



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MEDICINA VETERINÁRIA

DANIELE FARIAS DE BRITO

**ESTUDO RETROSPECTIVO DA OCORRÊNCIA DE BRUCELOSE,
TUBERCULOSE E RAIVA BOVINA NO BRASIL E NA PARAÍBA ENTRE OS
ANOS DE 2012 A 2019**

AREIA

2023

DANIELE FARIAS DE BRITO

**ESTUDO RETROSPECTIVO DA OCORRÊNCIA DE BRUCELOSE,
TUBERCULOSE E RAIVA BOVINA NO BRASIL E NA PARAÍBA ENTRE OS
ANOS DE 2012 A 2019**

Trabalho de Conclusão de Curso da
Universidade Federal da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Artur Cezar de
Carvalho Fernandes

AREIA

2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

B862e Brito, Daniele Farias de.

Estudo retrospectivo da ocorrência de brucelose, tuberculose e raiva bovina no Brasil e na Paraíba entre os anos de 2012 a 2019 / Daniele Farias de Brito. - Areia:UFPB/CCA, 2023.

33 f.

Orientação: Artur Cezar de Carvalho Fernandes.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Medicina Veterinária. 2. Brucella. 3. Mycobacterium. 4. Lyssavirus. 5. Nnotificação compulsória. I. Fernandes, Artur Cezar de Carvalho. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636.09(02)

DANIELE FARIAS DE BRITO

**ESTUDO RETROSPECTIVO DA OCORRÊNCIA DE BRUCELOSE,
TUBERCULOSE E RAIVA BOVINA NO BRASIL E NA PARAÍBA ENTRE
OS ANOS DE 2012 A 2019**

Trabalho de Conclusão de Curso da
Universidade Federal da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária.

Aprovado em: 07 / 11 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Artur Cezar de C. Fernandes

Prof. Dr. Artur Cezar de Carvalho Fernandes (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Alexandre José Alves

Prof. Dr. Alexandre José Alves
DCV/CCA/UFPB
SIAPE: 338347-1

Prof. Dr. Alexandre José Alves
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Documento assinado digitalmente

ALICE MARIA MELO DO NASCIMENTO

Data: 17/11/2023 09:58:30-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Me. Alice Maria Melo do Nascimento
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

AGRADECIMENTOS

À minha mãe Claudinete, por acreditar que eu conseguiria e por me manter firme desde o início para seguir todos os *nossos* sonhos, mesmo com todas as dificuldades existentes, e por ter me ensinado o mais importante: ser resiliente, independente do que houver.

À minha filha Analua, pois mesmo sem entender ainda, foi a minha principal fonte de força e que, desde a gravidez, sempre me deu motivos para continuar, por isso costumo dizer: será sempre nós duas.

Ao meu pai Dalmiram, por ter me apoiado, mesmo com todo o receio que é ter seu filho longe de casa e também por me acompanhar no momento mais delicado da minha vida.

À minha irmã Diva, que sempre acreditou que no final tudo daria certo e me estimulou a continuar, mesmo nos piores momentos, e também trouxe o amor de tia (Heitor) para minha vida.

À minha avó Iracema, pois foi a minha primeira visão da força que uma mulher tem. Sinônimo de fé, persistência e resiliência.

À minha “mãedrasta” Conceição, que me apoiou e me ajudou sempre que pôde, com esse coração imenso e cheio de amor pelos animais.

À minha rede de apoio em Areia (Renalle, Iorrany, Luma e Alice: minhas irmãs de outras mães; Wellington e Antônio: meus irmãos de coração; Duda: um anjinho que entrou na minha vida), pois sem ela eu não teria me mantido tão firme diante das dificuldades que existiram. Sou muito grata por ter tido vocês ao meu lado, pois sei que são as melhores pessoas que eu poderia ter.

Às minhas duas irmãs de coração: Thalyne e Thalyane, que fazem parte da minha vida desde muito antes da faculdade e que nunca mediram esforços para me apoiar em todas as minhas escolhas.

Aos meus animais, que foram os responsáveis por desencadear meu amor pela veterinária: Melissa, Marley (*in memorian*), Nega (*in memorian*), Galego (*in memorian*), Yoan (*in memorian*).

