



DEFESA SANITÁRIA ANIMAL

tópicos atuais dos programas sanitários no estado do Maranhão

ORGANIZADORES:

Herlane de Olinda Vieira Barros
Roberto Carlos Negreiros de Arruda
Odinéa Alves Ferraz Souza Rodrigues
Adriana Prazeres Paixão
Assuero Batista Feitosa Junior
Célia Maria da Silva Costa

volume 2



2026

Organizadores
Herlane de Olinda Vieira Barros
Roberto Carlos Negreiros de Arruda
Odinéa Alves Ferraz Souza Rodrigues
Adriana Prazeres Paixão
Assuero Batista Feitosa Junior
Célia Maria da Silva Costa

DEFESA SANITÁRIA ANIMAL
tópicos atuais dos programas sanitários no estado do
Maranhão
Volume 2

1ª EDIÇÃO



SÃO LUÍS - 2026



EDITORA NOVUS

SÃO LUÍS - MA - 2026

 WWW.EDITORANOVUS.COM.BR  EDITORANOVUS@GMAIL.COM

Diagramação e Edição

Eduardo Mendonça Pinheiro

Edição de Arte

Eduardo Mendonça Pinheiro

Normalização

José Marcelino Nascimento Veiga Júnior

Conteudista

Autores © 2026

Organizadores

Herlane de Olinda Vieira Barros

Roberto Carlos Negreiros de Arruda

Odinéia Alves Ferraz Souza Rodrigues

Adriana Prazeres Paixão

Assuero Batista Feitosa Junior

Célia Maria da Silva Costa

© 2026 Copyright – Direitos reservados. A Editora Novus é detentora dos direitos autorais relativos à edição, diagramação e ao projeto gráfico da presente obra. Os autores permanecem titulares dos direitos autorais de seus respectivos textos. Esta publicação está licenciada sob a Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0), permitindo a reprodução, o download e o compartilhamento total ou parcial do conteúdo, desde que a fonte seja devidamente citada, com atribuição obrigatória de autoria, e que a obra seja disponibilizada exclusivamente em Acesso Aberto (Open Access). Não é permitida qualquer forma de alteração, adaptação ou modificação do conteúdo, bem como sua disponibilização em plataformas de acesso restrito ou com finalidade comercial.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B277d

Defesa Sanitária Animal: tópicos atuais dos programas sanitários no estado do Maranhão. / organizadores: Herlane de Olinda Vieira Barros [et al.]. – São Luís: Editora Novus, 2026.

158 f.: il. color. v.2.

Publicação digital (e-book) no formato PDF

ISBN: 978-65-84364-65-3

DOI: 10.29327/5907685

1. Defesa sanitária animal. 2. Vigilância epidemiológica. 3. Biossegurança. 4. Zoonoses. 5. Saúde animal. I. Barros, Herlane de Olinda Vieira [et al.]. II. Título.

CDU: 619(812.1)

Elaborado por José Marcelino Nascimento Veiga Júnior – CRB 13/320

CONSELHO EDITORIAL

Dr^a Anali Linhares Lima
M.Sc. Alan Jefferson Lima de Moraes
Dr. André Leonardo Demaison Medeiros Maia
Dr^a Anna Christina Sanazario de Oliveira
Dr^a Aurea Maria Barbosa de Sousa
Dr^a Camila Pinheiro Nobre
Dr. Claudio Alves Benassi
Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
Dr^a Claudiene Diniz da Silva
Dr. Diogo Guagliardo Neves
M.Sc. Eduardo Oliveira Pereira
Dr^a Elba Pereira Chaves
Dr. Elmo de Sena Ferreira Junior
M.Sc. Érica Mendonça Pinheiro
Dr. Fabio Antonio da Silva Arruda
M.Sc. Fernanda Tabita Barroso Zeidan
Dr. George Alberto da Silva Dias
Dr^a Gerbeli de Mattos Salgado Mochel
Dr^a Giselle Cutrim de Oliveira Santos
Dr^a Ivete Furtado Ribeiro Caldas
M.Sc. José Carlos Durans Pinheiro
M.Sc. Josiney Farias de Araújo
M.Sc. Julianno Pizzano Ayoub

Dr. Leonardo França da Silva
M.Sc. Lucianna Serfaty de Holanda
Dr^a Luciara Bilhalva Corrêa
Dr^a Maria Raimunda Chagas Silva
Dr^a Marina Bezerra Figueiredo
Dr^a Michela Costa Batista
Dr. Moisés dos Santos Rocha
Dr^a Priscila Xavier de Araújo
M.Sc. Ramaiany Carneiro Mesquita
Dr^a Rita de Cássia Silva de Oliveira
Dr. Saulo José Figueiredo Mendes
Dr^a Sandra Imaculada Moreira Neto
M.Sc. Shirley Ribeiro Carvalho
Dr^a Sinara de Fátima Freire dos Santos
M.Sc. Tatiana Mendes Bacellar
Dr^a Thais Roseli Corrêa
Dr^a Thalita Karolline de Queiroz Pereira
M.Sc. Victor Crespo de Oliveira
Dr. Wellinton de Assunção
Dr. William de Jesus Ericeira Mochel Filho

Acesse www.editoranovus.com.br/corpo-editorial-2/ para conhecer os membros do Corpo Editorial

Parecer editorial e avaliação por pares

Os trabalhos que integram esta obra foram submetidos à apreciação do Conselho Editorial da Editora Novus e avaliados por pareceristas externos, por meio do sistema de revisão por pares (peer review), tendo sido considerados aptos para publicação.

Nota editorial: Trata-se de uma produção de caráter independente, na qual os direitos autorais permanecem sob a titularidade de seus respectivos autores. Eventualmente, alguns textos podem apresentar desdobramentos de pesquisas, comunicações ou trabalhos acadêmicos previamente apresentados ou defendidos, cabendo aos autores a observância rigorosa das boas práticas acadêmicas, especialmente no que se refere à prevenção do autoplágio. O conteúdo das obras é de responsabilidade exclusiva dos autores, não refletindo, necessariamente, o posicionamento da Editora Novus, dos organizadores, dos revisores ou dos membros do Conselho Editorial.

PREFÁCIO

A defesa sanitária animal constitui um dos pilares da Medicina Veterinária contemporânea, assumindo papel estratégico na proteção da saúde dos rebanhos, na prevenção de zoonoses, na segurança dos alimentos, na sustentabilidade das cadeias produtivas e na promoção da Saúde Única. Em um cenário marcado pela intensificação da produção animal, pela circulação de animais e produtos, pelas transformações ambientais e pela necessidade crescente de rastreabilidade, a vigilância sanitária exige conhecimento técnico, integração institucional e permanente atualização.

É nesse contexto que se apresenta a obra *Defesa Sanitária Animal: tópicos atuais dos programas sanitários no estado do Maranhão – Volume 2*. A publicação reúne estudos que abordam diferentes dimensões da defesa sanitária, aproximando fundamentos científicos, legislação, práticas de fiscalização e experiências relacionadas à realidade do estado do Maranhão.

Ao longo de seus capítulos, a obra demonstra que a defesa sanitária animal não se limita ao controle de enfermidades já estabelecidas. Ela envolve ações preventivas, vigilância epidemiológica, biossegurança, controle do trânsito animal, identificação e rastreabilidade, educação sanitária, inspeção de produtos de origem animal, bem-estar e atuação articulada dos diferentes atores envolvidos na cadeia produtiva.

Os estudos apresentados contemplam situações bastante distintas, mas que convergem para um mesmo propósito: reduzir riscos sanitários e fortalecer os mecanismos de proteção da saúde animal e humana. O uso de tecnologias de monitoramento aéreo por drones, por exemplo, evidencia novas possibilidades para a vigilância de rebanhos, avaliação do bem-estar e identificação de situações de risco. Da mesma forma, a utilização de ferramentas digitais e sistemas de identificação individual amplia as possibilidades de rastreabilidade e resposta diante de ocorrências sanitárias.

Nesse percurso, destaca-se ainda a importância da atuação dos profissionais e das instituições responsáveis pela defesa sanitária. A participação dos serviços veterinários oficiais, dos Conselhos de Medicina Veterinária, dos responsáveis técnicos, dos produtores, transportadores, organizadores de eventos e demais integrantes das cadeias produtivas é indispensável para que as normas sanitárias sejam efetivamente transformadas em práticas de prevenção e controle.

A realidade do Maranhão, marcada pela diversidade de sistemas produtivos, ecossistemas e atividades pecuárias, torna especialmente relevante a produção de conhecimentos voltados às particularidades regionais. Nesse sentido, esta obra contribui para aproximar a pesquisa científica das demandas concretas da defesa agropecuária, oferecendo subsídios para estudantes, profissionais, pesquisadores, gestores públicos e demais interessados na sanidade animal.

Mais do que reunir estudos sobre diferentes temas, este volume reforça a compreensão de que a defesa sanitária é resultado de uma construção coletiva. Ciência, fiscalização, tecnologia, educação sanitária e responsabilidade profissional precisam atuar de maneira integrada para que seja possível prevenir enfermidades, proteger os rebanhos, garantir alimentos seguros e fortalecer a produção animal.

Espera-se, portanto, que esta obra contribua para a formação e atualização de profissionais, estimule novas pesquisas e fortaleça o debate sobre os desafios contemporâneos da defesa sanitária animal no Maranhão e no Brasil.

Boa leitura!

SUMÁRIO

Capítulo 1 11

USO DO DRONE COMO RECURSO AUXILIAR À DEFESA SANITÁRIA ANIMAL

José Hyrton Dantas Carneiro Júnior

Karlos Yuri Fernandes Pedrosa

Marianna Rodrigues Negreiros

Francisco Carneiro Lima

José Wendel Araujo Soares

Mylena Andréa Oliveira Torres

Maria Eduarda Alcântara Lima

Roberto Carlos Negreiros de Arruda

 **10.29327/5907685.1-1**

Capítulo 2 34

A ATUAÇÃO DA DEFESA SANITÁRIA ANIMAL NOS LOCAIS DE ATUAÇÃO DE RISCO: ESTRATÉGIAS PARA O CONTROLE E PREVENÇÃO DE DOENÇAS

Maria Eduarda Alcântara Lima

Kamilla Yasmin Coelho

Maria de Nazaré Guimarães Moura

Laura Araújo Lima

Vitória Herlysandra Barros Vieira

Joana D'Arc Lima Matos

Amanda Luisa Paiva Cantanhede

Roberto Carlos Negreiros de Arruda

Herlane de Olinda Vieira Barros

Assuero Batista Feitosa Junior

 **10.29327/5907685.1-2**

Capítulo 3 44

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA PÓS-LIMPEZA DE UM INCUBATÓRIO EM SÃO JOSÉ DE RIBAMAR, MARANHÃO, BRASIL

Marianna Rodrigues Negreiros

Maria Eduarda Alcântara Lima

Joana D'Arc Lima Matos

Letícia de Melo da Silva Alves

Roberto Carlos Negreiros de Arruda

Aline Luciana Rodrigues

José Wendel Araújo Soares

Daniel Praseres Chaves

Isabel Azevedo Carvalho

Brígida Celeste Aranha Lopes

 **10.29327/5907685.1-3**

Capítulo 4..... 57

DEFESA SANITÁRIA ANIMAL EM EVENTOS DE VAQUEJADA: VIGILÂNCIA, CULTURA E RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA

Maria Eduarda Alcântara Lima

Samya Kamilla Marinho Pires

Luciana Cordeiro Rosa

Higor da Silva Ferreira

Denniane de Jesus Saraiva

Andressa Almeida Santana Dias

Daliany de Sousa Barros

Dennisiane de Jesus Saraiva

Herlane de Olinda Vieira Barros

Odinéia Alves Ferraz Souza Rodrigues

 **10.29327/5907685.1-4**

Capítulo 5 72

RASTREABILIDADE INDIVIDUAL DE EQUÍDEOS E SOFTWARE EM AUXÍLIO À DEFESA SANITÁRIA ANIMAL

Maria Eduarda Alcântara Lima

Joana D'Arc Lima Matos

Marianna Rodrigues Negreiros

Luan Marcos Silva do Nascimento

Gabriel Xavier Silva

Renata Alves Rocha

Sonizethe Silva Santana

Gecylene Pavão Almeida de Castro

Camila Silva de Moraes Pinheiro

Roberto Carlos Negreiros de Arruda

 **10.29327/5907685.1-5**

Capítulo 6 80

OCORRÊNCIA DE *Leptospira* spp. EM CAPIVARAS DE VIDA LIVRE (*Hydrochoerus hydrochaeris*) EM ÁREAS DO BIOMA AMAZÔNICO DO MARANHÃO, BRASIL

Hamilton Pereira Santos

Nancyleni Pinto Chaves Bezerra

Ana Karoline Sousa Mendes Simas

Viviane Correa Silva Coimbra

Francisco Borges Costa

Helder de Moraes Pereira

José Wendel Araújo Soares

Marianna Rodrigues Negreiros
Maria Eduarda Alcântara Lima
Joana D'Arc Lima Matos
Roberto Carlos Negreiros de Arruda

 **10.29327/5907685.1-6**

Capítulo 7 91

O PAPEL DO MÉDICO VETERINÁRIO OFICIAL NA DEFESA SANITÁRIA DE ABATEDOUROS BOVINOS

Célia Maria da Silva Costa
Alinne Emily Nery
Deysielle Santos da Silva
Giselle da Silva Dias
Hugo de Carvalho Lima Soares
Igor Antônio Amorim Ribeiro
Raíssa Maria Silva Cardoso
Samuel Silva Carvalho
Saulo Sousa Guimarães
Maria Eduarda Alcântara Lima
Joana D'Arc Lima Matos
Roberto Carlos Negreiros de Arruda

 **10.29327/5907685.1-7**

Capítulo 8 101

OS DESAFIOS DA DEFESA SANITÁRIA NO CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE NO ESTADO DO MARANHÃO

Sâmilly Batista Sousa
Mariana do Nascimento Diniz
Laliane Lica Pavão
Bredson Eduardo da Silva Rocha
Camargo Cardoso Sousa
Guilherme Ribeiro Aguiar Silva
Ícaro Milhomem de Oliveira
Mariana Pereira Melo
Yasmim de Sousa Silva
Adriana Prazeres Paixão

 **10.29327/5907685.1-8**

Capítulo 9116

**PROJETO PILOTO PARA BONIFICAÇÃO PELA PRODUÇÃO DE NOVILHO PRE-
COCE NO MARANHÃO (PRECCOCE-MA)**

Maria Eduarda Alcântara Lima

Joana D’Arc Lima Matos

Adyna Araújo Walcacer

Ana Júlia Penha dos Santos

Joana Thayná Oliveira

Giulya Vitória Maria

Adriane Castro Silva

Marianna Rodrigues Negreiros

Luan Marcos Silva do Nascimento

Bruna Beatriz Martins Rodrigues

Camila Silva de Moraes Pinheiro

Roberto Carlos Negreiros de Arruda

 **10.29327/5907685.1-9**

Capítulo 10.....127

**RASTREABILIDADE INDIVIDUAL DE BOVINOS E BUBALINOS PARA A DEFESA
SANITÁRIA ANIMAL: A PROPOSTA BENEFICIA A CADEIA PECUÁRIA DE BOVI-
NOS DO ESTADO DO MARANHÃO**

Maria Eduarda Alcântara Lima

Suzanna Faray Nogueira

Joana D’Arc Lima Matos

Laiany Caroline Araujo Marques

Alessandra Lima Ramos

Antonio Angello Lima Ribeiro

Ana Júlia Penha dos Santos

Marianna Rodrigues Negreiros

Bruna Beatriz Martins Rodrigues

Karlos Yuri Fernandes Pedrosa

Juciely Campos de Oliveira

Roberto Carlos Negreiros de Arruda

 **10.29327/5907685.1-10**

Capítulo 11.....139

**O PAPEL FISCALIZADOR DO CONSELHO DE MEDICINA VETERINÁRIA NA GA-
RANTIA DA SANIDADE ANIMAL**

Maria Eduarda Alcântara Lima

Joana D’Arc Lima Matos

Gustavo Henrique Fernandes

Macelle Luiza Santalucia de Carvalho

Maisa Najara dos Santos Passos

Maria Clara Araújo Pinheiro

Nadiele Aparecida de Araújo Dias

Sara Luiza Silva Vieira

Roberto Carlos Negreiros de Arruda

Herlane de Olinda Vieira Barros

 **10.29327/5907685.1-11**

Capítulo 12.....147

CONTROLE SANITÁRIO EM EVENTOS E AGLOMERAÇÕES DE ANIMAIS: RESPONSABILIDADES E AÇÕES NA FISCALIZAÇÃO AGROPECUÁRIA

Bianca Barros Silva

João Guilherme Caldas

João Marcelo Sousa Muniz

Juliana Nunes Pereira

Kawan Ryan Coelho Gomes Seixas Abreu

Laura Beatriz Pereira Leonardo

Lya Campos da Costa

Maria de Nazaré Guimarães Moura

Nayme Maria Cidreira de Sousa

Maria Eduarda Alcântara Lima

Roberto Carlos Negreiros de Arruda

 **10.29327/5907685.1-12**



Capítulo 1

USO DO DRONE COMO RECURSO AUXILIAR À DEFESA SANITÁRIA ANIMAL

USE OF DRONES AS AN AUXILIARY RESOURCE FOR ANIMAL HEALTH DEFENSE

José Hyrton Dantas Carneiro Júnior¹

Karlos Yuri Fernandes Pedrosa¹

Marianna Rodrigues Negreiros²

Francisco Carneiro Lima³

José Wendel Araujo Soares¹

Mylena Andréa Oliveira Torres⁴

Maria Eduarda Alcântara Lima⁵

Roberto Carlos Negreiros de Arruda⁶

1 Médico Veterinário, AGED, São Luís-MA

2 Acadêmica de Medicina Veterinária, UEMA, São Luís-MA

3 Médico Veterinário, UEMA, São Luís-MA

4 Médica Veterinária, CEUMA, São Luís-MA

5 Acadêmica de Medicina Veterinária, Faculdade Anhanguera, São Luís-MA

6 Médico Veterinário, MAPA, São Luís-MA

Resumo

O estudo avaliou a aplicação do uso de veículos aéreos não tripulados (drones) no monitoramento espacial de animais sob diferentes sistemas de criação. No período de 2021 a 2025 foram captadas imagens aéreas em propriedades rurais nos municípios de Anajatuba, Colinas e Balsas (MA). As imagens foram obtidas por meio de drones modelos DJI Mini 2 e Mavic 3 Pro. Também foram processadas pelo aplicativo CountThings a contagem automatizada do número de animais nas propriedades. Adicionalmente, por meio da vigilância sanitária, registrou-se a presença de fontes potenciais de risco sanitário (lixões), aglomerações de animais, granja leiteira, criação industrial de suínos e aves num matrizeiro, bem como, tanques de pisciculturas e suínos criados soltos em áreas alagadas. Coletou-se dados para a vigilância clínica e biosseguridade externa. Os resultados mostraram que, por meio de veículo aéreo não tripulado é possível observar em curto espaço de tempo nos animais: marcação de vacinação contra brucelose (ou brincos), infestação por insetos, contagens automatizadas, deslocamentos, comportamentos, sinais de enfermidade, topografia da área, abrangência em tempo real sobre várias propriedades rurais e seus rebanhos, além da disponibilização de alimentos, aguadas, escore corporal e hierarquias sociais, evidenciando assim o bem-estar animal, proporcionado por diferentes tipos de manejos e espécies animais criadas para fins econômicos e subsistência. Assim, há uma alta correlação entre inspeções diretas, visualizações aéreas de vigilância veterinária monitoradas e variações sazonais. Conclui-se que os veículos aéreos não tripulados constituem ferramenta eficaz e de custo acessível para vigilância sanitária, avaliação da saúde e bem-estar animal, contagem de animais em ambientes alagados redução de mão-de-obra e estresse pelo contato humano, onde é possível auxiliar o serviço veterinário do Brasil pelo monitoramento aéreo.

Palavras-chave: Drone; Monitoramento aéreo; Bem-estar animal; Sanidade animal.

Abstract

The study evaluated the use of unmanned aerial vehicles (drones) in the spatial monitoring of animals under different farming systems. From 2021 to 2025, aerial images were captured on rural properties in the municipalities of Anajatuba, Colinas and Balsas (MA). The images were taken using DJI Mini 2 and Mavic 3 Pro drones. The automated counting of the number of animals on the properties was also processed using the CountThings application. In addition, health surveillance recorded the presence of potential sources of health risk (rubbish dumps), agglomerations of animals, dairy farms, industrial pig and poultry farming in a matrix, as well as fish ponds and pigs kept loose in flooded areas. Data was collected for clinical surveillance and external biosecurity. The results showed that, by means of an unmanned aerial vehicle, it is possible to observe animals in a short space of time: brucellosis vaccination appointment (or earrings), insect infestation, automated counts, movements, behavior, signs of illness, topography of the area, real-time coverage of several rural properties and their herds, in addition to the availability of food, water, body score and social hierarchies, thus highlighting animal welfare, provided by different types of management and animal species raised for economic and subsistence purposes. Thus, there is a high correlation between direct inspections, aerial views of monitored veterinary surveillance and seasonal variations. It is concluded that unmanned

aerial vehicles are an effective and affordable tool for health surveillance, assessing animal health and welfare, counting animals in flooded environments, reducing labor and stress due to human contact, where it is possible to assist Brazil's veterinary service through aerial monitoring.

Keywords: Drone; Aerial monitoring; Animal welfare; Animal health.

1 INTRODUÇÃO

A Defesa Sanitária Animal, tem por objetivo promover a prevenção, controle e/ou erradicação de doenças de impacto econômico nos animais. O Serviço Veterinário Oficial, atua através de medidas como: vacinação de animais, alimentação da base cadastral em sistemas automatizados e auditoria do sistema agroprodutivo, atenção veterinária, vigilância epidemiológica (ativa e passiva), monitoramento de enfermidades, controle e erradicação de focos de doenças, controle do trânsito de animais e educação sanitária (Idaron, 2019).

A Defesa Agropecuária no MAPA, é responsável pela regulamentação, implementação e execução de diversos sistemas de controle que têm por objetivo gerar garantias de que a segurança sanitária seja adequada, conforme os riscos identificados tanto para os consumidores quanto para os setores produtivos. O impacto dessas ações reflete-se na saúde do consumidor brasileiro, nas previsões da produção agropecuária e nas garantias para cumprimento dos requisitos dos mercados importadores (Brasil, 2024).

A saúde animal é uma questão vasta e interligada, que afeta muitas áreas diferentes: segurança alimentar, comércio, economia, saúde pública, biodiversidade e mudanças climáticas (OMSA, 2025), assim, a defesa sanitária animal, está relacionada a vigilância da saúde dos animais e ao seu bem-estar, no ambiente de convivência entre espécies, ou seja, monitoramento aéreo é uma nova ferramenta, que pode ser realizado perfeitamente sem incomodá-los.

A biosseguridade externa está relacionada às estratégias de prevenção da entrada ou introdução de agentes patogênicos, e a biosseguridade interna se refere à redução da probabilidade da transmissão de agentes já presentes no rebanho (Pegoraro *et al.*, 2018). O drone tem maior relevância na verificação espacial de biosseguridade externa.

Os drones podem ser usados para inspeção de múltiplas fazendas num tempo curto animais nas pastagens, verificação de medidas de durante gerenciamento de ocorrência de enfermidades nas respostas às emergências sanitárias. É possível encontrar carcaças, fazer monitoramento de movimentos de animais domésticos e/ou selvagens, ou mesmo quando esses contatos são feitos. No geral, podem ser vigiadas e controladas atividades com mais eficiência, assim, mantendo biosseguridade em alto nível profissional, como também, se utilizar as câmeras térmicas, pode se detectar febre nos animais (FAO, 2020).

Desta forma, este estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade do uso de drones no monitoramento de animais de produção, contemplando: (i) geração de imagens aéreas para contagem automatizada; (ii) identificação de fontes de risco sanitário; e (iii) análise de indicadores de bem-estar animal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A coleta de dados foi realizada nos municípios do Maranhão, durante as atividades de fiscalização do serviço veterinário oficial.

2.2 Desenho do estudo

Este estudo qualitativo foi conduzido no período correspondente a dezembro de 2021 a maio de 2025. Foram realizadas visitas às propriedades rurais dos municípios de Anajatuba e São Vicente Ferrer na região da Baixada Maranhense; Balsas e Colinas na região Centro-Sul do Maranhão.

Para avaliar as fiscalizações das condições sanitárias, manejo dos animais e o meio ambiente que os cercam, foram utilizados drones modelo DJI Mini 2 e DJI Mavic 3 Pro. As imagens foram capturadas em altitudes entre 3,5 m e 30 m no formato JPG. Nas contagens de animais, utilizou-se o aplicativo CountThings from Photos, que faz a contagem automatizada dos animais.

As observações in loco, tiveram duração aproximada de 30 minutos, de forma a contemplarem os registros de imagens espaciais direcionadas ao manejo alimentar, identificação individual de animais e bem-estar animal (BEA).

2.3 Locais de observação

As fiscalizações ocorreram em locais com os maiores riscos sanitários específicos, tais como: locais com alto fluxo de animais criados soltos que possibilitam contato entre indivíduos de criadores diferentes e lixões que favorecem aglomerações de diferentes espécies.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados confirmaram que o uso de drones não configura estresse para os animais, que, ao demonstrarem um breve interesse pelo dispositivo, se acostumam rapidamente à presença do objeto não tripulado. Em comparação com visitas presenciais ao campo, os drones ajudam a evitar o contato humano, agressões de animais, ataque de insetos contra a equipe de campo e pode ser útil quando os animais estão inacessíveis (rios, fumaça ou outras limitações de acesso). Também ajuda a detectar movimentos e comportamento dos animais, encontrando animais mortos ou feridos. O objeto pode ser usado para censo de animais, detecção de números de identificação em marcas auriculares e identificação do tipo de inseto que infestam os rebanhos (WOAH, 2025).

A operação de drones não causou estresse comportamental, permitindo inspeções remotas não invasivas. Assim, os drones configuram-se como ferramenta de baixo custo e alta eficiência para vigilância sanitária e acompanhamento do bem-estar animal.

O bem-estar animal pode ser visto à distância, sem interferência humanas, direcionados aqueles animais hiperativos ou de temperamento sanguíneo (bo-

vinos anelados), pela percepção da condição corporal dos animais de forma individual e/ou coletiva, e pela ausência de sinais clínicos de enfermidade, assim, apoia a vigilância por inspeção visual e clínica na detecção de doenças entre os animais, facilita a verificação da provisão de água e alimento, o conforto em relação ao local de descanso e limpeza dos animais, igualmente, pode-se visualizar o comportamento social adequado, no caso de bovinos, lutas, lambeduras e a facilidade de movimento em seus piquetes (Arruda *et al.*, 2024).

3.1 Biosseguridade e implicações para vigilância

É preciso obter maior biosseguridade em propriedades, principalmente, de bovinos e suínos criados soltos, pois, a ausência de cercas perimetrais e o manejo extensivo favorecem o contato entre animais domésticos e silvestres, potencializando disseminação de microrganismos e isso, aumenta a preocupação, com implicações na vigilância.

O uso de drones é considerado compatível com os princípios de biosseguridade, pois permite examinar muitos rebanhos sem contato direto e transmissão de patógenos, em comparação com visitas presenciais (WOAH, 2025).

3.2 Controle de movimentação e vigilância em barreiras móveis

Em relação à fiscalização sanitária aérea, veículos transportando bovinos foram monitorados em barreira fiscal no município de Balsas/MA, verificando-se o número de GTAs, a espécie animal transportada, a presença e/ou ausência de outras espécies no veículo. Rotas de fuga também foram monitoradas sem a percepção dos condutores (figuras 1).



Figura 1. Imagem de bovinos captados por veículos aéreos não tripulados no município de Balsas, Maranhão, onde foi possível observar se os animais estão na GTA, bem como a presença de outras espécies dentro do veículo ou produtos irregulares para fiscalização. Fonte: Pedrosa, 2021.

Em Balsas, na mesma barreira móvel, vários caminhões boiadeiros foram monitorados, assim como, Rotas de fuga também foram monitoradas sem a per-

cepção dos condutores (figura 2).

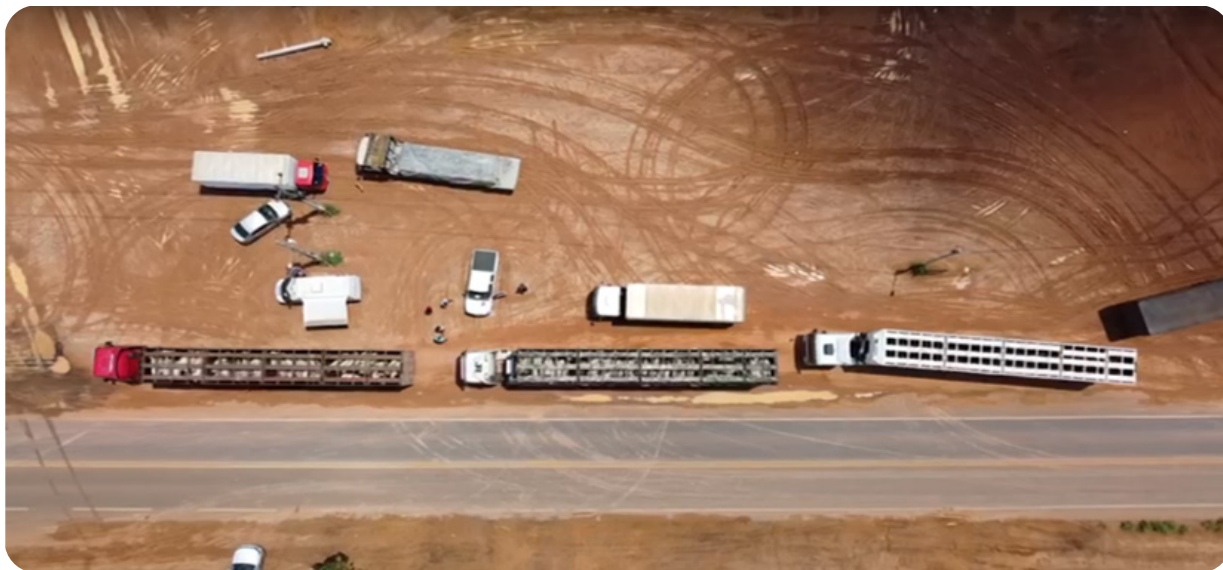


Figura 2. Imagem de bovinos captados por drone em Balsas, verificou-se 03 caminhões boia-deiros de andares, dois estão carregados com bovinos (100 e 110 cada), havia, o terceiro, uma carreta de três andares com mais 90, e mais 04 veículos de carga acompanhados na fiscalização. Fonte: Pedrosa, 2021.

3.3 Vigilância clínica em plantel suíno tecnificado e avaliação de vulnerabilidade

Em relação à fiscalização sanitária aérea, utilizou-se o drone, em uma granja de suínos tecnificada em Balsas (Figura 3).



Figura 3. Em Balsas, caminhão de transporte da empresa e a direita isolamento da granja visto por drone a 50m de altitude complementando a vigilância espacial (Foto: Arruda et al, 2022).

3.4 Identificação de equídeos e avaliação de bem-estar

Ademais, a natureza não invasiva dos voos de drones, sem sinais de estresse comportamental nos animais, destaca a vantagem desse método sobre técnicas tradicionais de captura ou observação direta. O protocolo de avaliação da qualidade de bem-estar segundo está contido na Tabela 1, de acordo com o *Welfare Quality Network* (2024). Ou seja, a. Boa alimentação (1 Ausência de fome prolon-

gada; 2 Ausência de sede prolongada); b. Boa habitação (3 Conforto no descanso; 4 Conforto térmico; 5 Facilidade de movimentação); c. Boa saúde; (6 Ausência de lesões; 7 Ausência de doença; 8 Ausência de dor induzida por procedimentos de manejo); d. Comportamento apropriado (9 Expressão de comportamentos sociais; 10 Expressão de outros comportamentos; 11 Boa relação humana e animal e 12 Estado emocional positivo).



Figura 4. Em Balsas, visualização por drone a 12m de altura, observa-se agrupamentos de equinos, com bom escore corporal, estavam livre de sinais clínicos de enfermidades e ectoparasitas (Foto: Arruda et al, 2022).

Bellaiche (2022), cita um estudo piloto no diagnóstico da dermatite nodular contagiosa ou *Lumpy Skin Disease*, citando, vantagens e desvantagens no uso de drones. Quanto às vantagens, verificou a possibilidade de encontrar e alcançar rebanhos remotos ou escondidos em campos abertos. Superaram obstáculos como água e fogo, áreas intransitáveis. Contagem de animais em rebanhos, incluindo morbidade/mortalidade, ou contagem, na vigilância para garantir que nenhum animal “escapou” de uma quarentena. Uma desvantagem é encontrar animais em vegetação alta ou densa.



Figura 5. Em Balsas, visualização por drone a 3,5 de altura, observa-se dois equinos, um de pelagem rosilha e um alazã malacara, com uma mancha branca no franco direito (Foto: Arruda et al, 2022).

3.5 Vigilância clínica, espacial de bovinos em leilão

Na visualização pelo drone, onde é possível a inspeção quanto ao acesso a água e alimento no cocho, vigilância de comportamento social da espécie, fazer conferência de animais com o GTA, e conferir a separação e distribuição de lotes e seu BEA.

Tabela 1. Resumo da qualidade de bem-estar segundo o protocolo de avaliação para bovinos na engorda.

Princípios de bem-estar	Critérios de bem-estar
Boa alimentação	1 Ausência de fome prolongada
	2 Ausência de sede prolongada
Boa habitação	3 Conforto no descanso
	4 Conforto térmico
	5 Facilidade de movimentação
Boa saúde	6 Ausência de lesões
	7 Ausência de doença
	8 Ausência de dor induzida por procedimentos de manejo
Comportamento apropriado	9 Expressão de comportamentos sociais
	10 Expressão de outros comportamentos
	11 Boa relação humana e animal
	12 Estado emocional positivo

Fonte: *Welfare Quality* (2024).



Figura 6. Em Balsas, inspeção quanto ao acesso a água e alimento a altitude 7 m, a vigilância de comportamento social, separação e distribuição de lotes. Altitude 9 m. Fotos: Pedrosa, 2022.

O uso do drone, pelos médicos veterinários do Serviço Veterinário Oficial (SVO), proporcionou um baixo custo e plasticidade na vigilância de enfermidades nos animais confinados no leilão. Foi possível observar na aglomeração de rebanhos, indivíduos ou lotes, como também, foi possível conferir os animais, e acompanhar a distribuição espacial de lotes e das instalações (Arruda et al., 2024).

Na visualização pelo drone, é possível a conferência de animais no caminho sem incomodá-los em averiguação da Guia de Trânsito Animal (GTAs), bem como, a distribuição espacial de lotes e áreas adjacentes (Figura 7. BEA).



Figura 7. Em Balsas, na visualização pelo drone, é possível a conferência de animais no caminhão sem incomodá-los, a uma altitude de 9 m espacial de lotes e áreas adjacentes (altitude 95 m). Fotos: Pedrosa, 2022.

3.6 Vigilância clínica e espacial de bovinos em leilão e contagem automatizada por aplicativo

A ferramenta CountThings from Photos exibiu concordância superior a 95 % em relação à contagem manual, confirmando sua precisão para vigilância populacional (Figuras 5 e 6). O método de inteligência artificial demonstrou-se eficaz na enumeração de suínos soltos em lotes extensivos, reduzindo a necessidade de esforço humano em campo (Figura 8 e 11)



Figura 8. Em Balsas, visualização por drone mostrando 25 bovinos contados através do aplicativo CountThings from Photos, tornando a contagem mais rápida e precisa. Fotos: Pedrosa, 2022.

3.7 Monitoramento de bovinos em confinamento em Balsas/MA

O Bem-estar animal significa o estado físico e mental de um animal em relação às condições em que vive e morre, se estiver saudável, confortável, bem nutrido, seguro, para ser capaz de expressar comportamentos que são importantes para seu estado físico e mental, assim, requer a prevenção de doenças e cuidados veterinários adequados. Aplicar as recomendações da OMSA resguarda a agropecuária nacional, favorecendo a imagem dos produtores, gera adicional ao serviço veterinário oficial e beneficia diretamente os animais de produção de

todas as espécies (Brasil, 2024).

Visualização aérea por drone de bovinos confinados, é possível inspecionar o acesso à água e alimento nos cochos, além de observar a separação e distribuição dos lotes, bem como o comportamento social, sinais de enfermidades ou óbitos (Figura 9).



(a)



(b)

Figura 9. Em Balsas visualização aérea por drone de bovinos confinados. (a) A 5 metros de altura, (b) Foi possível verificar o uso de aspersores com imagens a 12 metros de altura (Arruda et al., 2024).

Vista aérea do confinamento, destacando a distribuição espacial dos lotes e da praça de alimentação dos 6.500 animais confinados



(a)



(b)

Figura 10. Em Balsas visualização aérea por drone em bovinos confinados. (a) Vista do curral circular a 20 m de altura; (b) Vista a 95 m de altura, (Arruda et al., 2024)

Os drones também são úteis incidentalmente para detectar lixo ilegal em campos ou florestas, roubos, incêndios florestais e danos causados por javalis na agricultura ou pecuária (WOAH, 2025).

Hu e colaboradores (2024), citam a árvore *Cinnamomum Camphora* var. *Borneol* (CCB), como, uma valiosa espécie madeireira com significativa importância medicinal, cultivada em áreas montanhosas, tornando a vigilância manual dispendiosa e a abordagem com drone, ofereceu um meio eficaz para a detecção de pragas e doenças de baixo custo.

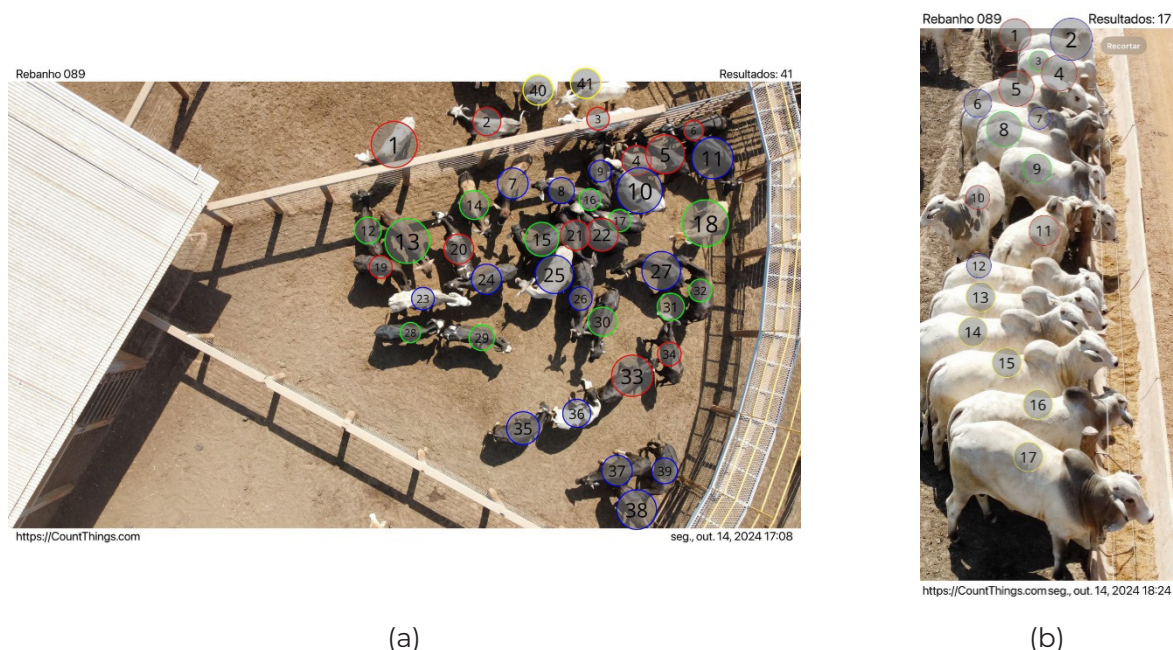


Figura 11. Em Balsas visualização aérea por drone a indicando numeração e contagem de bovinos no (A) curral de aptação (41 animais) e (B) no cocho (17 animais), utilizando o aplicativo CountThings from Photos (Arruda et al., 2024)

3.8 Vigilância em lixões

Durante o monitoramento do lixão, observou-se que estava paralisado há dois anos e em recuperação vegetativa em São Vicente de Ferrer, às margens da rodovia MA-014, não apresentou presença de animais durante os voos (Figura 12)

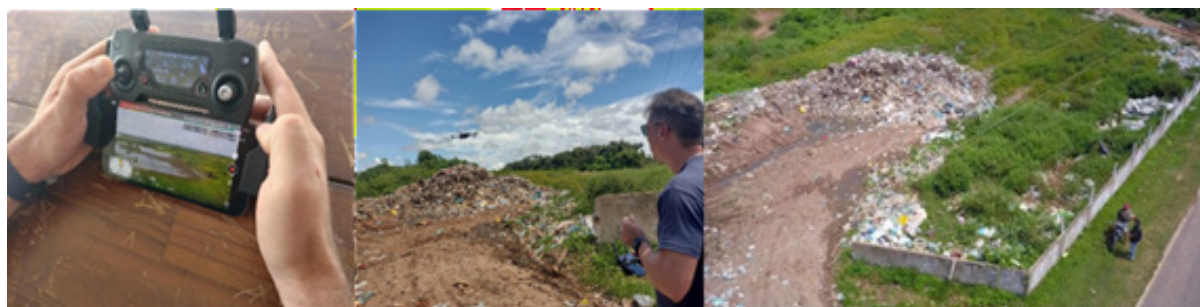


Figura 12. Monitoramento aéreo realizado por drone no lixão de São Vicente Ferrer, às margens da MA-014, evidenciando ausência de suínos no local a 40m. (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2023).

A ausência de suínos em lixões sugere que áreas em regeneração vegetativa perdem atratividade como fonte de alimento, reduzindo o risco de ocorrência de microrganismos patogênicos, e/ou parasitos nesses locais. Em contrapartida, a dispersão observada de 05 até 17 km (dados não publicados de Arruda et al., 2025), durante o período seco ressalta a necessidade de estratégias de biosseguridade, tais como cercas perimetrais e barreiras sanitárias, para minimizar o contato entre animais de diferentes sistemas de criação e assim prevenir a disseminação de microrganismos patogênicos.

No oeste e na costa do Quênia, pilhas de lixo e pneus abandonados ficavam expostos às intempéries climáticas, acumulavam água e viram criadouros para os mosquitos *Aedes aegypti*, o principal vetor de vários arbovírus. A geração de imagens de veículos aéreos não,

Os veículos aéreos não tripulados (UAV ou drone), ofereceram uma nova abordagem para mapear o lixo de forma eficiente e precisa, comparado com a prática padrão de caminhar por uma comunidade, assim, comparamos a detecção de lixo entre as imagens do UAV e os levantamentos a pé. Os resultados das imagens de UAV, capturou de 1,8 a 4,4 vezes mais lixo do que o método de caminhada sozinho (Tarpenning *et al.*, 2025). Portanto, os veículos aéreos monitoram melhor do que a fiscalização em caminhada pelo lixo.

3.9. Monitoramento aérea dos suínos criados livres

Foram observados suínos criados em sistema extensivo para subsistência e granjas tecnificadas, bovinos leiteiros e de corte, equídeos, pisciculturas em estabelecimentos rurais ou barreiras volantes durante as atividades de campo.

No período chuvoso, os suínos permaneceram concentrados nos campos inundados (Figura 1), com deslocamentos médios inferiores a 5 km. Já na estiagem, observou-se maior dispersão e contato entre animais de diferentes regimes de criação, potencializando a circulação de patógenos e parasitas. Relatos de criadores indicam deslocamentos diários superiores a 5 km, alcançando picos de até 17 km, em conformidade com estudos de javalis em vida livre (Bosch *et al.*, 2012; Carpinetti *et al.*, 2024).



Figura 13. Em Anajatuba, visualização aérea por drone indicando a área em que os suínos são criados soltos, aqui a uma altura de 30m (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025).

Guberti *et al.* (2022) citam a medição do número de javalis traz preocupações da avaliação do tamanho das populações na dispersão espacial e dispersão. Mesmo que dados estatísticos oficiais sobre caça estejam disponíveis para a maioria dos países na Europa, sua confiabilidade é frequentemente questionável. Já em nosso estudo, o aplicativo CountThings, com contagem automatizada, é um método para medir a abundância relativa de suínos criados soltos em zonas naturais ou habitats específicos

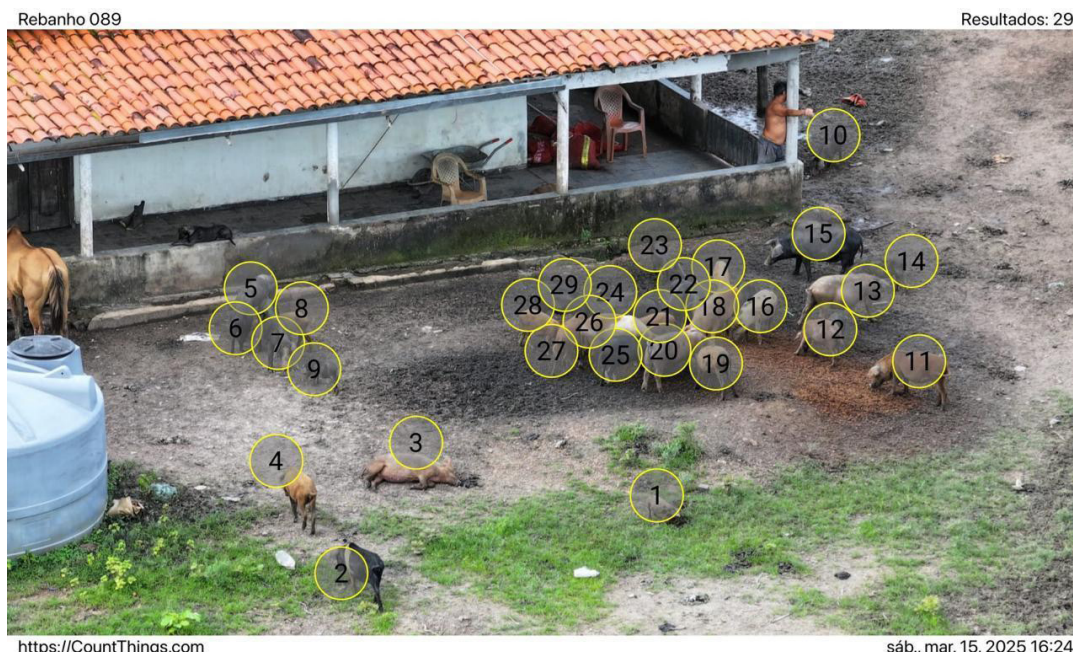


Figura 14. Visualização aérea via drone em Anajatuba/MA, a 13 m de altitude, com numeração e contagem de 29 suínos e registro simultâneo de equino e canino. (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025).

