: <<https://www.worldanimalprotection.org.br/sites/default/files/media/Relatorio-Pecuarria-Industrial-Intensiva.pdf>>. Acesso em 12 set. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Antimicrobial Resistance Surveillance System (GLASS) early implementation 2016-2017.** 2019. Disponível em: <<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/259744/9789241513449-eng.pdf?sequence=1>>. Acesso em 13 set. 2023.

ALÉCIO MATOS PEREIRA: Graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Piauí-UFPI (2004), Mestre e Doutor em Ciência Animal (área de concentração em Reprodução Animal) também pela Universidade Federal do Piauí - UFPI. Atualmente é professor da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, CCCh, da disciplina de Anatomia e Fisiologia, nos cursos de Zootecnia, Agronomia e Biologia. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Fisiologia Endócrina. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2057530058619654>

GILCYVAN COSTA DE SOUSA: Graduando em Ciências Biológicas e Mestrando em Ciências Ambientais, pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA/CCCh) foi bolsista voluntário de Iniciação Científica pela Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico Tecnológico do Estado do Maranhão (FAPEMA) e membro do laboratório de Anatomia Animal e Comparada/UFMA, no qual desempenha atividades de pesquisa relacionadas à espécie *Didelphis marsupialis* (Linnaeus, 1758), com foco em anatomia descritiva. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7127906391948790>

JOSE ROBERTO BRITO FREITAS: Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Piauí (2002). Mestrado em agronomia pela Universidade Federal do Piauí. Doutorado em Agronomia “Ciências do Solo” pela UNESP - Jaboticabal-SP. Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Maranhão no campus IV em Chapadinha-MA. Tem experiência na área de entomologia, nematologia e apicultura e abelhas nativas ou meliponicultura. Atualmente coordena o projeto intitulado: Alternativas de manejo para o nematoide das lesões radiculares na cultura da soja no leste do Maranhão. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5427491615270649>

A

Altura 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 46, 47, 49, 52, 53, 54

Antibiograma 57, 58

B

Bezerra lactente 46

Biologia molecular 65, 66, 67, 68, 69

C

Castração 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 44

Correlación 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27

D

Dieta 30, 31, 32, 36, 37, 46, 47

G

Gestão de riscos 2, 3, 4, 11

M

Medidas zoométricas 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27

N

Nutracêutico 46, 51

P

Perímetro torácico 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 46, 52, 53, 54

Processo inflamatório 57, 58, 59

Produção animal 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 45, 46, 67, 68

Proteína animal 2, 5, 6, 13, 14

R

Resistência antimicrobiana (RAM) 65, 66, 67, 68, 69

Responsabilidade 2, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 30

S

Saúde única 66, 69

Sinais clínicos 34, 57, 58, 60

Sustentabilidade 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 66

V

Vacinação 30, 38, 39, 40, 41


Vermifugação 30, 31, 40, 41, 42


VETERINÁRIA:


Desafios e tendências da
ciência e tecnologia

3

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)


 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


 **Atena**
Editora
Ano 2023

VETERINÁRIA:


Desafios e tendências da
ciência e tecnologia

3

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 **Atena**
Editora
Ano 2023