Ao meu orientador Artur, que foi professor, orientador e amigo em diversos momentos e que foi minha principal inspiração para buscar compreender, de forma ampla, o processo por trás das enfermidades.

À professora Norma, que me acolheu em momentos sensíveis e me deu sabedoria para continuar.

Ao professor Alexandre, por desencadear em mim um apreço imenso pela Defesa Sanitária Animal.

A Diego e à Rogéria, por me estimularem, cada vez mais, aos melhores caminhos do estudo.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo retrospectivo da ocorrência de brucelose, tuberculose e raiva bovina no Brasil e no estado da Paraíba durante o período entre 2012 e 2019. Para tanto, foram coletados dados oficialmente apresentados na plataforma da Coordenação de Informação e Epidemiologia em Saúde Animal, gerenciada pelo Ministério da Agricultura e Pecuária. Para melhor visualizar a dimensão das doenças no cenário nacional e estadual, também foi realizado um levantamento sobre o número de rebanhos no período já citado. Todos os dados obtidos foram tabulados na plataforma Microsoft Excel para geração de gráficos e melhor representação. Durante o período abrangido pelo estudo, foram registrados 8.766 casos de raiva, 36.747 casos de brucelose e 36.986 casos de tuberculose em bovinos. No mesmo período, o estado da Paraíba notificou 50 casos de raiva, 101 casos de brucelose e 99 casos de tuberculose. No entanto, esses dados podem não expressar a realidade nacional e estadual, considerando entre diversos fatores a subnotificação de casos, à falta de inquéritos soropidemiológicos frequentes e ao não cumprimento das diretrizes sanitárias. Em relação ao tamanho dos rebanhos, observa-se que a tendência ao longo dos anos é de crescimento, com oscilações nos números anuais.

Palavras-chave: *brucella*; *mycobacterium*; *lyssavirus*; notificação compulsória.

ABSTRACT

The present work aimed to carry out a retrospective survey of the occurrence of brucellosis, tuberculosis and bovine rabies in Brazil and the state of Paraíba during the period between 2012 and 2019. To this end, data were collected officially presented on the Information and Epidemiology Coordination platform. in Animal Health, administered by the Ministry of Agriculture and Livestock. To better visualize the extent of diseases at national and state level, a survey of the number of herds in that period was also carried out. All data obtained was tabulated on the Microsoft Excel platform to generate graphs and better representation. During the period covered by the study, 8,766 cases of rabies, 36,747 cases of brucellosis and 36,986 cases of tuberculosis were recorded in cattle. In the same period, the state of Paraíba reported 50 cases of rabies, 101 cases of brucellosis and 99 cases of tuberculosis. However, these data do not reflect the national and state reality due to underreporting of cases, the lack of frequent seroepidemiological surveys and non-compliance with health guidelines. Regarding the size of the herds, it is observed that the trend over the years is growth, with fluctuations in annual numbers.

Keywords: *brucella*; *mycobacterium*; *lyssavirus*; compulsory notification.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICOS

- Gráfico 1 — Evolução do rebanho bovino brasileiro entre 2012 e 2019 25
- Gráfico 2 — Evolução do rebanho bovino da Paraíba entre 2012 e 2019 25
- Gráfico 3 — Casos de raiva, brucelose e tuberculose bovina no Brasil entre 2012 e 2019 26
- Gráfico 4 — Casos de raiva, brucelose e tuberculose bovina na Paraíba entre 2012 e 2019 27