A concordância superior a 95 % entre contagem automatizada e manual confirma a robustez do algoritmo utilizado, alinhando-se a achados de estudos prévios sobre o uso de visão computacional em manejo animal (Silva *et al.*, 2020).

A gazela de Przewalski (*Procapra przewalskii*) desempenha um papel fundamental na manutenção do equilíbrio ecológico em seu habitat, mas enfrenta ameaças significativas de degradação ambiental e atividades ilegais de caça ilegal. Em resposta a essa necessidade urgente de conservação, o rastreamento de vários objetos por veículos aéreos não tripulados (UAV). Foi suficiente para as demandas operacionais do monitoramento da vida selvagem, sendo, portanto, uma ferramenta confiável onde se deseja um rastreamento preciso e eficiente da vida selvagem (Zhang *et al.*, 2025). Assim como, suínos criados soltos no estado, na disseminação de enfermidades ou parasitas, e promovem uma degradação ambiental.

3.10. Monitoramento espacial de bovinos em Colinas/MA

É fácil verificar as diferentes apresentações físicas e clínicas (morbidade) nos animais, se há mortalidade ou distribuição de carcaças ao pasto, ou mesmo, a presença de aves de hábitos alimentares necrófagos.



Figura 15. Em Colinas, visualização aérea por drone indicando a identificação por marca auricular (brinco) e o animal estava se alimentando de silagem, aqui a uma altura de 4 m (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025).

Bellaiche (2022), cita como vantagens a possibilidade de se avistar animais afetados, o isolamento de enfermos, bem como, com a possibilidade de identificar os animais pelo seu número e a identificação de insetos.

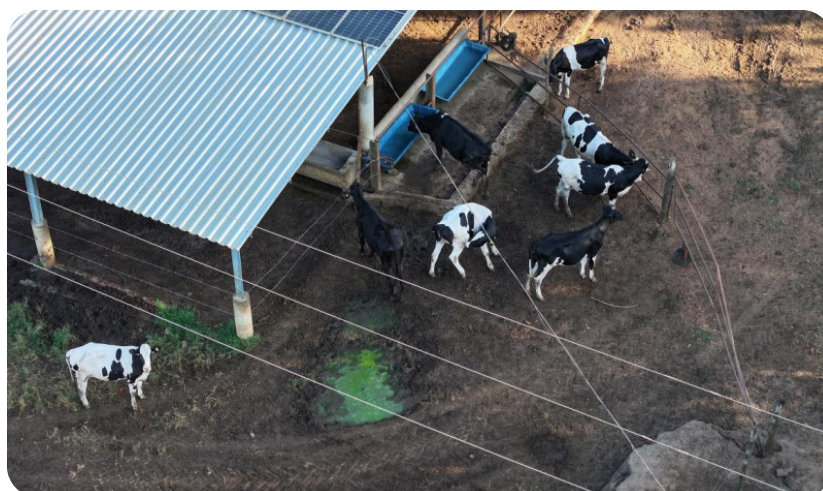


Figura 16. Em Colinas, visualização aérea por drone a indicando comportamento animal e identificação por pelagem na diferenciação de bezerros, aqui a uma altura de 15 m (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025).

Bellaiche (2022), cita como vantagens o uso do drone o rastreamento de animais em movimento, a vigilância em áreas com grande número de fazendas, vigilância em áreas onde há dificuldades físicas para alcançar o rebanho, seja em clima quente ou frio (neve), poeira e poluição do ar.

Verifica-se que o drone pode realizar a identificação e rastreamento de animais em movimento nas propriedades, naquelas condições que os animais vivem e/ou morrem, ou seja, no ambiente em que os cercam.



Figura 17. Em Colinas, visualização aérea por drone indicando a estrutura de silos e galpões de uma granja leiteira certificada como livre de brucelose e tuberculose, aqui a uma altura de 27 m (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025).

3.11. Monitoramento espacial de animais em exposição em Balsas/MA

Nas exposições ou outros tipos de aglomeração, foram observadas as 5 liberdades do bem-estar animal, livre de fome e sede, pelo bom estado corporal (não ter má nutrição), liberdade de desconforto e exposição, liberdade de dor, ferimentos e doenças (prevenção e/ou tratamento), liberdade de expressar o seu comportamento normal, livre de medo e angústia (evitar sofrimento mental).



Figura 18. Visualização de lhamas em bom estado corporal. altura de 7 m, vista com zoom em Balsas/MA (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025).



Figura 19. Em Balsas, visualização do BEA, numa simulação de briga, espaço e conforto aos animais, proporcionando, descanso e ruminação, observa-se também, a alimentação e água a 30m (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025).

As áreas de aglomeração foram providas de rodolúvio e pedilúvio, para controle da entrada de patógenos. Há um fluxo constante de animais, pessoas e veículos, durante todo evento que tem duração de uma semana. Por isso, há um controle sanitário com o uso de GTAs e testes sanitários de rebanhos.

O pedilúvio é usado para lavar calçados ou as patas dos animais, e o rodolúvio para as rodas (pneus) de carros, caminhões, motos e bicicletas (Pegoraro *et al.*, 2018). Os arcos de desinfecção são uma rotina de biossegurança para as granjas tecnificadas de suínos e aves, porém, não são uma realidade para bovinos no Brasil e no estado, nas entradas de aglomerações animais.

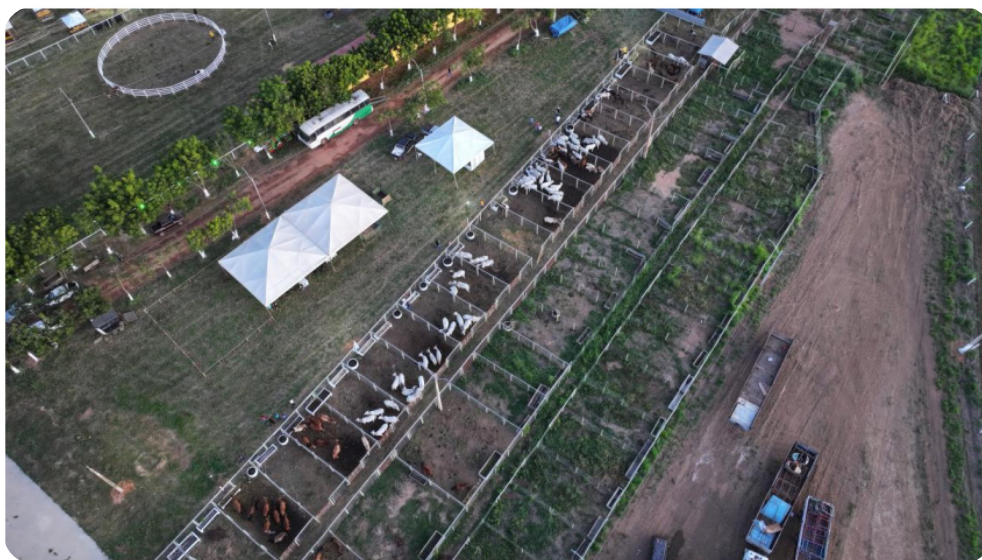


Figura 20. Em Balsas, visualização indicando a distribuição de separação e distribuição de lotes nos currais, alimentação e água, condições de BEA, aqui a uma altura de 48 m, vista com zoom (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025).

3.12 Monitoramento aéreo de aves em reprodução em Balsas/MA

A biosseguridade externa são medidas tomadas para evitar a entrada ou introdução de agentes patogênicos nos estabelecimentos de criação.

Sobre biosseguridade externa, nos estabelecimentos avícolas de reprodução, os galpões devem ser providos de proteção ao ambiente externo, com instalação de telas com malha de 2,54 cm, à prova da entrada de pássaros, animais domésticos e silvestres. Assim como, deverão possuir cerca de isolamento de no mínimo 1 m de altura em volta do galpão ou do núcleo, com afastamento mínimo de 10 m de forma a evitar a passagem de animais domésticos bem como, realizar controle e registro do trânsito de veículos e do acesso de pessoas ao estabelecimento, incluindo a colocação de sinais de aviso para evitar a entrada de pessoas alheias ao processo produtivo (Brasil, 2007).



Figura 21. Em Balsas, visualização aérea por drone indicando o arco de desinfecção e as estradas vicinais no estabelecimento com matrizeiro, observa-se área de matas, aqui a uma altura de 40 m, vista com zoom (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025).

Os galpões são instalações especializadas com processos de desinfecção específicos, na produção de ovos férteis para incubação, com conforto térmico para galos e galinhas. Há uma preocupação com equipamentos de proteção individual (EPI), através de calçados e vestimentas, separando-se a área suja de área limpa.



Figura 22. Em Balsas, visualização indicando os núcleos de recria (matrizeiro), observa-se, área de banho abaixo, 04 galpões e uma compostagem ao fundo, aqui a uma altura de 50 m (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025).

Cercas vivas são alternativas para delimitar áreas, proteção de disseminação de microrganismos, bem como as cercas internas, não permitindo a aproximação de predadores.

Cadáveres de animais são colocados em composteira, e é realizado um manejo de esterco no final de cada ciclo de 70 semanas, com um processo de fermentação.



Figura 23. Em Balsas, visualização aérea por drone indicando os núcleos de recria (matrizeiro), separadas por cercas vivas, aqui a uma altura de 50 m (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025).

3.13. Monitoramento espacial de suínos em reprodução em Balsas/MA

Realiza-se a quarentena, que é o isolamento de animais novos, que chegam aos estabelecimentos, em outra medida, restringe-se o acesso de veículos, pessoas e animais, assim como, controla-se entrada de alimentos, produtos veterinários e vacinas. Como também há cercas com tela para evitar a entrada de animais e o seu contato direto.



Figura 24. Em Balsas, visualização indicando 04 núcleos de criação de suínos (maternidade), observa-se placas de energia solar, irrigação com pivô. altura de 30 m (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025).

A granja, tem como meta, mitigar riscos, de disseminação de patógenos, através da biosseguridade externa e interna. Os equipamentos devem ser mantidos limpos e desinfetados, antes da entrada e depois da saída de lotes.



Figura 25. Em Balsas, visualização indicando 04 núcleos de criação de suínos, observa-se área toda plantada, esterqueira, placas solares, aqui a uma altura de 30 m (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025).

A meta da qualidade da água clorada é avaliada semestralmente, seguindo também os protocolos de limpeza e desinfecção dos equipamentos e instalações, tais como, os silos, galpões, bebedouros e comedouros.



Figura 26. Em Balsas, visualização indicando 02 núcleos de criação de suínos, observa-se área toda cercada, esterqueira, lagoas de água de abastecimento e bovinos no curral, aqui a uma altura de 30 m (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025)

3.14 Monitoramento espacial de piscicultura em Balsas/MA



Figura 27. Em Balsas, visualização indicando 04 tanques de piscicultura em fase de finalização de ciclo de produção, aqui a uma altura de 30 m (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025)

A avaliação espacial de uma piscicultura comercial pode ser obtida visualizando o número de tanques, para comparação ao que é dito na entrevista ou fiscalização de rotina, capacidade dos viveiros, seja recrias de alevinos, produção de juvenis, reprodução e/ou engorda. Verifica-se o quantitativo de peixes por ta-

manho em m².

É possível ver a característica da área, cobertura vegetal no terreno, tipo de solo, topografia, estradas vicinais, fluxo de água e a drenagem. A densidade de animais por área é dificultada pelo drones que não têm visão noturna ou mesmo, entretanto, os drones térmicos, que são equipados com câmeras térmicas, que detectam radiação infravermelha para ver e registrar calor, permitindo operar em ambientes escuros ou com pouca luz.



Figura 28. Em Balsas, visualização indicando 01 tanque e um lago de piscicultura em fase de finalização de ciclo de produção, aqui a uma altura de 30m (fotos: SISA/DDA/SFA-MA, 2025)

O drone é útil, na detecção precoce de enfermidades, por exemplo, em casos de doenças transfronteiriças, ou atuação em respostas às emergências sanitárias, em áreas de risco ou áreas afetadas, permitindo dados em tempo real e parâmetros biológico num campo mais amplo, sem perturbar os animais. Na vigilância com drone, é possível captar estrutura de fazendas e áreas circunvizinhas, limites, estabelecimentos, alimentação, pontos de água e fazenda ou indústrias circunvizinhas, podem chegar perto dos animais sem incomodá-los, assim, sinais de infecção podem ser observados e/ou reconhecidos.

Bellaiche (2022), cita como vantagens o uso do drone onde há riscos de agressões de animais selvagens, agressões de artrópodes, cobras e outros perigos no campo, como minas terrestres.

Os resultados demonstram que o emprego de drones para vigilância sanitária e contagem de animais em sistemas extensivos, apresenta elevada acurácia e eficiência operacional, a um baixo custo e pode ser usado sistematicamente.

Entre as limitações identificadas, a variabilidade climática pode prejudicar a qualidade das imagens e o uso do drone, recomendando-se estudos futuros que integrem sensores multiespectrais e análises temporais mais frequentes. Ainda, protocolos de voo padronizados e validação de contagens em diferentes condições ambientais, são necessários para ampliar a aplicabilidade dessa tecnologia.

4. CONCLUSÃO

O uso de drones demonstrou-se eficiente para: (i) vigilância espacial de animais, principalmente, em áreas abertas; (ii) monitoramento do bem-estar animal, com observação de morbidade e mortalidade; e (iii) contagem automatizada de rebanhos. Tem um baixo custo, na vigilância, tem imagens em tempo real e diminuem os manejos com os animais, estresses. Recomenda-se a integração dessa tecnologia em programas de defesa sanitária no Brasil.

Agradecimentos

Núbio Luciano Neves Aroucha - Técnico de Fiscalização Agropecuária da AGED-MA em São Bento/MA;

José João Santos Lisboa - Técnico de Fiscalização Agropecuária - ULSAV da AGED-MA em Anajatuba/MA;

Profa. Dra. Andréa Pereira da Costa - Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Referências

ARRUDA, R. C. N. et al. **Vigilância clínica em plantel suíno tecnificado e avaliação de vulnerabilidade com auxílio de aeronave pilotada remotamente.** 2022. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/367709956>. Acesso em: 13 jun. 2025.

ARRUDA, R. C. N. et al. **Vigilância clínica e espacial de bovinos em leilão com auxílio de drone e contagem automatizada por aplicativo.** 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/377279341>. Acesso em: 13 jun. 2025.

ARRUDA, R. C. N. et al. **Monitoramento de bovinos em confinamento com auxílio de drone, vigilância das condições de bem-estar e contagem automatizada.** *Research, Society and Development*, v. 14, n. 2, p. e3214247947, 2025. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v14i2.47947>.

BELLAICHE, M. **How can drones be used in animal health: a pilot study in diagnosis of Lumpy Skin Disease.** OIE Workshop, 04 maio 2022. 85 slides. Disponível em: https://rr-europe.woah.org/app/uploads/2022/05/use_of_drones_animal_health_michel_bellai.pdf. Acesso em: 13 jun. 2025.

BOSCH, J. et al. Distribution, abundance and density of the wild boar on the Iberian Peninsula, based on the CORINE program and hunting statistics. *Folia Zoologica*, v. 61, n. 2, p. 138–151, 2012. DOI: <https://doi.org/10.25225/fozo.v61.i2.a7.2012>.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Recomendações da Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA).** 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/animal/bem-estar-animal/recomendacoes-oie>. Acesso em: 13 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 56, de 4 de dezembro de 2007.** Estabelece os procedimentos para registro, inspeção e fiscalização de estabelecimentos de reprodução e avicultura comercial. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2007.

CARPINETTI, B. N. et al. **Uso de perros entrenados para el control de cerdos silvestres en la Reserva Natural Privada «El Destino», Argentina.** *Notas sobre Mamíferos Sudamericanos*, v. 6, n. 1, 2024.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Use of drones for early detection, surveillance, and outbreak management of animal diseases.** YouTube, 10 jan. 2020. Vídeo (2min07s). Disponível em: https://rr-europe.woah.org/app/uploads/2022/05/use_of_drones_animal_health_michel_bellai.pdf. Acesso em: 13 jun. 2025.

GUBERTI, V. et al. *African swine fever in wild boar: ecology and biosecurity.* 2nd ed. Roma: FAO,

2022. Disponível em: <https://www.woah.org/app/uploads/2022/07/asf-in-wild-boar-ecology-and-biosecurity-2nd-ed.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2025.

HU, K. et al. A new BWO-based RGB vegetation index and ensemble learning strategy for the pests and diseases monitoring of CCB trees using UAV. *Frontiers in Plant Science*, v. 15, p. 1464723, 2024.

IDARON – Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia. *Defesa Sanitária Animal*. Porto Velho: IDARON, 2019.

OMS – Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA). ***The Animal Echo: um espaço mundial para o conhecimento sobre saúde e bem-estar animal.*** Publicado em: 24 jan. 2025. Disponível em: <https://www.woah.org/es/la-omsa-lanza-the-animal-echo-un-espacio-mundial-para-el-conocimiento-sobre-la-salud-y-el-bienestar-de-los-animales/>. Acesso em: 13 jun. 2025.

PEGORARO, L. M. C. et al. Medidas de biosseguridade: interna e externa. In: **Manual Técnico do Projeto Leite Certificado. Brasília: Embrapa, 2018.** Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1110322/1/Cap2MedidasLvCpact.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2025.

SFAS – Scotland's Farm Advisory Service. ***Technology for Animal Health & Welfare - UAVs.*** YouTube, 8 dez. 2020. Vídeo (5min06s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ER-b28oNfS4Q>. Acesso em: 13 jun. 2025.

TARPENNING, M. S. et al. Comparison of UAV imaging to ground truth walkthroughs for identifying trash sites serving as potential *Aedes aegypti* breeding grounds. *Parasites & Vectors*, v. 18, n. 1, p. 93, 2025.

WELFARE QUALITY NETWORK. ***Assessment protocols. 2024.*** Disponível em: <https://www.welfarequalitynetwork.net/en-us/reports/assessment-protocols>. Acesso em: 13 jun. 2025.

WOAH. World Organization for Animal Health. ***Use of drones in animal health. 2025.*** Disponível em: <https://rr-europe.woah.org/en/Events/drones-in-animal-health/>

ZHANG, G. et al. ***A multi-target tracking method for UAV monitoring wildlife in Qinghai.*** *PLOS ONE*, v. 20, n. 4, e0317286, 2025.



Capítulo 2

A ATUAÇÃO DA DEFESA SANITÁRIA ANIMAL NOS LOCAIS DE ATUAÇÃO DE RISCO: ESTRATÉGIAS PARA O CONTROLE E PREVENÇÃO DE DOENÇAS

THE ROLE OF ANIMAL HEALTH DEFENSE IN HIGH-RISK AREAS: STRATEGIES FOR
DISEASES CONTROL AND PREVENTION

Maria Eduarda Alcântara Lima¹

Kamilla Yasmin Coelho¹

Maria de Nazaré Guimarães Moura¹

Laura Araújo Lima¹

Vitória Herlysandra Barros Vieira¹

Joana D'Arc Lima Matos¹

Amanda Luisa Paiva Cantanhede¹

Roberto Carlos Negreiros de Arruda²

Herlane de Olinda Vieira Barros³

Assuero Batista Feitosa Junior⁴

¹ Medicina Veterinária, Faculdade Anhanguera, São Luís-MA

² Auditor Fiscal Federal Agropecuário, MAPA, São Luís-MA

³ Doutora em Defesa Sanitária Animal, Docente, Faculdade Anhanguera, São Luís-MA

⁴ Mestre em Defesa Sanitária Animal, Fiscal Estadual Agropecuário, São Luís-MA

Resumo

O artigo aborda a atuação da Defesa Sanitária Animal (DSA) em áreas de risco epidemiológico, locais que favorecem a introdução, ocorrência e disseminação de doenças ao reunir fatores relacionados ao animal, ao agente etiológico e ao ambiente. O Departamento de Saúde Animal do MAPA, é responsável por prevenir, controlar e erradicar enfermidades de relevância econômica, social e de saúde pública. Para isso, utiliza a vigilância como principal ferramenta, que pode ser ativa, quando o Serviço Veterinário Oficial (SVO) realiza investigações e inspeções, ou passiva, quando suspeitas de doenças são comunicadas por produtores, técnicos ou demais cidadãos (outros). Entre as áreas críticas sob fiscalização destacam-se frigoríficos, abatedouros, clínicas animais e locais de grande concentração animal, reconhecidos como pontos estratégicos para o controle sanitário devido à intensa movimentação de animais. Nessas situações, a regulamentação do trânsito é fundamental, sendo realizada por meio da emissão da Guia de Trânsito Animal (ferramentas de rastreamento) e da exigência de documentação sanitária (exames e atestados), autorização prévia e presença de médico-veterinário em eventos pecuários. O artigo também enfatiza o trabalho da DSA em abrigos de morcegos hematófagos, especialmente *Desmodus rotundus*, importante reservatório do vírus da Raiva. A identificação e o monitoramento desses abrigos utilizam recursos como georreferenciamento e Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que permitem mapear e priorizar áreas de maior risco. O controle populacional do *D. rotundus* é realizado pela captura dos indivíduos e aplicação de pasta vampiricida, aproveitando o comportamento social da espécie para ampliar o alcance do método. A integração entre vigilância ativa, monitoramento ambiental e atuação técnica especializada constitui a base para a prevenção e o controle da raiva dos herbívoros e de outras enfermidades de impacto sanitário.

Palavras-chave: Defesa Sanitária Animal, Vigilância, Áreas de Risco, Controle de Doenças.

Abstract

The article addresses the activities of Animal Health Defense (DSA) in areas of epidemiological risk—locations that facilitate the introduction, occurrence, and spread of diseases by bringing together factors related to the animal, the etiological agent, and the environment. MAPA's Department of Animal Health is responsible for preventing, controlling, and eradicating diseases of economic, social, and public health significance. To this end, it employs surveillance as its primary tool; this can be active—where the Official Veterinary Service (SVO) conducts investigations and inspections—or passive, where suspected cases are reported by producers, technicians, or other citizens. Critical areas subject to oversight include meat processing plants, slaughterhouses, veterinary clinics, and sites with high concentrations of animals, all of which are recognized as strategic points for sanitary control due to intense animal movement. In these contexts, regulating animal movement is crucial; this is achieved through the issuance of Animal Transit Permits (a tracking tool) and requirements for sanitary documentation (tests and certificates), prior authorization, and the presence of a veterinarian at livestock events. The article also highlights DSA's work regarding roosts of hematophagous bats, specifically *Desmodus rotundus*, a major reservoir for the rabies virus. Identifying and monitoring these roosts involves resources such

as georeferencing and Geographic Information Systems (GIS), enabling the mapping and prioritization of high-risk areas. Population control of *D. rotundus* is carried out by capturing individuals and applying a vampiricide paste, leveraging the species' social behavior to extend the method's reach. The integration of active surveillance, environmental monitoring, and specialized technical action forms the foundation for preventing and controlling rabies in herbivores and other diseases with significant sanitary impact.

Keywords: Animal Health Defense, Surveillance, Risk Areas, Disease Control.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o decreto nº 20.036, de 10 de novembro de 2003, define-se como área de risco locais que propiciam condições ideais à ocorrência e disseminação de doenças, englobando estabelecimentos como frigoríficos, abatedouros, indústrias de laticínios, locais de aglomeração de animais, corredores sanitários, estradas e pousada de boiadas, propriedades de pouso, entre outros (Brasil, 2003).

As áreas de risco abrangem a tríade animal-agente-ambiente e a depender da localização, atividade e manejo, tornam-se locais de introdução, manutenção e propagação do agente patogênico causador de doenças em animais (IDAF/ES, 2022). A defesa sanitária animal atua na prevenção, controle e erradicação de doenças de impacto econômico e social em ambientes que apresentem risco sanitário, garantindo a manutenção da saúde pública (Brito, 2016).

Uma das ferramentas utilizadas pelo serviço de defesa sanitária animal é a vigilância. Esta, pode atuar em duas vertentes: ativa e passiva. A ativa resulta de investigações desenvolvidas diretamente pelo serviço veterinário oficial (SVO). Já a vigilância passiva se dá através da comunicação de terceiros da suspeita de risco sanitário ao serviço veterinário oficial (Brasil, 2009a).

Desta forma, este trabalho discorre sobre as principais áreas de risco fiscalizadas pela defesa sanitária animal, buscando elucidar sobre a atuação do órgão nesses locais, os fatores que promovem risco sanitário e medidas preventivas e de controle frente a doenças que geram impacto na economia e saúde pública.

2 PRINCIPAIS ÁREAS DE RISCO SANITÁRIO

2.1 Frigoríficos

Os frigoríficos e abatedouros representam áreas críticas de risco sanitário, especialmente em estados com histórico de abate clandestino, como o Maranhão. A ausência de inspeção oficial favorece a circulação de carcaças contaminadas, aumentando a possibilidade de transmissão de zoonoses como brucelose e tuberculose bovina. Um estudo realizado na UEMA demonstrou irregularidades sanitárias em vísceras brancas de bovinos em abatedouros de São Luís, indicando falhas estruturais e operacionais que podem comprometer a saúde pública (UEMA, 2023).

Pesquisas na região também identificaram a presença de brucelose em animais abatidos em frigoríficos com inspeção oficial (Serviço Inspeção Federal

(SIF), e municipal (SIM) no Maranhão, evidenciando que mesmo estabelecimentos regularizados precisam de monitoramento constante para reduzir riscos sanitários (Carvalho *et al.*, 2019). Além disso, levantamentos apontam que a clandestinidade no estado permanece elevada devido à falta de estrutura municipal, o que reforça a importância da atuação dos serviços de defesa e inspeção animal (Maranhão, 2022).

A defesa sanitária animal nesses locais é responsável por verificar documentação, origem dos animais, vacinação, condições de transporte, bem-estar no pré-abate e realização das inspeções ante e post mortem. Essas ações são fundamentais para prevenir a entrada de animais doentes na cadeia produtiva, reduzir contaminações e assegurar que produtos de origem animal cheguem ao consumidor de forma segura. Assim, a presença de fiscalização contínua em frigoríficos é essencial para diminuir os riscos sanitários no Maranhão e fortalecer a segurança alimentar da população.



Figura 1. Vigilância em frigorífico de aves.

Fonte: MAPA (2020)

2.2 Abatedouros

Os abatedouros, de acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), são estabelecimentos dotados de instalações completas e equipamentos adequados para a matança de quaisquer das espécies de açougue, visando o fornecimento da carne in natura ao comércio interno (Brasil, 2017).

A carne é um alimento que demanda, cuidado rigorosos em todas as etapas de sua manipulação, uma vez que seus parâmetros de qualidade podem envolver aspectos higiênicos e sanitários. A ausência desses controles favorece a contaminação por agentes biológicos, físicos ou químicos (Leitão, 2003). Além disso, o mercado consumidor contemporâneo mostra-se cada vez mais exigente quanto ao respeito ao bem-estar animal, à garantia de segurança alimentar, à rastreabilidade da produção e à adoção de tecnologias ambientalmente mais sustentáveis (Alves *et al.*, 2019).

O alimento seguro é definido como aquele isento de perigos físicos, químicos, biológicos ou de qualquer outro fator que possa comprometer a saúde do consumidor (Rodrigues, 2023). Segundo estudos da Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de 60% dos casos de doenças de origem alimentar estão associados ao descuido higiênico-sanitário por parte dos manipuladores, ao uso de técnicas inadequadas de processamento e à insuficiência de higienização das instalações físicas, utensílios e equipamentos (OMS, 2010).

Considerando a realidade observada em diversos matadouros, especialmente aqueles sob gestão pública, e levando-se em conta os impactos diretos sobre a saúde da população local (Ramos, 2022), torna-se indispensável promover a sensibilização dos trabalhadores por meio de programas de capacitação. Tais iniciativas devem enfatizar suas responsabilidades e os cuidados necessários para assegurar a oferta de alimentos de qualidade (Devídes; Maffei; Catanozi, 2014). Ademais, a obtenção de carne com qualidade higiênico-sanitária e adequado valor nutricional requer que os animais sejam saudáveis, bem nutridos e abatidos em estabelecimentos que atendam às boas práticas de higiene e apresentem características sensoriais satisfatórias (Felício, 2008).

2.3 Locais de aglomeração animal

A movimentação de animais é uma das principais vias de transmissão de doenças em um rebanho. O trânsito animal pode ser considerado fator principal na disseminação de diversos patógenos, compondo um fator crítico em epidemias e doenças infecciosas (Murato *et al.*, 2021; Mariano, 2022).

A movimentação animal no Brasil é regulamentada por meio da emissão de Guias de Trânsito Animal (GTA), documento no qual declara-se a origem, destino e finalidade daquele transporte específico, sendo essencial para a compreensão da regionalização das doenças infecciosas (Mariano, 2022). Para evitar a propagação de agentes infecciosos, a defesa sanitária animal atua de forma preventiva em locais de risco epidemiológico, realizando vigilância ativa, ações educativas e controle de focos (Brasil, 2014).

Como medida de prevenção, eventos com aglomeração de animais só podem ocorrer mediante autorização prévia, presença de médico-veterinário habilitado e atendimento às exigências sanitárias mínimas (IDAF-ES, 2024). A apresentação de documentação original, exames atualizados e comprovação sanitária garantem a participação de animais em eventos pecuários, reduzindo o risco de disseminação de doenças (Brasil, 2000).



Figura 2. Vigilância em evento de aglomeração de bovinos (leilão)

Fonte: MAPA 2020

A concentração de animais em propriedades rurais também representa risco significativo para a disseminação de doenças, especialmente quando há falhas estruturais, ausência de isolamento, mistura de grupos animais ou práticas inadequadas de manejo. As propriedades rurais fazem parte da rotina de fiscalização da defesa sanitária animal, sendo submetidas a cadastramento, inspeções periódicas, monitoramento epidemiológico e controle do trânsito de animais (AGED-MA, 2013).

Leilões, feiras e exposições agropecuárias são os principais focos de amplificação de doenças infectocontagiosas. Por isso, a articulação entre legislações estaduais e diretrizes técnicas configura um conjunto indispensável de medidas para prevenir surtos, proteger os rebanhos e garantir a saúde única nesses ambientes de risco. Além disso, o controle sanitário não deve se limitar a eventos, mas abranger também todas as formas de aglomeração animal nas propriedades rurais.

2.4 Áreas de abrigo de morcegos hematófagos

Reservatórios naturais de vírus zoonóticos como o Corona vírus, Marburg, Ebola, Raiva e uma diversa gama de paramyxovirus, os morcegos hematófagos da espécie *Desmodus rotundus* são abundantes em áreas urbanas e de exploração pecuária devido a ocupação desordenada e desmatamento (Brasil, 2009; O'Shea *et al.*, 2014). O *D. rotundus* é altamente versátil na utilização de abrigos, podendo ser naturais, como grutas e árvores ocas, ou artificiais, constituídos por casas abandonadas, pontes e bueiros (Brasil, 2009)

Os abrigos variam também quanto à composição social e função biológica, sendo classificados em abrigos de machos, maternidades ou abrigos digestórios. As maternidades concentram maior número de indivíduos e representam pontos críticos de dispersão de filhotes, enquanto abrigos de machos apresentam menor estabilidade (Mialhe *et al.*, 2021).

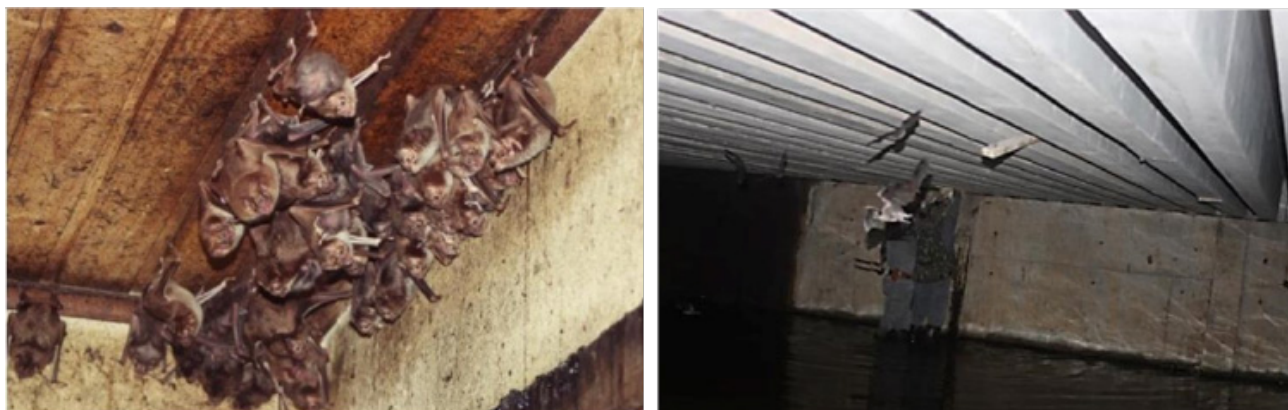


Figura 3. Casa abandonada e bueiro utilizados como abrigo pelo *D. rotundus* Fonte: Witt, 2019

As áreas de abrigo utilizadas pelo morcego hematófago *Desmodus rotundus* constituem componentes centrais das ações de vigilância e controle da raiva conduzidas pelos serviços de Defesa Sanitária Animal, uma vez que concentram colônias que mantêm e disseminam o vírus entre herbívoros domésticos (MAPA, 2009). Como parte das ações do Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH), no estado do Maranhão, a Agência Estadual de Defesa Agropecuária (AGED) monitora dezenove abrigos de morcegos hematófagos na Região Metropolitana de São Luís (AGED-MA, 2016).

Para o controle populacional de morcegos hematófagos, a captura desses animais deve ser realizada em áreas próximas aos abrigos e deve ser feita unicamente pelos Núcleos de Controle de Raiva do Estado por profissionais devidamente capacitados, equipados e vacinados. Além disso, destaca-se que um único morcego tratado com pasta vampiricida pode contaminar vários outros devido ao comportamento social de lambedura ou mordedura entre a espécie, aumentando a eficácia do método (Witt et al, 2019).



Figura 4 - Aplicação de pasta vampiricida para controle populacional de *D. rotundus* Fonte: Witt, 2019

A localização desses abrigos geralmente está associada à proximidade de cursos d'água, o que favorece o deslocamento da espécie e contribui para sua dispersão regional (MAPA, 2009). Dessa forma, o georreferenciamento e o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são ferramentas fundamentais para o mapeamento e priorização de áreas de risco (Witt *et al.*, 2019).

Assim, a identificação, caracterização e o monitoramento sistemático desses abrigos são essenciais para o planejamento de medidas preventivas e de controle. Além disso, o manejo adequado dos abrigos de morcegos hematófagos depende da integração entre conhecimento ecológico, monitoramento territorial e atuação técnica especializada. A vigilância ativa, aliada às intervenções seletivas e ao uso de recursos geoespaciais, constitui a base para a prevenção e o controle da raiva dos herbívoros, contribuindo para a proteção dos rebanhos e das comunidades rurais.

3 CONCLUSÃO

O fortalecimento da defesa sanitária animal, por meio de inspeções, monitoramento, uso de tecnologias e ações educativas, tem se mostrado fundamental para o controle e prevenção de doenças em diferentes contextos. A padronização de procedimentos e a adoção de ferramentas modernas contribuem para a uniformidade das ações de fiscalização, garantindo maior eficiência e cobertura nos diversos setores da produção animal.

Apesar dos avanços, ainda existem desafios a serem superados, como o acesso desigual às tecnologias, a necessidade de capacitação contínua dos profissionais e a manutenção consistente das políticas públicas. De maneira geral, estratégias integradas de defesa sanitária animal são essenciais para proteger os rebanhos, promover a segurança alimentar e melhorar a saúde pública, demonstrando a relevância dessas ações em nível nacional.

Referências

- AGED – Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão. **Dezenove abrigos de morcegos hematófagos são monitorados na Região Metropolitana de São Luís**. São Luís, 09 maio 2016. Disponível em: <https://aged.ma.gov.br/2016/05/09/dezenove-abrigos-de-morcegos-hematofagos-sao-monitora-dos-na-regiao-metropolitana-de-sao-luis/>. Acesso em: 23 nov. 2025.
- BRASIL. **Decreto nº 30.608 de 30 de dezembro de 2014**. Dispõe sobre a Defesa Sanitária Animal e dá outras providências. Disponível em: <https://share.google/g9piyeRoaTH12CPS9>. Acesso em: 23 nov. 2025.
- BRASIL. **Lei nº 7.597 de 07 de fevereiro de 2000**. Dispõe sobre a Defesa Sanitária Animal no Estado da Bahia e dá outras providências. Disponível em: <https://share.google/g9piyeRoaTH12CPS9>. Acesso em: 23 nov. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Controle da raiva dos herbívoros: manual técnico**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/raiva-dos-herbivoros-e-eeb/MANUAL_RAIVAHHERBVOROS2009.pdf. Acesso em: 23 nov. 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano de vigilância para febre aftosa**. Brasília, DF: MAPA/AECS, 2020. Disponível em: <https://repositorio-dspace.agricultura.gov.br/handle/1/361>. Acesso em: 25 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Secretaria de Defesa Agropecuária; Departamento de Saúde Animal. **Plano de Ação para Febre Aftosa:** atendimento à notificação de suspeita de doença vesicular. v. 1, 1. ed. Brasília, 2009. p. 16.

CARVALHO, A. C. F. et al. Brucelose bovina em frigoríficos com Serviços de Inspeção Federal e Municipal no estado do Maranhão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 86, 2019. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/arquivos-do-instituto-biologico/86-\(2019\)/brucelose-bovina-em-frigorificos-com-servicos-de-inspecao-federal-e-mu/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/arquivos-do-instituto-biologico/86-(2019)/brucelose-bovina-em-frigorificos-com-servicos-de-inspecao-federal-e-mu/). Acesso em: 26 nov. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO ESTADO DO MARANHÃO – CRMV-MA. **Manual ART:** Anotação de Responsabilidade Técnica. São Luís, 2022. Disponível em: <https://www.crmvma.org.br/wp-content/uploads/2022/02/MANUAL-ART.pdf>.

MARANHÃO. **Sagrima debate implantação de consórcios municipais para criação de abatedouros e frigoríficos.** Governo do Estado do Maranhão, 2022. Disponível em: <https://www.ma.gov.br/noticias/sagrima-debate-implantacao-de-consorcios-entre-municipiospara-criacao-de-abatedouros-e-frigorificos>. Acesso em: 26 nov. 2025.

INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA E FLORESTAL DO ESPÍRITO SANTO – IDAF-ES. Subgerência de Epidemiologia e Análise de Risco; Gerência de Defesa Sanitária e Inspeção Animal. **Vigilância em áreas de risco.** 1. ed. [S. l.]: IDAF, 2022. 16 p. v. 1.

MIALHE, Paulo Jacques; MOSCHINI, Luiz Eduardo; TREVISAN, Diego Peruchi. Vampire bat *Desmodus rotundus* shelters in the central region of São Paulo state, Brazil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 28, p. 1–9, 2021. Disponível em: [/mnt/data/609-Texto do artigo-2755-3379-10-20220214 \(1\).pdf](/mnt/data/609-Texto do artigo-2755-3379-10-20220214 (1).pdf). Acesso em: 23 nov. 2025.

MIALHE, Paulo Jacques; MOSCHINI, Luiz Eduardo. Controle populacional do morcego hematófago *Desmodus rotundus* e redução de ataques a herbívoros domésticos no município de São Pedro – SP. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 5, n. 3, p. 238–251, 2016. Disponível em: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/2052/1838>. Acesso em: 23 nov. 2025.

MOREIRA SALES MARIANO, Victor. **A movimentação de bovinos e equinos no Brasil no âmbito da defesa sanitária animal.** 2022. 98 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://vet.ufmg.br/tese-e-dissertacao/a-movimentacao-de-bovinos-equinos-no-brasil-no-ambito-da-defesa-sanitaria-animal/>. Acesso em: 25 nov. 2025.

O'SHEA, T. J. **Bat flight and zoonotic viruses.** NBCI, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4012789/>. Acesso em: 23 nov. 2025.

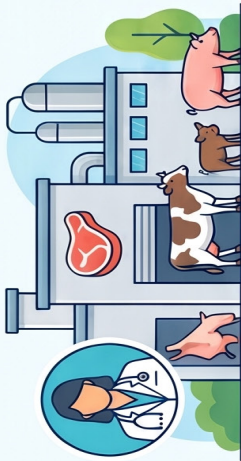
RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do RS. Disponível em: </mnt/data/07102842-it-desafio-no-controle-de-morcegos-hematofagos-no-rs.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2025.

UEMA – Universidade Estadual do Maranhão. **Pesquisadores da UEMA realizam estudos sobre condições sanitárias de vísceras brancas em abatedouros bovinos de São Luís.** 2023. Disponível em: <https://www.uema.br/2023/02/pesquisadores-da-uema-realizam-estudos-sobre-condicoes-sanitarias-de-visceras-brancas-nos-abatedouros-bovinos-de-sao-luis/>. Acesso em: 26 nov. 2025.

WITT, André Alberto; HOFFMEISTER, Wilson. O desafio do controle da população de morcegos hematófagos no Rio Grande do Sul: o papel dos Núcleos de Controle da Raiva. **Informativo Técnico do DDA**, ano 8, n. 2, maio 2019.

ANEXO I – MATERIAL DIDÁTICO ELABORADO EM I.A.

Defesa Sanitária Animal: Estratégias em Áreas de Risco



Inspecção em Frigoríficos e Abatedouros
A fiscalização rigorosa combate o abate clandestino e previne zoonoses como brucelose e tuberculose.

Áreas Críticas de Fiscalização



Controle de Trânsito via GTA
A Guia de Trânsito Animal rastreia a movimentação para conter epidemias em eventos e propriedades.



Vigilância em Aglomerações
Eventos agropecuários exigem autorização prévia e presença de médico-veterinário para evitar surtos.



Vigilância Epidemiológica do SVO	
Vigilância Ativa	Vigilância Passiva
Investigações e inspeções diretas realizadas pelo órgão oficial (SVO).	Notificações de suspeitas feitas por produtores, técnicos ou cidadãos.



Monitoramento de Abrigos de *Desmodus rotundus*
Identificação de colônias em cavernas e bueiros que funcionam como reservatórios do vírus da raiva.

Controle da Raiva e Morcegos Hematófagos



Controle Populacional Seletivo
Captura de morcegos e aplicação de pasta vampirizada para reduzir a transmissão em herbívoros.



Uso de Tecnologias de Geoprocessamento
O georreferenciamento e SIG permitem mapear e priorizar áreas de maior risco sanitário.

NotebookLM



Capítulo 3

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA PÓS-LIMPEZA DE UM INCUBATÓRIO EM SÃO JOSÉ DE RIBAMAR, MARANHÃO, BRASIL

POST-CLEANING MICROBIOLOGICAL ASSESSMENT OF A HATCHERY IN SÃO JOSÉ DE RIBAMAR, MARANHÃO, BRAZIL

Marianna Rodrigues Negreiros¹

Maria Eduarda Alcântara Lima²

Joana D'Arc Lima Matos²

Letícia de Melo da Silva Alves³

Roberto Carlos Negreiros de Arruda⁴

Aline Luciana Rodrigues⁵

José Wendel Araújo Soares⁶

Daniel Praseres Chaves⁷

Isabel Azevedo Carvalho⁷

Brígida Celeste Aranha Lopes⁸

¹ Acadêmica de Medicina Veterinária, UEMA, São Luís-MA

² Acadêmica de Medicina Veterinária, Anhanguera, São Luís-MA

³ Mestra em Defesa Sanitária Animal, UEMA, São Luís-MA

⁴ Auditor Fiscal Federal Agropecuário, MAPA, São Luís-MA

⁵ Doutoranda em Defesa Sanitária Animal, UEMA, São Luís-MA

⁶ Médico Veterinário, AGED, São Luís-MA

⁷ Professor(a) Departamento de Patologia, UEMA, São Luís-MA

⁸ Mestra em Defesa Sanitária Animal, Frango Americano, São Luís-MA

Resumo

Este estudo avaliou a eficiência da higienização pós-limpeza em um incubatório de pintos de corte localizado na Região Metropolitana de São José de Ribamar, Maranhão, por meio do monitoramento microbiológico de cinco ciclos de produção. As análises incluíram amostragens ambientais por exposição de placas e investigação de superfícies, equipamentos, utensílios e mãos de colaboradores por meio de swabs, com identificação de bactérias da família Enterobacteriaceae, fungos e leveduras. A contaminação fúngica manteve-se baixa e estável em todos os ciclos, e *Salmonella spp.* não foi detectada em nenhuma amostra ambiental ou de ovos férteis. Foram identificados microrganismos oportunistas, como *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae* e *Escherichia coli*, indicando falhas pontuais na higienização de superfícies e na higiene pessoal dos colaboradores. As salas de eclosão, incubação e os equipamentos de vacinação foram os principais pontos críticos de contaminação ao longo da linha de produção. Os resultados reforçam a necessidade de intensificação do controle sanitário, especialmente nas áreas de maior risco, e indicam a importância da implantação de um programa contínuo de autocontrole microbiológico para prevenção de contaminações e garantia da qualidade sanitária dos pintos de um dia, em prol da defesa sanitária animal.

Palavras-chave: Incubatório; monitoramento microbiológico; contaminação ambiental.

Abstract

This study evaluated the efficiency of post-cleaning sanitation in a broiler chick hatchery located in the Metropolitan Region of São José de Ribamar, Maranhão, through microbiological monitoring of five production cycles. Analyses included environmental sampling by exposure plates and investigation of surfaces, equipment, utensils, and employees' hands using swabs, identifying bacteria of the Enterobacteriaceae family, fungi, and yeasts. Intermediate samplings showed significant reductions in aerobic mesophilic bacteria counts, while the first and fifth samplings recorded the highest levels of contamination, especially in the incubation and hatching rooms. Fungal contamination remained low and stable across all cycles, and *Salmonella spp.* was not detected in any environmental or fertile egg samples. Opportunistic microorganisms, such as *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, and *Escherichia coli*, were identified, indicating specific failures in surface sanitation and employee personal hygiene. Hatching rooms, incubation areas, and vaccination equipment were the main critical points of contamination along the production line. The results reinforce the need for intensified sanitary control, especially in the highest-risk areas, and indicate the importance of implementing a continuous microbiological self-control program to prevent contamination and ensure the sanitary quality of day-old chicks, in the interest of animal health defense.

Keywords: Hatchery; microbiological monitoring; environmental contamination.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a avicultura de corte brasileira foi impulsionada por avanços nos setores de genética, manejo, nutrição, biossegurança e controle ambiental. Em 2023, o Brasil produziu aproximadamente 14,83 milhões de toneladas de carne de frango, ocupando a segunda posição mundial em produção e a primeira em exportações (Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA, 2024).