TABELAS

- Tabela 1 — Frequência de ocorrência de raiva, brucelose e tuberculose no Brasil entre os anos de 2012 a 2019 29
- Tabela 2 — Frequência de ocorrência de raiva, brucelose e tuberculose na Paraíba entre os anos de 2012 a 2019 29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2-ME	2-Mercaptoetanol
AAT	Antígeno Acidificado Tamponado
CGSVA	Coordenação-Geral de Prevenção e Vigilância em Saúde Animal
DSA	Departamento de Saúde Animal
FAO	Organização para Alimentação e Agricultura
FC	Fixação de Complemento
FPA	Teste de Polarização Fluorescente
GTA	Guia de Trânsito Animal
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
OMS	Organização Mundial de Saúde
OMSA	Organização Mundial de Saúde Animal
PNCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal
PNCRH	Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros
SIZ	Sistema Nacional de Informação Zoossanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SVO	Serviço Veterinário Oficial
TAL	Teste do Anel do Leite
TCC	Teste Cervical Simples
TCS	Teste Cervical Comparativo
TPC	Teste da Prega Caudal
UE	União Europeia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	Estruturação epidemiológica do Departamento de Saúde Animal	10
2.2	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal	11
2.3	Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros	11
2.4	Brucelose bovina	12
2.5	Tuberculose bovina	15
2.6	Raiva em bovinos	19
3	METODOLOGIA	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

As atividades de vigilância e defesa sanitária animal estão organizadas, sob coordenação do Poder Público, em um Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), que é descentralizado e integrado entre a União, os Estados e os Municípios, e conectado, no que for referente à saúde pública, ao Sistema Único de Saúde. O SUASA foi instituído pela Lei 9.712, de 20 de fevereiro de 1998, e rege princípios e definições da sanidade agropecuária, incluindo fiscalização, sanidade, controle de atividades de saúde, inspeção, vigilância e educação dirigidos à produção, processamento e comércio de animais, vegetais, produtos e insumos da agropecuária (Brasil, 1998).

O Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) integra o SUASA e coordena a Defesa Agropecuária Brasileira que, por meios legais, concentra e gerencia as informações e os dados enviados pelas defesas agropecuárias estaduais, que foram reunidas a partir dos dados obtidos das secretarias municipais de agricultura, dos produtores, da iniciativa privada, dos profissionais liberais e de qualquer cidadão, como também por meio das fiscalizações.

A partir da publicação da Instrução Normativa MAPA nº 50, de 23 de setembro de 2013, de 23 de setembro de 2013, que determina quais doenças são de notificação obrigatória ao Serviço Veterinário Oficial, os serviços de Defesa Agropecuária contam com o apoio da população em geral (veterinários, produtores, pesquisadores, estudantes) para a identificação de focos das enfermidades listadas. Nesse contexto, segundo a OMSA, doença de notificação ou declaração obrigatória é definida como “doença inscrita em uma lista pela autoridade veterinária e cuja presença deve ser levada ao seu conhecimento assim que for detectada ou observada uma suspeita, em conformidade com a regulamentação nacional” (Brasil, 2013).

A lista das enfermidades incluídas na IN nº50 é dividida em quatro grupos: 1. Doenças erradicadas ou nunca registradas no País, que requerem notificação imediata de caso suspeito ou diagnóstico laboratorial; 2. Doenças que requerem notificação imediata de qualquer caso suspeito; 3. Doenças que requerem

notificação imediata de qualquer caso confirmado e 4. Doenças que requerem notificação mensal de qualquer caso confirmado.

Considerando a classificação supracitada, a Brucelose e a Tuberculose bovina estão incluídas na categoria 3 e a Raiva na categoria 2, sendo consideradas doenças infecciosas de enorme impacto para a cadeia da pecuária bovina no Brasil e no mundo, pois, além de causarem sérios prejuízos diretos e indiretos ao sistema produtivo, constituem importantes zoonoses. Nesse contexto, a Paraíba historicamente apresenta ocorrência da doença, fazendo-se necessário compreender a dinâmica da ocorrência dessas enfermidades na última década, bem como discutir as perspectivas do avanço e impactos das mesmas na pecuária do país e do estado. O monitoramento, através do levantamento, avaliação e divulgação de dados periodicamente é fundamental para que as informações sejam amplamente difundidas, possibilitando o conhecimento da condição sanitária do rebanho brasileiro, de modo que sejam identificadas possíveis falhas nos diversos pontos da vigilância envolvendo sanidade animal e para que políticas públicas sejam desenvolvidas adequadamente às diferentes realidades epidemiológicas encontradas no país.

Dada a relevância dessas informações, o presente estudo objetivou realizar um estudo retrospectivo dos casos notificados de Brucelose, Tuberculose e Raiva no rebanho bovino brasileiro e da Paraíba, para assim avaliar a situação nacional e estadual quanto a ocorrência dessas doenças de grande impacto na saúde humana e animal, entre os anos de 2012 e 2019, bem como discutir acerca da importância e efetividade dos seus respectivos programas de controle.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Estruturação epidemiológica do Departamento de Saúde Animal

Na estrutura organizacional do MAPA, a Secretaria de Defesa Agropecuária tem como um dos seus órgãos específicos o Departamento de Saúde Animal (DSA), responsável por ações envolvendo animais. Dentro do DSA existe a

Coordenação-Geral de Prevenção e Vigilância em Saúde Animal (CGSVA) que, através da Coordenação de Informação e Epidemiologia, reúne e gerencia os dados e informações, cedidos pela Defesa Agropecuária Estaduais, relacionadas à ocorrência das doenças, assim como outras informações de interesse para a saúde animal, sendo responsável pelas notificações imediatas de enfermidades e pelos Informes Semestrais e Anuais que são enviados pelo Brasil à Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA), encaminhando os informes sobre a ocorrência de enfermidades no país (Brasil, 2017).

O banco de dados do Sistema Nacional de Informação Zoossanitária (SIZ), baseia-se na lista de doenças de notificação obrigatória ao Serviço Veterinário Oficial. A notificação de doenças da lista é obrigatória para todos aqueles que têm conhecimento da suspeita ou de casos confirmados, conforme os critérios e fluxos estabelecidos na norma (Brasil, 2017).

2.2. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal

Considerando os impactos da Brucelose e Tuberculose animal, o MAPA instituiu, em 2001, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), que é um programa alinhado com as condutas preconizadas por organismos internacionais e suficiente a ponto de permitir sua implementação nos diferentes estados brasileiros, considerando as limitações de cada um deles. Em 2016, através da Instrução Normativa Nº 19, de 10 de outubro de 2016, e revisado através da Instrução Normativa nº 10, de 03/03/2017, foi estabelecido o Regulamento Técnico do PNCEBT, que tem por objetivo reduzir a prevalência e a incidência dessas doenças, visando a erradicação, através de medidas sanitárias aplicadas à população de bovinos e bubalinos (Brasil, 2017).

2.3. Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros

Desde 1966, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabeleceu o Plano de Combate à Raiva dos Herbívoros, que na atualidade é denominado Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH). Esse programa é administrado pela Divisão de Defesa Sanitária Animal do MAPA. O PNCRH tem como objetivo principal controlar a disseminação da raiva nos herbívoros no Brasil. Esse controle é realizado por meio da implementação de estratégias de vacinação em espécies suscetíveis e do controle populacional de seu principal vetor, o *Desmodus rotundus* e outras medidas preventivas e de vigilância. Durante o Encontro Nacional do Programa de Controle da Raiva dos Herbívoros, realizado em dezembro de 2004, foi proposto um manual com o objetivo de padronizar as medidas de controle, melhorar as condições de trabalho e assegurar a constante capacitação dos profissionais envolvidos, uma vez que o tema é complexo e requer atenção contínua (Brasil, 2009).

2.4. Brucelose bovina

A *Brucella abortus*, um cocobacilo intracelular facultativo, Gram-negativo, da família *Brucellaceae*, é o microrganismo responsável pela brucelose bovina. A *Brucella abortus* é uma das 10 espécies publicadas, incluindo *B. melitensis*, *B. suis*, *B. ovis*, *B. neotoma*, *B. canis*, *B. ceti*, *B. pinnipedialis*, *B. microti* e *B. inopinata*, em que cada uma tem preferências por hospedeiros específicos. Dentre as espécies citadas, *B. abortus*, *B. melitenses*, *B. suis* (biovars 1, 3 e 4) e *B. inopinata* são as que possuem alta patogenicidade para humanos. Enquanto a *B. abortus* tem oito biovars reconhecidos (1 a 7, 9) dos quais os mais prevalentes são 1 a 4 e 9 (Constable *et al.*, 2021 e Megid *et al.*, 2016). No Brasil e no mundo, o biovar 1 é o mais frequente entre as amostras isoladas de bovinos.