A saúde avícola torna-se elemento central para garantir competitividade e segurança sanitária. Nesse sistema, os incubatórios representam um elo crítico da cadeia produtiva, pois influenciam diretamente a qualidade dos pintos de um dia e o desempenho zootécnico subsequente. Condições inadequadas de higiene nesses ambientes favorecem a proliferação de bactérias e fungos, impactando a viabilidade embrionária, a mortalidade inicial e a suscetibilidade a enfermidades respiratórias e septicêmicas, conforme já demonstrado por Araújo e Albino (2011) e Sesti (2004).

Apesar da relevância do tema, estudos de monitoramento microbiológico sistemático em incubatórios brasileiros ainda são escassos, especialmente na Região Nordeste. Falhas nos protocolos de limpeza e desinfecção entre ciclos produtivos, já foi observado por Cardoso *et al.* (2009) e Tessari *et al.* (2003) em unidades de incubação com controle sanitário inadequado.

Diante dessa lacuna, este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência dos procedimentos de limpeza e desinfecção em um incubatório de pintos de corte localizado na Região Metropolitana de São Luís-MA, por meio da quantificação e identificação de bactérias e fungos indicadores de higiene. A análise dos pontos críticos busca subsidiar o aperfeiçoamento do programa de biossegurança da unidade, reduzindo riscos sanitários, perdas econômicas e potenciais impactos à saúde animal e humana.

2 MATERIAIS E METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em uma incubadora comercial de pintinhos de corte localizada no município de São José de Ribamar, na Região Metropolitana de São Luís, Maranhão, Brasil (Figura 1). A instalação é oficialmente registrada no Ministério da Agricultura e Pecuária do Brasil e tem uma capacidade média de produção de aproximadamente 2,1 milhões de pintinhos de um dia por mês.

O monitoramento microbiológico foi realizado entre outubro de 2019 e março de 2020, compreendendo cinco rodadas consecutivas de amostragem. Durante esse período, a qualidade microbiológica tanto do ar quanto das superfícies operacionais dentro da incubadora foi avaliada sistematicamente, seguindo as condições comerciais de rotina.

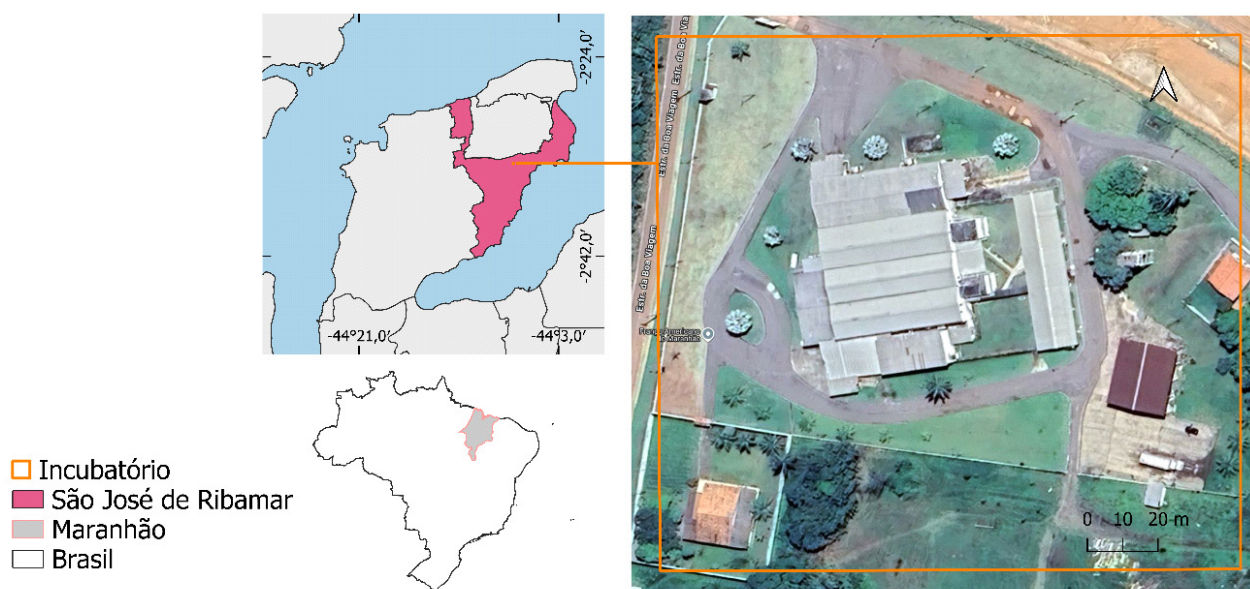


Figura 1. Mapa de localização da incubadora de pintinhos de um dia em São José de Ribamar, Maranhão (Brasil). Base cartográfica: IBGE. SIRGAS 2000. Imagens de satélite: Google Hybrid. Datum: Mapa elaborado pelos autores.

2.1 Monitoramento microbiológico do ar

A contaminação microbiana do ar foi avaliada utilizando o método de sedimentação passiva, de acordo com o Índice de Contaminação Microbiana do Ar (IMA), conforme descrito por Pasquarella, Pitzurra e Savino (2000). Este método é amplamente utilizado para monitoramento ambiental em ambientes internos controlados e fornece uma estimativa indireta da carga microbiana do ar.

Um total de 50 placas de ágar para contagem padrão (PCA) foram utilizadas para a enumeração de bactérias aeróbias mesófilas e 50 placas de ágar Sabouraud dextrose (SDA) foram utilizadas para o isolamento de fungos ao longo das cinco rodadas de amostragem. A amostragem foi realizada em dez ambientes distintos do incubatório: sala de ovos, salas de incubação 1 e 2, salas de eclosão 1, 2 e 3, corredor central, sala de vacinação, laboratório e sala de lavagem.

Em cada ambiente, as placas de cultura foram posicionadas a aproximadamente 1,0 m do chão e expostas ao ar ambiente por 15 minutos. Após a exposição, as placas foram imediatamente fechadas, colocadas em recipientes isotérmicos com bolsas de gelo reutilizáveis e transportadas para o laboratório em um período máximo de 40 minutos.

As placas de PCA foram incubadas a 37 °C por 24 horas, enquanto as placas de SDA foram incubadas a 25 °C por sete dias. Após a incubação, as unidades formadoras de colônias (UFC) foram contadas e registradas para cada ponto de amostragem (Figura 2 e Figura 3).



Figura 2. A) Sala de incubação contendo cinco incubadoras de múltiplos estágios. B) Interior de uma incubadora de múltiplos estágios CASP CMg 125 HT com capacidade para 124.416 ovos.
Fonte: Arquivo do autor

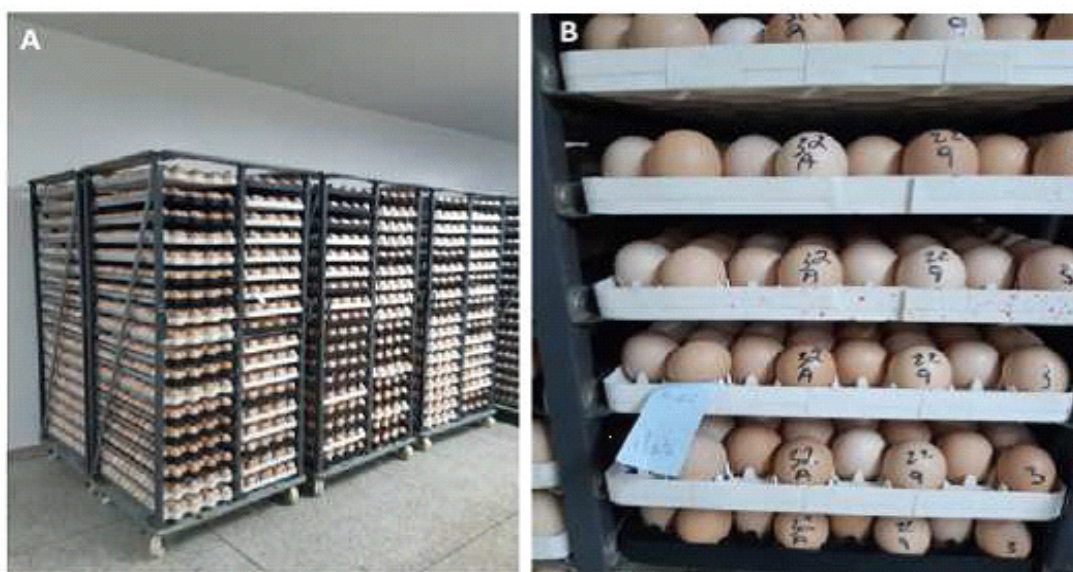


Figura 3. Bandejas e classificação de ovos férteis para incubação. A) Carrinho com ovos férteis colocados em bandejas de incubação identificadas. B) Ovos férteis marcados com informações sobre a idade do lote de matrizes, tipo de ovo, data de incubação e posição da bandeja dentro da incubadora. Fonte: Arquivo do autor

2.2 Análise de superfícies

A contaminação da superfície foi avaliada utilizando a técnica de amostragem com swab. Em cada rodada de amostragem, foram coletados 100 swabs estéreis, resultando em um total de 500 amostras de superfície ao longo do estudo.

Os swabs foram previamente umedecidos com água peptonada estéril e esfregados em áreas de superfície padronizadas de aproximadamente 100 cm². Os locais de amostragem incluíram incubadoras e nascedouros (entradas e saídas de ar e superfícies internas), bandejas de incubação, ovos férteis, máquinas de vacinação, superfícies de caminhões de transporte de pintinhos e mãos dos trabalhadores.

Após a coleta, as amostras foram imediatamente semeadas em ágar para contagem padrão (PCA) para bactérias aeróbias mesófilas, ágar Sabouraud dextrose (SDA) para fungos e leveduras e ágar MacConkey para o isolamento seletivo de bacilos Gram-negativos pertencentes à família Enterobacteriaceae.

2.3 Processamento laboratorial

Após a incubação nas condições específicas exigidas para cada meio de cultura, as placas foram examinadas quanto ao crescimento de colônias e à contagem de UFC (unidades formadoras de colônias). Colônias representativas foram submetidas à identificação presuntiva com base na morfologia macroscópica, coloração de Gram e testes bioquímicos padrão.

A caracterização bioquímica incluiu perfis de fermentação de carboidratos, produção de indol, reação com vermelho de metila, utilização de citrato e atividade da urease, quando aplicável, seguindo protocolos microbiológicos convencionais.

2.4 Análise de dados

As diferenças entre as cinco coletas ambientais foram avaliadas pelo teste de Friedman, apropriado para dados não paramétricos com medidas repetidas, uma vez que os mesmos ambientes foram monitorados em todas as coletas. As contagens de UFC foram organizadas em matriz (linhas = ambientes; colunas = coletas) e valores acima do limite de leitura (>87 UFC) foram tratados como 88 UFC para fins analíticos. O teste foi executado no software R, utilizando a função `friedman.test()`, adotando-se nível de significância de 5%. Quando aplicável, comparações múltiplas foram realizadas pelo pós-teste de Nemenyi.

3 RESULTADOS

3.1 Contaminação bacteriana do ar ambiental

A avaliação microbiológica demonstrou que houve variação descritiva nos níveis de contaminação bacteriana ao longo das cinco coletas realizadas (Figura 1). A primeira coleta apresentou as maiores contagens de UFC, especialmente na sala de ovos, sala de incubação 2 e salas de nascimento 1 e 2, ambientes frequen-

temente classificados como Ruim, Muito Ruim ou Extremamente Ruim.

Tabela 1. Número médio de Unidades Formadoras de Colônias (UFCs) de bactérias e fungos das cinco coletas ambientais realizadas em incubatório de pintinhos de um dia nas salas A, B, C.

Local	Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5	
	Bact	Fung	Bact	Fung	Bact	Fung	Bact	Fung	Bact	Fung
Sala de Ovos	>87	0	0	0	2	1	3	1	8	0
Sala de Incubação 1	0	2	0	2	2	2	1	2	1	0
Sala de Incubação 2	>87	0	3	0	5	1	5	0	4	0
Sala de Nascimento 1	>87	1	35	1	2	1	10	0	>87	1
Sala de Nascimento 2	>87	0	6	0	>87	1	10	0	31	2
Sala de Nascimento 3	>87	1	37	0	2	1	4	0	>87	1
Sala de Vacina	0	3	6	4	18	1	3	0	22	0
Laboratório	0	1	0	3	39	1	1	2	2	4
Sala de Lavagem	18	1	40	1	2	1	13	2	52	3
Corredor Central	11	1	10	2	3	1	5	3	13	0

Legenda: Bact = bactéria; Fung = fungo

Os valores são expressos como média $\pm$ desvio padrão (DP) de cinco rodadas de amostragem consecutivas.

A contaminação atmosférica foi avaliada utilizando o método de sedimentação passiva.

Valores de UFC que excederam o limite de leitura da placa (>87 UFC) foram considerados iguais a 88 UFC para fins estatísticos.

Apesar dessas variações, o teste de Friedman não detectou diferenças estatisticamente significativas entre as rodadas de amostragem ($\chi^2 = 9,26$; $p = 0,054$), indicando que a contaminação bacteriana no ar permaneceu relativamente estável durante todo o período de monitoramento.

3.2 Variação em contaminação por fungos

A contaminação fúngica no ar permaneceu baixa e estável ao longo das cinco rodadas de amostragem. Os valores médios de UFC de fungos para cada ambiente da incubadora estão resumidos na Tabela 1. Contagens médias de fungos mais elevadas foram observadas no laboratório, na sala de vacinação e na sala de lavagem; no entanto, nenhuma tendência temporal consistente foi detectada.

A identificação micológica revelou uma predominância de *Aspergillus spp.* (50%), seguida por *Alternaria spp.* (10%) e *Penicillium spp.* (4%) (Figura 4). De acordo com os critérios de classificação ambiental de Sadler, a maioria dos ambientes avaliados foi classificada como “Excelente” ou “Boa”.

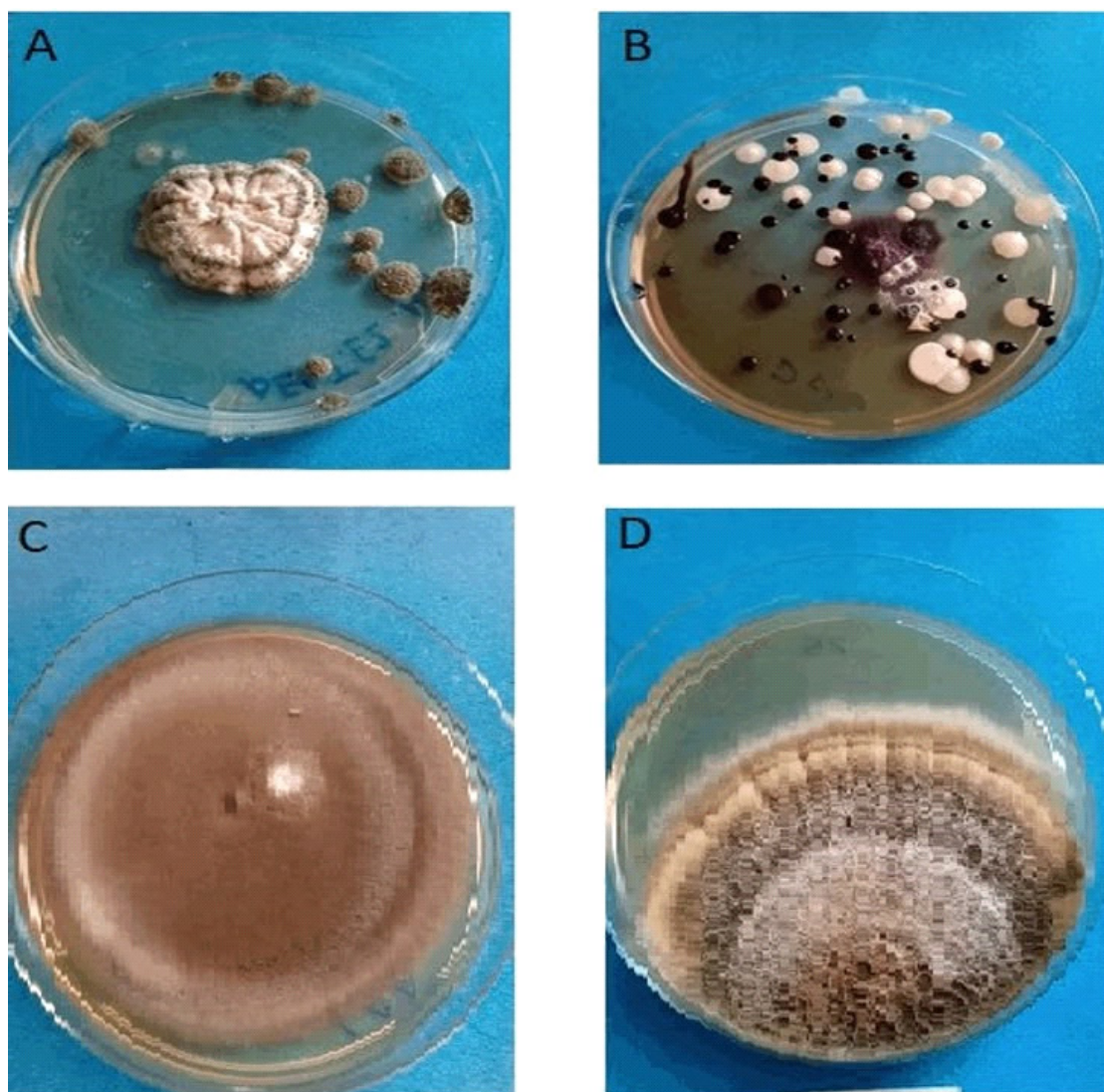


Figura 4. Colônias de fungos isoladas de diferentes ambientes de incubação. (A) *Penicillium* sp. isolado de um swab da entrada de ar de uma incubadora; (B) *Fusarium* sp. isolado de um swab interno de um caminhão de transporte de pintinhos; (C) *Alternaria* sp. isolado de uma placa de exposição colocada no laboratório; (D) *Aspergillus niger* isolado de uma placa de exposição colocada na sala de lavagem. Fonte: Arquivo do autor

3.3 Análise de superfícies (swab)

As análises de esfregaços de superfície revelaram uma predominância de bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae*. As espécies mais frequentemente isoladas foram *Klebsiella aerogenes* (44,5%), *Escherichia coli* (27,8%) e *Klebsiella pneumoniae* (11,1%), seguidas por *Morganella morganii*, *Enterobacter cloacae* e *Citrobacter freundii* (5,5% cada) (Figura 5).

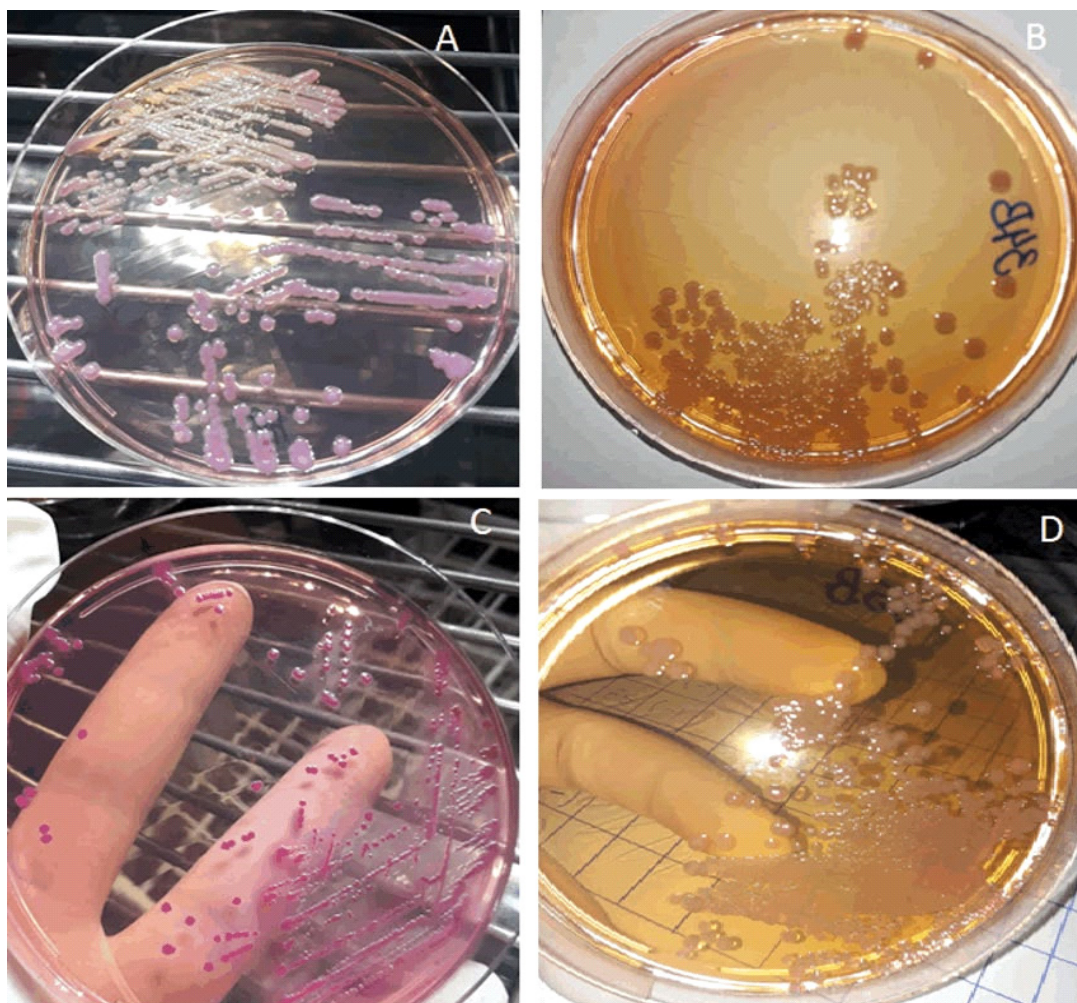


Figura 5. Bactérias isoladas de amostras coletadas em diferentes locais dentro da incubadora. (A) *Klebsiella pneumoniae* isolada de um swab coletado no laboratório de preparação de vacinas; (B) *Klebsiella aerogenes* isolada de um swab da saída de ar de uma incubadora; (C) *Citrobacter freundii* isolada de um swab da entrada de ar de uma eclosteira; (D) *Morganella morganii* isolada de um swab interno de uma eclosteira. Fonte: Arquivo do autor.

Locais com maior número de colônias fúngicas: incubadoras (44.55%); nascimentos (35.64%) (Tabela 2). Os principais gêneros fúngicos isolados foram *Aspergillus niger*, *A. terreus*, *A. flavus*, além de *Penicillium* sp. e *Candida* sp. Outros gêneros detectados incluíram *Fusarium* sp., *Aspergillus ustus*, *Aspergillus* sp., *Chaetomium* sp., *Neoscytalidium* sp., *Rhizopus* sp., *Mucor* sp., *Onychocola canadensis*, *Aureobasidium pullulans*, *Aureobasidium* sp., *Penicillium digitatum*, *Acrophialophora* sp., *Alternaria alternata*, *Alternaria* sp., *Acremonium* sp., e *Trichophyton* sp.

Tabela 2. Número médio de UFCs de bactérias (Enterobacteriaceae) e fungos obtidos por swab em superfícies do incubatório.

Local	Coleta 1		Coleta 2		Coleta 3		Coleta 4		Coleta 5	
	Bact	Fung	Bact	Fung	Bact	Fung	Bact	Fung	Bact	Fung
Nascedouros	0	6	2	7	2	8	3	10	5	5
Incubadoras	0	7	2	7	0	3	1	12	3	15
Ovos férteis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mãos do colaborador	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
Bandeja	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
Máquinas de vacina	0	3	0	0	1	1	0	0	0	1
Caminhão de pinto	0	3	0	0	0	4	0	2	0	1

Legenda: bact. = bactéria; Fung = fungo

Os valores são expressos como média $\pm$ desvio padrão (DP) calculado, de cinco consecutivas rodadas de amostragem. Contaminação superficial era avaliada usando o swab amostragem técnica. As contagens bacterianas correspondem aos membros de família Enterobacteriaceae.

3.4 Estatísticas análise de contaminação de superfície

As contagens bacterianas em superfícies obtidas por swab revelaram diferença significativa entre as cinco coletas (Friedman: $\chi^2 = 9,82$; gl = 4; p = 0,04). O pós-teste de Nemenyi identificou que essa diferença ocorreu somente entre a Coleta 1 e a Coleta 5, indicando um aumento significativo da carga bacteriana superficial ao final do período amostral. Para fungos, não houve diferença significativa entre as coletas (p = 0,6289), demonstrando estabilidade nos níveis de contaminação fúngica ao longo das avaliações.

4 DISCUSSÃO

A avaliação microbiológica de incubatórios é fundamental para assegurar a qualidade sanitária dos pintos de corte e mitigar a disseminação de patógenos durante as fases de incubação e eclosão.

Neste estudo, cinco coletas consecutivas permitiram caracterizar, de forma integrada, a carga microbiana do ar e de superfícies em diferentes setores do incubatório, identificando pontos críticos e avaliando a eficácia das rotinas de higienização.

Os resultados revelam que a carga microbiana do ar ambiental se manteve estável ao longo das cinco coletas, uma vez que o teste de Friedman não identificou diferenças estatisticamente significativas para bactérias ou fungos. Em contraste, as análises de superfícies demonstraram variação significativa na carga bacteriana especialmente devido ao aumento observado na Coleta 5, enquanto os níveis de fungos permaneceram constantes entre as avaliações.

Embora a higienização do incubatório fosse realizada diariamente, os resultados revelaram falhas pontuais, principalmente nas coletas extremas. Achados

semelhantes foram descritos por Tessari *et al.* (2003), que observaram níveis elevados de contaminação em incubatórios, indicando insuficiência dos programas de controle sanitário. No presente estudo, *Salmonella spp.* não foi detectada nas amostras ambientais, mas foram isoladas *Klebsiella pneumoniae* (Coleta 1) e *Enterobacter cloacae* (Coleta 2) na sala de eclosão, espécies pertencentes à família *Enterobacteriaceae* e reconhecidas pelo potencial zoonótico e impacto sanitário em aves (Davies *et al.*, 2016; Knöbl *et al.*, 2017).

A concentração de *Enterobacteriaceae* em máquinas de incubação e eclosão está de acordo com o perfil de risco microbiológico desses ambientes, que acumulam grandes quantidades de matéria orgânica, favorecendo o crescimento bacteriano (Tessari *et al.*, 2002; 2003).

A detecção de *Escherichia coli* em swabs das mãos na coleta final indica falhas pontuais de higiene pessoal, em concordância com Machado *et al.* (2008) e Braga *et al.* (2015), que destacam essa bactéria como indicador de contaminação fecal e de inadequação das práticas de higiene. Além disso, *E. coli* é causa relevante de colibacilose aviária, associada a perdas produtivas significativas (Martins, 2009). Silva *et al.* (2010) também relataram a presença de *E. coli* e *Citrobacter freundii* em aves clinicamente saudáveis, reforçando sua ubiquidade no ambiente avícola.

No componente fúngico, as contagens foram consistentemente baixas, compatíveis com incubatórios dotados de ventilação adiabática e limpeza frequente de filtros. *Aspergillus spp.* predominou entre os isolados, resultado congruente com sua ubiquidade em ambientes avícolas (Baracho *et al.*, 2012). A presença de fungos na sala de vacinação e no laboratório está relacionada à circulação de ar entre ambientes com pressão diferenciada e porta sem vedação, fatores que favorecem a dispersão de esporos.

Tessari *et al.* (2002) relataram altos níveis fúngicos em incubatórios, enquanto Cardoso *et al.* (2009) descreveram expressiva melhoria após ações corretivas. *Candida spp.*, identificada em amostras deste estudo, também foi reconhecida como risco ocupacional em ambientes úmidos de aviários (Fernandes; Furlaneto, 2012).

As maiores cargas microbianas, bacterianas e fúngicas, concentraram-se nas salas de eclosão e nas máquinas de incubação, setores intrinsecamente mais críticos devido ao acúmulo de penugem, temperatura elevada e resíduos orgânicos. Essa relação operacional já havia sido discutida por Tessari *et al.* (2002) e Gigli *et al.* (2007). A dispersão aérea de poeira de penas para áreas adjacentes, como a máquina de vacinação e o laboratório, pode ter sido favorecida pela pressão positiva e pelo fluxo de pessoal, justificando os isolamentos detectados.

Nas análises de superfícies, incubadoras, nascedouros e o caminhão de transporte de pintos apresentaram as maiores contagens bacterianas, refletindo intensa movimentação e maior contato manual. Estudos prévios também identificaram *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.* como predominantes em máquinas de incubação e eclosão (Gigli, 2007).

A adoção de programas de autocontrole microbiológico, conforme recomendado por Bonatti e Monteiro (2008), é essencial para antecipar falhas, identificar flutuações da higiene ambiental e implementar medidas corretivas oportunas contra riscos microbiológicos.

Recomenda-se: Para melhorar as condições de higiene, os procedimentos de biossegurança e limpeza devem incluir: (i) limpeza e desinfecção reforçadas de incubadoras, nascedouros e superfícies de alto contato; (ii) protocolos rigorosos de higiene das mãos para os funcionários; (iii) treinamento contínuo da equipe em práticas de biossegurança; (iv) manutenção regular dos sistemas de ventilação; e (v) automonitoramento microbiológico sistemático do ar e das superfícies para validar os procedimentos de sanitização e apoiar estratégias integradas de biossegurança em incubadoras que operam em condições tropicais.

5 CONCLUSÃO

O monitoramento microbiológico demonstrou estabilidade geral da contaminação do ar no incubatório avaliado, indicando controle ambiental adequado. No entanto, a variação significativa na contaminação bacteriana superficial identificou incubadoras, nascedouros e equipamentos de transporte de pintinhos como pontos críticos de controle.

Referências

- ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual ABPA 2024**. São Paulo: ABPA, 2024. Disponível em: <https://abpa-br.org/abpa-relatorio-anual/>. Acesso em: 10 ago. 2026.
- ARAÚJO, W. A. G.; ALBINO, L. F. T. Incubação comercial. **Trivandrum, Índia: Transworld Research Network**, 2011. Disponível em: <https://trnres.com/>. Acesso em: 10 ago. 2026.
- BARACHO, M. S.; NÄÄS, I. A.; ALVARENGA, D. P.; GIGLI, A. C. S.; SALGADO, D. D.; MOURA, D. J. Avaliação da incidência de fungos em incubação de frangos de corte. **Revista Educação Agrícola Superior**, v. 27, n. 2, p. 113-118, 2012. DOI: <https://doi.org/10.12722/0101-756X.v27n02a06>.
- BONATTI, A. R.; MONTEIRO, M. C. G. B. Biosseguridade em granjas avícolas de matrizes. **Intellectus**, v. 4, n. 5, p. 316-330, 2008. Disponível em: <https://www.revistaintellectus.com.br/ArtigosUpload/5.58.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2026.
- BRAGA, J. F. V.; ECCO, R.; MARTINS, N. R. S. Colibacilose em aves comerciais. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n. 76, p. 126-140, 2015.
- CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C.; KANASHIRO, A. M. I.; STOPPA, G. F. Z.; LUCIANO, R. L.; CASTRO, A. G. M. Avaliação da qualidade sanitária de incubatório por meio de placas de sedimentação. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 2, p. 279-283, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v76p2792009>.
- DAVIES, Y. M.; CUNHA, M. P. V.; OLIVEIRA, M. G. X.; OLIVEIRA, M. C. V.; PHILADELPHO, N.; ROMERO, D. C.; MILANELO, L.; GUIMARÃES, M. B.; FERREIRA, A. J. P.; MORENO, A. M.; SÁ, L. R. M.; KNÖBL, T. Virulence and antimicrobial resistance of *Klebsiella pneumoniae* isolated from passerine and psittacine birds. **Avian Pathology**, v. 45, n. 2, p. 194-201, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/03079457.2016.1142066>.
- FERNANDES, F. C.; FURLANETO, A. Riscos biológicos em aviários. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 2, n. 2, p. 140-152, 2004. Disponível em: <https://www.rbmt.org.br/details/204/pt-BR/riscos-biologicos-em-aviarios>. Acesso em: 10 ago. 2026.
- FUNDO DE DESENVOLVIMENTO DA PECUÁRIA DO ESTADO DO MARANHÃO – FUNDEPEC-MA. **Avicultura de corte: PIB do agronegócio pecuário brasileiro 2018 – CEPEA/ESALQ/CNA**. São Luís: FUNDEPEC-MA, [2020]. Disponível em: <https://fundepecma.org.br/avicultura-de-corte/>. Acesso em: 10 ago. 2026.
- GIGLI, A. C. S.; BARACHO, M. S.; NÄÄS, I. A. Pontos críticos na cadeia avícola relacionados à incidência de fungos. **Avisite**, 2007. Disponível em: <https://www.avisite.com.br/index.php?page=ce-t&subpage=trabalhostecnicos&id=99>. Acesso em: 10 ago. 2026.

KNÖBL, P. V.; VIVEIROS, J. F.; FRANCO, L. S.; DAVIES, Y. M.; CUNHA, M. P. V.; MENÃO, M. C.; SATO, M. I. Z.; GOMES, V. T. M.; MORENO, A. M.; HIDASI, H. W.; SOUZA, C. A. I.; KNÖBL, T. Identificação de *Klebsiella* spp. em fezes de psitacídeos cativos. **Atas de Saúde Ambiental**, v. 5, p. 189-194, 2017. Disponível em: <http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ASA/article/view/1584>. Acesso em: 10 ago. 2026.

MACHADO, J. R.; MARSON, J. M.; OLIVEIRA, A. C. S.; SILVA, P. R.; TERRA, A. P. S. Avaliação microbiológica das mãos e fossas nasais de manipuladores de alimentos da unidade de alimentação e nutrição de um hospital universitário. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 42, n. 4, p. 461-465, 2009. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v42i4p461-465>.

MARQUES, D. **Fundamentos básicos de incubação industrial**. 2. ed. Amparo: CASP, 1994. 143 p.

PASQUARELLA, C.; PITZURRA, O.; SAVINO, A. The index of microbial air contamination. **Journal of Hospital Infection**, v. 46, n. 4, p. 241-256, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1053/jhin.2000.0820>.

SESTI, L. A. C. Biossegurança em granjas de frangos de corte: conceitos e princípios gerais. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 5., 2004, Chapecó. **Anais [...]**. Chapecó: Núcleo Oeste de Médicos Veterinários, 2004. p. 55.

SILVA, G. M.; SILVA, C. M. F.; BRUNO, S. F.; ABREU, D. L. C. Identificação de Enterobacteriaceae da microbiota intestinal de aves de postura (*Gallus gallus* Linnaeus, 1758) da linhagem Lohmann S.L.S. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 11, n. 3, p. 153-155, 2004. DOI: <https://doi.org/10.22409/rbcv.v11i3.557>.

TESSARI, E. N. C.; CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; KANASHIRO, A. M. I.; ZANATTA, G. F. Avaliação das condições sanitárias de incubatório de pintos de corte. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 69, n. 3, p. 1-4, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v69n3p0012002>.

TESSARI, E. N. C.; CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; ZANATTA, G. F.; KANASHIRO, A. M. I. Incidência de *Salmonella* spp. em pintos de corte recém-nascidos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, n. 3, p. 279-281, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v70p2792003>.



Capítulo 4

DEFESA SANITÁRIA ANIMAL EM EVENTOS DE VAQUEJADA: VIGILÂNCIA, CULTURA E RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA

ANIMAL HEALTH DEFENSE IN VAQUEJADA EVENTS: SURVEILLANCE, CULTURE AND SHARED RESPONSIBILITY

Maria Eduarda Alcântara Lima¹

Samya Kamilla Marinho Pires¹

Luciana Cordeiro Rosa²

Higor da Silva Ferreira²

Denniane de Jesus Saraiva³

Andressa Almeida Santana Dias⁴

Daliany de Sousa Barros²

Dennisiane de Jesus Saraiva²

Herlane de Olinda Vieira Barros⁵

Odinéia Alves Ferraz Souza Rodrigues⁶

¹ Acadêmica Medicina Veterinária, Faculdade Anhanguera, São Luís-MA

² Médico(a) Veterinária, Faculdade Anhanguera, São Luís-MA

³ Pós-graduanda em Educação, UFMA, São Luís-MA

⁴ Doutora em Biotecnologia, Docente, Faculdade Anhanguera, São Luís-MA

⁵ Doutora em Defesa Sanitária Animal, Docente, Faculdade Anhanguera, São Luís-MA

⁶ Médica Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA

Resumo

Avajejada é uma manifestação cultural e esportiva reconhecida no Brasil e especialmente difundida no Nordeste, envolvendo circulação, concentração e manejo de equinos e bovinos. Essa dinâmica impõe desafios sanitários específicos, pois o trânsito de animais de diferentes origens pode favorecer a disseminação de enfermidades infecciosas, ampliar riscos ocupacionais e comprometer o bem-estar animal quando não há planejamento, fiscalização e responsabilidade técnica. Este capítulo analisa a defesa sanitária animal em eventos de vaquejada a partir de revisão bibliográfica e documental, contemplando normas federais, diretrizes do Ministério da Agricultura e Pecuária, recomendações internacionais e estudos científicos sobre equídeos utilizados em atividades esportivas. São discutidos os fundamentos do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, os instrumentos de controle do trânsito animal, os protocolos sanitários aplicáveis a eventos de concentração, a atuação do médico-veterinário, os critérios de bem-estar e os desafios de implementação das normas em contextos regionais. O texto também aborda estratégias de fortalecimento das boas práticas, educação sanitária, rastreabilidade, uso da Guia de Trânsito Animal e perspectivas de digitalização dos sistemas de informação. Conclui-se que a continuidade responsável da vaquejada, depende da integração entre tradição cultural, vigilância epidemiológica, biossegurança, proteção animal e corresponsabilidade entre organizadores, proprietários, competidores, profissionais e serviços veterinários oficiais. Uma defesa sanitária animal contemplada com uma parceria pública e privada em todas as ações.

Palavras-chave: Defesa sanitária animal; Vaquejada; Biossegurança; Bem-estar animal; Vigilância veterinária.

Abstract

Vaquejada is a cultural and sporting practice legally recognized in Brazil and particularly widespread in the Northeast, involving the movement, gathering and handling of horses and cattle. This dynamic creates specific sanitary challenges, since the movement of animals from different origins may favor the spread of infectious diseases, increase occupational risks and compromise animal welfare when planning, inspection and technical responsibility are insufficient. This chapter analyzes animal health defense in vaquejada events through a bibliographic and documentary review, including federal regulations, guidelines from the Brazilian Ministry of Agriculture and Livestock, international recommendations and scientific studies on equids used in sporting activities. The chapter discusses the foundations of the Unified System for Agricultural Health Protection, animal movement control instruments, sanitary protocols applicable to animal gathering events, the role of veterinarians, animal welfare criteria and challenges in implementing regulations in regional contexts. It also addresses strategies to strengthen good practices, sanitary education, traceability, the use of the Animal Transit Guide and perspectives for digitizing information systems. The chapter concludes that the responsible continuity of vaquejada depends on integrating cultural tradition, epidemiological surveillance, biosecurity, animal protection and shared responsibility among organizers, owners, competitors, professionals and official veterinary services. An animal health defense system featuring a public-private partnership across all actions.

Keywords: Animal health defense; Vaquejada; Biosecurity; Animal welfare; Veterinary surveillance.

1 INTRODUÇÃO

A vaquejada consolidou-se como uma das expressões culturais e esportivas mais representativas do Nordeste brasileiro. Originada de práticas tradicionais de manejo do gado, a modalidade assumiu configuração de evento organizado, com participação de competidores, criadores, tratadores, médicos-veterinários, público e estruturas econômicas associadas. No plano jurídico, foi elevada à condição de manifestação da cultura nacional e patrimônio cultural imaterial brasileiro pela Lei nº 13.364/2016, posteriormente alterada pela Lei nº 13.873/2019, que também incluiu disposições relativas às modalidades esportivas equestres tradicionais e à proteção do bem-estar animal (Brasil, 2016; Brasil, 2019).

O reconhecimento cultural, entretanto, não afasta a necessidade de controle sanitário rigoroso. Ao contrário, eventos de vaquejada reúnem equinos e bovinos de diferentes propriedades, municípios e, em alguns casos, unidades federativas, configurando ambientes de concentração animal. Nesses contextos, o trânsito, a permanência temporária em recintos compartilhados, o transporte, a mistura de lotes, a utilização comum de instalações e o contato indireto por fômites podem ampliar a probabilidade de introdução e disseminação de agentes infecciosos. Por essa razão, a defesa sanitária animal deve ser compreendida como condição técnica para a realização segura desses eventos.

No Brasil, a organização das ações de sanidade agropecuária está vinculada ao Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), instituído pelo Decreto nº 5.741/2006. Esse sistema estrutura a atuação dos serviços veterinários oficiais e orienta medidas de prevenção, vigilância, fiscalização, controle do trânsito e resposta a ocorrências sanitárias (Brasil, 2006). Para equídeos, o Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE), instituído pela Instrução Normativa SDA nº 17/2008, fornece base normativa para ações voltadas à prevenção e ao controle de enfermidades de importância sanitária, como Anemia Infecciosa Equina (AIE) e mormo (Brasil, 2008).

Além da dimensão sanitária, a vaquejada exige atenção permanente ao bem-estar animal. Estudos sobre esportes equestres demonstram que ainda há distância entre normas formais, percepção dos praticantes e evidências científicas sobre condições adequadas de manejo, transporte, treinamento e recuperação dos animais (Holmes; Brown, 2022; Luke *et al.*, 2023). No caso específico da vaquejada, pesquisas com equinos utilizados na modalidade evidenciam que treinamento, esforço físico, transporte e intervalos de descanso interferem em parâmetros clínicos, laboratoriais e fisiológicos, reforçando a necessidade de supervisão técnica contínua (Melo *et al.*, 2022; Coelho *et al.*, 2023; Silva *et al.*, 2024). A Portaria SDA/MAPA N.º 162/1994, em seu Art. 21, cita: Não será permitido, no recinto das exposições, feiras e leilões e outras aglomerações, o ingresso de animais acometido ou suspeitos de doença transmissível, de animais reagentes aos testes laboratoriais ou alérgicos requeridos, assim como, de animais portadores de ectoparasitas.

Assim, a defesa sanitária animal em vaquejadas deve ser tratada de forma integrada, envolvendo biossegurança, vigilância epidemiológica, rastreabilidade, responsabilidade técnica, proteção animal, educação sanitária e atuação coordenada entre Estado e sociedade. Essa perspectiva se aproxima do paradigma da Saúde Única, ao reconhecer que a saúde dos animais, a saúde humana, a segurança dos ambientes e a sustentabilidade das práticas culturais são dimen-

sões interdependentes.

Diante disso, este capítulo discute os fundamentos legais, técnicos e éticos da defesa sanitária animal em eventos de vaquejada, com foco nos protocolos aplicáveis a eventos de concentração, nos desafios de implementação das normas, nas estratégias de fortalecimento das boas práticas e nas perspectivas de modernização dos sistemas de vigilância e controle.

2 FUNDAMENTOS DE DEFESA SANITÁRIA

A defesa sanitária animal constitui um dos pilares da medicina veterinária preventiva e da gestão agropecuária. Seu objetivo é prevenir, monitorar, controlar e, quando possível, erradicar enfermidades capazes de comprometer a saúde dos animais, a produtividade dos rebanhos, a segurança dos alimentos, o comércio de animais e produtos de origem animal e a saúde pública. Em eventos de concentração, sua importância é ampliada, pois a movimentação simultânea de animais de diferentes origens aumenta a complexidade da vigilância e exige respostas rápidas diante de suspeitas clínicas ou irregularidades documentais.

O Decreto nº 5.741/2006 organiza o SUASA e estabelece a lógica de articulação entre instâncias federais, estaduais, municipais e demais atores envolvidos na sanidade agropecuária (Brasil, 2006). Essa estrutura permite que ações de fiscalização, certificação, educação sanitária, controle de trânsito e vigilância epidemiológica sejam executadas de forma coordenada. No caso das vaquejadas, a efetividade desse sistema depende da integração entre serviços veterinários oficiais, responsáveis técnicos, organizadores, proprietários e transportadores.

Entre os principais instrumentos de controle está a Guia de Trânsito Animal (GTA), documento oficial obrigatório para o transporte de animais no território nacional. A GTA reúne informações essenciais para rastreabilidade, como origem, destino, finalidade do trânsito, espécie, quantidade de animais e exigências sanitárias aplicáveis (Brasil, 2026a). No trânsito de equídeos, os procedimentos oficiais também preveem regras de emissão, acompanhamento dos animais, arquivamento e comunicação à unidade veterinária local de destino, inclusive com possibilidade de uso de via eletrônica quando integrada aos sistemas oficiais (Brasil, 2026b).

Para os equídeos, a AIE e o mormo permanecem entre as enfermidades de maior relevância para o controle sanitário em eventos esportivos e culturais. A Instrução Normativa SDA nº 45/2004 aprovou normas de prevenção e controle da AIE, enquanto a Instrução Normativa MAPA nº 6/2018, alterada pela Portaria MAPA nº 593/2023, estabeleceu diretrizes para prevenção, controle e erradicação do mormo no território nacional, no âmbito do PNSE (Brasil, 2004; Brasil, 2018a; Brasil, 2023). Essas normas reforçam a necessidade de diagnóstico, controle de trânsito, notificação e atuação dos serviços oficiais diante de suspeitas e casos confirmados.

No plano internacional, o Código Sanitário para Animais Terrestres da Organização Mundial de Saúde Animal apresenta capítulos específicos sobre enfermidades de equídeos, incluindo AIE, influenza equina, piroplasmose, rinopneumonia equina, arterite viral equina e infecção por *Burkholderia mallei*, agente do mormo (WOAH, 2024). Embora os eventos de vaquejada sejam regulados no

âmbito nacional e estadual, essas diretrizes internacionais oferecem referência técnica para vigilância, comércio, trânsito e prevenção de doenças de relevância transfronteiriça.

Outro fundamento indispensável é a corresponsabilidade. A defesa sanitária não é atribuição exclusiva do Estado. Organizadores devem garantir infraestrutura, controle de acesso, presença de responsável técnico e cumprimento das exigências; proprietários e competidores devem manter documentação, exames e condições sanitárias dos animais; transportadores devem assegurar veículos adequados e higienizados; médicos-veterinários devem atuar com autonomia técnica; e os órgãos oficiais devem orientar, fiscalizar e intervir quando necessário. Quando esses papéis não estão definidos, a vigilância perde eficiência e os riscos aumentam.