A brucelose bovina tem ocorrência cosmopolita e, de acordo com a Organização para Alimentação e Agricultura (FAO), a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a OMSA ainda é uma das zoonoses mais importantes e difundidas no mundo. A prevalência da infecção varia consideravelmente entre rebanhos, áreas e países. Muitos países fizeram progressos consideráveis nos seus programas de erradicação, e alguns erradicaram a doença, pois programas bem organizados e

bem geridos proporcionam boas taxas de controle, com reduções significativas na prevalência após, aproximadamente, 20 anos de funcionamento. Atualmente, Austrália, Nova Zelândia, Canadá, Japão e 16 Estados membros da União Europeia (UE) têm status de oficialmente livre de brucelose (Constable *et al.*, 2021).

Este é um programa que exige um trabalho intensivo e requer ação conjunta de instituições públicas e privadas, com foco na erradicação da doença, bem como na organização, modernização e no fortalecimento dos serviços de saúde animal. As estratégias de prevenção e controle são bem difundidas e podem ser resumidas em vacinação, incentivos governamentais para certificação de propriedades livres, através de inspeções regulares, controle no trânsito de animais e sistemas de vigilância frequentes e direcionados (Poester, 2020).

No entanto, em outros países, a brucelose continua sendo uma doença grave que os médicos e os médicos veterinários enfrentam. Para além da saúde animal, o veterinário também deve se atentar à sua própria saúde, uma vez que eles e seus auxiliares são os mais vulneráveis à brucelose humana, pois além do contato direto com animais infectados, também estão expostos a vacina viva atenuada B19.

No Brasil, a brucelose bovina é endêmica em quase todas as regiões do país, independentemente das práticas agropecuárias ou da exploração econômica. O estado de Santa Catarina apresenta uma menor prevalência, enquanto a Região Centro-Oeste apresenta taxas maiores (Megid *et al.*, 2016). Em decorrência da dimensão territorial do Brasil, é possível perceber que existem diferenças de prevalências entre e dentro das unidades federativas, que podem estar relacionadas aos diferentes interesses econômicos, à extensão territorial, às populações, às taxas de vacinação, às características e às particularidades de cada produção, o que dificulta a elaboração de uma única estratégia que se adeque à realidade de cada UF (Brasil, 2020).

A infecção ocorre em bovinos de todas as idades, mas é mais comum em animais sexualmente maduros, particularmente gado leiteiro, uma vez que seu manejo intensivo gera uma maior concentração de animais em um curto espaço, facilitando a transmissão, diferentemente do que acontece com os rebanhos de corte, que são manejados de forma extensiva, permitindo um maior distanciamento entre os animais. Os abortos são mais comuns durante os surtos e ocorrem

principalmente em novilhas não vacinadas e no terço final de gestação, em decorrência da produção do eritritol, que é uma substância produzida pelo feto, em grande concentração na placenta e em fluidos fetais, capaz de estimular o crescimento da *Brucella abortus*. Os touros são afetados por orquite, epididimite e vesiculite seminal (Constable *et al.*, 2021).

Nos bovinos, a mais importante porta de entrada é a mucosa gastrintestinal, tendo água e alimento contaminados como os principais meios de transmissão. É importante considerar, ainda, que a espécie possui o hábito de lambe membranas fetais, fetos e bezerros recém-nascidos. Ademais, o hábito de lambe os órgãos genitais contribui para a disseminação da doença. A entrada pela mucosa vaginal é rara e exige grande número de microrganismos. A transmissão por inseminação artificial com sêmen de touro infectado é extremamente importante, sendo o principal responsável pelo surto de abortamentos em propriedades, dependendo da dose infectante, ou seja, da quantidade de bactérias viáveis introduzidas no útero da vaca. A transmissão por transplante de embriões ainda não se tem confirmação. Bezerras nascidas de vacas infectadas apresentam infecção latente e podem contribuir para a manutenção da brucelose. Elas nascem aparentemente saudáveis e soronegativas, mas, quando adultas e prenhes, podem abortar e apresentar títulos sorológicos (Megid *et al.*, 2016).