3 PROTOCOLOS SANITÁRIOS EM EVENTOS DE CONCENTRAÇÃO ANIMAL

Eventos de concentração animal, como as vaquejadas, exigem protocolos sanitários previamente definidos, uma vez que reúnem animais de diferentes propriedades, municípios e, em alguns casos, estados. Essa dinâmica amplia os riscos associados ao transporte, à aglomeração, ao contato indireto entre animais e ao compartilhamento de estruturas, como baias, pistas, veículos, bebedouros e áreas de manejo. Por isso, a organização sanitária desses eventos deve combinar controle documental, inspeção clínica, biossegurança, rastreabilidade e atuação integrada entre organizadores, responsáveis técnicos, proprietários e serviços veterinários oficiais.

No Brasil, a Guia de Trânsito Animal (GTA) constitui instrumento central para o controle da movimentação animal, por registrar informações essenciais sobre origem, destino, finalidade do trânsito, espécie, quantidade de animais e condições sanitárias exigidas. Sua utilização permite maior rastreabilidade e subsidia a atuação dos serviços oficiais em situações de suspeita, investigação ou ocorrência de doenças de interesse sanitário (BRASIL, 2026a). No caso dos equídeos, a emissão e a conferência da GTA devem estar articuladas às exigências do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE), especialmente quanto à prevenção e ao controle de enfermidades como Anemia Infeciosa Equina (AIE) e Mormo, ambas de relevância sanitária e impacto direto sobre o trânsito e a participação de animais em eventos (Brasil, 2004; Brasil, 2008; Brasil, 2023; Brasil, 2026b).

A etapa de admissão dos animais no recinto deve incluir conferência documental rigorosa, avaliação clínica inicial e verificação da compatibilidade entre os documentos apresentados e os animais transportados. Além da GTA, devem ser observados os exames e requisitos sanitários exigidos pela legislação vigente e pelos serviços veterinários estaduais, conforme a espécie, a finalidade do trânsito e a situação epidemiológica local. Essa triagem não deve ser compreendida apenas como formalidade administrativa, mas como barreira sanitária essencial para reduzir a entrada de animais com sinais clínicos, documentação irregular ou origem epidemiológica incompatível com a segurança do evento.

O transporte representa outro ponto crítico dos protocolos sanitários. Estudos sobre equinos utilizados em vaquejada indicam que as práticas de manejo durante o deslocamento influenciam diretamente a saúde e a condição física

dos animais, especialmente quando há viagens frequentes, longas distâncias, ventilação inadequada, superlotação, ausência de descanso ou higienização deficiente dos veículos (Silva *et al.*, 2024). Assim, recomenda-se que os protocolos contemplem orientação prévia aos proprietários e transportadores, com atenção à limpeza e desinfecção dos meios de transporte, ao planejamento das viagens, à oferta de água, ao tempo de permanência nos veículos e à observação dos animais antes e após o desembarque.

Durante o evento, as medidas de biossegurança devem abranger o controle de fluxo de animais e pessoas, a separação de animais com sinais clínicos, a higienização periódica de instalações, o manejo adequado de resíduos orgânicos e a disponibilidade de área para isolamento temporário, quando necessário. Também é recomendável que o responsável técnico mantenha registro das ocorrências sanitárias observadas, das intervenções realizadas e dos animais impedidos de participar por motivo clínico ou documental. Esses registros contribuem para a rastreabilidade das decisões e para o aprimoramento de eventos futuros.

As recomendações internacionais da Organização Mundial de Saúde Animal reforçam que enfermidades de equídeos, como Anemia Infecciosa Equina, influenza equina, herpesvírus equino, piroplasmose equina e infecção por *Burkholderia mallei*, agente etiológico do Mormo, devem ser consideradas em estratégias de vigilância, trânsito e controle sanitário (WOAH, 2024). Embora os riscos variem conforme a região e a situação epidemiológica, eventos com intensa circulação de animais exigem atenção especial, pois podem favorecer a disseminação silenciosa de agentes infecciosos quando os protocolos de ingresso, permanência e saída não são adequadamente executados.

Desse modo, os protocolos sanitários em vaquejadas devem ultrapassar a simples exigência de documentos. Eles precisam constituir um sistema contínuo de prevenção, vigilância e resposta, articulando normas oficiais, responsabilidade técnica, educação sanitária e práticas de biossegurança compatíveis com a realidade operacional dos eventos. Essa organização sanitária cria a base necessária para a discussão dos cuidados éticos e das condições de bem-estar dos animais envolvidos.

4 BEM-ESTAR ANIMAL E ASPECTOS ÉTICOS

Defesa sanitária e bem-estar animal são dimensões distintas, mas interdependentes. A primeira se concentra na prevenção e no controle de enfermidades; a segunda envolve a preservação da integridade física, mental e comportamental dos animais. Em eventos de vaquejada, essas dimensões se sobrepõem, pois transporte inadequado, instalações deficientes, manejo brusco, esforço excessivo e ausência de supervisão podem gerar simultaneamente risco sanitário e comprometimento do bem-estar.

A legislação brasileira reconhece a vaquejada como manifestação cultural, mas condiciona sua realização à adoção de medidas de proteção aos animais. A Lei nº 13.873/2019 determina, entre outros pontos, que sejam assegurados aos animais água, alimentação e local apropriado para descanso; que se previnam ferimentos e doenças por meio de instalações, ferramentas e utensílios adequados e assistência médico-veterinária; e que sejam observadas disposições relacionadas ao bem-estar animal (Brasil, 2019).

No campo profissional, a Resolução CFMV nº 1.236/2018 define e caracteriza crueldade, abuso e maus-tratos contra animais vertebrados, além de dispor sobre a conduta de médicos-veterinários e zootecnistas diante dessas situações. A Resolução CFMV nº 1.652/2025 atualizou dispositivos dessa norma, reforçando a importância da atuação técnica na identificação e no enfrentamento de práticas incompatíveis com o bem-estar animal (CFMV, 2018; CFMV, 2025).

A literatura sobre esportes equestres evidencia que a percepção de bem-estar por praticantes e treinadores nem sempre corresponde às evidências científicas disponíveis. Luke *et al.* (2023) demonstram que conceitos de bem-estar podem ser interpretados de forma limitada quando se restringem à ausência de lesão visível ou à manutenção do desempenho esportivo. Holmes e Brown (2022), ao revisarem o bem-estar em esportes equestres, destacam a necessidade de avanços regulatórios, supervisão e mudança de práticas para aproximar o manejo cotidiano das exigências éticas contemporâneas.

Em vaquejadas, estudos específicos reforçam a necessidade de monitoramento técnico. Melo *et al.* (2022) avaliaram parâmetros laboratoriais em equinos submetidos a protocolo de treinamento para a modalidade, enquanto Coelho *et al.* (2023) analisaram respostas de estresse em simulações de vaquejada com diferentes intervalos de descanso. Esses achados indicam que preparo físico, recuperação, hidratação, aclimatação, transporte e intervalos entre corridas são componentes essenciais do cuidado com o animal atleta.

A aplicação prática das Cinco Liberdades durante as vaquejadas depende da adoção de protocolos técnicos de manejo antes, durante e após as competições. Entre essas medidas se destacam a oferta contínua de água, alimentação adequada, áreas de descanso com sombreamento, instalações higienizadas e livres de objetos que possam causar injúrias, monitoramento constante da condição física dos animais, além da atuação permanente do médico-veterinário para identificação precoce de alterações clínicas, lesões ou sinais de sofrimento. Essas ações contribuem para reduzir o estresse, preservar a integridade física e promover condições compatíveis com os princípios éticos e sanitários exigidos para eventos que envolvem concentração de equinos.

A presença de médico-veterinário responsável, de juízes ou avaliadores de bem-estar e de critérios objetivos para afastamento de animais inaptos contribui para reduzir riscos e orientar decisões durante o evento. O uso de checklists de boas práticas, como proposto por Oliveira e Barbosa (2023), pode favorecer padronização da avaliação, transparência da fiscalização e maior segurança para organizadores, competidores e público.

Dessa forma, o compromisso ético com o bem-estar animal em vaquejadas não se limita ao cumprimento formal da legislação. Ele exige planejamento, infraestrutura, capacitação, registros, assistência veterinária e disposição para intervir sempre que a saúde ou a integridade dos animais estiverem ameaçadas. Essa postura fortalece a legitimidade social da modalidade e demonstra que tradição cultural e proteção animal devem caminhar de forma integrada.

5 DESAFIOS E LIMITAÇÕES NA IMPLEMENTAÇÃO DAS NORMAS

A implementação das normas de defesa sanitária em vaquejadas enfrenta desafios estruturais, institucionais, econômicos e socioculturais. Embora o Brasil disponha de arcabouço legal consolidado para a sanidade agropecuária, a aplicação das medidas pode variar entre unidades federativas e municípios, em função da capacidade operacional dos serviços veterinários oficiais, da disponibilidade de equipes, da cobertura territorial, da integração dos sistemas de informação e da adesão dos atores envolvidos.

Um primeiro desafio é transformar a documentação sanitária em instrumento real de vigilância. Em muitos contextos, a GTA ainda pode ser compreendida pelos usuários apenas como exigência burocrática, e não como componente de um sistema de rastreabilidade e controle de riscos. Essa percepção reduz o potencial preventivo do documento e dificulta a construção de uma cultura sanitária consistente. Para superar esse limite, é necessário associar fiscalização a educação sanitária, explicando aos participantes por que cada exigência existe e quais riscos pretende reduzir.

Outro desafio diz respeito à vigilância de enfermidades específicas dos equídeos. A AIE e o mormo exigem atenção permanente por seu impacto sanitário, econômico e regulatório. A página oficial do MAPA sobre sanidade de equídeos reúne as normas relacionadas à AIE, ao mormo e ao PNSE, evidenciando que o controle dessas doenças depende de diagnóstico laboratorial, notificação, vigilância e medidas de trânsito adequadas (Brasil, 2026c). Em eventos de vaquejada, falhas na conferência de laudos, na identificação dos animais ou no controle de acesso podem fragilizar esse sistema.

A resistência cultural também precisa ser enfrentada com cuidado. Por se tratar de prática tradicional, parte dos envolvidos pode interpretar exigências sanitárias e de bem-estar como obstáculos à realização do evento. Essa percepção deve ser substituída por uma compreensão mais ampla: normas sanitárias e critérios de proteção animal não descaracterizam a vaquejada, mas criam condições para sua continuidade responsável. A aceitação social da modalidade depende cada vez mais da demonstração pública de que há segurança, transparência e respeito aos animais.

A formação dos proprietários e manejadores é igualmente decisiva. Estudo com proprietários de equinos no Rio Grande do Norte demonstrou lacunas em práticas sanitárias e conhecimento sobre doenças infecciosas, incluindo baixa adoção de quarentena para animais introduzidos no plantel ou que visitam propriedades (Medeiros *et al.*, 2023). Esses dados reforçam a necessidade de programas educativos direcionados aos públicos que participam diretamente de eventos equestres e de vaquejada.

Em nível estadual, órgãos como a Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão exercem papel central na orientação, fiscalização e normatização do trânsito animal, inclusive pela disponibilização de legislação sanitária aplicável aos equídeos (AGED, 2024). Ainda assim, a expansão e a frequência dos eventos podem superar a capacidade de acompanhamento presencial contínuo, exigindo estratégias complementares de corresponsabilidade, capacitação local e uso de ferramentas digitais.

Portanto, a mera existência de normas não garante segurança sanitária. A

efetividade depende de capacidade institucional, adesão social, fiscalização proporcional ao risco, comunicação clara, treinamento contínuo e responsabilização dos diferentes atores. Sem esses elementos, os eventos permanecem vulneráveis a irregularidades documentais, falhas de manejo, disseminação de doenças e questionamentos éticos.

6 ESTRATÉGIAS DE FORTALECIMENTO DE BOAS PRÁTICAS

O fortalecimento das boas práticas em eventos de vaquejada exige abordagem integrada, com planejamento sanitário, qualificação de equipes, padronização de procedimentos e monitoramento contínuo. A organização do evento deve começar antes da entrada dos animais, com definição clara de exigências documentais, responsáveis técnicos, fluxos de circulação, áreas de recepção e manejo, pontos de água, locais de descanso, equipe de apoio, plano de emergência e critérios para exclusão de animais inaptos. Essa organização prévia favorece a atuação preventiva e reduz improvisações que possam comprometer a segurança sanitária e o bem-estar dos animais.

A capacitação dos envolvidos é uma das medidas mais importantes para reduzir riscos. Organizadores, competidores, tratadores, transportadores e auxiliares precisam compreender princípios básicos de biossegurança, sinais clínicos que exigem atenção, cuidados durante o transporte, formas de reduzir estresse, limpeza de equipamentos e importância da documentação sanitária. A educação sanitária, quando realizada em linguagem acessível e vinculada à realidade dos participantes, favorece adesão mais consistente às normas e fortalece a corresponsabilidade entre os atores envolvidos. Além da capacitação dos envolvidos, a adoção de medidas de biossegurança constitui estratégia indispensável para minimizar o risco de introdução e disseminação de enfermidades em eventos de concentração animal. Equinos que apresentem sinais clínicos compatíveis com doenças infectocontagiosas devem ser imediatamente separados dos demais animais, permanecendo em área de isolamento até avaliação do médico-veterinário responsável, reduzindo a possibilidade de transmissão dentro do recinto. Da mesma forma, recomenda-se que equinos recém-introduzidos em propriedades permaneçam em quarentena por um período aproximado de 30 dias, permitindo o monitoramento de possíveis alterações clínicas antes do contato com o plantel residente ou da participação em competições. Também é fundamental que organizadores e proprietários verifiquem previamente o cumprimento dos requisitos sanitários exigidos para eventos de aglomeração animal, incluindo exames laboratoriais, vacinação quando aplicável e atendimento aos calendários sanitários estabelecidos pelos órgãos oficiais. Essa perspectiva está alinhada ao Programa Nacional de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária (PROESA), que reconhece a educação sanitária como estratégia para promover sanidade, inocuidade, qualidade dos produtos agropecuários, Saúde Única e sustentabilidade socioambiental (Brasil, 2008; Brasil, 2026a).

A utilização de instrumentos padronizados, como checklists de inspeção, pode tornar a fiscalização mais objetiva e uniforme. Esses instrumentos devem contemplar documentação, identificação dos animais, condições das instalações, presença de água e sombra, estado das baias e currais, limpeza, manejo de resíduos, equipamentos, sinais clínicos, condições locomotoras, fadiga e ocorrência de lesões. Em estudos voltados às boas práticas de bem-estar animal em vaque-

jadas, a adoção de critérios objetivos de avaliação é apontada como ferramenta útil para orientar decisões, reduzir subjetividade e registrar situações que exigem intervenção técnica (Oliveira; Barbosa, 2023).

A atuação do médico-veterinário responsável deve ser valorizada como eixo técnico da organização. Cabe a esse profissional orientar medidas preventivas, avaliar animais, registrar intercorrências, indicar o afastamento de animais quando necessário, apoiar decisões dos organizadores e comunicar situações de interesse sanitário ao serviço veterinário oficial. Além disso, a normativa profissional estabelece que médicos-veterinários e zootecnistas devem orientar responsáveis por animais quanto a condutas que possam configurar maus-tratos, abusos ou crueldade, bem como sobre suas responsabilidades em relação ao bem-estar animal (CFMV, 2018; CFMV, 2025). Para que essa atuação seja efetiva, é indispensável que o responsável técnico tenha autonomia e que suas recomendações sejam incorporadas à rotina do evento.

No plano estrutural, recintos de vaquejada devem dispor de áreas adequadas para recepção, triagem, alojamento, isolamento temporário, descanso e manejo. A higienização de baias, veículos, currais e corredores deve seguir rotina definida, com atenção aos pontos de maior contato. O manejo de resíduos orgânicos e materiais potencialmente contaminados também precisa ser previsto, pois ambientes mal organizados favorecem contaminação, presença de vetores, acidentes e dificuldades na contenção de intercorrências sanitárias. Durante a realização das competições, recomenda-se evitar o compartilhamento de cochos para alimentação e bebedouros entre equinos provenientes de diferentes propriedades, reduzindo o risco de transmissão indireta de agentes infecciosos. Outro aspecto fundamental refere-se à correta identificação individual dos animais por meio das resenhas e demais documentos oficiais, permitindo a rastreabilidade das movimentações, a localização de contatos epidemiológicos e a adoção rápida de medidas de controle em caso de suspeita ou confirmação de enfermidades. Essas práticas fortalecem a vigilância epidemiológica e contribuem para maior segurança sanitária dos eventos. Essas medidas dialogam com as recomendações internacionais de biossegurança e vigilância em eventos ou ambientes com circulação de animais de diferentes origens (WOAH, 2024).

O transporte deve ser tratado como parte do protocolo sanitário e não como etapa externa à organização do evento. Veículos utilizados para equinos e bovinos devem estar em condições adequadas, higienizados, com lotação compatível, ventilação suficiente e piso que reduza o risco de escorregões ou lesões. Estudos sobre equinos de vaquejada demonstram que práticas inadequadas no transporte podem comprometer a condição física dos animais e ampliar riscos relacionados ao estresse, à fadiga e à disseminação de agentes infecciosos (Silva *et al.*, 2024). Por isso, recomenda-se orientar os participantes sobre planejamento da viagem, intervalos de descanso, hidratação, alimentação e observação clínica dos animais após o desembarque.

A integração entre serviços de defesa sanitária, associações de vaquejada, instituições de ensino e conselhos profissionais pode ampliar a capilaridade das ações educativas e de fiscalização. Parcerias dessa natureza permitem elaborar materiais orientativos, promover treinamentos, realizar estudos de campo e adaptar protocolos às condições locais sem perder de vista as exigências legais e sanitárias. Assim, as boas práticas deixam de ser uma exigência isolada e passam a compor a cultura organizacional dos eventos, criando condições para que a

modernização da defesa sanitária seja discutida também a partir das inovações tecnológicas e dos sistemas de informação aplicáveis ao trânsito e à vigilância animal.

7 PERSPECTIVAS E INOVAÇÕES

A modernização da defesa sanitária animal está diretamente relacionada à qualidade dos registros, à rastreabilidade e à integração dos sistemas de informação. No contexto das vaquejadas, em que animais podem circular por diferentes municípios e estados em curtos intervalos, a capacidade de identificar origem, destino, finalidade do trânsito, histórico sanitário e responsáveis é decisiva para prevenção e resposta a ocorrências.

A evolução da GTA para formatos digitais e integrados representa avanço importante. A possibilidade de apresentação eletrônica, integração com bases oficiais e transmissão de informações à Base de Dados Única da Plataforma de Gestão Agropecuária amplia a capacidade de rastreamento e reduz fragilidades associadas a documentos físicos (Brasil, 2026b). Esse processo, contudo, exige atualização dos usuários, conectividade, sistemas estáveis e padronização entre órgãos executores de sanidade agropecuária.

No plano internacional, a interoperabilidade de dados é considerada elemento estratégico para vigilância e resposta sanitária. O Código Sanitário para Animais Terrestres da WOAHA reúne padrões para prevenção, controle e comércio seguro de animais e produtos de origem animal, servindo como referência para organização de sistemas nacionais (WOAHA, 2024). Em perspectiva complementar, relatórios de pesquisa em saúde animal, como os produzidos pelo STAR-IDAZ, indicam crescimento de tecnologias voltadas a vigilância, diagnóstico, modelagem de risco e integração de dados (STAR-IDAZ, 2024).

Ferramentas digitais também podem contribuir para padronizar informações de eventos pecuários. Habib *et al.* (2023) propuseram um esquema de informação para eventos envolvendo animais de produção, com foco em compartilhamento e padronização de dados. Embora essa abordagem ainda não esteja incorporada de forma ampla à rotina dos eventos de vaquejada, ela ilustra uma tendência relevante: quanto mais padronizados forem os registros, maior será a capacidade de análise, prevenção e resposta.

A inteligência artificial e os sistemas de monitoramento automatizado devem ser tratados com cautela, mas representam campo promissor. Revisões sobre reconhecimento de comportamento em animais de produção por aprendizagem profunda indicam potencial para monitoramento de saúde e bem-estar, desde que haja dados de qualidade, validação e interpretação profissional adequada (Rohan *et al.*, 2023). Em eventos equestres, tecnologias de monitoramento fisiológico, identificação eletrônica e análise de padrões de movimentação podem auxiliar a tomada de decisão, mas não substituem a avaliação clínica e a responsabilidade técnica do médico-veterinário.

Assim, a inovação mais importante não é apenas a adoção de novas ferramentas, mas a construção de um sistema confiável de informação, vigilância e ação. A tecnologia deve servir à biossegurança, à transparência, à rastreabilidade e ao bem-estar animal. Quando articulada à capacitação e à fiscalização, pode

tornar os eventos de vaquejada mais seguros, auditáveis e alinhados às exigências sanitárias contemporâneas.

8 CONCLUSÃO

A realização de vaquejadas em condições sanitariamente seguras exige planejamento, vigilância, biosseguridade, documentação regular, assistência médico-veterinária e compromisso efetivo com o bem-estar animal. A prática possui reconhecimento cultural e relevância socioeconômica, mas sua continuidade depende da capacidade de demonstrar responsabilidade técnica, transparência e respeito às normas vigentes.

O capítulo evidenciou que eventos de concentração animal apresentam riscos específicos, especialmente pela circulação de equinos e bovinos de diferentes origens. A GTA, os exames sanitários, a triagem clínica, o controle de acesso, a higienização de instalações, o manejo adequado do transporte e o registro de intercorrências devem ser compreendidos como partes de um mesmo sistema de prevenção, e não como exigências isoladas.

Também se destacou que a proteção sanitária e o bem-estar animal dependem de corresponsabilidade. Serviços veterinários oficiais, organizadores, proprietários, competidores, transportadores, tratadores, instituições de ensino e médicos-veterinários precisam atuar de forma articulada. Quando cada ator reconhece seu papel, a vaquejada pode preservar sua dimensão cultural sem negligenciar a saúde dos animais, a segurança da coletividade e os princípios da Saúde Única.

Por fim, a modernização dos sistemas de informação, a digitalização da GTA, a educação sanitária e o uso criterioso de tecnologias de rastreabilidade e monitoramento oferecem caminhos promissores para qualificar a defesa sanitária animal em eventos de vaquejada. O desafio central é transformar normas e ferramentas em práticas consistentes, capazes de sustentar uma tradição cultural de forma ética, segura e tecnicamente responsável.

Referências

AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MARANHÃO (AGED). **Legislação: sanidade dos equídeos**. São Luís: AGED, 2024. Disponível em: <https://aged.ma.gov.br/legislacao-sanidade-dos-equideos/>. Acesso em: 7 jul. 2026.

BRASIL. Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006. Regulamenta os arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 31 mar. 2006.

BRASIL. Lei nº 13.364, de 29 de novembro de 2016. Eleva o rodeio, a vaquejada e o laço a manifestações da cultura nacional e patrimônio cultural imaterial brasileiro. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 30 nov. 2016.

BRASIL. Lei nº 13.873, de 17 de setembro de 2019. Altera a Lei nº 13.364, de 29 de novembro de 2016, para incluir o laço, bem como as respectivas expressões artísticas e esportivas, como manifestação cultural nacional, elevar essas atividades à condição de bem de natureza imaterial integrante do patrimônio cultural brasileiro e dispor sobre as modalidades esportivas equestres tradicionais e sobre a proteção ao bem-estar animal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 18 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa SDA nº 45, de

- 15 de junho de 2004. Aprova as normas para a prevenção e o controle da Anemia Infecciosa Equina. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 7 jul. 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa SDA nº 17, de 8 de maio de 2008. Institui o Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 12 maio 2008a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 28, de 15 de maio de 2008. Institui o Programa Nacional de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária no âmbito do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 16 maio 2008b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa MAPA nº 6, de 16 de janeiro de 2018. Aprova as Diretrizes Gerais para Prevenção, Controle e Erradicação do Mormo no Território Nacional, no âmbito do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 17 jan. 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Portaria MAPA nº 593, de 30 de junho de 2023. Altera a Instrução Normativa nº 6, de 16 de janeiro de 2018, que aprova as Diretrizes Gerais para Prevenção, Controle e Erradicação do Mormo no Território Nacional, no âmbito do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 3 jul. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Habilitar-se para emissão da Guia de Trânsito Animal (GTA)**. Brasília, DF: MAPA, 2026a. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/habilitar-se-para-emissao-da-guia-de-transito-animal>. Acesso em: 7 jul. 2026.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Equídeos**: manual de procedimento para o trânsito de animais. Brasília, DF: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2026b. Disponível em: <https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Sa%C3%BAdade-Animal/GTA-Equideos>. Acesso em: 7 jul. 2026.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Sanidade de equídeos**. Brasília, DF: MAPA, 2026c. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-de-equideos>. Acesso em: 7 jul. 2026.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Programa Nacional de Educação Sanitária em Defesa Agropecuária**: PROESA. Brasília, DF: MAPA, 2026d. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/proesa/conheca-o-proesa>. Acesso em: 7 jul. 2026.
- COELHO, C. S. et al. Analysis of stress predictors in vaquejada horses running with different interval rest periods. **Ruminants**, v. 3, n. 4, p. 713-724, 2023. DOI: 10.3390/ruminants3040058.
- CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA (CFMV). Resolução CFMV nº 1.236, de 26 de outubro de 2018. Define e caracteriza crueldade, abuso e maus-tratos contra animais vertebrados, dispõe sobre a conduta de médicos-veterinários e zootecnistas e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 29 out. 2018.
- CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA (CFMV). Resolução CFMV nº 1.652, de 25 de junho de 2025. Altera dispositivos da Resolução CFMV nº 1.236/2018 e outras normas do Sistema CFMV/CRMVs. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 2 jul. 2025.
- HABIB, M.; KABIR, M. A.; ZHENG, L.; McGRATH, S. LEI: Livestock Event Information Schema for Enabling Data Sharing. **arXiv**, 2023. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2310.17684>. Acesso em: 7 jul. 2026.
- HOLMES, T. Q.; BROWN, A. F. Champing at the bit for improvements: a review of equine welfare in equestrian sports in the United Kingdom. **Animals**, v. 12, n. 9, art. 1186, 2022. DOI: 10.3390/ani12091186.
- LUKE, K. L. et al. How equestrians conceptualise horse welfare: does it facilitate or hinder change? **Animal Welfare**, v. 32, e59, 2023. DOI: 10.1017/awf.2023.79.
- MEDEIROS, P. R. et al. Survey on sanitary practices and knowledge about infectious diseases among equine owners in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 45, e003323, 2023. DOI: 10.29374/2527-2179.bjvm003323.
- MELO, D. A. S. et al. Assessment of a vaquejada horse training protocol based on laboratory clinical parameters. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 51, e20210111, 2022. DOI: 10.37496/rbz5120210111.
- OLIVEIRA, J. M.; BARBOSA, J. P. B. Avaliação do uso das boas práticas de bem-estar animal em va-

quejadas. **Academic Journal of Studies in Society, Sciences and Technologies - Geplat Papers**, v. 4, p. 1-13, 2023.

ROHAN, A. et al. Application of deep learning for livestock behaviour recognition: a systematic literature review. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 210, 107906, 2023. DOI: 10.1016/j.compag.2023.107906.

SILVA, L. P. da et al. Survey on management practices adopted in the transportation of vaquejada horses in the state of Rio Grande do Norte. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 23, n. 4, p. 693-704, 2024. DOI: 10.5965/223811712342024693.

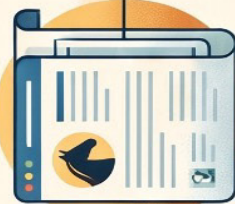
STAR-IDAZ. **Annual State-of-the-Art Report on Animal Health Research on IRC Priorities**. Brussels: STAR-IDAZ International Research Consortium on Animal Health, 2024. Disponível em: <https://www.star-idaz.net/state-of-the-art/>. Acesso em: 7 jul. 2026.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (WOAH). **Terrestrial Animal Health Code**. Paris: WOAH, 2024. Disponível em: <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/>. Acesso em: 7 jul. 2026.

ANEXO I - MATERIAL DIDÁTICO ELABORADO DO ARTIGO EM I.A.

Defesa Sanitária em Vaquejadas: Segurança, Bem-Estar e Tradição

Pilares da Defesa e Controle Sanitário



Guia de Trânsito Animal (GTA) Obrigatória

Documento essencial para a rastreabilidade, registrando origem, destino e condições sanitárias dos animais.



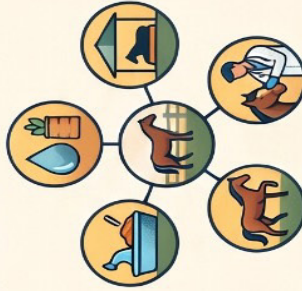
Foco em AIE e Mormo

O controle rigoroso da Anemia Infecciosa Equina e do Mormo é vital para evitar surtos.



Responsabilidade Coletiva

Sucesso depende da parceria entre organizadores, proprietários, veterinários e órgãos de fiscalização oficial.



Garantia das Cinco Liberdades

Assegurar água, alimentação, descanso e assistência veterinária contínua para prevenir sofrimento e lesões.

Bem-Estar e Responsabilidade Compartilhada



Protocolo de Admissão e Triagem

Inclui conferência documental e inspeção clínica imediata antes do ingresso no recinto do evento.

Resumo das Exigências Sanitárias Fundamentais para Equídeos em Eventos



Laudos de AIE e Mormo

Prevenção de doenças infectocontagiosas graves



Inspeção Clínica

Barrear animais com sinais de doenças ou ectoparasitas



Registro de Ocorrências

Garantir a rastreabilidade de decisões e intercorrências clínicas



Transporte e Manejo Ético

Veículos higienizados, ventilação adequada e intervalos de descanso são cruciais para a saúde física.

NotebookLM



Capítulo 5

RASTREABILIDADE INDIVIDUAL DE EQUÍDEOS E SOFTWARE EM AUXÍLIO À DEFESA SANITÁRIA ANIMAL

INDIVIDUAL TRACEABILITY OF EQUINES AND SOFTWARE TO AID ANIMAL HEALTH
DEFENSE

Maria Eduarda Alcântara Lima¹

Joana D’Arc Lima Matos¹

Marianna Rodrigues Negreiros²

Luan Marcos Silva do Nascimento²

Gabriel Xavier Silva³

Renata Alves Rocha⁴

Sonizethe Silva Santana⁵

Gecylene Pavão Almeida de Castro⁵

Camila Silva de Moraes Pinheiro⁵

Roberto Carlos Negreiros de Arruda⁶

1 Medicina Veterinária, Faculdade Anhanguera, São Luís- MA

2 Medicina Veterinária, UEMA, São Luís- MA

3 Coordenador de Apreensão de Animais, Blitz Urbana (Semurh), São Luís-MA

4 Auxiliar técnica de Apreensão de Animais, Blitz Urbana (Semurh), São Luís-MA

5 Médica Veterinária, AGED, São Luís-MA

6 Auditor Fiscal Federal Agropecuário, MAPA, São Luís-MA

Resumo

Este artigo descreve a implementação de um sistema de identificação individual e rastreabilidade digital voltado para a defesa sanitária de equídeos em São Luís, Maranhão. O estudo detalha a utilização de microchips subcutâneos associados à plataforma gratuita Epicollect5, que permite a coleta automatizada de dados biométricos, fotos e coordenadas geográficas via dispositivos móveis. Essa metodologia foi aplicada durante rotinas de exames para doenças graves como Anemia Infecciosa Equina e Mormo, visando substituir métodos tradicionais por registros mais precisos. Argumenta-se que a integração entre hardware de identificação e softwares de banco de dados é essencial para a segurança epidemiológica e a gestão eficiente de populações animais. O projeto demonstra a viabilidade econômica e técnica de criar um histórico digital confiável, facilitando o controle de surtos e a organização de abrigos municipais. Conclui-se que a modernização tecnológica no campo é fundamental para garantir a procedência dos animais e a agilidade nas ações de vigilância sanitária.

Palavra-chave: Rastreabilidade animal; Microchips; Epicollect5.

Abstract

This article describes the implementation of an individual identification and digital traceability system aimed at the sanitary defense of equines in São Luís, Maranhão. The study details the use of subcutaneous microchips associated with the free Epicollect5 platform, which allows the automated collection of biometric data, photos, and geographic coordinates via mobile devices. This methodology was applied during routine examinations for serious diseases such as Equine Infectious Anemia and Glanders, aiming to replace traditional methods with more precise records. It is argued that the integration between identification hardware and database software is essential for epidemiological security and the efficient management of animal populations. The project demonstrates the economic and technical feasibility of creating a reliable digital history, facilitating the control of outbreaks and the organization of municipal shelters. It concludes that technological modernization in the field is fundamental to guaranteeing the origin of animals and the agility in sanitary surveillance actions.

Keywords: Animal traceability; Microchips; Epicollect5.

1 INTRODUÇÃO

Um sistema informatizado de banco de dados para registrar os detalhes de rebanhos bovinos individualmente em propriedades rurais, suas movimentações e testes, estavam em uso na Irlanda do Norte desde 1988. Originalmente, este sistema era utilizado exclusivamente para administrar programas oficiais de erradicação da tuberculose e da brucelose, mas desenvolvimentos subsequentes ampliaram seu uso, incorporando a função de rastreabilidade à garantia da qualidade, saúde pública e comercialização de carne e produtos derivados (Houston, 2001).

A identificação de animais por meio de marcas em seus corpos foi registrada pela primeira vez há 3.800 anos no Código de Hamurabi e, ao longo da história, animais valiosos como equinos, foram identificados para evitar furtos em todo o mundo. Atualmente, as razões para a identificação, incluem o manejo da produção, o controle de surtos de doenças, o estabelecimento da propriedade, os requisitos para exportação e as demandas dos consumidores. Além disso, existem muitos métodos de identificação e rastreabilidade animais disponíveis hoje, incluindo brincos auriculares, tatuagem, marcação a ferro, métodos eletrônicos que implementam tecnologias de identificação por radiofrequência (como bolos ruminais, brincos auriculares e transponders injetáveis) e métodos biométricos, como escaneamento de retina, impressões nasais e DNA (Bowling *et al.*, 2008).

Para a identificação equina, o uso de microchip em implantes de vidro biocompatível, contém um código de identificação inviolável e o inchaço visível começa 2 horas após o implante, mas, resolve-se em 3 dias (Gerber, 2012). Para coletar dados de campo usando dispositivos móveis em smartphones, tablets e computadores, hoje se usa o Epicollect5, que é uma plataforma gratuita desenvolvida pela Universidade de Oxford para criar formulários digitais ou questionários (Dos Santos, 2021; Epicollect5, 2025). Mas, para coleta de dados nestes dispositivos móveis ou de ambiente computacional, primeiramente, é necessário possuir uma conta Google, pois, sem ela não será possível acessar os questionários do Epicollect5 (FSP/USP, 2019).

As ações de defesa sanitária no Brasil, quanto a sanidade dos equídeos, carecem de tecnologias de identificação a campo e coletas de dados automatizadas, para terem resultados mais produtivos e confiáveis. Portanto, o objetivo deste artigo foi demonstrar a implementação de sistemas de identificação e rastreabilidade na coleta de sangue em equídeos de um abrigo para equídeos (equinos, asininos e muares) resgatados das ruas, ou localizado na zona rural da cidade, através da prefeitura municipal de São Luís no Maranhão, e com o propósito de criar uma base de dados confiável, utilizou-se o Epicollect5, numa complementação de sistema de identificação e rastreabilidade por números e fotos na coleta sanguínea de rotinas de exames de Anemia Infecciosa Equinas (AIE) e Mormo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A implantação de microchips nos equídeos foi realizada por um médico veterinário, funcionário da prefeitura municipal de São Luís, na metodologia aplicada, houve um escaneamento prévio em cada animal, com um leitor de microchip (Tripui Med ®), para garantir que ele já não possuía um chip implantado, o local

escolhido para a aplicação, foi o lado esquerdo na tábua do pescoço, onde foi realizada uma antissepsia local antes do procedimento. O microchip, que tinha um tamanho de um grão de arroz e vinha dentro de uma agulha grossa e descartável. Após a inserção, o local foi novamente escaneado com o leitor para confirmar o número do animal, que é uma sequência de 15 números não repetidos.

O número de série único do microchip foi registrado no questionário do sistema Epicollect5, com o seguinte banco de dados, associado aos dados dos equídeos (Proprietário do animal, CPF, Endereço, Telefone, E-mail, Data, Hora, Local da apreensão, Coordenadas, Número do Microchip, Nome do animal (ou número), Espécie, Raça, Sexo, Idade, (colocando-se 'M' para meses ou 'A', para anos, pelagem, altura de cernelha, peso, se realizou Exame de AIE ou não, assim Exame de Mormo, as Observações, Foto e o Responsável pela informação), assim, permitindo a identificação permanente dos equídeos após os resultados laboratoriais chegarem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi comprado da empresa 'Tripuí Med', microchips para identificação dos equídeos sob a guarda da Prefeitura municipal de São Luís, sendo que, o Kit era composto por Nanochip de 1,4 x 8 mm dna quantidade de 100 unidades, na cor azul, pelo valor foi de R\$ 1.399, 00, o que é equivalente a US\$ 263,94 (Dólares dos Estados Unidos - USD), já o leitor de microchips, ficaria em torno de R\$ 400,00 ou US\$ 74,02.

Foram implantados no dia de campo e coleta de sangue, para exames de AIE e Mormo, 37 animais, sendo 03 equinos, 02 muar e 32 asininos (Foto 1).



Foto 1. Implantação do microchip em um asinino, foi um procedimento rápido, semelhante a uma vacina na tábua do pescoço do animal, sem a necessidade de anestesia local.

O Epicollect5 exporta arquivo em Excel exibido a forma de CSV (Arquivo de texto simples), que devem ser convertidos em Formato proprietário do Excel (arquivo.xls), pois, armazena dados em células e preserva a formatação, com fórmulas e macros. No ambiente computacional, também, é possível ver os cluster de

coletas (Foto 2) e a estatística do sistema, onde é possível verificar que se coletou 14 machos e 23 fêmeas.

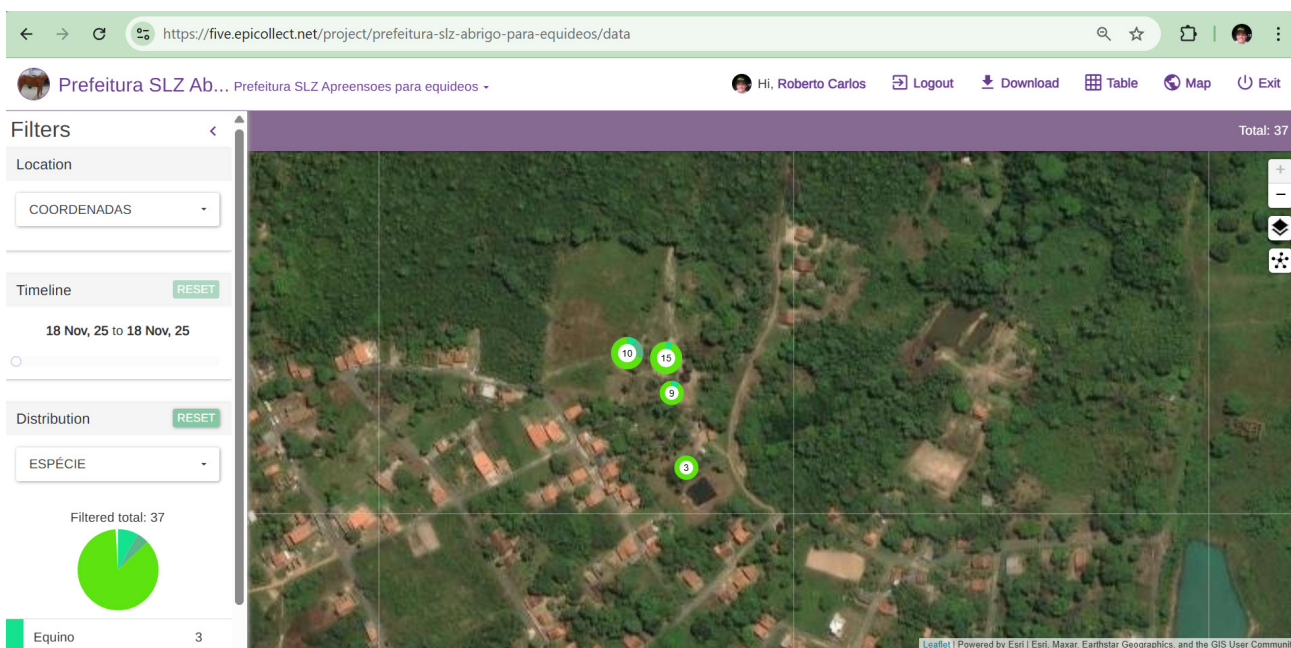


Foto 2. Cluster de coletas em círculos georreferenciados em verde e brancos, em áreas fechadas disponíveis aos animais, dentro dos 2 ha da propriedade.

Com aplicação do questionário do Epicollect5 no celular, foi tirada uma foto por animal ou a lateral direita ou a esquerda (Foto 3). Para melhor identificação por fotos no Epicollect5 seriam necessários, termos 4 imagens digitalizadas, sendo pelo lado direito do animal, esquerdo, da cabeça e quadril dos animais, o que facilitaria a identificação, ou 3 como são feitos os testes de AIE, nos EUA (Foto 4).



Foto 3. Imagem de arquivo do Epicollect5 digitalizadas pelo lado direito do animal no momento da coleta, é possível observar marcas primitivas, no focinho, orelhas e patas (zebruras).

As resenhas dos testes de AIE nos EUA, são feitas por resenhas eletrônicas com imagens, já a prevalência atual de AIE na população equina dos EUA permanece muito baixa, com uma prevalência nacional estimada em cerca de 0,004%

(APHIS, 2024).

The image shows two forms from the USDA APHIS, titled 'EQUINE INFECTIOUS ANEMIA LABORATORY TEST'. Form 1 (Left) is the 'Form 1 (Left)' and Form 2 (Right) is the 'Form 2 (Right)'. Both forms are used for the laboratory test of Equine Infectious Anemia (EIA) in horses. Form 1 includes fields for owner information, veterinarian information, and laboratory information. Form 2 includes fields for the laboratory, date received, and date reported. Both forms also include a narrative description of the horse and photographs of the horse.

Foto 4. Resenhas para o teste de Coggins ou Elisa, que são exames usados para identificar a presença de anticorpos contra a anemia infecciosa equina nos EUA nos equídeos. Imagens 'A' e 'B' estavam na internet.

Os equinos com identificação individual, via microchip, podem facilmente alcançado por meio de registro desses indivíduos em um banco de dados, como o sistema semelhantes aqui utilizados, o Epicollect5, ou sistemas de informações geográficas (SIG). Em concordância, como nossa descrição, Rosanowski e colaboradores (2025), citam um sistema nacional de identificação e rastreabilidade equina na Nova Zelândia, que parte de componente essencial para uma resposta oportuna a um surto de doença, com a compreensão precisa da população em risco, sua localização e os dados de contato dos proprietários.

4 CONCLUSÃO

A rastreabilidade de equídeos, na coleta de sangue, foi factível pela identificação dos animais com leitor de microchip, em consonância com o uso do aplicativo Epicollect5, entretanto, pelo site observou-se a necessidade de detalhar melhor a pelagem, redemoinhos ou espadas romanas, como partes específicas do exterior do animal, assim, com 3 ou 4 imagens numa conferência, o histórico pode ser usado no atendimento de ocorrências de enfermidades rotineiramente.

Referências

- APHIS – ANIMAL AND PLANT HEALTH INSPECTION SERVICE. **2023 Equine infectious anemia cases in the United States**: January 1–December 31, 2023. Riverdale: U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Veterinary Services, June 2024. Disponível em: <https://www.aphis.usda.gov/sites/default/files/2023-eia-report.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2026.
- BOWLING, M. B.; PENDELL, D. L.; MORRIS, D. L.; YOON, Y.; KATOH, K.; BELK, K. E.; SMITH, G. C. Review: identification and traceability of cattle in selected countries outside of North America. **The Professional Animal Scientist**, v. 24, n. 4, p. 287-294, 2008. DOI: [https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)30858-5](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)30858-5).
- EPICOLLECT5. **Epicollect5 user guide**. Oxford: University of Oxford, Big Data Institute, 2025. Disponível em: <https://docs.epicollect.net/>. Acesso em: 10 ago. 2026.
- FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FSP-USP. **Tutorial Epicollect5/Brazuca para coleta de dados em dispositivos móveis**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.fsp.usp.br/laca/wp-content/uploads/2019/04/Tutorial-dispositivos-moveis-1.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2026.
- GERBER, M. I.; SWINKER, A. M.; STANIAR, W. B.; WERNER, J. R.; JEDRZEJEWSKI, E. A.; MACRINA, A. L. Health factors associated with microchip insertion in horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 32, n. 3, p. 177-182, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2011.08.016>.
- HOUSTON, R. A. A computerised database system for bovine traceability. **Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)**, v. 20, n. 2, p. 652-661, 2001. DOI: <https://doi.org/10.20506/rst.20.2.1293>.
- ROSANOWSKI, S. M.; MILNE, H. R. G.; PEARCE, P.; MCDONALD, N.; ZOBEL, G.; MCFADDEN, A. M. J. A national equine identification and traceability system for emergency preparedness and response in New Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 74, n. 3, p. 165-178, 2026. Publicado on-line em 15 out. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/00480169.2025.2567646>.
- TRIPUIMED. **Pet shop, cães, viagem e passeio**. [S. l.]: TripuiMed, [2026]. Disponível em: <https://www.lojatripuiimed.com.br/lista/animais/cachorros/viagem-passeio/>. Acesso em: 10 ago. 2026.

ANEXO I – MATERIAL DIDÁTICO ELABORADO EM I.A.

Rastreabilidade Digital: Modernizando a Defesa Sanitária de Equídeos

O projeto em São Luís (MA) utiliza microchips individuais e a plataforma Epicollect5 para criar um banco de dados confiável de equídeos, otimizando a identificação animal e o controle de doenças através da coleta automatizada de dados georreferenciados e de saúde.

Fluxo de Identificação em Campo



Implante do Microchip

Microchip do tamanho de um grão de arroz inserido no lado esquerdo do pescoço.



Código Único de 15 Dígitos

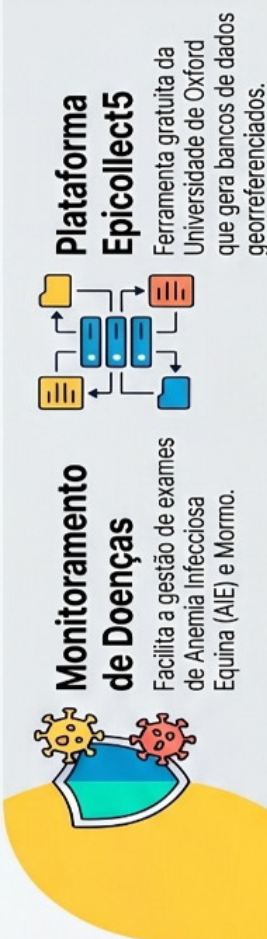
Número inviolável e não repetido que garante a identidade permanente do animal.



Digitalização via Epicollect5

Registro imediato de dados, fotos e coordenadas geográficas através de dispositivos móveis.

Tecnologia e Resultados Sanitários



\$ R\$ 14,00

Viabilidade Econômica

Custo aproximado de R\$ 14,00 por microchip implantado.

Resumo da Aplicação e Custos (Projeto São Luís)

Item	Descrição/Quantidade	Custo Estimado
1	Animais Identificados 37 (Equinos, Asininos e Muaras)	-
2	Kit de Microchips 100 unidades (1,4 x 8 mm)	R\$ 1.399,00
3	Leitor de Chip 01 Unidade (Universal)	R\$ 400,00



Capítulo 6

OCORRÊNCIA DE *Leptospira* spp. EM CAPIVARAS DE VIDA LIVRE (*Hydrochoerus hydrochaeris*) EM ÁREAS DO BIOMA AMAZÔNICO DO MARANHÃO, BRASIL

OCCURRENCE OF LEPTOSPIRA SPP. IN FREE-LIVING CAPYBARAS (*HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS*) IN AREAS OF THE AMAZON BIOME IN MARANHÃO, BRAZIL

Hamilton Pereira Santos¹

Nancyleni Pinto Chaves Bezerra¹

Ana Karoline Sousa Mendes Simas¹

Viviane Correa Silva Coimbra¹

Francisco Borges Costa¹

Helder de Moraes Pereira¹

José Wendel Araújo Soares²

Marianna Rodrigues Negreiros³

Maria Eduarda Alcântara Lima⁴

Joana D'Arc Lima Matos⁴

Roberto Carlos Negreiros de Arruda⁵

1 Médico(a) Veterinário, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA

2 Médico Veterinário, Fiscal Estadual Agropecuário da Aged-MA, São Luís-MA

3 Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA

4 Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade Anhanguera, São Luís-MA

5 Médico Veterinário, Auditor Fiscal Federal Agropecuário do Mapa-MA, São Luís-MA

Resumo

O bjetivou-se com o estudo determinar a ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em um agrupamento de capivaras no Bioma Amazônico do Maranhão. Para a realização do estudo, seis exemplares de *H. hydrochaeris* foram capturados, contidos com a administração dos anestésicos cloridrato de cetamina e cloridrato de xilazina para coleta de sangue venoso da veia femoral e, posterior extração de soro sanguíneo. Posteriormente, foi realizada a técnica de soroaglutinação microscópica (microscopic agglutination test - MAT) para a detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp. com 24 sorovares. Foram reagentes os sorovares: *Whitcombi*, *Hebdomadis*, *Copenhagen*, *Bratislava* e *Pomona*. A circulação de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em capivaras, demonstra a importância dessa espécie silvestre e seu papel como bioindicador zoonótico, bem como, fornece informações eco-epidemiológicas referente à coexistência ou interações entre animais selvagens, domésticos e exóticos na área de estudo, assim como indicam a necessidade de pesquisas mais aprofundadas, para melhor compreensão da importância da espécie *H. hydrochaeris* como reservatório de *Leptospira* spp.

Palavras-chave: Leptospirose; Animais silvestres; Sorologia

Abstract

The objective of the study was to determine the occurrence of anti-*Leptospira* spp. antibodies. in a group of capybaras in the Amazon Biome of Maranhão. To carry out the study, six specimens of *H. hydrochaeris* were captured, contained with the administration of the anesthetics ketamine hydrochloride and xylazine hydrochloride to collect venous blood from the femoral vein and subsequently extract the blood serum. Subsequently, a microscopic seroagglutination technique (microscopic agglutination test - MAT) was performed to detect anti-*Leptospira* spp. antibodies with 24 serovars. The serovars were reagents: *Whitcombi*, *Hebdomadis*, *Copenhagen*, *Bratislava* and *Pomona*. The circulation of anti-*Leptospira* spp. in capybaras, demonstrates the importance of this wild species and its role as a zoonotic bioindicator, as well as providing eco-epidemiological information regarding the coexistence or interactions between wild, domestic and exotic animals in the study area, as well as indicating the need for more in-depth research, to better understand the importance of the species *H. hydrochaeris* as a reservoir of *Leptospira* spp.

Keywords: Leptospirosis; Wild animals; Serology.

1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença causada por espiroquetas patogênicas do gênero *Leptospira*, que acomete animais selvagens, domésticos e humanos (CFSPH, 2013). É considerada um problema de Saúde Única (One Health), determinando perdas econômicas na pecuária, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil.

O aparecimento da leptospirose está relacionado às condições precárias de infraestrutura sanitária, entre elas, a alta infestação de roedores, considerados reservatórios naturais de bactérias do gênero *Leptospira* spp. (BRASIL, 2014).

Para o entendimento do contexto da ecologia da leptospirose, é necessário fazer uso da abordagem interdisciplinar da Saúde Única, que envolve a complexa relação entre o agente etiológico, os hospedeiros-reservatórios (animais), o ser humano e o ambiente. Essa abordagem visa minimizar o risco à saúde na interface humano-animal-ecossistema (DI-CHIACCHIO et al., 2014; POLO et al., 2019).

As doenças zoonóticas emergentes e reemergentes são de grande importância para a saúde dos animais e dos seres humanos, visto que podem causar perdas econômicas, assim como epidemias em todo o mundo. Dessa forma, estudos ecoepidemiológicos na natureza, em busca da possível circulação de agentes patogênicos, são de grande importância para o correto estabelecimento de procedimentos profiláticos e para o uso direcionado de ações preventivas, resguardando a saúde individual e coletiva nos ecossistemas em que esses organismos estão inseridos (DI-CHIACCHIO et al., 2014; POLO et al., 2019).

A soroepidemiologia em animais silvestres pode constituir-se em uma importante ferramenta para o estabelecimento de uma efetiva vigilância epidemiológica, permitindo monitorar doenças de interesse em sanidade, bem-estar animal, saúde pública e ambiental. Embora a prevenção da leptospirose seja difícil, a vigilância pode estabelecer a extensão do risco e as possíveis fontes de infecção (ALBUQUERQUE et al., 2017; LANGONI et al., 2016).

Considerando a nova realidade de “Uma Saúde Única”, as atenções e estudos devem ser realizados na tríade: ambiente, animais e humanos. Desta forma, os animais silvestres se apresentam como importantes bioindicadores de zoonoses. Nesse contexto, objetivou-se com o estudo determinar a ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em capivaras.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo abrangeu o município de Santa Inês (Figuras 1 e 2), geolocalizado na Microrregião de Pindaré-Mirim (3°52'37.0"S 45°32'50.0"W), Bioma Amazônico, precisamente, na mesorregião Oeste maranhense.

2.2 Captura de capivaras e coleta de amostras

Foi adaptada na propriedade uma armadilha fixa em formato de curral com gatilho automático para captura de indivíduos, sendo capturadas seis capivaras,

quatro fêmeas adultas, uma fêmea jovem e um macho. Em seguida procedeu-se o protocolo anestésico com administrações de 5,0mg/kg/pv de cloridrato de cetamina a 1% e 4,5mg/kg/pv de cloridrato de xilazina a 2%, via intramuscular, conforme descrito por Madella et al. (2006).

As amostras de sangue foram colhidas por punção venosa femoral, após assepsia da área com álcool-iodado. Foram utilizadas agulhas descartáveis (25 x 8mm) e tubos (10 mL) com sistema de vácuo (vacutainer), esterilizados e contendo gel separador. O material foi encaminhado em caixas isotérmicas com gelo para o Laboratório de Diagnóstico de Doenças Infecciosas (LDDI) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). O soro foi separado do sangue total por centrifugação a 2.500 G por cinco minutos. As alíquotas de soro obtidas foram transferidas para microtubos com capacidade de 2,0 mL, identificados com o número do animal e código da propriedade, e, mantidas à temperatura de -20°C até a realização do teste de soroaglutinação microscópica - SAM (ou *Mycroscopic Agglutination Test* - MAT).

2.3. Diagnóstico Laboratorial

A técnica sorológica empregada foi a SAM ou MAT, descrita por Galton et al. (1965) [10] e Cole et al. (1973) [11], recomendada pela *World Health Organization* (WHO, 1967) [12] e *World Organisation for Animal Health*. (WOAH, 2021) [13]. Foram utilizados antígenos vivos compostos por 24 sorovares do complexo *Leptospira spp*, provenientes do banco do LDDI, conforme sumarizado na Tabela 1.

Para interpretação dos resultados, foram considerados reagentes os animais que apresentaram aglutininas anti-*Leptospira*, com aglutinação microscópica igual ou superior a 50% das *Leptospiras*. Após a leitura, considerou-se o grau de aglutinação de cada amostra, da seguinte forma: uma + (menos de 50% de *Leptospiras* aglutinadas), duas + (de 51 a 74% de aglutinações) e três + (75 a 100% de aglutinações). Foram então consideradas reagentes as amostras examinadas com título igual ou superior a 1:100, com 50% de aglutinação.

As amostras reagentes a 1:100 (com três +++), foram retestadas, ou seja, os soros reagentes na triagem foram submetidos à prova de titulação, considerando-se as reações com a maior diluição do soro para confirmação da titulação final da aglutinação.

Tabela 1. Coleção de antígenos do complexo *Leptospira* spp. de referência utilizados na prova de Soroaglutinação Microscópica (SAM ou MAT), segundo espécie, sorogrupo e sorovar.

Espécie	Sorogrupo	Sorovar
<i>L. interrogans</i>	Sejroe	Hardjo; Wolffi
<i>L. interrogans</i>	Pomona	Pomona
<i>L. interrogans</i>	Australis	Australis; Brastilava
<i>L. interrogans</i>	Autumnalis	Autumnalis
<i>L. interrogans</i>	Heddomadis	Hebdomadis
<i>L. interrogans</i>	Canicola	Canicola
<i>L. interrogans</i>	Djasiman	Sentot
<i>L. interrogans</i>	Icterohaemorrhagiae	Copenhageni; Icterohaemorrhagiae
<i>L. interrogans</i>	Pyrogenes	Pyrogenes
<i>L. interrogans</i>	Cynopteri	Cynopteri
<i>L. borgpetersenii</i>	Ballum	Butembo; Castellonis
<i>L. borgpetersenii</i>	Javanica	Javanica
<i>L. borgpetersenii</i>	Tarassovi	Tarassovi
<i>L. borgpetersenii</i>	Calledoni	Whitcombi
<i>L. kirschneri</i>	Grippotyphosa	Grippotyphosa
<i>L. noguchi</i>	Panamá	Panamá
<i>L. santarosai</i>	Bataviae	Bataviae
<i>L. santarosai</i>	Shermani	Shermani
<i>L. biflexa</i>	Semarang	Patoc
<i>L. biflexa</i>	Andamana	Andamana

Fonte: WHO, 1967; OIE, 2010

2.4. Comitê de ética

Esta pesquisa foi aprovada junto ao comitê de ética em experimentação animal (CEEAA), da Universidade Estadual do Maranhão, sob o número 030/2021-01200.002200/2015-06.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das amostras analisadas, 50% (n= 3) foram reagentes com títulos iguais ou superiores a 1:100. A ocorrência de sorovares predominantes e a respectiva titulação estão descritos na Tabela 2.

No presente estudo, a frequência encontrada (50%) foi superior à relatada por outros pesquisadores para a mesma espécie em diferentes estados brasileiros: 43,9% no Acre (Albuquerque et al., 2017); 41,82% em São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (Langoni et al., 2016); 26% em São Paulo (Di-Chiacchio et al., 2014); 33% no Pantanal sul-mato-grossense (Ito et al., 1998); e resultados sorológicos semelhantes foram obtidos em animais provenientes de cativeiro no estado de Mato Grosso (Nishiyama et al., 2002).

Tabela 2. Frequência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. identificadas em capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), oriundas de Santa Inês, Maranhão, Brasil.

Amostra	Sorovares	Titulação inicial	Titulação final
1	<i>Whitcombi</i>	1:100	1:1.600
	<i>Hebdomadis</i>	1:100	1:1.600
	<i>Copenhageni</i>	1:100	1:800.
2	<i>Bratislava</i>	1:100	1:100
	<i>Whitcombi</i>	1:100	1:100
	<i>Pomona</i>	1:100	1:100
3	Não reagente	-	-
4	<i>Bratislava</i>	1:100	1:200
5	Não reagente	-	-
6	Não reagente	-	-

Os resultados obtidos na presente pesquisa se assemelham aos resultados do estudo de Shimabukuro (2006), que identificou ocorrência de *Leptospira* spp. em 79 capivaras oriundas da bacia hidrográfica do Alto Tietê, em áreas poluídas do estado de São Paulo. O autor relata que os sorovares mais frequentes na amostra analisada foram *Copenhageni*, *Icterohaemorrhagiae*, *Pomona* e *Bratislava*.

Para Da Silva Yang et al. (2021), as mudanças climáticas, ecológicas e ambientais propiciam a existência de capivaras tanto em áreas urbanas quanto rurais no Brasil, o que pode favorecer a transmissão de patógenos com potencial zoonótico. Fontana (2011) cita que, na região do Pantanal sul-mato-grossense, bovinos (*Bos taurus*), cervídeos (*Cervidae*), porco-monteiro (*Sus scrofa*) e capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), entre outras espécies silvestres, compartilham os mesmos ambientes, o que favorece a transmissão de agentes patogênicos. Coabitações também ocorrem na Baixada Maranhense e no município de Santa Inês/MA, conforme observado no presente estudo.

Na propriedade reagente em Santa Inês/MA, algumas vacas e novilhas tiveram abortos, mas o rebanho bovino havia sido vacinado contra brucelose e, por causa de um projeto de transferência de embriões de zebras em éguas, os animais já haviam sido vacinados contra leptospirose dentro de um protocolo específico, considerando que também haviam ocorrido abortos nos solípedes. Observou-se uveíte no lado direito em um equino na propriedade, dado compatível com o relato de Dewes et al. (2020), que encontraram uveíte recorrente equina no Rio Grande do Sul em focos de leptospirose e citaram a presença de alguns roedores no ambiente de alojamento. No processo agudo ocorre conjuntivite, enquanto a opacidade da córnea pode constituir sequela de infecções (DEWES et al., 2020). Na propriedade estudada, observaram-se exemplares de capivaras em ambiente natural em convivência com equídeos, bovinos, ovinos, caprinos, canídeos, primatas não humanos, gatos-maracajá e espécies exóticas, como zebras, gnus e cervídeos. Em decorrência da presença de várias espécies nas propriedades visitadas, o foco da doença pode estar presente entre outros mamíferos e em outros ambientes circunvizinhos e estabelecimentos rurais.

Silva et al. (2012) investigaram a prevalência e os fatores de risco associados à leptospirose bovina no estado do Maranhão e constataram que os sorovares

Hardjo e Wolffi foram os mais frequentes e que a presença de equinos, capivaras e rebanhos bovinos com 32 ou mais fêmeas adultas constituíram fatores de risco para a infecção naquela área estudada. Já Paixão et al. (2016) relataram a criação conjunta de caprinos, ovinos, equinos e caninos como fator de risco para a leptose em bovinos, também no Maranhão.

Cutolo (2019) estudou a ocorrência de anticorpos para *Leptospira* spp. em vários animais silvestres no Parque Zoológico Municipal de Bauru/SP e identificou os seguintes sorovares: Pyrogenes (15,2%); Pomona (9,4%); Autumnalis (8,9%); Whitcombi (6,8%); Tarassovi (6,3%); Hardjo (5,7%); Butembo e Bratislava (4,7%); Wolffi (4,2%); Copenhageni (3,7%); Javanica, Hardjobovis e Hardjoprajitno (3,1%); Hebdomadis e Australis (2,6%); Canicola, Cynopteri e Djasiman (2,1%); Icterohaemorrhagiae e Hardjominiswajezak (1,6%); Castellonis, Bataviae, Sentot, Grippotyphosa e Hardjo CTG (1,0%); Panama e Andamana (0,5%). Na descrição do estudo, o autor considerou que na área havia pontos passíveis de alagamento, fato que poderia favorecer a infecção.

No presente estudo, a ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. foi menor em capivaras adultas, o que diverge do estudo de Vanasco et al. (2003), realizado na Argentina com 36 espécies de pequenos roedores dos gêneros *Mus*, *Rattus*, *Holochilus*, *Akodon* e *Calomys*.



Figura 1. Capivaras de vida livre, onde os espécimes convivem com vários tipos de mamíferos.

Cueto (2013) considera que, em cativeiro, as capivaras também podem atuar como reservatório de leptospiros, enfatizando o risco ocupacional para as pessoas que trabalham em fazendas ou em matadouros. Demonstrou-se a presença de animais reagentes em uma propriedade rural (Figuras 1, 2 e 3), que, como reservatórios, teriam acesso a outros estabelecimentos rurais por proximidade, em áreas de forrageamento, abrigo em mata e deslocamentos pela água de abastecimento de várias propriedades.



Figura 2. Localização da captura apontada em pin azul no Google Earth. Observa-se água (em cinza a esquerda e abaixo), alimento (pastagens em verde claro) e abrigo (matas em verde escuro) onde encontrou-se muitos carrapato-estrela, *Amblyomma cajennense* sensu stricto.

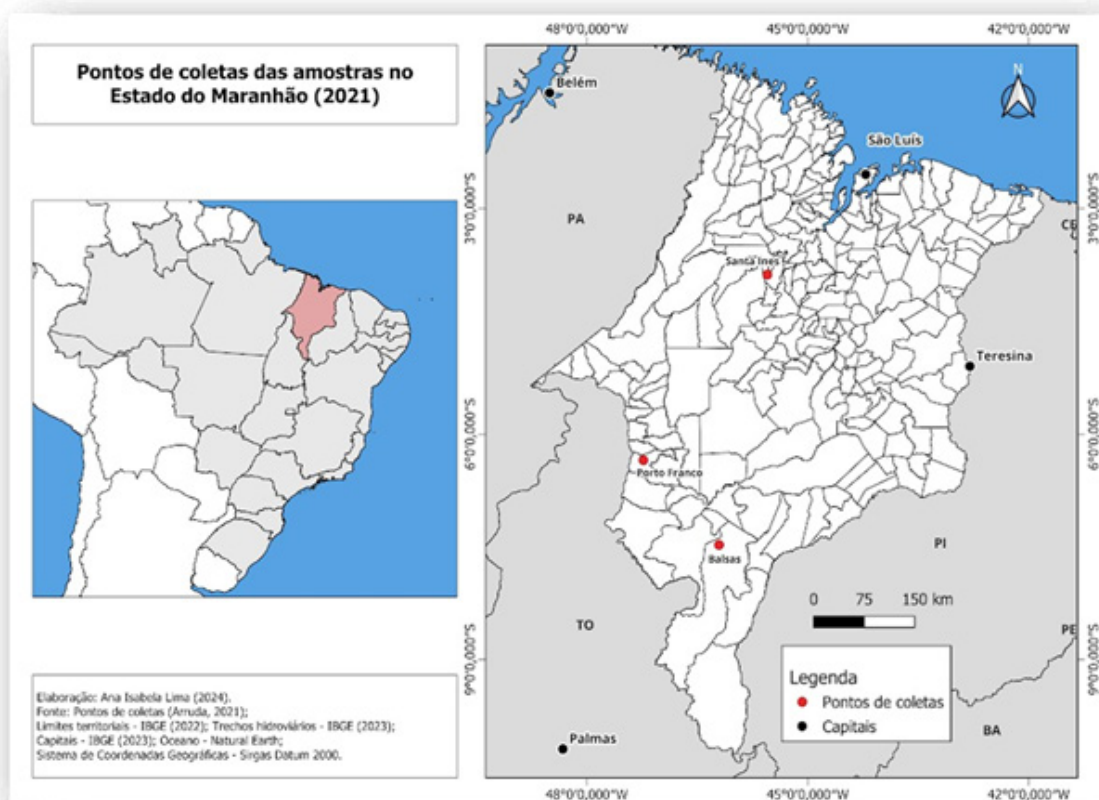


Figura 3. Localizações das coletas e dos resultados positivos à *Leptospira* spp., se situou no mapa um alfinete vermelho no QGIS (Balsas, Porto Franco e Santa Inês).

4 CONCLUSÃO

Os sorovares *Whitcombi*, *Hebdomadis*, *Copenhageni*, *Bratislava* e *Pomona* foram os de maior ocorrência em capivaras. Os resultados obtidos representam informações úteis para se promover uma biovigilância periódica, inclusive de outras zoonoses, priorizando áreas de risco, levando-se em consideração a coabitação com animais domésticos, silvestres e exóticos, bem como, sua convivência no mesmo ecossistema por vários meses e pelas interações com seres humanos em áreas rurais.

Referências

- ALBUQUERQUE, N. F.; MARTINS, G.; MEDEIROS, L.; LILENBAUM, W.; RIBEIRO, V. M. F. The role of capybaras as carriers of leptospires in periurban and rural areas in the western Amazon. **Acta Tropica**, v. 169, p. 57-61, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.01.018>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Leptospirose: diagnóstico e manejo clínico**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014.
- CENTER FOR FOOD SECURITY AND PUBLIC HEALTH (CFSPH). **Leptospirosis**. Ames: Iowa State University, Oct. 2013. Disponível em: <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/leptospirosis.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2026.
- CHIACCHIO, R. G.-D.; PRIOSTE, F. E. S.; VANSTREELS, R. E. T.; KNÖBL, T.; KOLBER, M.; MIYASHIRO, S. I.; MATUSHIMA, E. R. Health evaluation and survey of zoonotic pathogens in free-ranging capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Journal of Wildlife Diseases**, v. 50, n. 3, p. 496-504, 2014. DOI: <https://doi.org/10.7589/2013-05-109>.
- COLE, J. R.; SULZER, C. R.; PURSELL, A. R. Improved microtechnique for the leptospiral microscopic agglutination test. **Applied Microbiology**, v. 25, n. 6, p. 976-980, 1973. DOI: <https://doi.org/10.1128/am.25.6.976-980.1973>.
- CUETO, G. R. Diseases of capybara. In: MOREIRA, J. R.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; HERRERA, E. A.; MACDONALD, D. W. (ed.). **Capybara: biology, use and conservation of an exceptional neotropical species**. New York: Springer, 2013. p. 160-184. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4000-0_9.
- CUTOLO, A. A. **Anticorpos para Leptospira spp. em mamíferos silvestres do município de Monte Mor, estado de São Paulo**. 2019. Dissertação (Mestrado em Animais Selvagens) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2019.
- DA SILVA YANG, S. G. N.; DA SILVA E SOUZA, D.; DA SILVA SANTIAGO, A. C. et al. Molecular and serological detection of *Leishmania infantum*, *Toxoplasma gondii*, and *Leptospira* spp. in free-ranging capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) from the Atlantic Forest. **European Journal of Wildlife Research**, v. 67, art. 13, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10344-020-01452-4>.
- DEWES, C.; FORTES, T. P.; PACHECO, P. S.; SILVA, J. P. M.; MARMITT, I. V. P.; GOULARTE, K. L. et al. Leptospirose em uma égua com uveíte recorrente. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 62386-62392, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-607>.
- FONTANA, I. **Avaliação do papel do porco-monteiro na cadeia epidemiológica da leptospirose em sub-regiões do Pantanal sul-mato-grossense**. 2011. 61 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- GALTON, M. M.; SULZER, C. R.; SANTA ROSA, C. A.; FIELDS, M. J. Application of a microtechnique to the agglutination test for leptospiral antibodies. **Applied Microbiology**, v. 13, n. 1, p. 81-85, 1965. DOI: <https://doi.org/10.1128/am.13.1.81-85.1965>.
- ITO, F. H.; VASCONCELLOS, S. A.; BERNARDI, F.; NASCIMENTO, A. A.; LABRUNA, M. B.; ARANTES, I. G. Evidência sorológica de brucelose e leptospirose e parasitismo por ixodídeos em animais silvestres do Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Ars Veterinária**, v. 14, n. 3, p. 302-310, 1998.
- LANGONI, H.; KURIBARA, I. Y.; CORREA, A. P. F. L.; ULLMANN, L. S.; SÁNCHEZ, G. P.; LUCHEIS, S. B. Anti-leptospirosis agglutinins in Brazilian capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Journal of**

Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases, v. 22, art. 4, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40409-016-0059-6>.

MADELLA, D. A.; RODRIGUES NETO, E. J.; FELISBERTO, M. E.; SOUZA, C. E. Capybara's (*Hydrochoerus hydrochaeris*) hematological values free ranging life from Campinas regions, São Paulo state, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1321-1324, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782006000400047>.

NISHIYAMA, S. M.; MORAES, M. P.; FIGUEREDO, A. S.; POMPERMAYER, L. G.; PAULA, T. A. R. Perfil sorológico de capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) mantidas em cativeiro. In: CONGRESSO E ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ANIMAIS SILVESTRES, 6., 11., 2002. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2002.

PAIXÃO, A. P.; SANTOS, H. P.; ALVES, L. M. C.; PEREIRA, H. M.; CARVALHO, R. F. B.; COSTA FILHO, V. M. et al. *Leptospira* spp. em bovinos leiteiros do Estado do Maranhão, Brasil: frequência, fatores de risco e mapeamento de rebanhos reagentes. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, e1022014, p. 1-12, 2016.

POLO, N.; MACHADO, G.; RODRIGUES, R.; NÁJERA HAMRICK, P.; MUNOZ-ZANZI, C.; PEREIRA, M. M.; BERCINI, M.; TIMM, L. N.; SCHNEIDER, M. C. A One Health approach to investigating *Leptospira* serogroups and their spatial distributions among humans and animals in Rio Grande do Sul, Brazil, 2013-2015. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, v. 4, n. 1, art. 42, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed4010042>.

SHIMABUKURO, J. S. **Estudo da soroprevalência de *Leptospira* spp. em capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) na bacia hidrográfica do Alto Tietê, SP**. 2006. 50 p. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SILVA, F. J.; CONCEIÇÃO, W. L. F.; FAGLIARI, J. J.; GIRIO, R. J. S.; DIAS, R. A.; BORBA, M. R.; MATHIAS, L. A. Prevalência e fatores de risco de leptospirose bovina no Estado do Maranhão. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 303-312, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000400006>.

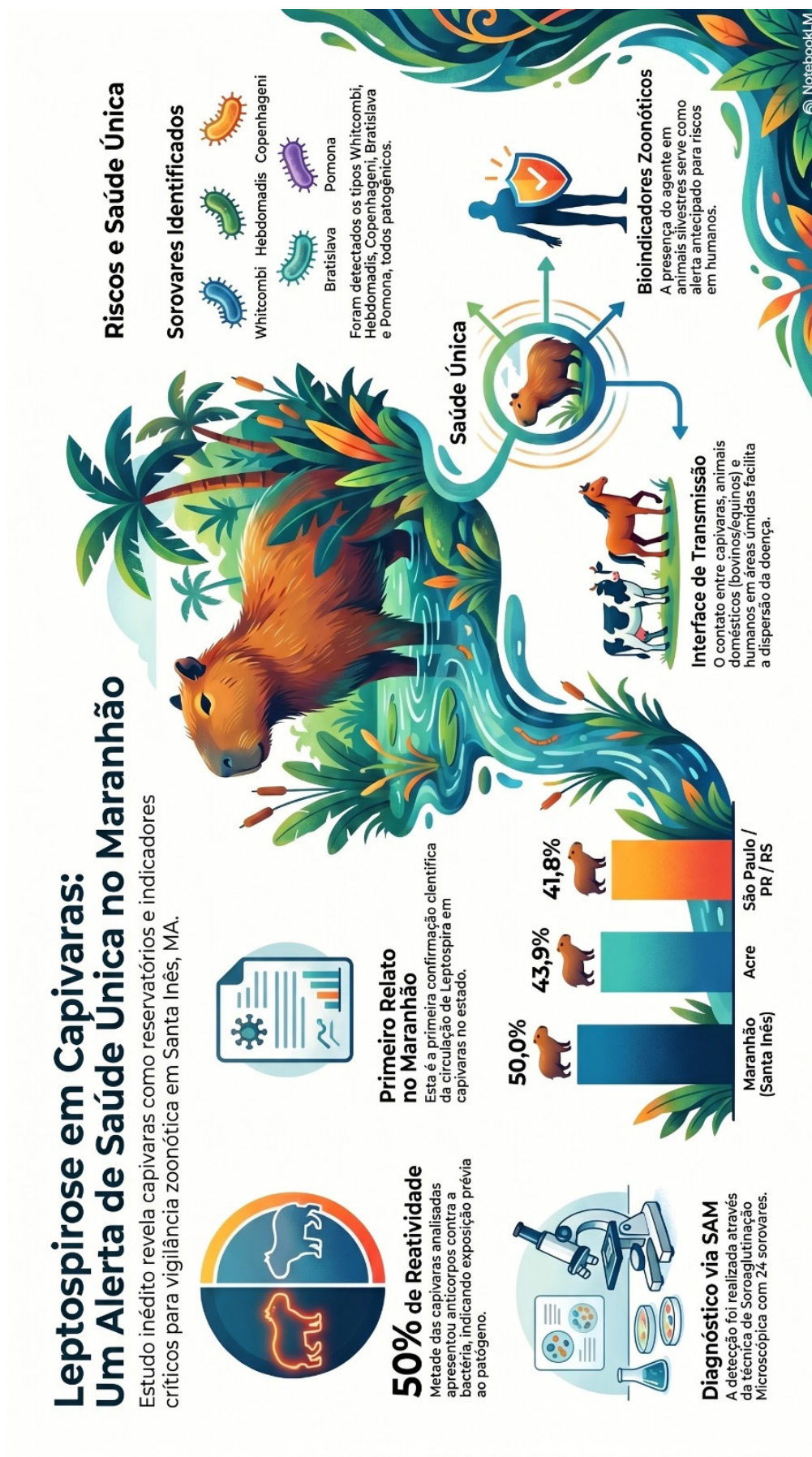
VANASCO, N. B.; FERNÁNDEZ, C.; GÓMEZ, A.; SCHMIDT, R. S. Associations between leptospiral infection and seropositivity in rodents and environmental characteristics in Argentina. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 60, n. 3, p. 227-235, 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(03\)00144-2](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(03)00144-2).

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Current problems in leptospirosis research**: report of a WHO Expert Group. Geneva: World Health Organization, 1967. (Technical Report Series, 380).

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. Leptospirosis. In: WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **Terrestrial manual**: chapter 3.1.12. Paris: WOAH, 2021. Disponível em: https://www.woah.org/fileadmin/Home/fr/Health_standards/tahm/3.01.12_LEPTO.pdf. Acesso em: 10 ago. 2026.

ANEXO - MATERIAL DIDÁTICO ELABORADO

OCORRÊNCIA DE *Leptospira* spp. EM CAPIVARAS DE VIDA LIVRE





Capítulo 7

O PAPEL DO MÉDICO VETERINÁRIO OFICIAL NA DEFESA SANITÁRIA DE ABATEDOUROS BOVINOS

THE ROLE OF THE OFFICIAL VETERINARIAN IN THE SANITARY DEFENSE OF BEEF SLAUGHTERHOUSES

Célia Maria da Silva Costa¹

Alinne Emilly Nery²

Deysielle Santos da Silva²

Giselle da Silva Dias²

Hugo de Carvalho Lima Soares²

Igor Antônio Amorim Ribeiro²

Raíssa Maria Silva Cardoso²

Samuel Silva Carvalho²

Saulo Sousa Guimarães²

Maria Eduarda Alcântara Lima²

Joana D'Arc Lima Matos²

Roberto Carlos Negreiros de Arruda³

¹ Mestre em Inspeção e Defesa Sanitária, UEMA-Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA

² Medicina Veterinária, Faculdade Anhanguera, São Luís-MA

³ Médico Veterinário, Auditor Fiscal Federal Agropecuário do Mapa-MA, São Luís-MA

Resumo

O médico veterinário oficial desempenha um papel essencial na defesa sanitária em abatedouros de bovinos, assegurando que o alimento disponibilizado ao consumidor final seja seguro e atenda às normas higiênic-sanitárias. Sua atuação contempla todas as etapas do processo de abate, desde a inspeção antemorte, que envolve a verificação documental, avaliação clínica dos animais e identificação de riscos epidemiológicos, até a inspeção post-mortem, responsável pela detecção de lesões, doenças de notificação compulsória e demais alterações que possam comprometer a qualidade da carne. Além disso, o profissional realiza o julgamento das carcaças e vísceras, aplicando critérios legais para definir o destino adequado dos produtos, incluindo condenações totais, parciais ou aproveitamento condicional. O abatedouro representa o ponto final da vida produtiva dos animais e constitui uma importante ferramenta de vigilância epidemiológica, pois é durante a inspeção que frequentemente são identificadas enfermidades de relevância para a defesa sanitária animal, muitas vezes não detectadas em vida nas propriedades de origem. Essas informações subsidiam ações de monitoramento, controle e erradicação de doenças nos rebanhos. Sob o ponto de vista sanitário, o veterinário oficial também executa programas sanitários nacionais, como o PNCEBT, que visa o controle e a erradicação dessas enfermidades, e acompanha a implantação das Boas Práticas de Fabricação, fundamentais para a padronização dos processos e prevenção de contaminações. Sua atuação integrada com órgãos de defesa sanitária, vigilância e fiscalização garante rastreabilidade, biossegurança e proteção da saúde pública, reforçando o papel estratégico do abatedouro como barreira sanitária. Assim, o trabalho técnico e multidisciplinar do médico veterinário é indispensável para a prevenção de zoonoses, redução de perdas econômicas e manutenção da qualidade dos produtos.

Palavras-chave: Abatedouro, Inspeção sanitária, Defesa sanitária

Abstract

The official veterinarian plays an essential role in animal health defense in cattle slaughterhouses, ensuring that the food available to the final consumer is safe and meets hygiene and sanitation standards. Their work encompasses all stages of the slaughter process, from ante-mortem inspection, which involves document verification, clinical evaluation of animals, and identification of epidemiological risks, to post-mortem inspection, responsible for detecting lesions, notifiable diseases, and other alterations that may compromise meat quality. Furthermore, the professional assesses carcasses and viscera, applying legal criteria to determine the appropriate destination of the products, including total or partial condemnations or conditional use. The slaughterhouse represents the end of the animals' productive life and constitutes an important tool for epidemiological surveillance, as it is during inspection that diseases relevant to animal health defense are frequently identified, often not detected during life on the farms of origin. This information supports actions for monitoring, controlling, and eradicating diseases in herds. From a sanitary standpoint, the official veterinarian also executes national sanitary programs, such as the PNCEBT (National Program for the Control and Eradication of Bovine Tuberculosis and Brucellosis), which aims at the control and eradication of these diseases, and monitors the implementation of Good Manufacturing Practices, fundamental for the standardiza-

tion of processes and prevention of contamination. Their integrated work with sanitary defense, surveillance, and inspection agencies guarantees traceability, biosecurity, and protection of public health, reinforcing the strategic role of the slaughterhouse as a sanitary barrier. Thus, the technical and multidisciplinary work of the veterinarian is indispensable for the prevention of zoonoses, reduction of economic losses, and maintenance of product quality.

Keywords: Slaughterhouse, Sanitary inspection, Sanitary defense

1 INTRODUÇÃO

O papel do médico veterinário oficial na defesa sanitária no abatedouro de bovinos é uma função intrinsecamente ligada à Saúde Única, abrangendo a garantia de alimentos seguros desde a produção animal até o momento em que chegam à mesa do consumidor. A trajetória da obtenção de alimentos saudáveis, que inclui o crescimento, cuidado e a transformação dos animais, é impossível de imaginar sem a presença obrigatória do médico veterinário.

No âmbito da defesa sanitária e inspeção de produtos de origem animal, a atuação do veterinário em locais como o abatedouro é regulamentada por uma estrutura legal robusta. O profissional pode atuar em órgãos públicos, como o Ministério da Agricultura, na qualidade de fiscal federal ou agente de inspeção sanitária. A Lei nº 10.486/2016 detalha as competências do médico veterinário oficial, incluindo a análise epidemiológica, e a coordenação e execução da defesa e inspeção sanitária.

O principal papel do médico veterinário oficial no abatedouro é ser o técnico encarregado por essa inspeção, executando as diretrizes estabelecidas pelo Decreto nº 9.013/2017, que regulamenta a inspeção industrial e sanitária em produtos de origem animal, incluindo abatedouros. Isso implica estabelecer regras para o abate sanitário, a fiscalização e manejo de animais suspeitos ou contaminados, e atuar na inspeção das linhas de abate e rastreabilidade dos produtos. Em última análise, o veterinário é quem deve decidir o que é apropriado para consumo e, crucialmente, condenar o que for impróprio. Sua responsabilidade também engloba medidas de biossegurança, notificação de doenças e ações em casos de zoonoses ou risco epidemiológico, garantindo a qualidade no abate e a sanidade da população.

2 A ATUAÇÃO MULTIFACETARIA DO MÉDICO VETERINÁRIO OFICIAL NA INSPEÇÃO SANITÁRIA EM ABATEDOUROS DE BOVINOS

A defesa sanitária no abatedouro de bovinos estrutura-se em fases rigorosas de inspeção, sob a responsabilidade técnica do médico veterinário oficial. Este profissional é o garantidor da segurança alimentar, desde a avaliação inicial dos animais vivos até a destinação final dos produtos, conforme estipulado pelas normas sanitárias.

3 INSPEÇÃO ANTEMORTE: CONFORMIDADE DOCUMENTAL E MITIGAÇÃO DE RISCOS

O protocolo de inspeção sanitária inicia-se com a análise rigorosa da documentação dos animais que chegam para o abate. O profissional confere as GTAs (Guias de Trânsito Animal) e demais registros de procedência, visando confirmar que os bovinos estão devidamente registrados nas agências de defesa e que atendem às legislações vigentes. Após a chegada, os lotes são catalogados e identificados nos currais, considerando suas origens.

Durante o exame inicial, caso um indivíduo apresente alterações neurológicas, fisiológicas ou comportamentais, impõe-se a identificação e separação imediata do restante do lote. Tais espécimes são conduzidos aos currais de matança para observação. Nesses locais, permanecem submetidos à dieta hídrica e a um período de jejum de no mínimo seis horas. Este manejo é crucial para a segurança sanitária, pois a evacuação do conteúdo gastrointestinal e a realização das necessidades fisiológicas reduz o risco de contaminação que poderia ser levada para a sala de abate. Toda a fase *antemorte* exige o registro do comportamento, do estado físico e neurológico de cada animal, conforme as exigências legais, garantindo o cumprimento das normas e a segurança sanitária do processo.

4 INSPEÇÃO POST MORTEM E PATOLOGIAS DE NOTIFICAÇÃO COMPULSÓRIA

Após a conclusão satisfatória da fase *antemorte*, procede-se à inspeção pós-morte. Nesta etapa, avalia-se a sangria dos animais e verifica-se a eventual presença de lesões decorrentes do transporte, as quais podem comprometer a segurança da carne destinada ao consumidor.

Compete ao veterinário registrar doenças e patologias de notificação obrigatória, como a brucelose, da qual ainda se encontram casos, e, mais raramente, a identificação de patologias relacionadas à tuberculose. A maior incidência de condenações está relacionada, todavia, a traumas de viagem, manifestados como contusão e hemorragias. Estes incidentes são atribuídos, em parte, ao excesso de animais dentro do caminhão e às condições das estradas, que impedem a chegada dos bovinos em plena integridade física. Animais que chegam machucados, em decúbito ou com alterações neurológicas (como convulsões) podem ser encaminhados para aproveitamento condicional ou, em situações mais graves, para a condenação total da carne. Uma equipe externa realiza visitas mensais aos abatedouros para registrar todas as condenações, particularmente aquelas referentes a doenças compulsórias.

5 AVALIAÇÃO DE VÍSCERAS E DESTINO FINAL DOS FINAIS DOS PRODUTOS

O escopo da inspeção sanitária estende-se minuciosamente às vísceras, onde se registram diversas anormalidades e patologias:

- **Pulmões:** Observação de aspiração de sangue, enfisemas, pneumonias, aderências, contusão e congestão.

- **Fígados:** Achados de abscessos hepáticos, cirrose, congestão, isquemias e esteatose hepática
- **Rins:** Verificação de isquemias, congestões, cálculos e aderências.
- **Baço:** Registro de casos de congestão diária.

O trauma sofrido pelo animal na viagem (pancadas, quedas) reflete diretamente no aumento das condenações em vísceras e em carcaças. A incidência de condenações é notavelmente maior na época das chuvas, devido às condições precárias das estradas que desfavorecem o transporte.

O objetivo primordial do médico veterinário oficial é garantir o alimento seguro para o consumidor, identificando as principais doenças em articulação com os demais órgãos fiscalizadores. Nos casos em que a carne é considerada de aproveitamento condicional, ela é submetida a tratamentos específicos (como tratamento térmico, salga ou congelamento) para garantir sua inocuidade antes do consumo e também, subprodutos industriais, como graxa, farinha de carne, farinha de ossos e sebo. A defesa sanitária exige a atuação conjunta com a vigilância e os demais órgãos competentes na fiscalização, abrangendo a responsabilidade não apenas na origem, mas também no trânsito e no comércio varejista.

6 CONDENAÇÕES

Contusões Generalizadas: Decorrem de falhas no bem-estar animal, ocorrendo geralmente durante o manejo na propriedade, transporte inadequado ou desembarque. Caracterizam-se por hemorragias extensas no tecido muscular e subcutâneo. Quando as lesões são múltiplas e afetam grandes massas musculares, comprometendo o aspecto sanitário e a conservação da carne, o RIISPOA determina a condenação total da carcaça, pois o sangue extravasado é um meio de cultura ideal para proliferação bacteriana.



Figura 1. Baço com contusão

Fonte: Os autores (2025)

Caquexia: Trata-se de um estado de desnutrição extrema, onde ocorre a atrofia muscular e a substituição da gordura normal por um material gelatinoso (degeneração mucoide ou serosa). A carcaça apresenta aspecto repugnante e não possui valor nutritivo. A condenação total é obrigatória, independentemente da causa base, pois o produto é considerado impróprio para o consumo humano.

Tuberculose: Sendo uma importante zoonose, exige rigor máximo. Conforme a legislação vigente e a IN SDA/MAPA nº 10/2017, carcaças com lesões miliares (disseminadas), extensas ou que evidenciem entrada da bactéria na circulação sanguínea devem ser totalmente condenadas. Apenas casos com lesões discretas, localizadas e calcificadas em linfonodos específicos podem permitir o aproveitamento condicional (esterilização pelo calor), após a remoção e condenação das partes afetadas.

Neoplasias (Tumores): A presença de tumores malignos (câncer) ou múltiplos leva à condenação total da carcaça. O fiscal deve diferenciar neoplasias de processos inflamatórios. Se houver metástase (espalhamento para outros órgãos ou linfonodos) ou repercussão no estado geral do animal (como caquexia secundária), a carcaça é imprópria para consumo.



Figura 2. Neoplasia em fígado

Fonte: Os autores (2025)

Afecções Hepáticas (Fígado): O fígado é um dos órgãos mais condenados, gerando grandes perdas econômicas. As principais causas incluem:



Figura 3. Abscesso hepáticos

Fonte: Os autores (2025)



Figura 4. Isquemia e cirrose hepática

Fonte: Os autores (2025)

Fasciolose: Causada pelo parasita *Fasciola hepatica*. Leva à condenação do órgão devido à obstrução dos ductos biliares e aspecto repugnante. Se a infestação for intensa e causar icterícia ou caquexia na carcaça, a condenação pode ser total;

Teleangiectasia: Caracteriza-se por lesões vasculares, formando manchas escuras e deprimidas no parênquima hepático (dilatação de sinusoides). Embora não seja uma zoonose, confere aspecto repugnante ao órgão, levando à sua con-

denação;



Figura 5. Teleangiectasia no fígado

Fonte: Os autores (2025)

Peri-hepatite: Inflamação da cápsula do fígado, resultando em aderências ao diafragma ou outras vísceras. Geralmente leva à “toalete” (limpeza) ou condenação do órgão, dependendo da extensão.

7 PROGRAMAS SANITÁRIOS E CONTROLE DE ZOONOSES

O abatedouro atua como uma barreira de defesa crítica. O Serviço de Inspeção Oficial tem a atribuição específica de acompanhar o abate sanitário de animais positivos, garantindo o cumprimento dos procedimentos higiênico-sanitários e realizando o julgamento das carcaças conforme a legislação pertinente.

7.1 As Boas Práticas de Fabricação (BPF)

O mercado de carnes está cada vez mais competitivo e complexo no que se refere ao ciclo de vida e do tempo de prateleira do produto final, além do rigoroso controle higiênico-sanitário e da demanda por diversificação e agregação de valor aos produtos. Uma das formas para se atingir um alto padrão de qualidade é a implantação do sistema de Boas Práticas de Fabricação (BPF), que pode ser definido por um conjunto de princípios e regras para o adequado manuseio de alimentos.

Este sistema abrange desde as matérias-primas até o produto final, sendo que o principal ponto das BPF é garantir a integridade do alimento e a saúde do consumidor. A implantação das Boas Práticas de Fabricação atua como uma ferramenta essencial de gestão da qualidade em matadouro-frigorífico de bovinos. A sua execução correta torna a carne bovina e seus derivados confiáveis, livres de

contaminação, garantindo a qualidade global do produto final, reduzindo perdas e custos do processo, aumentando a produtividade e fortalecendo a empresa no mercado. As BPFs são um dos sistemas mais reconhecidos e de boa resposta para obter alimentos seguros. Elas mantêm estreita relação com o ser humano e atuam nos processos envolvidos, assegurando a saúde, segurança e bem-estar dos colaboradores, além de conferir educação e qualificação nos aspectos de higiene, desinfecção e disciplina operacional.

7.2 Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)

Instrução Normativa SDA nº 10, de 3 de março de 2017, institui o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT). Esta norma define a brucelose (*Brucella abortus*) e a tuberculose (*Mycobacterium bovis*) como doenças zoonóticas, ou seja, transmissível ao ser humano, o que eleva a responsabilidade do serviço de inspeção. Quando lesões sugestivas de brucelose ou tuberculose são detectadas durante a inspeção *post-mortem*, o veterinário deve coletar amostras e encaminhá-las para diagnóstico laboratorial, notificando o serviço de saúde animal para que se investigue a propriedade de origem.



Figura 6. Carcaça com brucelose

Fonte: Os autores (2025)

A Instrução Normativa 10/2017 determina que o abate de animais reagentes positivos para brucelose deve ocorrer no final da matança e ser manipulado por profissionais providos de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), minimizando o risco de infecção da equipe. As carcaças, órgãos e vísceras desses animais são obrigatoriamente encaminhados ao Departamento de Inspeção Final (DIF) para um julgamento rigoroso. Se não houver lesões visíveis, carcaças podem ser liberadas para consumo em natureza após a condenação e descarte de úberes,

útero e anexos genitais e sangue; havendo lesões, aplica-se o critério do RIISPOA para condenação.

8 CONCLUSÃO

A atuação do médico veterinário oficial em abatedouros de bovinos constitui um pilar fundamental para a defesa sanitária e para a proteção da saúde pública. Por meio da aplicação rigorosa das normas legais, da execução de inspeções antemorte e post-mortem e da tomada de decisões técnicas quanto ao destino das carcaças e vísceras, o profissional garante que somente alimentos seguros cheguem ao consumidor. A identificação de doenças de notificação compulsória, as ações preventivas frente às zoonoses e o acompanhamento de programas sanitários fortalecem o controle epidemiológico e reduzem impactos na cadeia produtiva. Além disso, o médico veterinário oficial contribui diretamente para a melhoria contínua dos processos industriais, promovendo boas práticas de fabricação, bem-estar animal e biossegurança. Sua presença no abatedouro vai além da fiscalização: ela representa a garantia de qualidade, transparência e responsabilidade nas etapas de produção de proteína animal. Dessa forma, conclui-se que o médico veterinário oficial exerce um papel indispensável na interface entre saúde animal, saúde humana e segurança alimentar, reafirmando a importância da Medicina Veterinária na preservação da Saúde Única e no funcionamento adequado da cadeia produtiva de carne bovina.

Referências

- DUARTE, Fabricio Henrique; AFONSO, Maria Lúcia. Abate de animais para consumo: Tese e antítese do bem estar animal e dos princípios da medicina veterinária. **Brazilian Journal of Development**, 2020. Disponível em: <https://share.google/LWpO252I5WgwXOGkY>. Acesso em: 21 nov. 2025.
- FREITAS, Zanandrea. **Da fazenda ao garfo: a importância do médico-veterinário na inspeção alimentar**. Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de São Paulo, 2016. Disponível em: <https://crmvsp.gov.br/da-fazenda-ao-garfo-a-importancia-do-medico-veterinario-na-inspecao-alimentar/>. Acesso em: 22 nov 2025
- PAULINO, Maria Karolyne; PEREIRA, João Felipe. **Principais causas de condenação parcial e total de carcaças e vísceras de bovinos em abatedouros brasileiros: Revisão de literatura**. Unileão, 2023. Disponível em: [https://sis.unileao.edu.br/uploads/3/MEDICINA-VETERINARIA/MV96.pdf#:~:text=Quando%20o%20animal%20j%C3%A1%20apresenta%20sinais%20cl%C3%ADnicos,-deve%20ter%20condena%C3%A7%C3%A3o%20total%20\(BRASIL%2C%202020\).%202020](https://sis.unileao.edu.br/uploads/3/MEDICINA-VETERINARIA/MV96.pdf#:~:text=Quando%20o%20animal%20j%C3%A1%20apresenta%20sinais%20cl%C3%ADnicos,-deve%20ter%20condena%C3%A7%C3%A3o%20total%20(BRASIL%2C%202020).%202020). Acesso em: 21 nov. 2025.
- PERES, Letícia Aguzzi. **Boas práticas de fabricação em matadouro-frigorífico de bovinos**. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 2015. Disponível em: https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFRGS-2_8a1e05efd86018f2d98c5b275e1cc952. Acesso em: 24 nov. 2025.
- RANGEL, Luis Eduardo. INSTRUÇÃO NORMATIVA SDA No 10, DE 3 DE MARÇO DE 2017. **Diário Oficial da União**, 2017. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201709/01101230-pncebt-in-10-2017.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2025.
- RODRIGUES, Carla Susana; VIANA, Ana Lúcia. **O papel do médico veterinário nos exames ante e post mortem dos animais de abate e a inspeção com base em risco**. Sindicato dos servidores da fiscalização agropecuária do estado do maranhão, 2023. Disponível em: <https://sinfa.org.br/o-papel-do-medico-veterinario-nos-exames-ante-e-post-mortem-dos-animais-de-abate-e-a-inspecao-com-base-em-risco/>. Acesso em: 24 nov. 2025.



Capítulo 8

OS DESAFIOS DA DEFESA SANITÁRIA NO CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE NO ESTADO DO MARANHÃO

THE CHALLENGES OF SANITARY DEFENSE IN THE CONTROL AND ERADICATION OF
BRUCELLOSIS IN THE STATE OF MARANHÃO

Sâmilly Batista Sousa¹

Mariana do Nascimento Diniz¹

Laliane Lica Pavão¹

Bredson Eduardo da Silva Rocha¹

Camargo Cardoso Sousa¹

Guilherme Ribeiro Aguiar Silva¹

Ícaro Milhomem de Oliveira¹

Mariana Pereira Melo¹

Yasmim de Sousa Silva¹

Adriana Prazeres Paixão²

¹ Medicina Veterinária, Faculdade Anhanguera, São Luís-MA

² Doutora em Defesa Sanitária Animal, AGED, São Luís-MA

Resumo

A brucelose, uma zoonose infectocontagiosa de caráter crônico desencadeada pela bactéria *Brucella*, apresenta distribuição mundial e tem sido identificada em diversas regiões do Brasil. Esta enfermidade acarreta prejuízos econômicos consideráveis para a pecuária, manifestados por perdas na produção de leite e carne, elevada incidência de abortos, nascimento de bezerras fracas e baixa fertilidade. Adicionalmente, a ocorrência da brucelose impõe restrições comerciais internacionais e barreiras sanitárias. O impacto da doença se estende à saúde pública, sendo classificada como de caráter ocupacional pelo seu caráter zoonótico. Para combater esses impactos, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) instituiu a vacinação obrigatória de fêmeas bovinas e bubalinas. Especificamente no Estado do Maranhão, a obrigatoriedade de vacinar bezerras entre três e oito meses de idade vigora desde 2008. O controle e a erradicação da doença dependem da implementação rigorosa de medidas de defesa sanitária, sendo imperativo reforçar a conscientização e a aplicação estrita de higiene e biossegurança nas propriedades rurais, incluindo o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) na manipulação de produtos de abortos, visando a proteção da saúde animal e a prevenção da disseminação da zoonose e seus impactos socioeconômicos. A meta oficial do PNCEBT do MAPA é atingir um índice de vacinação de pelo menos 80% das bezerras vacinadas. Alcançar essa taxa é fundamental para o controle da doença no rebanho e a proteção da saúde pública, com maior controle de trânsito, via GTAs e busca de proprietários inadimplentes.

Palavras-chave: Brucelose bovina. *Brucella*. Zoonose. PNCEBT. Maranhão.

Abstract

The Brucellosis, a chronic, infectious zoonotic disease caused by the bacterium *Brucella*, has a worldwide distribution and has been identified in several regions of Brazil. This disease causes considerable economic losses to livestock farming, manifested by losses in milk and meat production, a high incidence of abortions, the birth of weak calves, and low fertility. Additionally, the occurrence of brucellosis imposes international trade restrictions and sanitary barriers. The impact of the disease extends to public health, being classified as an occupational disease due to its zoonotic nature. To combat these impacts, the National Program for the Control and Eradication of Brucellosis and Tuberculosis in Animals (PNCEBT) instituted mandatory vaccination of female cattle and buffalo. Specifically in the state of Maranhão, the mandatory vaccination of calves between three and eight months of age has been in effect since 2008. Controlling and eradicating the disease depend on the rigorous implementation of sanitary defense measures. It is imperative to reinforce awareness and the strict application of hygiene and biosecurity on rural properties, including the use of Personal Protective Equipment (PPE) when handling abortion products, aiming to protect animal health and prevent the spread of the zoonosis and its socioeconomic impacts. The official goal of the PNCEBT (National Program for the Control and Eradication of Bovine Tuberculosis) of the MAPA (Ministry of Agriculture, Livestock and Supply) is to achieve a vaccination rate of at least 80% of calves. Reaching this rate is fundamental for controlling the disease in the herd and protecting public health, with greater control of animal transit via GTAs (Animal Transit Guides) and the pursuit of non-compliant owners.

Keywords: Bovine brucellosis. *Brucella*. Zoonosis. PNCEBT. Maranhão.

1 INTRODUÇÃO

A brucelose é uma doença infectocontagiosa crônica causada pela bactéria *Brucella spp.* que acomete diversas espécies domésticas, silvestres e o homem. Causa perdas econômicas e sociais ao sistema produtivo nacional e internacional, além de ocasionar agravos à saúde da população. Atualmente no gênero *Brucella spp.* há citação de 10 espécies, cada uma com hospedeiro preferencial: *B. abortus* (bovinos); *B. melitensis* (caprinos e ovinos); *B. suis* (suínos); *B. canis* (caninos); *B. ovis* (ovinos); *B. neotomae* (rato-do-deserto, *Neotoma Lepida*); *B. microti* (camundongo-do-campo, *Microtus Arvalis*); *B. ceti* (cetáceos — golfinhos e baleias); *B. pinnipedialis* (penípedes — focas) e *B. inopinata* (homem). Exceto *B. neotomae* e *B. ovis*, todas as espécies são capazes de infectar o homem (Gomes, 2014). O Estado do Maranhão possui cerca de 10 milhões de cabeças de gado, representando 4% do rebanho nacional, o que reforça sua importância para a bovinocultura brasileira, assim como a sua relevância em manter-se fora da zona de perigo da doença.

2 DEFINIÇÃO E AGENTE ETIOLÓGICO

A brucelose é uma antropozoonose bacteriana de evolução crônica e distribuição mundial caracterizada por causar sérios prejuízos econômicos e fortes impactos na saúde pública, principalmente em países pouco desenvolvidos (Mcdermott *et al.*, 2013).

As espécies apresentam preferência por seus hospedeiros: Bovinos e bubalinos são acometidos preferencialmente pela *B. abortus*. A eliminação do agente ocorre pela secreção vaginal no puerpério e no leite (Mcdermott *et al.*, 2013).

O ingresso de animais infectados, o uso de pastagens e fontes de água comuns, a baixa taxa de vacinação e demora no diagnóstico e na eliminação dos animais infectados são fatores que elevam o risco de transmissão do agente (Acha; Szyfres, 2001; Paulin, 2003, Mcdermott *et al.*, 2013).

3 ESPÉCIES ACOMETIDAS E ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Pode ser transmitida ao ser humano pelo contato direto (manejo) ou indireto (consumo de alimentos lácteos não pasteurizados) de animais de produção, como bois, vacas, ovelhas, búfalos, porcos, entre outros ou pelo contato com animais de companhia (cães) (Ministério da Saúde, 2024).

Diante disso, é de extrema importância realizar a investigação epidemiológica e sanitária nos estados das regiões Norte e Nordeste a prevalência de focos e animais positivos para a brucelose foram, respectivamente: 21,20% e 4,40% no Tocantins (Ogata *et al.*, 2009); 35,20% e 6,20% em Rondônia (Villar *et al.*, 2009); e 4,20% e 0,66% na Bahia (Alves *et al.*, 2009).

Freitas (2011) relatou uma prevalência de focos e de animais reagentes de 1,33% e 0,67%, respectivamente, na região do sertão de Pernambuco. Não foram encontrados na literatura dados disponíveis sobre a prevalência da brucelose em rebanhos bovinos e bubalinos maranhenses oriundos de estudos epidemiológicos estruturados.

Santana (2010) observou no cerrado maranhense uma frequência de propriedades e animais positivos de 2,53% e 0,51%, respectivamente. Demais estudos sorológicos indicam que a ocorrência de bovinos reagentes para a brucelose em São Luís do Maranhão variou de 3,60% (Silva *et al.*, 2009) a 5,97% (Santos *et al.*, 2007).

Além dos estudos epidemiológicos observacionais descritos, outros métodos de pesquisa têm sido desenvolvidos e empregados no controle de doenças infecciosas. Dentre tais métodos pode-se destacar a análise espacial de dados e a análise de movimentação de animais (Druck *et al.*, 2004; Dubé *et al.*, 2009).

A análise espacial de dados permite mensurar variáveis, levando em consideração a localização espacial do fenômeno em estudo (Druck *et al.*, 2004)

Como por exemplo: a identificação de agregados de animais doentes ou propriedades positivas; identificação de efeitos espaciais (dependência espacial, efeitos locais e globais, relação entre elementos vizinhos); e explicação ou predição do risco de ocorrência de doença ou outro fenômeno relacionado à saúde ou à produção animal (Druck *et al.*, 2004; Pfeiffer, 2008; Pfeiffer *et al.*, 2008).

Ademais, diante desta situação epidemiológica da brucelose, se faz necessário desenvolver trabalhos referentes à sensibilização dos pecuaristas em relação à gravidade desta zoonose, além de uma forte campanha de erradicação da mesma, pois o aumento da incidência dessa doença acarreta graves problemas de perdas econômicas à pecuária local (Oswaldo Lopes Sobrinho *et al.*, 2018; Mauro Riegert Borba, 2012).

4 PATOGENIA

A patogenia da brucelose bovina envolve a invasão inicial da bactéria *Bruceella abortus* no trato genital do animal através do contato com secreções contaminadas, como urina, placenta ou fluidos vaginais de animais infectados. Uma vez dentro do organismo, a bactéria se multiplica nos tecidos linfóides e é transportada para outros órgãos, como o útero, os linfonodos, os testículos e os órgãos reprodutivos (Magri *et al.*, 2024)

Os sinais clínicos da brucelose bovina podem variar e incluem abortos espontâneos que é um dos sinais mais característicos da doença, geralmente ocorrendo no terço final da gestação. Esses abortos são frequentemente associados à presença de membranas placentárias. Pode levar também à infertilidade em fêmeas, resultando em falhas de concepção e redução da taxa de reprodução do rebanho. Além disso, pode causar descarga vaginal e retenção de placenta em fêmeas (Magri *et al.*, 2024)

Essa morfologia está associada à composição bioquímica do lipopolissacarídeo da parede celular, e para algumas espécies têm relação com a virulência. *B. abortus*, *B. melitensis* e *B. suis* normalmente apresentam uma morfologia de colônia do tipo lisa; quando evoluem para formas rugosas ou mucoides, deixam de ser patogênicas. Embora os bovinos e bubalinos sejam suscetíveis à *B. suis* e *B. melitensis*, a espécie mais importante é a *B. abortus*, responsável pela grande maioria das infecções (Magri *et al.*, 2024).

5 TRANSMISSÃO

A transmissão do agente etiológico ocorre primariamente pela ingestão de materiais contaminados, e a introdução no rebanho dá-se pela entrada de animais assintomáticos cronicamente infectados. Infecções congênitas (*in utero*) ou perinatais podem dar origem a infecções latentes, e a transmissão venérea ocorre sobretudo na espécie suína (Megid *et al.*, 2010).

As fêmeas infectadas por *B. abortus* constituem a principal fonte de disseminação da brucelose. Durante a gestação, a intensa multiplicação bacteriana no útero resulta na eliminação massiva do agente infeccioso no parto ou aborto, perdurando por aproximadamente 30 dias nos fluídos e membranas fetais, leite e fetos abortados. O hábito dos bovinos de lamber o períneo, fetos ou recém-nascidos facilita a propagação da doença por vias como o trato digestório e as mucosas nasal e ocular (Paixão *et al.*, 2024)

A transmissão via ordenha mecânica geralmente decorre de falhas humanas ou de higiene sanitária. Em animais não gestantes, a bactéria tem predileção por linfonodos, glândulas mamárias, baço e fígado. O período de incubação da doença nos bovinos é variável, podendo durar semanas, meses ou anos.

O contágio pela monta natural é irrelevante devido às barreiras naturais na vagina de fêmeas bovinas e bubalinas. Contudo, o touro infectado não pode ser utilizado como doador de sêmen para inseminação artificial (IA), pois a brucelose afeta o aparelho reprodutor masculino, causando infertilidade por diminuição de espermatozoides. Dessa forma, a IA pode atuar como uma medida de proteção contra a doença, dada a existência de controle de qualidade nos bancos de sêmen (Paixão *et al.*, 2024; Dutra *et al.*, 2015)

A brucelose é uma das zoonoses de maior relevância mundial, podendo acometer o ser humano de diversas formas. Profissionais em grupos de risco – como pecuaristas, vaqueiros, funcionários de abatedouros, médicos veterinários (devido ao manuseio da vacina com vírus vivo) e laboratoristas – apresentam maior probabilidade de adquirir a infecção. A transmissão humana ocorre por contato direto ou por ingestão de alimentos contaminados, incluindo leite não pasteurizado ou carne mal passada. Formas de transmissão menos comuns, como contato sexual, transfusão sanguínea e aleitamento materno, também já foram registradas (Poester, 2002; Germano; Germano, 2003; Valéria *et al.*, 2005; Massis *et al.*, 2005; Doganay *et al.*, 2000; Passeguiro, 2003)

A baixa cobertura vacinal no estado do Maranhão potencializa a suscetibilidade aos diversos meios de transmissão da doença (Paixão *et al.*, 2024).

6 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E IMPACTO NA SÚDE PÚBLICA

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento destaca que a doença provoca redução da produtividade, queda na produção de leite e carne, além de abortos, nascimento de bezerros fracos e descarte prematuro de animais, impactando diretamente a rentabilidade das propriedades rurais (MAPA, 2020)

Segundo Alves *et al.* (2018), perdas decorrentes de abortos, infertilidade, reposição de matrizes e diminuição de desempenho zootécnico representam prejuízos significativos para a bovinocultura nacional.

Além dos impactos diretos sobre a produção, a brucelose também afeta o comércio nacional e internacional, visto que países e estados podem sofrer restrições sanitárias e barreiras comerciais em função da presença da doença nos rebanhos (Moreira *et al.*, 2024).

No Maranhão, a Agência Estadual de Defesa Agropecuária (AGED) reforça que a baixa cobertura vacinal é um dos fatores que perpetuam a presença da doença no estado, ressaltando que a brucelose compromete a economia regional e limita o desenvolvimento da cadeia produtiva bovina (AGED, 2025a; AGED, 2025b).

Do ponto de vista da saúde pública, a brucelose representa um risco significativo, já que pode ser transmitida ao ser humano por meio do contato direto com animais infectados, manipulação de fetos abortados, secreções ou consumo de produtos de origem animal não pasteurizados (Moreira *et al.*, 2024). O MAPA (2020) também classifica a doença como uma zoonose de impacto relevante, reforçando que sua ocorrência gera custos ao sistema de saúde e ameaça trabalhadores rurais, veterinários, magarefes e outras categorias expostas aos agentes etiológicos.

Assim, a brucelose constitui um desafio tanto para a pecuária quanto para a saúde pública, sendo indispensável a manutenção de ações de vigilância epidemiológica, vacinação e execução das diretrizes do PNCEBT, a fim de minimizar os prejuízos econômicos e reduzir o risco de transmissão para humanos.

7 PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE E TUBERCULOSE (PNCEBT)

O Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), estabelecido inicialmente pela Instrução Normativa (IN) nº 2 de 2001 e posteriormente revisado pela IN nº 10 de 2017, visa reduzir a ocorrência e a disseminação dessas enfermidades, buscando a erradicação. O programa abrange as populações de bovinos e bubalinos no território nacional. A metodologia de implementação do PNCEBT baseia-se na avaliação e classificação das unidades federativas conforme o nível de risco para as zoonoses, definindo e executando procedimentos de defesa sanitária animal coerentes com essa classificação. São adotadas tanto medidas sanitárias obrigatórias quanto ações de adesão voluntária. Entre as medidas compulsórias, destaca-se a vacinação de bezerras bovinas e bubalinas (Brasil, 2017).

7.1 Importância do programa

O PNCEBT é um programa tem como objetivo reduzir e, eventualmente, eliminar a prevalência dessas doenças em rebanhos de bovinos e bubalinos a partir da implementação de medidas de controle e vigilância epidemiológica, identificação e rastreamento de animais positivos, além das campanhas de conscientização e educação sanitária para produtores e profissionais do setor. Todas essas medidas tem como principal objetivo proteger a saúde pública, garantir a qualidade dos produtos de origem animal e promover o desenvolvimento sustentável da pecuária (REHAGRO, 2024)

Seus propósitos específicos incluem a diminuição da taxa de prevalência e da incidência de novos surtos, além da criação de um número considerável de propriedades rurais certificadas como livres de brucelose e tuberculose. Essa certificação tem como finalidade assegurar a oferta de alimentos com reduzido risco sanitário ao consumidor (Brasil, 2017)

A certificação de rebanhos livres é uma das principais táticas do PNCEBT, proporcionando vantagens diretas ao produtor, tais como: isenção de testes para transporte interestadual e participação em eventos agropecuários, maior confiança nas transações comerciais de animais, proteção contra litígios trabalhistas e acesso facilitado a mercados externos. O PNCEBT objetiva combater essas doenças na população desses animais, minimizar as perdas econômicas e garantir a segurança alimentar dos produtos (carne, leite e derivados) no consumo interno, elevando a competitividade do Brasil no mercado internacional (Kik Júnior, 2008).

7.2 Diretrizes

De acordo com as diretrizes do Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) (MAPA, 2020) as diretrizes são consideradas coerentes e eficazes, mas sua implementação enfrenta o desafio da heterogeneidade regional do País. É essencial que cada Unidade da Federação (UF) estabeleça objetivos e metas adaptados à sua realidade local. O programa não está plenamente implantado em todas as UF, e a ausência de estudos de prevalência em algumas delas dificulta o controle efetivo das doenças.

Na Instrução Normativa SDA nº 10, de 03/03/2017 consta que o sucesso naquelas UF que avançaram na implementação está atrelado ao comprometimento do poder público e ao envolvimento do setor produtivo e da iniciativa privada. A partir deste diagnóstico, recomenda-se que todas as UF revisem e aprimorem suas ações em consonância com as diretrizes gerais. Para as UF que já concluíram os estudos de prevalência, o Departamento de Saúde Animal (DSA) orienta a elaboração de um Plano de Ação detalhado, que contemple objetivos, metas e cronograma, considerando fatores como o tamanho do rebanho, tipo de exploração e capacidade do Serviço Veterinário Oficial (MAPA, 2020).

O PNCEBT é suficientemente flexível para permitir estratégias diferenciadas em nível estadual, o que motivou a criação de legislações estaduais específicas para cada UF. Por fim, nas UF que instituírem a obrigatoriedade de saneamento de focos, é crucial a existência de um fundo de defesa agropecuária para indenizar os proprietários pela eliminação de animais positivos (MAPA, 2020).

7.3 Diagnóstico oficial

O Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) (MAPA, 2020) destaca que para seu viável desenvolvimento é necessário do envolvimento de vários segmentos:

- I. Serviço veterinário oficial;

- II. Médico veterinário cadastrado para realização da vacinação contra brucelose;
- III. Médico veterinário habilitado para realizar testes diagnósticos para brucelose e tuberculose;
- IV. Laboratório credenciado para realizar testes diagnóstico para brucelose;
- V. Setor produtivo, sendo que todos os atores envolvidos desenvolvem atividades fundamentais para a melhoria da situação sanitária do país.

Para que o profissional possa realizar diagnóstico de brucelose e tuberculose, ele deve cumprir requisitos estabelecidos pela Instrução Normativa SDA nº 30/2006. A habilitação tem validade dentro da UF de atuação do médico veterinário, portanto, deve estar inscrito no Conselho Regional de Medicina Veterinária (CRMV) e possuir infraestrutura e material adequados à execução dos testes (MAPA, 2020).

Assim, baseado no IN SDA 10/2017 o diagnóstico deve ser realizado por MVH ou laboratório da rede credenciada. Segue os testes:

- I. O Teste de rotina: Teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT).
- II. Testes confirmatórios: Teste do 2-Mercaptoetanol (2-ME), Teste de Polarização Fluorescente (FPA) ou Fixação de Complemento (FC). Resultados classificados como reagentes nos laudos laboratoriais são considerados positivos (MAPA, 2020).

A IN MAPA nº 50/2013 estabelece a notificação imediata ao SVO de casos confirmados de brucelose e o regulamento técnico do PNCEBT instituído na IN SDA nº 10/2017 estabelece que o médico veterinário habilitado (MVH) e os laboratórios credenciados devem notificar ao SVE resultados de teste de diagnóstico positivos ou inconclusivos em até um dia útil. A critério de diagnóstico da doença o MAPA classifica um possível caso de brucelose em 4 categorias:

- Caso Provável: bovino/bubalino positivo ao teste de rotina (AAT) ou inconclusivo nos testes confirmatórios (2-ME ou FPA), podendo ser submetido a um outro teste confirmatório (2-ME ou FPA) ou eliminação do animal; OU diagnóstico laboratorial positivo em achado de lesões de matadouro somente para bovino/bubalino com origem em UF que adota a estratégia de saneamento obrigatório de foco, cujo Plano de Ação foi aprovado pelo DSA (os animais vivos da propriedade de origem devem ser submetidos a testes para confirmação de foco, conforme critérios estabelecidos na IN 10/2017).
- Caso Confirmado: caso provável (positivo ao teste de rotina AAT ou inconclusivo em teste confirmatório 2ME/FPA) eliminado sem diagnóstico confirmatório OU bovino/bubalino apresentando: um resultado positivo em teste confirmatório (2-ME, FC, FPA), OU dois resultados inconclusivos consecutivos em teste confirmatório (2-ME ou FPA).
- Foco: propriedade onde foi identificada a presença de pelo menos um caso confirmado por qualquer dos critérios anteriores.
- Caso Descartado: caso provável que não atendeu aos critérios de confirmação de caso. Os casos confirmados devem ser identificados com marcação específica na face, isolados, retirados da produção leiteira e, em no máximo 30 dias do diagnóstico, ser submetidos à eutanásia na

propriedade ou abate em estabelecimento sob inspeção (MAPA, 2020).

7.4 Vacinação

O programa de vacinação contra brucelose foi implantado desde a instituição do PNCEBT em 2001 e, ao longo de quase duas décadas, a maioria das UF conseguiram alcançar coberturas vacinais adequadas, algumas com registro de índices elevados de vacinação.

Destaca-se na Instituição do PNCEBT (MAPA, 2020) que as medidas compulsórias consistem na vacinação de bezerras entre os 3 e 8 meses de idade contra a brucelose e o controle do trânsito de animais, já as voluntárias, consistem na certificação de propriedades livres de brucelose e/ou de tuberculose. O PNCEBT instituiu a vacinação obrigatória contra brucelose bovina e bubalina em todo território nacional, definindo essa medida sanitária como estratégia imprescindível para o controle da enfermidade no País. Estabeleceu-se um prazo, expirado em dezembro de 2003, para que cada UF implantasse a obrigatoriedade de vacinação de bezerras com a vacina B19, porém nem todas as UF conseguiram cumprir este prazo. A vacinação deve ser realizada por médico veterinário cadastrado (MVC) ou seus vacinadores auxiliares cadastrados sob sua supervisão e responsabilidade.

A aquisição da vacina contra brucelose deve ser realizada mediante a apresentação de receituário emitido por médico veterinário credenciado em estabelecimentos comerciais devidamente registrados pelo SVE. A comprovação da vacinação é realizada por meio de atestado emitido por MVC a ser entregue diretamente ao SVE ou por meio de sistema informatizado. Tal procedimento está padronizado em todo País, conforme normas estabelecidas pelo PNCEBT. Algumas UF são capazes de, a partir do sistema informatizado, gerar semestralmente lista de propriedades adimplentes e inadimplentes ao final de cada etapa de vacinação contra brucelose (MAPA, 2020)

7.5 Controle de trânsito

A compreensão da rede de trânsito de bovinos é fundamental para entender a difusão da brucelose e da tuberculose no País e dentro das UF. Para brucelose deve ser levado em consideração em especial as fêmeas reprodutoras. Neste sentido, cada estado deve ponderar qual a confiabilidade de suas bases de dados, buscando sempre aprimorar e analisar as informações no sentido de identificar riscos e oportunidades de ação.

O controle de trânsito é apontado pelo programa como uma das medidas mais importantes, pois a movimentação de bovinos e bubalinos é um dos principais fatores de disseminação da brucelose entre propriedades e regiões. Assim, a emissão de Guia de Trânsito Animal (GTA) deve estar condicionada à regularidade vacinal e ao cumprimento dos requisitos sanitários definidos pelo PNCEBT (Brasil, 2020).

Nos termos da legislação nacional do PNCEBT, a emissão de GTA para trânsito de bovinos ou bubalinos, qualquer que seja a finalidade, fica condicionada à comprovação de vacinação obrigatória contra a brucelose no estabelecimento

de criação de origem dos animais, exceto o estado de SC. Para fins de aglomerações e de trânsito interestadual de bovinos e bubalinos destinados à reprodução é obrigatória a apresentação de resultados negativos aos testes de diagnóstico para brucelose e tuberculose.

As aglomerações animais representam oportunidade de difusão de doenças, portanto a fiscalização destes eventos com a verificação do documento de trânsito e exames é relevante para o PNCEBT. Abaixo, a figura 1 apresenta o número de eventos com bovinos e bubalinos e fiscalizações realizadas no período de 2014 a 2018.

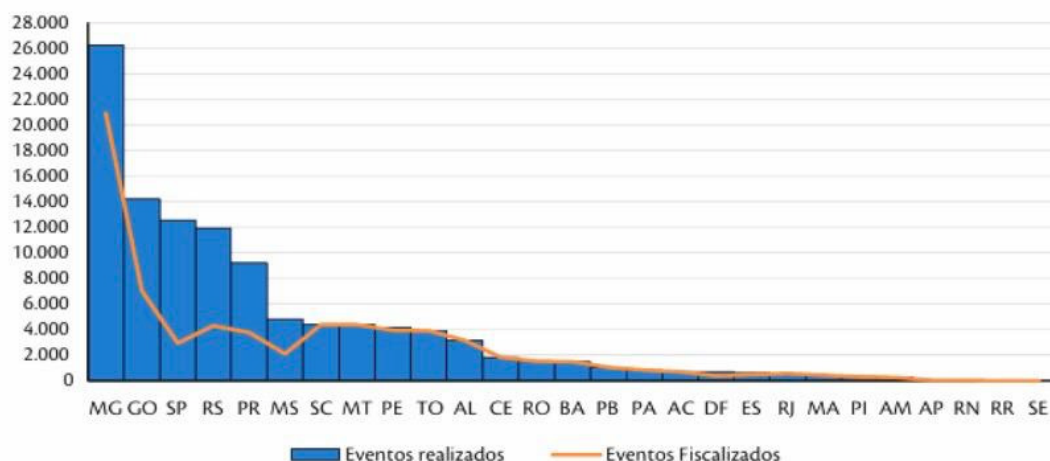


Figura 1. Número de eventos agropecuários realizados e fiscalizados por UF de 2014 a 2018

7.6 Relevância para o Maranhão

A agropecuária do estado do Maranhão vem se destacando ao longo da última década no cenário brasileiro, com a conquista do status sanitário de área “livre da febre aftosa sem vacinação”. O estado possui condições edafoclimáticas que favorecem o desenvolvimento da pecuária pujante e expressiva, estando ranqueado como o segundo maior rebanho bovino da Região Nordeste e quinto maior rebanho bubalino do Brasil (Brasil, 2022).

Para que o estado continue em pleno crescimento agropecuário, é importante a obtenção da classificação quanto ao grau de risco para a brucelose e, para isso torna-se necessário o estado atingir o percentual mínimo de 80% de vacinação contra brucelose, preconizado por meio do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e pela Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA).

O MA possui 375 MVC e 576 vacinadores auxiliares cadastrados e apresentou nos últimos anos índice vacinal conforme figura 2. Observa-se que o índice vacinal é inferior ao mínimo desejável, porém com tendência de aumento.

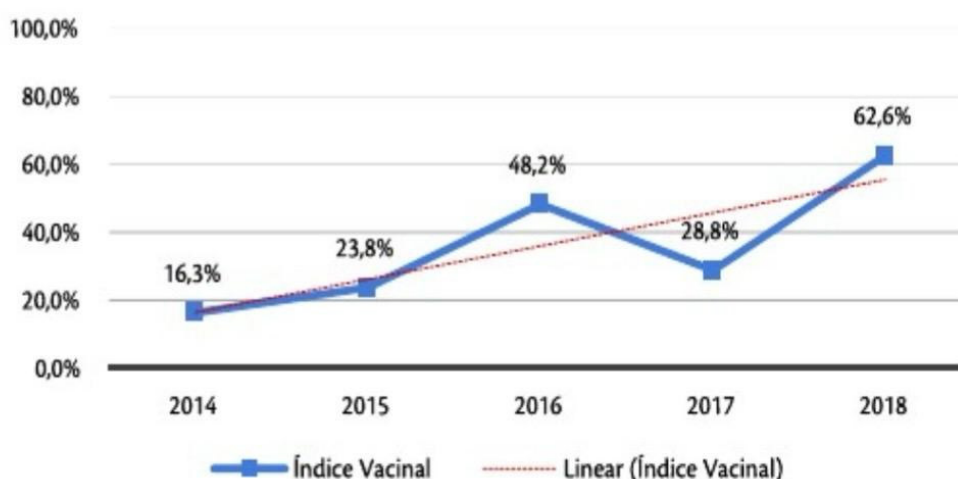


Figura 2. Índice vacinal de brucelose em bezerras de 3-8 meses no MA de 2014 a 2018.

O estado conta com 109 MVH para realização de exames de brucelose no Estado, verificou-se uma diminuição no quantitativo de exames de brucelose realizados no período de 2014 a 2018 (MAPA, 2020).

Assim, no Maranhão, o PNCEBT é especialmente relevante devido aos desafios locais, como baixa cobertura vacinal e circulação frequente de animais entre municípios. A AGEDMA executa ações alinhadas ao programa, incluindo campanhas de vacinação e fiscalização de trânsito, reforçando o papel do PNCEBT na proteção sanitária do estado (MAPA, 2020).

8 PREVENÇÃO E CONTROLE – MEDIAS DE MANEJO

Desde a implantação do PNCEBT, muitos médicos veterinários do SVE foram treinados nos “Cursos de treinamento em métodos de diagnóstico e controle da brucelose e tuberculose animal” ministrados por instituições reconhecidas pelo MAPA.

Ações de vigilância epidemiológica vêm sendo implementadas lentamente na maioria das UF. Para que ocorra evolução no controle e erradicação da brucelose e tuberculose deverão ser adotadas estratégias baseadas no conhecimento e na experiência adquirida (MAPA, 2020).

8.1 Estratégias práticas em campo

O plano estratégico elaborado propõe sete objetivos (MAPA, 2020):

- Institucionalização da campanha estadual de vacinação contra brucelose;
- Promoção da adesão de novos médicos veterinários cadastrados;
- Fortalecimento das medidas de controle e prevenção da brucelose;
- Fortalecimento da capacidade do SVO;
- Promoção de ações de educação em saúde e comunicação social;

- f) Fortalecimento das parcerias público-privadas;
- g) Garantia da sustentabilidade do plano.

Para cada objetivo estratégico proposto foi elaborada uma matriz de ação indicando os responsáveis pela ação, recursos, atores envolvidos, nível de abrangência, produtos esperados, tempo de execução e indicador de ação. Conclui-se que o plano estratégico elaborado é um marco que pode contribuir com o serviço veterinário oficial gerando potenciais impactos sociais, econômicos e financeiros para o estado do Maranhão (MAPA, 2020).

8.2 Vacinação e Manejo RB51 E B19

A utilização da vacina B19 poderá ser substituída pela vacina contra brucelose não indutora da formação de anticorpos aglutinantes, a amostra RB51, na espécie bovina. Bezerras não vacinadas dos três aos oito meses de idade deverão ter sua situação vacinal regularizada, mediante a utilização da amostra RB51 (IN, 2017).

Fêmeas vacinadas com a vacina B19 deverão ser marcadas com o algarismo final do ano de vacinação. Fêmeas vacinadas com a amostra RB51 deverão ser marcadas com um V. Animais reagentes positivos a teste de diagnóstico para brucelose ou tuberculose serão marcados, pelo médico veterinário responsável pelo exame, a ferro candente ou nitrogênio líquido, no lado direito da cara com um “P” contido num círculo de oito centímetros de diâmetro. É proibida a vacinação contra brucelose de machos de qualquer idade. É proibida a utilização da vacina B19 em fêmeas com idade superior a oito meses. É facultada ao produtor a vacinação de fêmeas bovinas com idade superior a oito meses utilizando-se a vacina contra brucelose não indutora da formação de anticorpos aglutinantes, a amostra RB51. Deve-se seguir as boas práticas de manejo para vacinação divulgadas pela Comissão Técnica Permanente de Bem-Estar Animal do MAPA (IN, 2017).

9 DISTRIBUIÇÃO DA BRUCELOSE NO MUNDO, BRASIL E MARANHÃO

A doença está disseminada nos países da América do Sul, inclusive no Brasil, sendo que diversos estados brasileiros têm realizado estudos de caracterização epidemiológica com prevalência bastante heterogênea. Com o objetivo de reduzir o impacto negativo da brucelose e tuberculose no rebanho bovino e bubalino, em 2001, o Ministério da Agricultura e Pecuária implantou o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal PNCEBT, que incluiu a realização de inquéritos sorológicos visando estimar a prevalência e análise de fatores de risco associados à presença das doenças nos rebanhos, como ferramentas para a tomada de decisões do Programa (MAPA, 2020).

No primeiro momento, diversos estados brasileiros realizaram estudos sorológicos, e os resultados mostraram uma situação de endemia em todas as regiões do país (Brasil, 2006; Mota *et al.*, 2016).

Devido à relevância da brucelose no contexto nacional e com vistas ao mercado internacional, abrangendo as cadeias produtivas de carne, leite e derivados,

foi realizado entre os anos de 2001 a 2016 um novo mapeamento, com o objetivo de 36 elaborar estratégias mais eficazes para o controle da doença. O estudo evidenciou que a brucelose apresenta uma prevalência variável no rebanho entre as Unidades Federativas, assim como, entre regiões do mesmo estado (Poester *et al.*, 2009; Ferreira Neto *et al.*, 2016; Brasil, 2020b).

As maiores ocorrências foram observadas por Leal Filho *et al.* (2016) na região Centro-Oeste (MS - 30,6%) e as menores na região Sul (SC - 0,91%), detectadas por Baumgarten *et al.* (2016).

No Brasil, no ano de 1975, foi realizado inquérito soroepidemiológico e o percentual encontrado de animais reagentes positivos foi de 2,5% na região Nordeste, 4% na região Sul, 4,1% na região Norte, 6,8% na região Centro-oeste e 7,5% na região Sudeste. Os dados de notificações oficiais, no período entre 1988 a 1998, demonstraram que a prevalência da enfermidade ficou entre 4 e 5% (Brasil, 2005).

Segundo Santos *et al.* (2013), a cada 1% de variação na taxa de prevalência de brucelose bovina no Brasil, estima-se em R\$155 milhões o custo da doença. Essas perdas econômicas comprometem mais de 0,3% do produto interno bruto (PIB) brasileiro gerado por animais de produção. Revelando a importância do plano de controle viável, no mundo, no Brasil e no Maranhão.

10 DEFESA SANITÁRIA ANIMAL E INTEGRAÇÃO COM O CONCEITO DE SAÚDE ÚNICA

A brucelose é considerada uma enfermidade de origem ocupacional, pois afeta principalmente pessoas que trabalham em funções com maior probabilidade de contato com o agente infeccioso. Entre os profissionais mais expostos estão veterinários, técnicos operadores de laboratório, tratadores de animais, trabalhadores de frigorífico e açougueiros, que lidam rotineiramente com animais doentes ou com materiais biológicos potencialmente contaminados. O ser humano também pode se infectar por brucelose ao ingerir alimentos de origem animal que não passaram por pasteurização (Coelho *et al.*, 2007).

Além disso, já foram registrados casos de transmissão por meio de transplante de tecidos, relações sexuais (Massis *et al.*, 2005), transfusão de sangue (Doganay *et al.*, 2000) e durante a amamentação (Pessegueiro, 2003)

A Organização Mundial de Saúde Animal (WOAH) destaca que aproximadamente 75% das infecções humanas emergentes têm origem em animais. Dentro desse cenário, a brucelose, por ser uma zoonose encontrada em diversas regiões do mundo, é reconhecida como um importante desafio para a saúde pública. Isso se deve ao fato de que não é diagnosticada corretamente em seres humanos, em nações de baixa e média renda, onde há limitações nos sistemas de vigilância e diagnóstico (Ghanbari, 2020; Lindahl *et al.*, 2020; WOAH, 2022).

Para controlar e reduzir a doença no país, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose (PNCEBT) determina a vacinação obrigatória de bezerras como finalidade de proteger o rebanho bovino contra a brucelose. Com isso, reduz-se a ocorrência da doença, além de minimizar prejuízos na produção, como abortos e queda no desempenho, e diminuir riscos para a saúde pública.

Por ser uma doença que pode passar dos animais para os humanos, a bru-

celose reforça a importância da abordagem de Saúde Única, que tem sido cada vez mais adotada no mundo. Essa estratégia contribui para ações de prevenção, controle e resposta às zoonoses, buscando manter o equilíbrio entre a saúde das pessoas, dos animais e do ambiente. Para isso, envolve a atuação conjunta de vários setores em diferentes níveis — local, regional, nacional e global (CDC, 2022; WOA, 2022).

11 CONCLUSÃO

A brucelose, em sua essência, constitui uma doença de caráter ocupacional que exige, inequivocamente, uma abordagem de Saúde Única, integrando a saúde animal e humana.

O pilar central para o controle desta zoonose é o cumprimento integral da vacinação obrigatória estabelecida pelas diretrizes do PNCEBT. É fundamental frisar que a vacinação não é apenas uma exigência legal, mas sim a principal e mais eficaz barreira sanitária contra a propagação da *Brucella* nos rebanhos. Portanto, o sucesso no enfrentamento da doença repousa diretamente na coerência entre as diretrizes nacionais e o conhecimento e comprometimento do produtor. É vital que os pecuaristas, independentemente do porte de sua propriedade, tenham plena consciência da relevância da vacinação para a proteção de seu capital produtivo e, sobretudo, para a segurança sanitária de seus trabalhadores e familiares.

Somente através desta articulação — onde a vacinação obrigatória é plenamente entendida e executada e o comprometimento individual com as normas de biossegurança (como o uso de EPIs) é internalizado por todos os profissionais — será possível: Proteger a saúde animal, garantindo a produtividade do rebanho, reduzir os prejuízos socioeconômicos da pecuária e prevenir a disseminação da zoonose para a população humana, honrando o princípio da Saúde Única.

Referências

- AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MARANHÃO (AGED-MA). **Aged realiza vacinação contra brucelose no município de Magalhães de Almeida**. São Luís: AGED-MA, 3 nov. 2025. Disponível em: <https://aged.ma.gov.br/2025/11/03/aged-realiza-vacinacaocontra-brucelose-no-municipio-demagalhaes-de-almeida/>. Acesso em: 23 nov. 2025.
- AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO MARANHÃO (AGED-MA). **Vacinação contra brucelose**. São Luís: AGED-MA, 11 ago. 2025. Disponível em: <https://aged.ma.gov.br/vacinacao-contra-brucelose/>. Acesso em: 23 nov. 2025.
- ALVES, C. J. et al. Brucelose bovina: epidemiologia, diagnóstico e controle. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 17, n. 1, p. 71-81, 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)**. Organizadores: Vera Cecília Ferreira de Figueiredo, José Ricardo Lôbo e Vitor Salvador Picão Gonçalves. Brasília, DF: MAPA/SDA/DSA, 2006. 188 p. ISBN 85-99851-01-2.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)**. Brasília, DF: MAPA, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/controle-e-erradicacao-da-brucelose-e-tuberculose-pncebt>. Acesso em: 11 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Diagnóstico situacional do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)**. Brasília, DF: MAPA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/manuais-e-informes-anuais-do-pncebt/diagnostico-situacional-do-pncebt.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa SDA nº 10, de 3 de março de 2017. Estabelece o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT) e a classificação das Unidades da Federação de acordo com o grau de risco para as doenças brucelose e tuberculose, assim como a definição de procedimentos de defesa sanitária animal a serem adotados de acordo com a classificação. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 20 jun. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/1IN102017.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2026.

DUTRA, Maria Cristina Cavalcante; PRAZERES, Margarida P. C. S.; ALMEIDA, Viramy M.; BARROS, Rosiane J.; SARAIVA, Lauro Q.; MOREIRA, Danner S.; MELO, Ferdinan A. **Aspectos epidemiológicos da brucelose bovina no estado do Maranhão, no período de 2008 a 2014**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2015. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/266>. Acesso em: 23 nov. 2025.

KIK JÚNIOR, Maron El; SOUSA, Cláudio Luiz Melo de. Considerações sobre a tuberculose bovina no norte fluminense e no município de Campos dos Goytacazes após o advento do PNCBET – Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina. **Perspectivas Online**, v. 2, n. 8, 2008. Disponível em: <https://www.sumarios.org/artigo/considera%C3%A7%C3%B5es-sobre-tuberculose-bovina-no-norte-fluminense-e-no-munic%C3%ADpio-de-campos-dos>. Acesso em: 11 ago. 2026.

LOPES SOBRINHO, Oswaldo Palma; VÉRAS, Gláide Maria Carvalho; SILVA, Lana Fernanda Borges da; OLIVEIRA, Luciana dos Santos; XAVIER, Rosinete dos Santos; ALVIM, Jorgeana Francis; COSTA, Denise Arrais da Silva; PEREIRA, Álvaro Itaúna Schalcher; CARLOS, Maria da Assunção Silva; CANTANHEDE, Erika de Kássia Pereira; SANTOS, Maria de Lurdes Campos dos. Brucelose bovina: situação epidemiológica em rebanhos no município de Codó-MA. **Pubvet**, v. 12, n. 12, a234, p. 1-4, 2018. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n12a234.1-4>. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/956>. Acesso em: 23 nov. 2025.

MOREIRA, André Wirly Pinto; FELIPE, Ana Lívia Neves; NOGUEIRA, Eduarda Lima; FERREIRA, Gabriel Sales; PAULINO, Herbeson Gurgel; SOUZA FILHO, Kleber Correia de; BARBOSA, Letícia da Silva; SILVA, Rhamon Costa e. Desafios no controle da brucelose em bovinos. **Revista Encontros Científicos UniVS**, v. 6, n. 2, p. 81-82, 2024. Disponível em: <https://rec.univs.edu.br/index.php/rec/article/view/315>. Acesso em: 11 ago. 2026.

OLIVEIRA, Nathalya Cristina Lima de; LIMA, Thaís Helena de Araújo. **Estudo retrospectivo da brucelose e da tuberculose em bovinos e bubalinos abatidos no estado do Pará em 2019**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural da Amazônia, [S. l.], 2021. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2003/1/Estudo%20retrospectivo%20da%20brucelose%20e%20da%20tuberculose%20em%20bovinos%20e%20bubalinos%20abatidos%20no%20estado%20do%20Par%C3%A1%20em%202019.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2025.

PAIXÃO, Adriana Prazeres. **Plano estratégico de vacinação contra brucelose no estado do Maranhão, Brasil**. 2024. Tese (Doutorado em Defesa Sanitária Animal) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2024. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/5497>. Acesso em: 23 nov. 2025.

REHAGRO. **Controle da brucelose e tuberculose bovina**: veja a importância. [S. l.]: Rehagro, [s. d.]. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/controle-da-bruceloseetuberculose/>. Acesso em: 23 nov. 2025.

SOARES, José Wendel Araújo; OLIVEIRA, Maria do Socorro Costa; SANTOS, Hamilton Pereira. Prevalência e fatores de risco da brucelose em bovinos e bubalinos na Amazônia Maranhense. **Revista Foco**, v. 17, n. 8, e5653, 2024. DOI: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n8-062>. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/5653>. Acesso em: 23 nov. 2025.



Capítulo 9

PROJETO PILOTO PARA BONIFICAÇÃO PELA PRODUÇÃO DE NOVILHO PRECOCE NO MARANHÃO (PRECCOCE-MA)

PILOT PROJECT FOR BONUS PRODUCTION OF EARLY MATURING CALF IN MARANHÃO (PRECCOCE-MA)

Maria Eduarda Alcântara Lima¹

Joana D'Arc Lima Matos¹

Adyna Araújo Walcacer¹

Ana Júlia Penha dos Santos¹

Joana Thayná Oliveira¹

Giulya Vitória Maria¹

Adriane Castro Silva¹

Marianna Rodrigues Negreiros²

Luan Marcos Silva do Nascimento²

Bruna Beatriz Martins Rodrigues³

Camila Silva de Moraes Pinheiro⁴

Roberto Carlos Negreiros de Arruda⁵

¹ Medicina Veterinária, Faculdade Anhanguera, São Luís- MA

² Medicina Veterinária, UEMA, São Luís- MA

³ Zootecnista, UFMA, Chapadinha-MA

⁴ Médica Veterinária, AGED, São Luís-MA

⁵ Médico Veterinário, Auditor Fiscal Federal Agropecuário do Mapa-MA, São Luís-MA

Resumo

O PRECCOCE-MA é um projeto piloto de bonificação voltado para a cadeia pecuária do Maranhão, que visa incentivar a produção de bovinos precoces e superprecoces. O programa busca estabelecer um padrão de tipificação de carcaça, focar no bem-estar animal e na precocidade, visando atender mercados exigentes como o da China. O objetivo central é incentivar a produção de animais jovens e bem acabados, melhorando a qualidade da carne, a eficiência produtiva e a rentabilidade de toda a cadeia. O público inclui médicos veterinários, engenheiros agrônomos e zootecnistas (atuando como Responsáveis Técnicos - RTs), pecuaristas, indústrias frigoríficas, órgãos governamentais (como a SEFAZ e AGED-MA), importadores e consumidores. O projeto define padrões técnicos nacionais para a classificação baseada na maturidade dentária, peso e tipificação de carcaça. Novilho Precoce: Até 30 meses de idade e no máximo 4 dentes permanentes, peso mínimo de carcaça de 210 kg (fêmeas) e 240 kg (machos). Novilho Superprecoces: Até 20 meses de idade e no máximo 2 dentes permanentes, peso mínimo de carcaça de 180 kg (fêmeas) e 210 kg (machos). O programa prevê a concessão de bonificações fiscais aos produtores: que recebem um bônus de 50% a 67% do ICMS sobre o valor da carcaça abatida e frigoríficos participantes: que têm direito a créditos presumidos correspondentes à bonificação paga aos produtores, condicionadas ao atendimento de critérios relacionados à obrigações fiscais, tributárias, trabalhistas e sanitárias (perante a AGED-MA); Inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR); Possuir um responsável técnico (RT) e adotar protocolos de rastreabilidade e manejo sanitário; Classificação de carcaça: Animais com gordura “ausente” ou “excessiva” serão excluídos, assim, a carcaça deve apresentar acabamento tipo 2 (escassa), 3 (mediana) ou 4 (uniforme) e os animais rastreabilidade individual. Os primeiros 12 meses, seriam a definição dos objetivos específicos e metas do projeto estadual, bem como a criação de um sistema *online* e *offline*. A implantação total do projeto estaria estimada em 24 a 36 meses.

Palavras-chave: Novilha precoce; Bonificação Fiscal; Rastreabilidade de bovinos.

Abstract

The PRECCOCE-MA is a pilot project for bonuses aimed at the livestock chain in Maranhão, which aims to encourage the production of early and super-early maturing cattle. The program seeks to establish a carcass grading standard, focusing on animal welfare and precocity, aiming to meet demanding markets such as China. The central objective is to encourage the production of young and well-finished animals, improving meat quality, productive efficiency, and the profitability of the entire chain. The target audience includes veterinarians, agricultural engineers and zootechnicians (acting as Technical Managers - RTs), livestock farmers, meat processing industries, government agencies (such as SEFAZ and AGED-MA), importers, and consumers. The project defines national technical standards for classification based on dental maturity, weight, and carcass grading. Early Maturing Steer: Up to 30 months of age and a maximum of 4 permanent teeth, minimum carcass weight of 210 kg (females) and 240 kg (males). Super Early Weaned Steer: Up to 20 months of age and a maximum of 2 permanent teeth, minimum carcass weight of 180 kg (females) and 210 kg (males). The program provides for the granting of tax bonuses to producers: who receive

a bonus of 50% to 67% of the ICMS (Tax on Circulation of Goods and Services) on the value of the slaughtered carcass, and participating slaughterhouses: which are entitled to presumed credits corresponding to the bonus paid to producers, conditioned on meeting criteria related to fiscal, tax, labor and sanitary obligations (before AGED-MA); Registration in the Rural Environmental Registry (CAR); Having a technical manager (RT) and adopting traceability and sanitary management protocols; Carcass classification: Animals with “absent” or “excessive” fat will be excluded, thus, the carcass must present a type 2 (scarce), 3 (medium) or 4 (uniform) finish and the animals must have individual traceability. The first 12 months would be dedicated to defining the specific objectives and goals of the state project, as well as creating an online and offline system. The complete implementation of the project is estimated to take 24 to 36 months.

Keywords: Early weaned heifer; Tax incentive; Bovine traceability.

1 INTRODUÇÃO

Os cinco maiores exportadores de carne bovina em 2025 foram Mato Grosso, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul e Rondônia (Bueno, 2025). O Maranhão se destacou ao se tornar o maior exportador de carne bovina da região Nordeste no primeiro semestre de 2025 (Balsas Notícias, 2025). Em contrapartida, a China é o principal mercado importador de carne bovina brasileira, seguida por países como Estados Unidos, Emirados Árabes Unidos e Chile (BUENO, 2025). Entretanto, os produtos bovinos exportados pelo estado do Maranhão, não possui um padrão de tipificação de carcaça (conformação e acabamento), preocupação com o bem-estar destes bovinos e precocidade na idade, o serviço de inspeção sanitária de carne, garantiu a segurança e qualidade dos produtos de origem animal. Porém, não é visualizado o marmoreio da carne (presença de gordura no músculo), o que resulta uma carne mais macia e succulenta (mais saborosas), enfim, não temos um programa para exportação, direcionados a “bovinos precoces e superprecoces”, por exemplo, o tipo ‘Boi China’, animais até 30 meses de idade, ou um Protocolo Novilho Precoce Sustentável (PNPS).

A proposta de criação do Programa Novilho Precoce do Maranhão (PRECCOCE-MA), seria uma iniciativa pública e/ou privada com estímulo ao trabalho de melhoramento do rebanho bovino maranhense, instituído por uma lei governamental, onde estarão relacionados aos produtores rurais de “novilhos precoces” e/ou “superprecoces”, onde Responsáveis Técnicos (RTs) fariam avaliações de animais e propriedades, através de um *check lit*, bem como, contaram com os serviços veterinários de abatedouros frigoríficos do estado de Maranhão.

O Projeto PRECCOCE-MA, envolve incentivo para produtores, com o metas a promoção do desenvolvimento da pecuária de corte e leite do estado de MA, com estratégias de Boas Práticas Agropecuárias (BPA); Viabilização da atividade pecuária através do aumento da produtividade e sustentabilidade; Aumento do desfrute do rebanho estadual (qualidade, regularidade, redução da emissão de gases com efeito de estufa (GEEs); Ter uma cadeia produtiva de carne sustentável (produzida de forma a minimizar o impacto ambiental, promover o bem-estar animal e garantir justiça social); Aumentar o emprego no meio rural e/ou mão de obra familiar (mais renda, mais crédito); Ter rebanhos uniformes, diminuição de ciclos / melhor genética e melhores pastagens; Desenvolver o mercado de carne

de qualidade e com segurança alimentar, com finalidade do consumo interno e até de exportação; e Melhorar a qualidade da carne ofertada através da redução da idade de abate, da tipificação das carcaças e do controle sanitário.

O Projeto PRECCOCE-MA, define critérios para o abate de animais jovens, como idade e peso, nacionais a saber: padrões técnicos para ser considerado “novilho precoce” e “superprecoce”, como descrito pela secretaria SEMADESC (2025), no Mato Grosso do Sul, sendo que, pela CIDASC (2025) em Santa Catarina, classificam-se como Novilho precoce: Até 30 meses de idade e no máximo 4 dentes permanentes, com peso mínimo de carcaça de 210 kg (fêmeas) e 240 kg (machos). E novilho superprecoce: Até 20 meses de idade e no máximo 2 dentes permanentes, com peso mínimo de carcaça de 180 kg (fêmeas) e 210 kg (machos).

O PRECCOCE-MA, estabelecerá incentivos financeiros (créditos, por exemplo) para pecuaristas e frigoríficos que atingirem essas metas. Onde benefícios para os participantes: Os produtores, receberiam um bônus de 50% a 67% pelo ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços), sobre o valor da carcaça abatida. Já os frigoríficos, teriam direito a créditos presumidos sobre o imposto a pagar, correspondentes à bonificação paga aos produtores. A implementação do programa no Maranhão, exige controle sanitário, rastreabilidade e tipificação da carcaça.

Na alimentação dos bovídeos confinados, pela distribuição espacial dos lotes e da praça de alimentação, ou mesmo os semiconfinamentos a pasto. Teremos conceitos esclarecidos, aos responsáveis técnicos em cursos, a saber: Silagem: como plantas verdes cortadas, prensada e estocadas; Feno: gramínea é cortada e desidratada; Pastagem: A pastagem é o pasto propriamente dito, ainda verde, o qual o animal se alimenta diretamente na natureza, ou caso seja cortada, mas servida logo em seguida, dentro do cocho, passa a ser chamada de “capi-neira”; A ração tem tido misturas de ingredientes, com novas opções com o DDG (*Distillers Dried Grains*) do milho (Farenzena, 2025). Os RTs terão instrução sobre análise do solo; pastagens irrigadas; pastejo rotacionado (piqueteamento), bem como, suplementação alimentar no período da seca.

Outra opção é a Integração Lavoura Pecuária e Floresta (ILPF) - sistema silvipastoril, que combinam pastagens, árvores e rebanho numa mesma área, manejados de forma integrada, a saber, segundo a EMBRAPA (2016) no Mato Grosso, o sistema silvipastoril pode, de fato, aumentar a produtividade da carne bovina em até cinco vezes por hectare.

A Embrapa atua no melhoramento genético de bovinos de corte por meio da criação de raças sintéticas, como o Canchim (5/8 Charolês e 3/8 Zebu) e a Brangus (5/8 Angus e 3/8 Zebu), e do uso de cruzamentos entre raças europeias e zebuínas (Euclides Filho, 1997).

O Melhoramento genético de bovinos de leite, tem sido utilizado, o cruzamento de Angus com vacas da raça Holandesa e Jersey, no cruzamento terminal, ou “*Beef on Dairy*” e no ano passado (2024), 9,4 milhões de doses de sêmen de corte vendidas nos EUA, 84% foram utilizadas em rebanhos leiteiros, especialmente nas raças Jersey e Holandesas. No Brasil também tem sido o Cruzamento de Vaca Jersey ou Holandesa com touro Angus Vacas de baixo valor genético; Vacas velhas (com mais de 10 anos de idade); Vacas com produção por lactação inferior às demais, sendo o controle leiteiro como ferramenta para descarte (Cooperativa Aliança, 2025);

O manejo sanitário dos animais na entrada do confinamento (protocolo sanitário) e a ronda sanitária são ações fundamentais para redução dos riscos de mortes e aumento da produtividade, sabe-se, que aproximadamente 60–90% da morbidade e mortalidade, que ocorrem em confinamentos foram atribuídas à doenças respiratórias bovinas, sendo essas BRD, é uma doença multifatorial (agentes virais e bacterianos) de importância econômica e de bem-estar para a indústria de confinamento e tem-se a guia de escore de saúde de bovinos da Universidade de Wisconsin (Blakebrough-Hall *et al.*, 2020).

2 OBJETIVO

Criar e implementar um programa que incentive a produção de novilhos jovens e bem acabados no Maranhão, visando a melhoria da qualidade da carne, a eficiência da produção e o aumento da rentabilidade em toda a cadeia produtiva.

3 PÚBLICO-ALVO

O projeto visa a capacitação de profissionais que atuam nas áreas das ciências agrárias, promovendo o desenvolvimento da agropecuária do estado. Dessa forma, como público-alvo almeja-se alcançar:

- Médicos veterinários, engenheiros agrônomos e zootecnista (terão treinamento para serem Responsáveis Técnicos - RTs);
- Pecuáristas do Estado de Maranhão (terão avaliação de animais e áreas de criações);
- Governo do estado através de órgãos estaduais de controle fazendários (> arrecadação na SEFAZ);
- Indústrias frigoríficas;
- Nos frigoríficos, os veterinários da inspeção e RTs, terão treinamento para tipificação de carcaças, carimbos e embalagens;
- Importadores de boi em pé, carnes ou produtos cárneos; e
- Consumidores.

4 ETAPAS DO PROJETO COM A CRIAÇÃO DE CRITÉRIOS:

4.1 Região de abrangência

O projeto será executado no estado do Maranhão, numa proposta de criação do programa para a produção de bovinos precoces (machos e fêmeas), envolvendo a criação de um programa de incentivo, através de bonificação pelo ICMS, para produtores como meta, para aumentar a eficiência e a qualidade da produção de carne bovina.

4.2 Metas

- Conceder benefícios fiscais aos criadores participantes do Programa PRECCOCE-MA, incentivos por ICMS);
- Produzir 100.000 novilhos precoces por ano ao mercado nacional e ou internacional tipo exportação (Países árabes, China, Chile, União Europeia, EUA, México, outros);
- Cadastrar 1.000 criadores no programa no sistema de credenciamentos eletrônicos ou por aplicativos;
- Cadastrar 10 frigoríficos no programa no sistema de credenciamentos eletrônicos ou por aplicativos;
- Adequar criadores e as indústrias habilitadas às normas ambientais e sociais;
- Promover treinamentos e transferência de tecnologia aos criadores, através de responsáveis técnicos (RTs) e Parceria Pública e Privadas (PPP);
- Produzir um *Check List* ou protocolo de conformidade para o novilho precoce maranhense, em no sistema de credenciamentos eletrônicos ou por aplicativos;
- Ter visitas e orientações de um responsável técnico habilitado treinado no PRECCOCE-MA;
- Promover biosseguridade, bem-estar animal, saúde animal e avanços na gestão sanitária, através do no PRECCOCE-MA;
- Participação da cadeia produtiva de gado de corte e de leite, visando à produção comercial (visitas e assistência técnica);
- Produzir um sistema de controle com rastreabilidade com identificação individual de bovinos conforme legislação vigente; e
- Faz a rastreabilidade de transportadores, com acompanhamento por GTAs e animais até os frigoríficos.

4.3 Instruções dos responsáveis técnicos (médicos veterinários, zootecnistas e engenheiros agrônomos), a saber sobre:

- Critérios para o abate de animais jovens, como a idade e peso, estabelecidos por incentivos financeiros (créditos, por exemplo) para pecuaristas e frigoríficos. A implementação exige controle sanitário, rastreabilidade e tipificação da carcaça.
- Alimentação de bovídeos e área de conservação (modalidade de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, ou ILPF); Manejo de Pastagem (recuperação e conservação da fertilidade do solo; Plantio de matas ciliares; Preservação de áreas de proteção permanente - APP);
- Implementação das Boas Práticas Agropecuárias;
- Instrução sobre manejo de rebanho (controle reprodutivo e planilha de controle zootécnico);
- Instrução sobre melhoramento genético dos rebanhos bovinos;

- Instrução sobre controles sanitários obrigatórios, considerando o levantamento sanitário do rebanho em relação à brucelose e tuberculose ou certificações de propriedades livres;
- Estratégias para o manejo sanitário em confinamento (protocolos sanitários) em uso de calendários de vacinas para animais confinados, uso de anti-helmínticos; biossegurança de propriedades e melhoria no bem-estar dos animais;
- Noções de rastreabilidade pela identificação dos animais pertencentes ao rebanho através de brincos numerados;
- Controle de efluentes e melhoria da qualidade da água;
- Promoção da educação sanitária na pecuária;
- Análise gerencial da propriedade (Contando análise econômica e contábil, planilhas de controle, gerenciamento do uso de insumos).

4.4 Serão selecionadas propriedades rurais com requisitos básicos para abate como novilho precoce

- Os produtores devem fazer uma pré-seleção dos seus animais, brincando na propriedade, e observando sua maturidade dentária;
- Requisitos básicos os criadores e indústrias frigoríficas devem se cadastrar junto ao órgão responsável pelo controle dos novilhos precoce;
- Estar em situação regular quanto às suas obrigações fiscais e tributárias, em relação a todos os seus estabelecimentos localizados no Estado;
- Estar em situação regular quanto às suas obrigações trabalhistas, na condição de empregador;
- Estar em situação regular quanto ao cadastro e às suas obrigações sanitárias, perante a Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão - AGED/MA;
- Os animais devem ser oriundos de propriedades com controle sanitário adequado.
- Estar com seu estabelecimento rural devidamente inscrito no Cadastro Ambiental Rural (CAR);
- Possuir um profissional de assistência técnica como responsável pelo sistema de produção do estabelecimento rural, com anotação de Responsabilidade Técnica (18 meses serão novamente avaliadas).

4.5 Procedimento de tipificação nos abatedouros frigoríficos

- Organização do processo de avaliação e certificação de carcaça no momento do abate, estarão sob os cuidados do serviço de inspeção veterinária e RTs;
- A tipificação garante a credibilidade do programa e confirma o enquadramento do animal nos critérios de idade e peso;

- Classificação de carcaças por acabamento de gordura (após o treinamento para serviço veterinário), serão classificadas em pelo menos 5 graus: 1- AUSENTE (ausência total de gordura); 2- ESCASSA (1 a 3 mm de gordura); 3- MEDIANA (3 a 6 mm de gordura); 4- UNIFORME (6 a 10 mm de gordura); e 5- EXCESSIVA (superior a 10 mm de gordura)]

4.6 Cálculo da bonificação do Novilho Precoce

- O cálculo leva em consideração o impacto do produto (animal abatido) e do processo produtivo (estabelecimento rural), cada um com um peso de 50%;
- A renda é repassada ao produtor rural por meio de incentivo financeiro pago em cima da carcaça do animal abatido;
- Entre os itens avaliados estarão a maturidade, que serão classificados pelos animais, na tipificação de carcaças, e concedidos os seguintes níveis de incentivo financeiro:
 - 67% - animais com apenas dentes de leite, sem nenhuma queda e ou animais com no máximo 2 dentes permanentes, sem a queda dos 1º s médios (superprecoce); e
 - 50% - animais com no máximo 4 dentes permanentes, sem a queda dos 2º s médios (precoce).
 - O resultado é a somatória dessas duas dimensões, multiplicado pelo valor máximo da bonificação estabelecido pelo programa (67%).

O resultado de cada dimensão (em %) é multiplicado pelo peso correspondente (50% para cada) e somado. Esse valor final é então multiplicado pelo valor máximo da bonificação, determinado anualmente.

Exemplo:

Se um animal recebe 80% na dimensão produto (animal abatido) e 90% na dimensão processo (estabelecimento rural), e o valor máximo da bonificação é de 67%, o cálculo seria:

$$(80\% * 50\%) + (90\% * 50\%) = 85\%$$

$$\text{Ou } (40\%) + (45\%) = 85\%$$

$$85\% * 67\% = 56,95\%$$

Ou seja, recebeu um bono de ICMS, o quê equivalente a um boi de 19@ ou 520 kg, que o valor de venda foi 250,00 pela arroba, (19@ x R\$ 250,00 = 4.750,00), como ICMS devido é de 5%, logo seria R\$ 237,00, já descontando a bonificação do ICMS (máximo de 56,95%), o retorno ao criador por animal seria de R\$ 134,97.

4.7 Além da maturidade, outros requisitos serão exigidos pelo programa:

- Peso mínimo de carcaça: Novilho precoce: Até 30 meses de idade e no máximo 4 dentes permanentes, com peso mínimo de carcaça de 210 kg (fêmeas) e 240 kg (machos). E novilho superprecoce: Até 20 meses de idade e no máximo 2 dentes permanentes, com peso mínimo de carcaça de 180 kg (fêmeas) e 210 kg (machos).
- A deposição de gordura subcutânea, é a capa protetora do músculo no processo de resfriamento da carcaça onde o músculo se transforma em carne, sendo que o acabamento da gordura: Serão excluídos os animais tipos: 1 (isento de gordura) e 5 (com mais de 10mm); e
- Classificação e tipificação da carcaça: Os animais deverão apresentar os tipos 2 (gordura escassa), 3 (gordura mediana) ou 4 (gordura uniforme).
- Avaliações serão realizados os médicos veterinários da Serviço de Inspeção e/ou RTs, de uma relação de estabelecimentos de abates credenciados no Programa do Novilho Precoce do Maranhão; e
- Serão duas dimensões de avaliação: o animal (produto), o estabelecimento pecuário (processo).

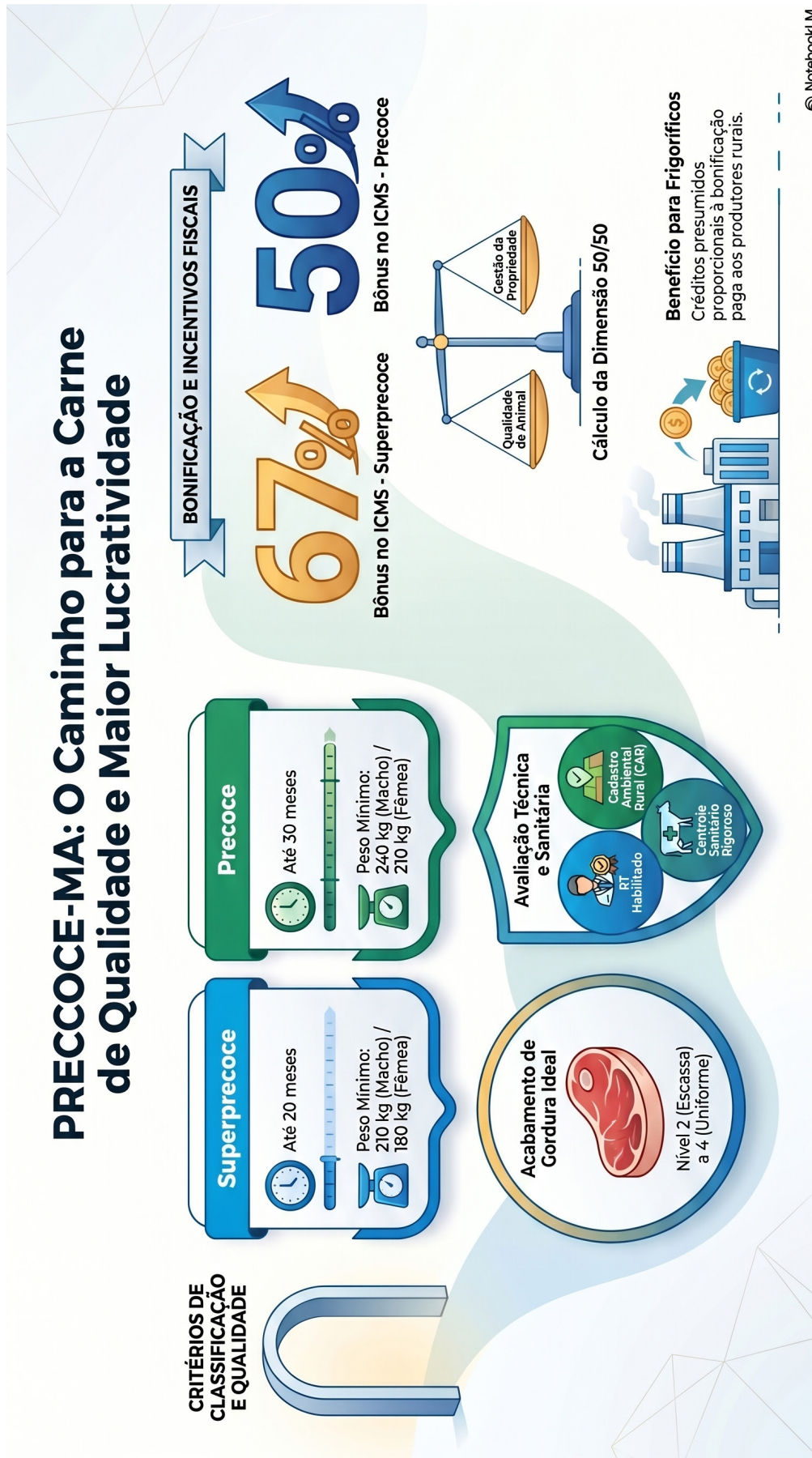
4.8 Parcerias Institucionais

- Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária no Maranhão SFA-MA (Ministério da Agricultura e Pecuária / MAPA);
- Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão / AGED-MA;
- Conselho Regional de Medicina Veterinária do Maranhão / CRMV-MA;
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária / EMBRAPA.
- Governo do Estado do Maranhão;
- Entidades públicas (entidades de assistência técnica e extensões rurais vinculadas às Secretarias Estaduais, prefeituras, instituições de ensino e pesquisa, instituições financeiras, Incra etc.);
- Entidades privadas (cooperativas, laticínios, indústrias de subprodutos, agroindústrias, associações de criadores, sindicatos rurais, federações de agricultura, instituições de ensino e pesquisa, profissionais autônomos).

Referências

- BALSAS NOTÍCIAS. **Maranhão se transforma no maior exportador de carne bovina do Nordeste**. Balsas Notícias, 2025. Disponível em: <https://balsasnoticias.com.br/maranhao-se-transforma-no-maior-exportador-de-carne-bovina-do-nordeste>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- BLAKEBROUGH-HALL, C.; DONA, A.; D'OCCHIO, M. J.; MCMENIMAN, J.; GONZÁLEZ, L. A. Diagnosis of bovine respiratory disease in feedlot cattle using blood 1H NMR metabolomics. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, art. 115, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56809-w>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-56809-w>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- BUENO, Sinara. **Entenda mais sobre a exportação de carne bovina**. Fazcomex, 9 jun. 2026. Disponível em: <https://www.fazcomex.com.br/comex/exportacao-de-carne-bovina/>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA (CIDASC). **Programa Novilho Precoce completa 32 anos de valorização da pecuária catarinense**. Florianópolis: CIDASC, 28 jul. 2025. Disponível em: <https://www.cidasc.sc.gov.br/blog/2025/07/28/programa-novilho-precoce-completa-32-anos-de-valorizacao-da-pecuaria-catarinense/>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- COOPERATIVA ALIANÇA. **Infográfico Beef on Dairy**. Agroregional, 2025. Disponível em: <https://boletimagroregional.com/cooperativas-do-parana-inovam-com-producao-do-beef-on-dairy-no-brasil/infografico-beef-on-dairy-1/>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **ILPF aumenta em cinco vezes a produção de carne em Mato Grosso**. Brasília, DF: Embrapa, 11 out. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17003406/ilpf-aumenta-em-cinco-vezes-a-producao-de-carne-em-mato-grosso>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- EUCLIDES FILHO, K. **O melhoramento genético e os cruzamentos em bovino de corte**. 1. reimp. Campo Grande, MS: EMBRAPA-CNPGC, 1997. 35 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 63). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/322461>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- FARENZENA. **Pastagem, silagem ou feno? Qual tipo de armazenamento de alimento para rebanhos você deve usar?** Grupo Farenzena, 2025. Disponível em: <https://farenzena.com.br/blog/institucional/pastagem-silagem-ou-feno-qual-tipo-de-armazenamento-de-alimento-para-rebanhos-voce-deve-usar>. Acesso em: 11 ago. 2026.
- SEMADESC. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação. **Projeto Novilho Precoce**. Campo Grande, MS: SEMADESC, 2025. Disponível em: <https://www.semalesc.ms.gov.br/proape/novilhos-de-qualidade/projeto-novilho-precoce/>. Acesso em: 11 ago. 2026.

ANEXO I - MATERIAL DIDÁTICO ELABORADO DO ARTIGO EM I.A.





Capítulo 10

RASTREABILIDADE INDIVIDUAL DE BOVINOS E BUBALINOS PARA A DEFESA SANITÁRIA ANIMAL: A PROPOSTA BENEFICIA A CADEIA PECUÁRIA DE BOVINOS DO ESTADO DO MARANHÃO

INDIVIDUAL TRACEABILITY OF CATTLE AND BUFFALO FOR ANIMAL HEALTH DEFENSE: THE PROPOSAL BENEFITS THE CATTLE LIVESTOCK CHAIN IN THE STATE OF MARANHÃO

Maria Eduarda Alcântara Lima¹

Suzanna Faray Nogueira¹

Joana D'Arc Lima Matos¹

Laiany Caroline Araujo Marques¹

Alessandra Lima Ramos¹

Antonio Angello Lima Ribeiro¹

Ana Júlia Penha dos Santos¹

Marianna Rodrigues Negreiros²

Bruna Beatriz Martins Rodrigues³

Karlos Yuri Fernandes Pedrosa⁴

Juciely Campos de Oliveira⁴

Roberto Carlos Negreiros de Arruda⁵

¹ Medicina Veterinária, Faculdade Anhanguera, São Luís- MA

² Medicina Veterinária, UEMA, São Luís-MA

³ Zootecnista, UFMA, Chapadinha-MA

⁴ Médico(a) Veterinário, AGED-MA, São Luís-MA

⁵ Médico Veterinário, Auditor Fiscal Federal Agropecuário do Mapa-MA, São Luís-MA

Resumo

O projeto de rastreabilidade de bovídeos tem como objetivo principal garantir a identificação individual e o acompanhamento de cada animal desde o nascimento até o abate, assegurando a qualidade, a segurança sanitária e a transparência em toda a cadeia produtiva. A iniciativa envolve a utilização de tecnologias como brincos eletrônicos, e/ou bottons (chipados), analisado por um bastão de leitura, integrados a um sistema de gestão, que registra informações sobre origem, manejo, alimentação, vacinação e movimentações do rebanho. O Planejamento inicial, nos primeiros 12 meses, seriam a definição dos objetivos específicos e metas do projeto estadual, bem como a criação de um sistema *online* e *offline*; junto a um levantamento do rebanho e mapeamento das propriedades participantes, gradativamente; utilização de tecnologia de identificação individual; Treinamento inicial da equipe sobre uso dos dispositivos e sistema de gestão. Implantação da Identificação (tempo estimado em 24 a 36 meses); Marcação individual dos animais por categoria; Cadastro inicial no sistema na AGED-MA. A numeração será no formato ISO 076, com 15 dígitos, observando-se, os dados de origem, idade, histórico sanitário e integração com banco de dados oficial nacional e ajustes no projeto a cada 6 meses, com registro e monitoramento contínuo atualização de informações sobre manejo, alimentação, vacinação e movimentações em fichas de propriedades eletrônicas; como também, ajustes no processo e atualização tecnológica, incluindo aplicativos se necessário. Monitoramento de saúde e bem-estar animal em auditorias internas para garantir a precisão dos dados. Atendimento de mercados internos e externos, em prol de consumidores e parceiros comerciais exigentes no controle sanitário, prevenção ou erradicação de enfermidades, com certificações confiáveis sistematizadas e rastreabilidade individuais eletrônicas, ou seja, com possibilidades de atendimento a padrões de exportação mais rigorosos.

Palavras-chave: Identificação individual; Segurança sanitária; Cadeia produtiva.

Abstract

The primary objective of the bovine traceability project is to ensure the individual identification and monitoring of each animal from birth to slaughter, thereby guaranteeing quality, sanitary safety, and transparency throughout the production chain. The initiative involves the use of technologies such as electronic ear tags and/or microchipped tags—read by a handheld scanner and integrated into a management system—to record data on origin, husbandry, feed, vaccination, and herd movements. Initial planning (covering the first 12 months) entails defining specific project objectives and targets, developing an online/offline system, conducting a gradual herd survey and mapping of participating farms, implementing individual identification technology, and providing initial staff training on the use of devices and the management system. Implementation of the identification process is estimated to take 24 to 36 months and includes individual tagging by animal category and initial registration in the AGED-MA system. Numbering will follow the 15-digit ISO 076 format, incorporating data on origin, age, and health history, and integrating with the official national database. The project will undergo adjustments every six months, alongside continuous recording and monitoring—updating information on husbandry, feed, vaccination, and movements in electronic farm records—as well as process refinements and

technology updates (including the use of apps, if necessary). Animal health and welfare will be monitored through internal audits to ensure data accuracy. The project aims to serve domestic and international markets—catering to consumers and commercial partners who demand strict sanitary controls and disease prevention or eradication—by utilizing reliable, systematized certifications and electronic individual traceability, thereby enabling compliance with more rigorous export standards.

Keywords: Individual identification; Sanitary safety; Production chain.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo principal da rastreabilidade, é aprimorar o controle nacional, direcionado a defesa sanitária animal do país, principalmente, em respostas rápidas e efetivas na prevenção, controle e erradicação de doenças, assim como, agrega valor aos animais, garante a segurança alimentar, atende mercados mais exigentes, e fortalece a posição do Brasil no mercado global, permitindo a rastreabilidade da origem dos animais, produtos, subprodutos e suas movimentações.

A rastreabilidade surgiu com a alta demanda do mercado consumidor por produtos de origem animal mais seguros e saudáveis (qualidade e segurança alimentar). A carne bovina do Brasil, já está presente em mais de 150 países. A medida vai aprimorar o sistema de rastreabilidade, que no Brasil se baseia no controle da movimentação de animais, através do Guia de Trânsito Animal (GTA), feito por lotes. O país em torno de 10 milhões de toneladas de carne bovina, aproximadamente 30% são negociados para bolsas de países em todo o mundo, obedecendo aos mais rigorosos padrões de qualidade (Honorato, 2024).

O Plano Nacional de Rastreabilidade Individual de Bovinos e Bubalinos (PNIB), lançado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), visa a identificação individual de cada animal do rebanho brasileiro até 2032, e não mais por lote (Brasil, 2024). A rastreabilidade dos brincos bovinos no Brasil segue o padrão internacional ISO 076, que é a base do novo PNIB, o qual tornará a identificação obrigatória a partir de 2027. O processo de rastreabilidade dos animais será gradual ao longo dos próximos sete anos, feito por categoria e tipo de entrega do rebanho. A adesão será obrigatória (CBN Agro, 2024).

Entre 2024 e 2026, será construída a base de dados nacional. Entre 2027 e 2029, terá início a identificação individual dos animais, com a previsão de atingir todo o rebanho até 2032 (Brasil, 2024a).

Segundo a CNA (2024), de acordo com a proposta apresentada pelo MAPA, a finalidade é sanitária e vai reforçar ainda mais o controle da sanidade do rebanho brasileiro, com a meta de implantar um sistema de identificação individual de bovinos e búfalos.

O sistema, construído em parceria com o setor privado, terá implementação gradual, começando com o desenvolvimento da base de dados nacional e avançando para a identificação de todos os animais até os dados finais (Brasil, 2024a). O propósito é dar agilidade nas investigações e aumentar a capacidade de resposta em situações de emergência sanitária, principalmente com a retirada da vacina contra febre aftosa no país (CNA, 2024).

Pelo cronograma do MAPA, o plano será implementado em sete anos, sendo os dois primeiros anos voltados para o desenvolvimento do sistema nos estados, e os três anos seguintes para bezerras vacinadas contra brucelose e os últimos três todos os animais que tiverem alguma movimentação fora da propriedade rural, assim, será obrigatório um elemento eletrônico para cada bovino ou bubalino, podendo ser um brinco ou botton auriculares eletrônicos. Cada animal possuirá identificação única e irrepetível. A numeração será no formato ISO 076, com 15 dígitos (Brasil, 2024a; CNA, 2024). O plano vai permitir ao pecuarista comprar os brincos em loja agropecuária, facilitando a aquisição do objeto que antes era feita apenas pelo sistema do ministério da agricultura, reduzindo a burocracia e o custo com contratação de certificadora, que não será mais obrigatório (CNA, 2024). O sistema permitirá que cada animal seja identificado, onde toda a cadeia produtiva poderá acompanhar, registrar o histórico e a localização do bovino ou bubalino, desde o nascimento (colocação do brinco) até à gôndola do supermercado (Honorato, 2024). Ou seja, a responsabilidade dos custos com mão de obra e dos dispositivos de identificação são de responsabilidade do produtor.

Outro ponto foi a retirada da obrigação de autoembargo. “Em casos de suspeita de vaca louca, por exemplo, o país não precisa fazer o autoembargo total da comercialização dos seus animais. Apenas o comércio do município ou do estado específico onde ocorreu o caso será fechado e o restante do país continua comercializando normalmente” (CNA, 2024). Ou seja, o plano também prevê a eliminação do autoembargo em casos de suspeita de doenças, limitando o fechamento apenas à região afetada.

O padrão ISO 076 estabelece um sistema de numeração de 15 dígitos, único e irrepetível para cada animal. Este sistema é a "identidade" do bovino ou bubalino, acompanhando-o desde o nascimento até o abate. Será obrigatório um elemento eletrônico para cada bovino ou bubalino, podendo ser um brinco ou botton auricular eletrônicos (Brasil, 2024a).

A exportação de animais vivos pode ser uma alternativa para os produtores de gado. Mundialmente o Brasil apresenta um mercado de carnes extremamente promissor, através de suas exportações, vende-se a matéria-prima em vez do produto beneficiado e já com valor agregado (Bailone, 2019).

Para os pecuaristas, a exportação de animais vivos pode ser até 35% mais lucrativo do que a venda de gado no mercado interno. Apesar de ser uma alternativa para os criadores venderem seu gado por um preço com maior valorização, condições ruins causadas ao longo do trajeto contribuem para baixos índices de bem-estar animal. Mesmo em transportes terrestres de curta e média duração, animais são submetidos a situações estressantes, que afetam seu sistema fisiológico e a qualidade do produto final, seja pelas características físicas, ou pelas perdas diretamente relacionadas a mortalidades durante o transporte, assim como contusões, fraturas e demais tipos de injúrias (Moraes *et al.*, 2024).

Muitos veterinários recomendam a colocação a partir dos 6 aos 8 meses de vida, facilitando o manejo, pois, nessa idade a cartilagem da orelha estaria melhor formada e mais resistente às doenças. Antes dessa idade, alguns manejos utilizam um picotador de orelha de 6mm antes da brincadeira final, para evitar afecções na orelha pela brincadeira.

2 FUNCIONAMENTOS DOS BRINCOS ELETRÔNICOS

Um brinco com um chip RFID (identificação por rádio frequência) que armazena um código de identificação único para cada animal. Onde o bastão, possui um leitor que é aproximado do brinco do animal. Ele lê o código do chip e exibe as informações na tela LCD. A conexão sem fio, passa pelo leitor bastão utiliza Bluetooth para se conectar a outros dispositivos, como balanças eletrônicas ou computadores (sistemas de gerenciamento), assim a leitura e transmissão de dados, são realizadas de imediato. O leitor bastão lê o brinco eletrônico (compatível com as tecnologias FDX-B e HDX), armazena até 100 mil leituras e envia os dados via Bluetooth para computadores, smartphones ou balanças eletrônicas. O sistema oferece mobilidade e segurança, com transmissão instantânea e sinais sonoros/vibratórios para confirmação de leitura (ALLFLEX, 2025)

3 RASTREABILIDADE PARA O MANEJO DO REBANHO

Com a identificação individual, cada animal é registrado com um código único, o que permite monitorar e documentar seu histórico de manejo sanitário, movimentações entre fazendas, serão registradas e vinculadas a esse código em um sistema central de dados, que será gerido pelo Ministério da Agricultura e Pecuária. A leitura dos brincos (visuais e/ou eletrônicos por radiofrequência- RFID) permite um gerenciamento eficiente do rebanho e a coleta precisa de dados (Brasil, 2024b). O novo plano prevê a integração das informações dos sistemas estaduais em uma base de dados nacional, aprimorando o controle sanitário e a capacidade de resposta a emergências epidemiológicas.

4 ELEMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO INDIVIDUAL

De acordo com o PNIB (Brasil, 2024b) e sua adaptação por Carneiro (2025), segue os elementos de identificação individual:

- Um brinco auricular eletrônico do tipo bandeira padrão PNIB; ou
- Um botton auricular eletrônico padrão PNIB; ou
- Um brinco auricular do tipo bandeira padrão PNIB em uma das orelhas e um botton auricular padrão PNIB, sendo pelo menos um dos dispositivos eletrônicos; ou
- Um brinco auricular do tipo bandeira padrão PNIB em uma das orelhas e
- Um botton auricular padrão PNIB dispositivo na outra quando ambos não possuíam eletrônico.

5 CARACTERÍSTICAS ESSENCIAIS DA IDENTIFICAÇÃO SEGUNDO O PNIB

De acordo com PNIB (Brasil, 2024b) a coloração do elemento principal, amarelo pantone, entre 100 e 102 C, com a numeração O código completo é composto por 15 dígitos; A ISO 076 é o identificador do Brasil; os números são gerados e gerenciados pela Base Central de Dados de Identificação Animal, sendo, inviolável.

Obrigatoriedade: A identificação é obrigatória antes da primeira movimentação do animal e é necessária para a emissão da Guia de Trânsito Animal (GTA). Na simplificação, o sistema simplifica o processo para o produtor, que poderá adquirir os identificadores em lojas agropecuárias e registrar os dados (como mês/ano de nascimento, sexo, raça e espécie) de forma mais fácil.

6 AS VANTAGENS SIGNIFICATIVAS

- I. Controle Sanitário Eficiente: permite a rápida identificação e isolamento de animais doentes, melhorando a resposta a surtos e facilitando o manejo sanitário;
- II. Qualidade e Segurança Alimentar: garante que a origem e o histórico dos animais possam ser rastreados de forma precisa, aumentando a confiança dos consumidores e atendendo aos padrões internacionais de segurança alimentar;
- III. Acesso a Mercados Internacionais: facilita a conformidade com as exigências de mercados estrangeiros, que frequentemente demandam um nível elevado de rastreabilidade e segurança alimentar;
- IV. Gestão e Planejamento: otimiza a gestão das propriedades rurais ao proporcionar dados mais precisos para decisões sobre manejo, reprodução e nutrição.

Segundo o PNIB do MAPA (Brasil, 2024b) no âmbito da sanidade animal, é vantajosa pois permite fortalecer a saúde animal, melhora a resposta a surtos epidemiológicos e reforça a segurança sanitária do país, facilitando o acesso a mercados mais exigentes, a saber:

- O traceback rápido e preciso, algo que o sistema por lotes não é capaz oferecer;
- O monitoramento preciso do histórico de cada animal, incluindo suas movimentações, tratamentos e estado sanitário. Em situações de emergência sanitária, como a detecção de uma doença contagiosa, a identificação individual permite localizar rapidamente os animais afetados e os potenciais contatos, facilitando uma resposta mais eficaz;
- Que as autoridades sanitárias possam identificar e isolar rapidamente os animais infectados ou expostos, evitando a disseminação da doença para outros rebanhos;
- A implementação de medidas de controle específicas para cada animal, como tratamento ou quarentena, com base em seu histórico e condição atual;
- Monitorar e avaliar a eficácia das estratégias de controle e de vacinação. As informações sobre o status sanitário e os tratamentos recebidos por cada animal ajudam a identificar padrões e tendências, permitindo ajustes nas abordagens sanitárias e melhorando as práticas de manejo.
- Que haja melhorias na criação de relatórios e no cumprimento de exigências regulatórias devido às informações detalhadas sobre cada animal. A transparência na gestão de crises sanitárias é essencial para manter a

confiança dos consumidores e garantir que as medidas adotadas sejam devidamente justificadas e comunicadas.

7 LEGISLAÇÃO E OBRIGATORIEDADE

Os princípios básicos da rastreabilidade animal são fundamentais para garantir um sistema eficaz de controle e gestão dos rebanhos. A combinação da identificação individual, do registro de movimentação dos animais, da base de dados centralizada e interoperável, da conformidade entre as legislações das três Esferas, e a geolocalização das propriedades proporciona um sistema robusto que visa a assegurar a segurança alimentar, a saúde pública e a eficiência na produção agropecuária (BRASILB, 2024).

Atualmente, a rastreabilidade de bovinos e búfalos no Brasil ocorre por lotes, conforme preceitos da Lei nº12.097, de 24 de novembro de 2009, regulamentada pelo Decreto nº 7.623, de 22 de novembro de 2011. Onde a lei nº 12.097, de 24 de novembro de 2009, cita:

Art. 2º A rastreabilidade de que trata esta Lei é a capacidade de garantir o registro e o acompanhamento das informações referentes às fases que compõem a cadeia produtiva das carnes de bovinos e de búfalos, permitindo seguir um animal ou grupo de animais durante todos os estágios da sua vida, bem como seguir um produto por todas as fases de produção, transporte, processamento e distribuição da cadeia produtiva das carnes de bovinos e de búfalos.

Parágrafo único: A rastreabilidade tem por objetivo primordial o aperfeiçoamento dos controles e garantias no campo da saúde animal, saúde pública e inocuidade dos alimentos

A identificação individual será obrigatória para todos os bovinos e bubalinos do país a partir de 2027 e o cronograma prevê a implementação total do sistema até 2032, com fases de testes e adaptação dos anos anteriores.

O estado do Maranhão como todo o Brasil, é livre de febre aftosa sem vacinação com reconhecimento internacional, da Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA)

8 INFORMAÇÕES DOS ANIMAIS NA BASE DE DADOS CENTRAL (BDC)

Informações dos animais na Base de Dados Central (BDC), segundo o PNIB - Plano Estratégico de 2025 a 2032 (Brasil, 2024b) e sua adaptação por Carneiro (2025):

- Espécie (fixa);
- Sexo;
- Data de nascimento (mês/ano);
- Dados de registro dia/mês/ano (automaticamente pelo sistema);
- Dados de identificação (dia/mês/ano);

- Dados da baixa no sistema informatizado (automático);
- Animal importado ou não (fixa);
- Se é nascido na propriedade onde ocorreu a identificação (fixa).

9 EXPERIÊNCIA DA RASTREABILIDADE DA CIDASC EM SANTA CATARINA

9.1 Requisitos Exigidos do Usuário

Solicitar brincos de identificação bovina e bubalina (procurar o escritório da Cidasc ou Icasa mais próximo), aplicar os brincos de identificação nos animais

9.2 Sistema de Gestão (SIGEN)

- Cadastrar como usuário e ter senha no site da Cidasc (credenciamento de criadores), cadastro de abatedouros frigoríficos, consulta do inventário de animais
- Possuir o número dos brincos das fêmeas que pariram
- Comunicar nascimento de bovinos/bubalinos para identificação em até 180 dias de vida do animal (presencialmente no escritório local da Cidasc ou Icasa)
- Fornecer informações relacionadas a sexo/idade e o nº do brinco da mãe (via SIGEN+ ou presencialmente no escritório local da Cidasc ou Icasa)

10 EXPORTAÇÃO PARA UE

O antigo SISBOV usado na exportação para União Europeia, que possui uma Base de Nacional de dados (BND), há um formulário para comunicado de entrada de animais, comunicado de sacrifício, morte natural ou acidental de animais, Alteração de Informação de Morte/Desligamento de Animais

Requerimento de religamento de animais, Requerimento de alteração do tipo de propriedade se mista, confinamento ou criação, e tinha um Requerimento de solicitação/cancelamento de acesso à BND / Sisbov via web

11 PROPOSTA PARA RASTREAMENTO DA CADEIA PECUÁRIA DE BOVINOS DO ESTADO DO MARANHÃO, COMO PARTE DE UM PROGRAMA DE INCENTIVO À RASTREABILIDADE BOVINA E BUBALINA

O objetivo do programa é aumentar a adesão dos produtores ao sistema de identificação individual e certificação de bovinos. Será uma brincagem única, com custo único, para a vida toda do animal, onde é possível controlar taxas de natalidade, mortalidade e vacinas em sistemas eletrônicos nas Agências ou institutos de defesa animal no Brasil, assim, propomos:

- Iniciar com as bezerras leiteiras pela vacinação obrigatória de brucelose

(03 a 8 meses), numa parceria de proprietários e laticínios; e/ou

- Iniciar com as bezerras leiteiras pela vacinação obrigatória de brucelose, em propriedades certificadas como livre de brucelose e/ou tuberculose, numa parceria de proprietários e laticínios; e/ou
- Iniciar pela recria de animais (brincar acima de 6 meses de idade) comprado pelos criadores de novilhos precoce e superprecoce; e/ou
- Iniciar por criadores com sistema de Integração de lavoura-pecuária-floresta (ILPF), produção de leite A2A2, orgânicos e carbono neutro, etc; e/ou
- Iniciar pela cura do umbigo, nas vendas pós-desmamas, na primeira movimentação, estabelecendo um cronograma anual, trocando a marcação a fogo pelo brinco; e/ou
- Iniciar com parcerias com as associações de criadores de raças europeias ou indianas ou sindicatos; e/ou
- Iniciar pela recria de animais comprado para confinamentos ou semi-confinamentos com destinos aos frigoríficos; e/ou
- Construir um programa ativo de doação de brincos para rastreamento de rebanhos no Maranhão, através de parceria pública e privadas, governos federal, estadual e municipal, frigoríficos, laticínios, firma leiloeiras, agroindústrias e Fundo de Desenvolvimento da Pecuária do Estado do Maranhão (FUNDEPEC-MA), entre outros; e
- Exportação de bovinos vivos, é uma alternativa, aliada ao bem-estar animal solicitados por importadores e consumidores.

Referências

ALLFLEX. **Identificação eletrônica para bovinos Allflex MSD Saúde animal**. 2025. <https://www.comprural.com/brincos-eletronicos-para-bovinos/Departamento de Saúde Animal / SDA/MAPA>

BAILONE, R. L. Exportação de animais vivos e o bem-estar animal no Brasil: um panorama da situação atual. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 17, n. 1, p. 34-38.

CARNEIRO, André da Silva Pinto. **Rastreabilidade e Identificação Individual de Bovinos e Búfalos**. Brasília. 15 abr. 2025. Apresentação de Power Point por videoconferência

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Rastreabilidade**. Dez. 2024a. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/ministro-favaro-lanca-plano-nacional-de-identificacao-individual-de-bovinos-e-bufalos#:~:text=Isso%20nos%20permitir%C3%A1%20ir%20al%C3%A9m,produtos%20agropecu%C3%A1rios%20no%20com%C3%A9rcio%20global>.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Plano Estratégico 2025 – 2032 para a implementação de política pública para rastreabilidade por identificação individual de bovinos e búfalos no Brasil**. 2024b. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/carne-bovina/2025/72a-ro-18-03-2025/pnibv-planejamento-estrategico-2025-2032.pdf>

CBN Agro. **Rastreabilidade bovina será obrigatória a partir de 2027**. YouTube, 17 de dezembro de 2024. 1 vídeo (06 min 46 seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=v8tq5aL-lh-o&t=20s>

CNA - **Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil**. Youtube (05 min 47 seg). 17 de dez. de 2024. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=VpbdaQyID8U#:~:text=Cada%20animal%20possu%C3%ADra%20identifica%C3%A7%C3%A3o%20%C3%BAnica,dos%20setores%20p%C3%BAblico%20e%20privado>.

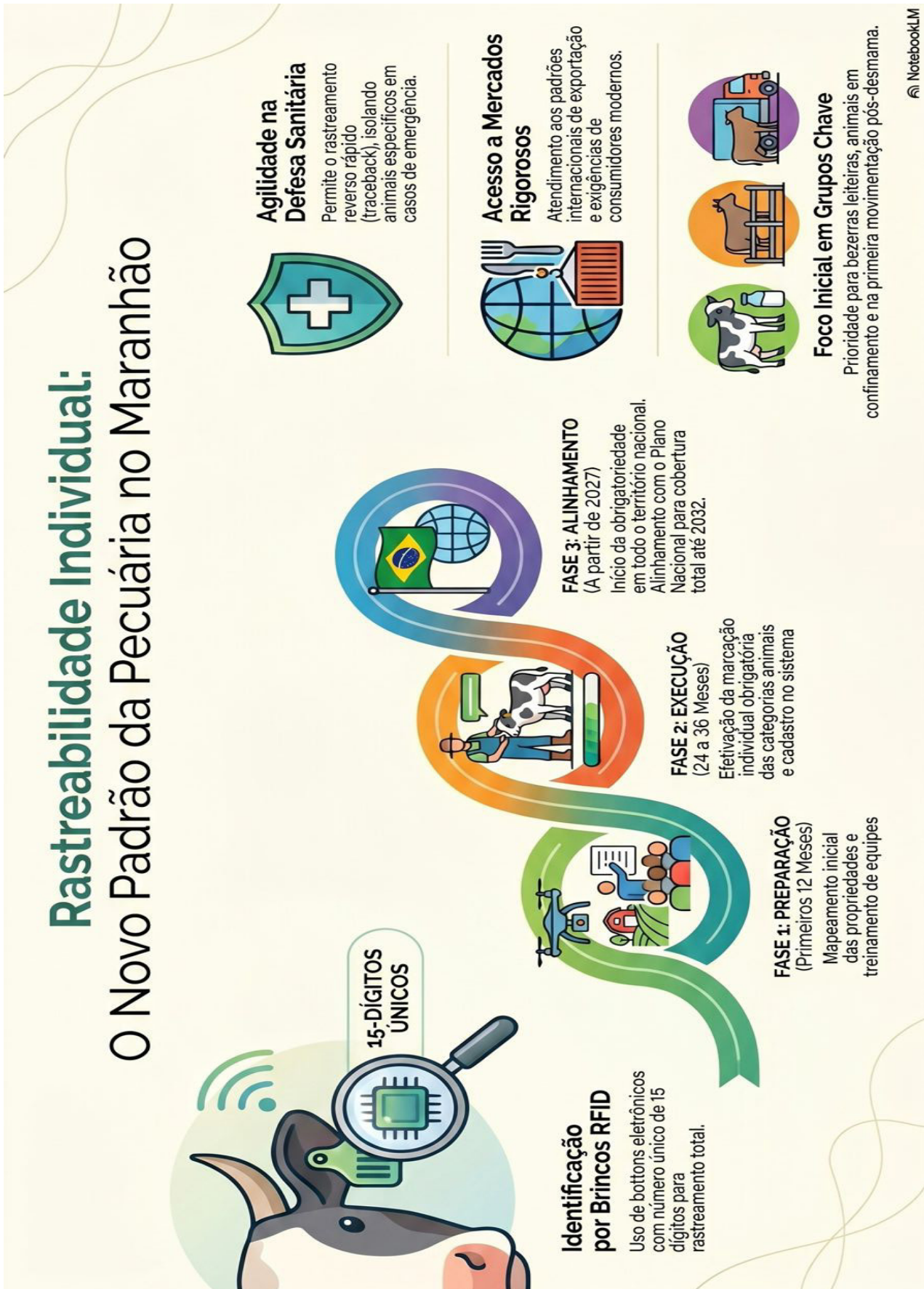
HONORATO, J. **Plano de rastreabilidade individual de bovinos e bubalinos reforça a sanidade do rebanho.** 2024. Disponível em <https://agro2.com.br/pecuaria/rastreabilidade-bovinos-bubalinos-sanidade/>

MORAES, J. N. de., Santos, P. A. dos., & Baptista, J. A. de A. (2024). O Processo de Exportação Massiva de Carga Viva Realizado pelo Brasil. **EnGeTec em Revista**, 1(8), e327. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13333308>

ANEXO I – RASTREAMENTO DE BEZERRO PELA ADEPARÁ, LADO ESQUERDO - BRINCO VISUAL E LADO DIREITO - BOTTON



ANEXO II - MATERIAL DIDÁTICO ELABORADO DO ARTIGO EM I.A.





Capítulo 11

O PAPEL FISCALIZADOR DO CONSELHO DE MEDICINA VETERINÁRIA NA GARANTIA DA SANIDADE ANIMAL

THE SUPERVISORY ROLE OF THE VETERINARY MEDICINE COUNCIL IN ENSURING ANIMAL HEALTH

Maria Eduarda Alcântara Lima¹

Joana D’Arc Lima Matos¹

Gustavo Henrique Fernandes¹

Macelle Luiza Santalucia de Carvalho¹

Maisa Najara dos Santos Passos¹

Maria Clara Araújo Pinheiro¹

Nadiele Aparecida de Araújo Dias¹

Sara Luiza Silva Vieira¹

Roberto Carlos Negreiros de Arruda²

Herlane de Olinda Vieira Barros³

¹ Medicina Veterinária, Faculdade Anhanguera, São Luís- MA

² Médico Veterinário, Auditor Fiscal Federal Agropecuário do Mapa-MA, São Luís-MA

³ Doutora em Defesa Sanitária Animal, Docente, Faculdade Anhanguera, São Luís-MA

Resumo

A Medicina Veterinária desempenha uma função estratégica na saúde pública, na economia e no bem-estar social, operando sob a égide do conceito de Saúde Única. Este artigo analisa o papel fiscalizador do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) e dos Conselhos Regionais (CRMVs) como agentes garantidores da sanidade animal. Por meio de uma revisão bibliográfica e documental, foram examinadas resoluções, códigos de ética e manuais técnicos que regem a profissão. O estudo demonstra que a fiscalização do exercício profissional, a exigência de Responsabilidade Técnica (RT) e a normatização de estabelecimentos e campanhas de saúde não são meras burocracias corporativas, mas mecanismos essenciais de defesa sanitária. Conclui-se que a atuação rigorosa dos conselhos de classe previne a disseminação de zoonoses, assegura a qualidade dos produtos de origem animal, protege a sociedade e garante a segurança profissional combatendo o exercício ilegal da profissão e garante o bem-estar dos animais, atuando como uma barreira sanitária indispensável para a sociedade.

Palavras-chave: Fiscalização Profissional; Sanidade Animal; Saúde Pública.

Abstract

Veterinary Medicine plays a strategic role in public health, the economy, and social welfare, operating under the One Health concept. This article analyzes the supervisory role of the Federal Council of Veterinary Medicine (CFMV) and the Regional Councils (CRMVs) as agents guaranteeing animal health. Through a bibliographic and documentary review, resolutions, codes of ethics, and technical manuals governing the profession were examined. The study demonstrates that the supervision of professional practice, the requirement for Technical Responsibility (TR), and the standardization of establishments and health campaigns are not merely corporate bureaucracies but essential mechanisms of sanitary defense. It is concluded that the strict performance of the councils prevents the spread of zoonoses, ensures the quality of animal products, and guarantees animal welfare, acting as an indispensable sanitary barrier for society.

Keywords: Professional Supervision; Animal Health; Public Health.

1 INTRODUÇÃO

A sanidade animal é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento econômico e social de um país, especialmente em nações com forte vocação agropecuária como o Brasil. No entanto, a manutenção deste status sanitário transcende a produção de alimentos, inserindo-se diretamente na proteção da saúde pública e na preservação ambiental, tríade que compõe o conceito de “Saúde Única” (*One Health*). Neste contexto, o médico-veterinário atua como um agente de saúde essencial.

Para assegurar que a atuação deste profissional siga padrões técnicos, éticos e legais, existe o Sistema Conselho Federal de Medicina Veterinária e Conselhos Regionais (CFMV/CRMVs). Embora muitas vezes percebido apenas como um órgão de registro e defesa de classe, o Conselho possui uma atribuição finalística de proteção à sociedade. Ao fiscalizar o exercício da profissão, o Conselho impede que práticas negligentes, imperitas ou ilegais coloquem em risco a saúde dos rebanhos e, consequentemente, a saúde humana.

A legislação brasileira, através da Lei nº 5.517/1968, estabelece a competência privativa do médico-veterinário em atividades de defesa sanitária, inspeção de produtos de origem animal e clínica veterinária. A regulamentação destas atividades, por meio de Resoluções e do Código de Ética, cria um arcabouço normativo que visa mitigar riscos de disseminação de doenças infecciosas e parasitárias.

Este artigo propõe uma análise aprofundada sobre como os mecanismos de fiscalização e normatização do Sistema CFMV/CRMVs atuam diretamente na garantia da sanidade animal. Serão explorados aspectos como a Responsabilidade Técnica, a regulação de estabelecimentos veterinários, o controle ético profissional e as diretrizes para o controle populacional de animais, demonstrando a interconexão entre a legalidade profissional e a segurança sanitária nacional.

2 OBJETIVO

Analisar papel do Conselho de Medicina Veterinária (CFMV/CRMVs) na garantia da sanidade animal e da saúde pública, investigando como os instrumentos de fiscalização, as resoluções normativas e o Código de Ética Profissional atuam como ferramentas de prevenção e controle de enfermidades e agravos à saúde.

3 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva e qualitativa, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica e documental. A base documental foi constituída pela análise de legislações federais, Resoluções do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV), Manuais de Responsabilidade Técnica e Códigos de Ética.

Foram analisados documentos específicos, incluindo: o Código de Ética do Médico Veterinário (Resolução nº 1138/2016); a Resolução CFMV nº 1.275/2019, que regula estabelecimentos veterinários; a Resolução CFMV nº 1.596/2024, sobre mutirões de castração; a Resolução nº 1562/2023 (regulamenta a responsabilidade

de técnica no âmbito do Sistema CFMV/CRMVs) manuais de defesa sanitária e guias de responsabilidade técnica em segurança dos alimentos. Adicionalmente, foram consultadas referências sobre epidemiologia veterinária, bem-estar animal e saúde pública para fundamentar a discussão teórica. A análise buscou correlacionar os dispositivos legais com a prática da defesa sanitária e a prevenção de riscos à saúde coletiva.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 O Arcabouço Legal e a Responsabilidade Técnica (RT)

A atuação do médico-veterinário é regida por normas que visam garantir a qualidade dos serviços prestados. Central a isso está a figura do Responsável Técnico (RT). Segundo o Guia Básico de Responsabilidade Técnica em Segurança dos Alimentos do CRMV-RS, o RT é o profissional que responde ética, legal e tecnicamente pelas atividades da empresa (Conselho Regional de Medicina Veterinária do Rio Grande do Sul, 2017).

Na indústria de alimentos de origem animal, a presença fiscalizada do RT é a garantia de que os processos de fabricação seguem padrões higiênico-sanitários rigorosos. Falhas neste processo podem levar à contaminação por patógenos zoonóticos (como *Salmonella* spp. ou *Listeria* spp.), impactando diretamente a saúde pública. A fiscalização do Conselho, ao exigir a presença e a atuação efetiva do RT, atua preventivamente contra surtos de toxinfecções alimentares e garante a inocuidade dos produtos que chegam ao consumidor.

Além da indústria, a RT é vital em eventos de aglomeração de animais, laboratórios e clínicas. O Conselho verifica se o profissional está devidamente habilitado e se possui carga horária compatível para desempenhar suas funções, evitando a figura do “RT de aluguel”, que apenas “assina” pela empresa sem acompanhar os processos sanitários, prática que coloca em risco a biossegurança do estabelecimento.

4.2 Ética Profissional como Ferramenta de Defesa Sanitária

A ética veterinária não é apenas um conjunto de regras de etiqueta profissional; é um instrumento de defesa social. O Código de Ética do Médico Veterinário, aprovado pela Resolução CFMV1138/2016, estabelece em seus princípios fundamentais que o profissional deve “empenhar-se para melhorar as condições de saúde animal e humana e os padrões de serviços médicos veterinários” (Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2002, p. 5).

O artigo 3º do referido Código determina como dever do veterinário «aprimorar continuamente seus conhecimentos e usar o melhor do progresso científico em benefício dos animais e do homem”. Mais crucial para a sanidade, o código prevê sanções para negligência, imperícia e imprudência. Um veterinário que deixa de notificar uma doença de notificação obrigatória (como Febre Aftosa ou Influenza Aviária) ao serviço oficial de defesa sanitária comete uma infração ética grave, além de violar a legislação sanitária.

A fiscalização dos Conselhos sobre a conduta ética assegura que os profis-

sionais atuem como braços da vigilância epidemiológica. Ao punir profissionais que acobertam doenças ou realizam procedimentos sem higiene, o Conselho protege o rebanho nacional e a sociedade de riscos biológicos.

4.3 Regulação de Estabelecimentos e Controle Populacional

A infraestrutura adequada é pré-requisito para a sanidade. A Resolução CFMV nº 1.275/2019 estabelece as condições de funcionamento para estabelecimentos veterinários de atendimento a animais de estimação. A norma exige setores de isolamento para doenças infectocontagiosas, protocolos de limpeza e esterilização de materiais (Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2019).

A fiscalização destas normas impede que clínicas e hospitais se tornem focos de disseminação de doenças. Sem a intervenção do Conselho, estabelecimentos precários poderiam operar sem condições de biossegurança, facilitando a transmissão cruzada de patógenos entre pacientes e para os humanos (zoonoses).

Recentemente, a Resolução CFMV nº 1.596/2024 trouxe diretrizes para programas e mutirões de esterilização cirúrgica (castração). O controle populacional de cães e gatos é uma medida de saúde pública, mas se realizado sem critérios técnicos, torna-se um risco sanitário. A resolução exige que tais eventos tenham estrutura adequada, exames pré-operatórios e acompanhamento pós-cirúrgico, proibindo a “castração química” como método de massa e garantindo que o manejo populacional não comprometa o bem-estar e a saúde dos animais envolvidos (Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2024).

4.4 A Interface com a Defesa Sanitária Oficial

A defesa sanitária animal engloba medidas de prevenção, controle e erradicação de doenças. Conforme destacado em documentos sobre a importância da defesa sanitária, a vigilância epidemiológica e a educação sanitária são pilares desse sistema (Brasil, 2009).

Os Conselhos de Medicina Veterinária apoiam os órgãos oficiais (como o Ministério da Agricultura e Secretarias Estaduais) combatendo o exercício ilegal da profissão. Leigos que tentam exercer a medicina veterinária, aplicando vacinas sem conhecimento técnico ou realizando cirurgias, representam um risco sanitário gravíssimo. Eles podem utilizar vacinas ineficazes (comprometendo a imunidade de rebanho), disseminar iatrogenias e falhar no reconhecimento de sinais clínicos de doenças exóticas ou de alto impacto econômico. Ao fiscalizar e denunciar o exercício ilegal à polícia e ao Ministério Público, os CRMVs atuam diretamente na preservação da sanidade nacional.

4.5 Bem-estar Animal e Imunidade

O conceito moderno de sanidade é indissociável do bem-estar animal. Animais submetidos a estresse crônico, má nutrição ou ambientes inadequados sofrem imunossupressão, tornando-se mais suscetíveis a infecções e, consequentemente, vetores de doenças. A Orientação Técnica nº 12 do Conselho Nacional

de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) reforça que o bem-estar envolve a saúde física e mental dos animais (Brasil, 2016).

Os Conselhos de Medicina Veterinária incorporam o bem-estar em suas fiscalizações. Ao verificar as condições de alojamento em biotérios, canis, zoológicos e fazendas sob responsabilidade técnica, o fiscal contribui para a redução da carga patogênica ambiental e para a prevenção de surtos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos documentos e da legislação revela que a ação fiscalizadora do Conselho de Medicina Veterinária gera resultados tangíveis na mitigação de riscos sanitários. A obrigatoriedade do registro de estabelecimentos e da anotação de responsabilidade técnica cria um banco de dados que permite o rastreamento das atividades veterinárias no país.

Impacto na Segurança dos Alimentos: A presença do médico-veterinário na inspeção e controle de qualidade, garantida pela fiscalização do exercício profissional, é o que assegura que o Brasil mantenha seu status de grande exportador de proteína animal. Como discutido em manuais de higiene animal, as doenças infecciosas e parasitárias comprometem o capital investido e a segurança alimentar (Universidade Federal do Ceará, 2015). A atuação do Conselho impede que indústrias operem sem supervisão técnica qualificada, reduzindo a incidência de fraudes e contaminações.

Controle de Zoonoses e Saúde Única: Estima-se que mais de 60% das doenças infecciosas humanas sejam zoonoses. A fiscalização de clínicas de pequenos animais e a regulação de mutirões de castração (Resolução CFMV nº 1.596/2024) são vitais para o controle da raiva, leishmaniose, esporotricose, entre outras. A exigência de notificação de doenças, reforçada pelo Código de Ética, integra o sistema de vigilância passiva do país.

Desafios da Fiscalização: Apesar da estrutura normativa robusta, a fiscalização enfrenta desafios. A extensão territorial do Brasil e o número crescente de estabelecimentos exigem uma logística complexa. Além disso, a “zona cinzenta” entre atividades de zootecnistas, biólogos e veterinários em algumas áreas requer constante diálogo jurídico e técnico. Outro ponto crítico é a educação continuada; a fiscalização não deve ser apenas punitiva, mas orientativa, conforme sugerem os manuais de educação sanitária, para garantir que o profissional compreenda seu papel na cadeia de saúde (EMDAGRO, 2021).

A discussão ética também se mostra central. As infrações éticas, classificadas em leves, sérias e gravíssimas no Código de Ética (Resolução CFMV nº 1138/2016), servem como balizamento moral. Quando o Conselho pune um profissional que foi negligente com a biossegurança, ele envia uma mensagem clara à classe sobre a intolerância com práticas que coloquem em risco a sanidade coletiva.

6 CONCLUSÃO

O Conselho Federal e os Conselhos Regionais de Medicina Veterinária exercem um papel que vai muito além da defesa corporativa de classe. A análise re-

alizada demonstra que a fiscalização do exercício profissional é um mecanismo indispensável de Defesa Sanitária Animal.

Ao garantir que apenas profissionais habilitados atuem, ao exigir Responsabilidade Técnica em estabelecimentos que manipulam animais e alimentos, e ao normatizar as condições de funcionamento de serviços veterinários, o Sistema CFMV/CRMVs ergue uma barreira de proteção para a sociedade.

Conclui-se que a sanidade animal, a segurança alimentar e a saúde pública dependem da integridade e da qualidade dos serviços veterinários. Portanto, o poder de polícia administrativa exercido pelos conselhos, através da fiscalização e da punição ética, é fundamental para a manutenção do status sanitário do Brasil, garantindo a prevenção de zoonoses, o bem-estar animal e a sustentabilidade econômica do agronegócio nacional. Fortalecer a fiscalização é, em última instância, fortalecer a Saúde Única.

Referências

BRASIL. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA. **Orientação Técnica nº 12: Bem-estar Animal**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Legislação: programas nacionais de saúde animal do Brasil**. Brasília: MAPA/SDA/DSA, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde; ANVISA. **Referência Técnica para o Funcionamento dos Serviços Veterinários**. Brasília: ANVISA, 2020.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. Resolução nº 1.275, de 25 de junho de 2019. Conceitua e estabelece condições para o funcionamento de Estabelecimentos Médico-Veterinários de atendimento a animais de estimação de pequeno porte. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2019.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. Resolução nº 1.596, de 26 de março de 2024. Dispõe sobre Diretrizes Gerais de Responsabilidade Técnica em Programas, Campanhas e Mutirões de esterilização cirúrgica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2024.

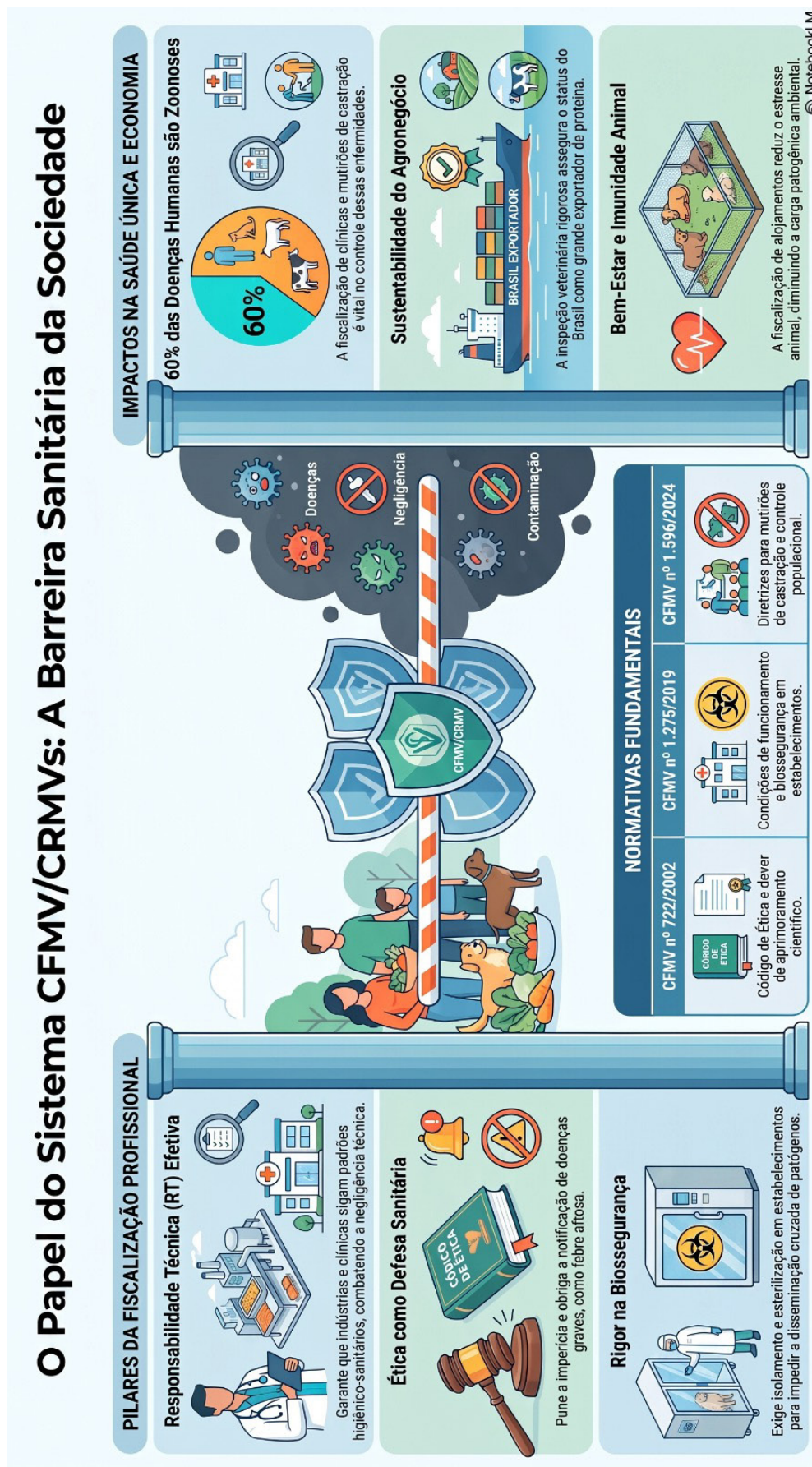
CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO RIO GRANDE DO SUL. **Guia Básico de Responsabilidade Técnica em Segurança dos Alimentos**. Porto Alegre: CRMV-RS, 2017.

EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO DE SERGIPE (EMDAGRO). **Manual de Procedimentos Operacionais em Educação e Comunicação em Saúde Animal**. Sergipe, 2021.

FADIL, Paulo. **Raiva em Herbívoros: Situação no Estado de São Paulo**. Coordenadoria de Defesa Agropecuária, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, SP, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Departamento de Zootecnia. **Plano de Ensino de Disciplina: Higiene Animal**. Fortaleza: UFC, 2015.

ANEXO I – MATERIAL DIDÁTICO ELABORADO EM I.A.





Capítulo 12

CONTROLE SANITÁRIO EM EVENTOS E AGLOMERAÇÕES DE ANIMAIS: RESPONSABILIDADES E AÇÕES NA FISCALIZAÇÃO AGROPECUÁRIA

SANITARY CONTROL AT EVENTS AND GATHERINGS OF ANIMALS: RESPONSIBILITIES
AND ACTIONS OF AGRICULTURAL INSPECTION

Bianca Barros Silva¹

João Guilherme Caldas¹

João Marcelo Sousa Muniz¹

Juliana Nunes Pereira¹

Kawan Ryan Coelho Gomes Seixas Abreu¹

Laura Beatriz Pereira Leonardo¹

Lya Campos da Costa¹

Maria de Nazaré Guimarães Moura¹

Nayme Maria Cidreira de Sousa¹

Maria Eduarda Alcântara Lima¹

Roberto Carlos Negreiros de Arruda²

¹ Medicina Veterinária, Faculdade Anhanguera, São Luís- MA

² Médico Veterinário, Auditor Fiscal Federal Agropecuário do Mapa-MA, São Luís-MA

Resumo

O controle sanitário em exposições de animais é essencial para prevenir a disseminação de doenças e garantir a saúde animal e pública. Esses eventos representam risco epidemiológico devido à concentração de animais de diferentes origens. Este estudo tem como objetivo analisar as responsabilidades e ações da fiscalização agropecuária no controle sanitário em exposições, com base na legislação vigente. A metodologia consiste em revisão documental de normas brasileiras, como a Portaria nº 162/1994 do Ministério da Agricultura e legislações estaduais de defesa sanitária animal. Os resultados demonstram que a fiscalização envolve autorização prévia dos eventos, controle documental, inspeção clínica, vigilância epidemiológica e exigência de infraestrutura adequada. Conclui-se que a atuação do serviço veterinário oficial é fundamental para garantir a biossegurança e evitar prejuízos econômicos e sanitários.

Palavras-chave: Defesa Sanitária Animal; Exposições; Fiscalização Agropecuária; Controle zoonosológico.

Abstract

Sanitary control at animal exhibitions is essential to prevent the spread of diseases and ensure animal and public health. These events represent an epidemiological risk due to the concentration of animals from different origins. This study aims to analyze the responsibilities and actions of agricultural inspection in sanitary control at exhibitions, based on current legislation. The methodology consists of a documentary review of Brazilian regulations, such as Ordinance No. 162/1994 of the Ministry of Agriculture and state animal health defense legislation. The results demonstrate that inspection involves prior authorization of events, documentary control, clinical inspection, epidemiological surveillance, and the requirement of adequate infrastructure. It is concluded that the performance of the official veterinary service is fundamental to guarantee biosecurity and avoid economic and sanitary losses.

Keywords: Animal Health Defense; Exhibitions; Agricultural Inspection; Zoonosological Control.

1 INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta as orientações necessárias para a atendimento as exposições, feiras e leilões de animais são eventos de grande importância para o setor agropecuário, promovendo o intercâmbio genético, a comercialização e o desenvolvimento econômico. Contudo, a aglomeração de animais provenientes de diferentes propriedades representa um fator de risco para a disseminação de doenças infecciosas.

Nesse contexto, o controle sanitário assume papel estratégico, sendo regulamentado por normas federais e estaduais. A Portaria nº 162/1994 (Brasil, 1994) estabelece diretrizes para a fiscalização e controle zoossanitário desses eventos em todo o território nacional. Além disso, legislações estaduais reforçam a necessidade de prevenção, vigilância contínua, e erradicação de enfermidades.

Diante disso, este artigo analisa as responsabilidades e ações da fiscalização agropecuária no controle sanitário em exposições de animais.

2 BASE LEGAL DO CONTROLE SANITÁRIO

O controle sanitário em exposições de animais está fundamentado em legislações que regulamentam a defesa sanitária animal.

A Portaria nº 162/1994 (Brasil, 1994) determina que a realização de exposições, feiras e leilões depende de autorização prévia do órgão de defesa sanitária animal. Além disso, exige o cumprimento de normas relacionadas à saúde dos animais, documentação e infraestrutura dos eventos.

No âmbito estadual, a legislação de defesa sanitária animal estabelece que cabe ao serviço veterinário oficial planejar e executar ações de vigilância, controle e erradicação de doenças, além de fiscalizar eventos com concentração de animais.

Essas normas visam impedir a introdução e disseminação de agentes patogênicos, protegendo a saúde animal e a saúde pública.

3 RESPONSABILIDADES DA FISCALIZAÇÃO AGROPECUÁRIA

A fiscalização agropecuária exerce papel fundamental na garantia da biosseguridade em eventos pecuários.

3.1 Autorização e controle de eventos

A realização de exposições depende de autorização prévia, que deve ser solicitada com antecedência e conter informações como local, data, quantidade e procedência dos animais, além da responsabilidade técnica (RT) veterinária.

3.2 Controle documental

É obrigatória a apresentação de documentos sanitários, como a Guia de

Trânsito Animal (GTA), que assegura que os animais estão em condições adequadas de saúde, ou mesmo, provenientes de propriedades livres ou monitoradas, para brucelose, tuberculose ou anemia infecciosa equina (AIE).

3.3 Inspeção sanitária

A inspeção clínica dos animais é essencial para verificar a ausência de sinais clínicos de doenças e garantir que estejam livres de parasitas e enfermidades transmissíveis. Para as doenças vesiculares, utiliza-se a inspeção de patas e bocas de bovinos jovens, bem como, ocorrem a palpação de linfonodos externos de ovinos e caprinos.

3.4 Vigilância e defesa sanitária

Compete ao serviço veterinário oficial ou privado quando autorizado por portaria, realizar vigilância epidemiológica, controle do trânsito animal, fiscalização sanitária e ações emergenciais, como interdição de áreas, sacrifício e abate sanitário de quaisquer animais, visando prevenir, controlar e erradicar enfermidades de rápida propagação e grande impacto econômico ao país.

4 EXIGÊNCIAS SANITÁRIAS EM EXPOSIÇÕES

Para garantir a segurança sanitária, os eventos devem atender a diversos requisitos sanitários em normativas específicas.

Como exemplo de exigências sanitárias à participação de bovinos em eventos agropecuários, é obrigatória a todos os produtores, a comprovação de atualização de rebanho, antes da emissão da Guia de Trânsito Animal - GTA, assim como, não será permitida a entrada de bovinos que apresentam papilomas durante inspeção. É necessária a comprovação da vacinação contra brucelose das fêmeas com idade entre 03 e 08 meses das propriedades que possuem fêmeas em idade reprodutiva.

4.1 Condições dos animais

Os animais devem estar saudáveis, sem sinais clínicos de doenças, e provenientes de propriedades sem ocorrência recente de enfermidades transmissíveis. Ou seja, os animais devem apresentar-se em bom estado de saúde, estar sem ferimentos e livres de parasitas externos. Por isso, é uma das principais razões para a exigência do Responsável Técnico (RT) veterinário no eventos pecuários, com a presença dos animais sadios, que são seres sencientes e exigem cuidados específicos.

4.2 Infraestrutura adequada

Os locais devem possuir áreas de recepção e alojamento, locais para iso-

lamento de animais doentes, instalações que permitam limpeza e desinfecção, pedilúvios e rodolúvios e abastecimento de água e energia. Essas exigências são fundamentais para reduzir riscos de contaminação.

4.3 Medidas de biossegurança

Incluem desinfecção das instalações, controle de acesso, manejo adequado de resíduos e monitoramento constante dos animais. O Arco de Desinfecção, também, pode ser utilizado para eliminar agentes infecto-contagiosos de veículos com acesso a zonas limpas do eventos pecuários.

5 RESPONSABILIDADE DOS ENVOLVIDOS

A legislação estabelece responsabilidades não apenas para o poder público, mas também para os participantes dos eventos e entes privados.

Proprietários, transportadores e organizadores devem: cumprir medidas sanitárias determinadas pelos órgãos oficiais, comunicar suspeitas de doenças, apresentar documentação obrigatória, colaborar com a fiscalização, garantir vacinação e exames atualizados quando exigidos.

Além disso, a realização de eventos depende de cadastro prévio e adequação às normas sanitárias estabelecidas pelos órgãos competentes da defesa sanitária animal.

6 IMPORTÂNCIA DO CONTROLE SANITÁRIO

O controle sanitário em exposições de animais é essencial para: prevenir a disseminação de doenças, proteger a saúde pública em caso de zoonoses, evitar prejuízos econômicos, garantir a qualidade dos rebanhos e fortalecer a cadeia produtiva.

A ausência de fiscalização adequada pode resultar em surtos sanitários com impactos significativos e disseminação de doenças sem rastreabilidade.

7 CONCLUSÃO

A fiscalização agropecuária desempenha papel indispensável no controle sanitário de exposições de animais, atuando desde a autorização dos eventos até a vigilância contínua durante sua realização.

As legislações analisadas demonstram que o controle zoossanitário envolve ações integradas, incluindo inspeção, controle documental, vigilância epidemiológica e educação sanitária. O cumprimento dessas normas é essencial para garantir a biossegurança e a sustentabilidade da atividade pecuária.

Dessa forma, a atuação eficiente do serviço veterinário oficial em parceria com a iniciativa privada é fundamental para a proteção da saúde animal e da sociedade.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e Reforma Agrária. **Portaria nº 162, de 18 de outubro de 1994**. Dispõe sobre a fiscalização e o controle zoossanitário de exposições, feiras, leilões e outras aglomerações de animais.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Portaria nº 108, de 17 de março de 1993**.

BRASIL. **Instruções Normativas e Regulamentos Técnicos de Trânsito e Eventos Pecuários**. Brasília: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2022.

SOUZA, A. R. et al. Procedimentos de biosseguridade em eventos pecuários: revisão. **Revista de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 27, n. 3, p. 455–463, 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abatedouros, 37-39, 100-101

Aglomeração de animais, 18-29, 58-72, 148-152

Anemia infecciosa equina (AIE), 61-78

Animais silvestres, 81-88

Animais de produção, 11-34, 89-117

Áreas de risco sanitário, 35-43

Avicultura, 11-34, 45-57

B

Bem-estar animal, 13-34, 58-72, 117-126, 140-152

Biosseguridade, 13-34, 58-78, 89-101, 148-152

Brucelose, 89-117

Bubalinos, 117-139

C

Cadeia produtiva, 11-34, 89-139

Capivaras, 81-88

Controle de doenças, 11-43, 89-117

Controle sanitário, 11-43, 58-78, 89-117, 148-152

D

Defesa Agropecuária, 11-43, 89-152

Defesa sanitária animal, 11-152

Diagnóstico sanitário, 61-78, 89-117

Digitalização, 58-78, 117-139

Drones, 11-34

E

Educação sanitária, 11-34, 58-78, 89-117, 140-152

Equídeos, 58-78

Epidemiologia, 11-43, 81-117

Eventos agropecuários, 58-72, 148-152

Exposições de animais, 148-152

F

Fiscalização agropecuária, 11-43, 58-72, 89-117, 140-152

Frigoríficos, 35-43, 89-101

G

Georreferenciamento, 35-43, 81-88

Guia de Trânsito Animal (GTA), 18-29, 58-72

H

Higiene, 45-57, 89-101

Hospedeiros, 35-43, 81-88

I

Identificação animal, 74-78, 117-139

Inspeção ante mortem, 89-101

Inspeção post mortem, 89-101

Incubatórios, 45-57

Inovação tecnológica, 11-34, 74-78, 117-139

L

Leptospirose, 81-88

Legislação sanitária, 58-72, 89-117, 140-152

M

Médico-veterinário, 11-43, 58-78, 89-117, 140-152

Microbiologia, 45-57

Morcegos hematófagos, 35-43

Mormo, 61-72

Monitoramento aéreo, 11-34

Monitoramento microbiológico, 45-57

P

PRECCOCE-MA, 117-126

Produção animal, 11-34, 89-139

Programas sanitários, 89-117

Proteção animal, 58-72

R

Raiva, 35-43

Rastreabilidade animal, 58-78, 117-139

Rastreabilidade de bovinos e bubalinos, 128-139

Rastreabilidade de equídeos, 74-78

Responsabilidade técnica, 117-147

Responsabilidade compartilhada, 58-72, 140-152

S

Saúde animal, 11-152

Saúde pública, 11-43, 81-117, 140-152

Saúde Única, 58-72, 81-88, 140-147

Segurança alimentar, 35-43, 89-117

Serviço Veterinário Oficial, 11-43, 58-72, 89-117, 148-152

Sistema de Informações Geográficas (SIG), 35-43, 74-78, 81-88

Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), 58-72

T

Tecnologia, 11-34, 74-78, 117-139

Trânsito animal, 18-29, 58-72, 117-139

Tipificação de carcaça, 117-126

Tuberculose animal, 89-117

V

Vaquejada, 58-72

Vigilância ativa, 35-43

Vigilância epidemiológica, 11-43, 58-78, 81-117, 148-152

Vigilância passiva, 35-43

Vigilância veterinária, 11-43, 58-78

Z

Zoonoses, 35-43, 81-88, 89-117, 140-152

ORGANIZADORES

HERLANE DE OLINDA VIEIRA BARROS

Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual do Maranhão (2001), especialização em Vigilância Sanitária e Epidemiológica pela UNAERP (2003), especialização em Tecnologia dos Alimentos pela UFMA (2008), Mestrado profissional em Defesa Sanitária Animal pela UEMA (2014) e Doutorado Profissional em Defesa Sanitária Animal pela Universidade Estadual do Maranhão (2023). Atualmente é Médica Veterinária da Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento (SEMAPA), responsável técnica do Laticínio Canada (Colinas, MA), responsável técnica do laticínio São João (Paço do Lumiar, MA), professora da Faculdade Anhanguera São Luís e instrutora - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Inspeção de Produtos de Origem Animal.

ROBERTO CARLOS NEGREIROS DE ARRUDA

Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual do Maranhão, desde o ano de 1989. Especialização em Produção de Ruminante (2001) e Especialização em Defesa Sanitária Animal (2013), pela Universidade Federal de Lavras. Mestrado em Ciências Animal (2011) e Doutorado em Defesa Sanitária Animal, pela Universidade Estadual do Maranhão (2024). Atualmente é Auditor Fiscal Federal Agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Tem experiência na área de Medicina Veterinária Preventiva, com ênfase em Defesa Sanitária Animal, na qual já atua a 34 anos. Hoje trabalha auxiliando as coordenações de programas nacionais no Estado do Maranhão.

ODINÉA ALVES FERRAZ SOUZA RODRIGUES

Médica Veterinária formada pela Universidade Estadual do Maranhão (2011), com Mestrado em Defesa Sanitária Animal pela mesma instituição (2022) e atualmente doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Defesa Sanitária Animal (2023). Possui experiência em clínica médica de pequenos animais, com ênfase em cães e gatos, e sólida atuação em Saúde Pública, especialmente na área de vigilância epidemiológica. Atuou como Coordenadora de Zoonoses no município de São José de Ribamar no período de 2013 a 2023, desenvolvendo ações estratégicas voltadas ao controle de zoonoses e à promoção da saúde coletiva. Exerce atividade docente no curso de Medicina Veterinária da Faculdade Anhanguera de São Luís desde 2022. Atualmente, atua como Assessora Técnica na Escola de Saúde Pública do Maranhão, com envolvimento em projetos voltados à formação em saúde e fortalecimento do Sistema Único de Saúde (SUS).

ORGANIZADORES

ADRIANA PRAZERES PAIXÃO

Possui mestrado (2014) e doutorado (2024) em Defesa Sanitária Animal pelo Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (Universidade Estadual do Maranhão - UEMA). É especialista em Vigilância Sanitária (Universidade Federal do Maranhão - UFMA, 2008) e em Educação Ambiental pela UEMA, 2012 e, graduada em Medicina Veterinária (UEMA - 1998). Atualmente é Fiscal Estadual Agropecuário da Agência de Defesa do Maranhão, Responsável Técnica pelo Programa de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal-PNCEBT. Atua na Vigilância Sanitária (Divisão de Alimentos), no município São Luís-MA.

ASSUERO BATISTA FEITOSA JUNIOR

Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual do Maranhão (2004). Possui mestrado em Defesa Sanitária Animal pela Universidade Estadual do Maranhão (2019). Atualmente é chefe da Unidade Regional de São Luís da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão e Fiscal estadual agropecuário da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Inspeção de Produtos de Origem Animal e Defesa Agropecuária.

CÉLIA MARIA DA SILVA COSTA

Possui graduação em Formação de Docentes pelo Instituto Federal do Maranhão (2000) e em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual do Maranhão (1997). É mestre em Defesa Sanitária Animal pela UEMA (2012-2014). Atua como Médica Veterinária na Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Clínica Veterinária e Inspeção de Produtos de Origem Animal.



Defesa Sanitária Animal: tópicos atuais dos programas sanitários no estado do Maranhão – Volume 2 reúne estudos sobre vigilância epidemiológica, biossegurança, zoonoses, bem-estar animal, fiscalização, inspeção e rastreabilidade. A obra aborda desafios e estratégias aplicados à realidade maranhense, contemplando tecnologias de monitoramento, programas sanitários e diferentes cadeias produtivas. Destina-se a estudantes, médicos-veterinários, pesquisadores, gestores e profissionais envolvidos com a saúde animal e a defesa agropecuária.

ISBN 978-65-84364-65-3