A *Brucella* pode, dependendo das condições ambientais, sobreviver na pastagem por períodos variáveis. Em climas temperados, a infectividade pode persistir por 100 dias no inverno e 30 dias no verão. A bactéria é suscetível ao calor, à luz do sol e aos desinfetantes comuns, mas o congelamento permite sobrevivência quase indefinida. Avaliou-se a atividade de vários desinfetantes contra *B. abortus*, e representantes dos grupos fenólico, halogênio, amônio quaternário e aldeído de desinfetantes a concentrações de 0,5 ou 1% na ausência de soro geralmente inibiram a alta concentração do microrganismo (Constable *et al.*, 2021).

Os testes preconizados pelo PNCEBT para o diagnóstico da brucelose incluem os testes de rotina, como o Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), e os testes confirmatórios, como o 2-Mercaptoetanol (2-ME), Teste de Polarização Fluorescente (FPA) e o teste de Fixação de Complemento (FC). Quando vacinadas com a B19, as fêmeas devem ser testadas quando estiverem com idade igual ou

superior a 24 meses, enquanto as fêmeas não vacinadas ou vacinadas com a RB51 devem ser testadas com idade igual ou superior a 8 meses de idade. No caso dos machos destinados à reprodução, o teste deve ser realizado com idade igual ou superior a 8 meses (Brasil, 2017).

O Teste do Anel do Leite (TAL), utilizado como teste de triagem de rebanho, pode ser utilizado por médico veterinário habilitado ou pelo Serviço Veterinário Oficial para monitoramento de propriedades ou para outros fins, a critério do SVO. Se o resultado do teste for positivo, testes sorológicos individuais devem ser realizados em animais da propriedade para diagnosticar brucelose (Brasil, 2017).

Após instituído o PNCEBT e seu Regulamento Técnico, tornou-se obrigatória a vacinação de todas as fêmeas bovinas e bubalinas, de três a oito meses de idade, contra a brucelose, com a vacina B19, uma vacina viva liofilizada, enquanto fêmeas acima de 8 meses, não vacinadas com a B19, devem ser vacinadas com a amostra RB51, a vacina que não induz a formação de anticorpos aglutinantes. A vacinação deve ser realizada sob a responsabilidade técnica do médico veterinário cadastrado pelo serviço veterinário estadual.

O produtor que não imunizar seu rebanho enfrentará restrições legais para transportar seus animais. Isso ocorre porque a emissão da Guia de Trânsito Animal (GTA) requer a apresentação da nota fiscal da compra da vacina, o atestado de vacinação contra a Brucelose emitido por um Médico Veterinário cadastrado e os testes negativos de Brucelose e Tuberculose realizados por um Médico Veterinário habilitado.

2.5. Tuberculose bovina

A tuberculose é uma enfermidade crônica e granulomatosa que pode ser transmitida entre animais de produção e seres humanos, representando uma importante zoonose. A tuberculose bovina tem como agente etiológico a bactéria *Mycobacterium bovis*, Gram-positiva, da família *Mycobacteriaceae*, gênero *Mycobacterium*. Na classificação atual, *M. bovis* foi incluída no chamado complexo *M. tuberculosis* (*M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. canettii*, *M. microti*, *M.*

pinnipedi e *M. caprae*), pois as espécies que compõem o complexo são muito similares geneticamente, com cerca de 99,9% de similaridade genética, no entanto, possuem diferenças fenotípicas, epidemiológicas e patogênicas. Do ponto de vista sanitário, a espécie mais importante é a *M. tuberculosis*, pois é o principal agente da tuberculose humana, mas *M. bovis* é potencialmente zoonótica e acomete humanos, causando graves quadros de tuberculose e, embora qualquer faixa etária possa ser afetada, crianças, idosos e pessoas imunossuprimidas são as principais vítimas (Megid *et al.*, 2016).

O bovino infectado é considerado a principal fonte de infecção para os demais do rebanho. Os microrganismos são liberados na forma de aerossóis no ar exalado e na expectoração, nas fezes (através de expectoração deglutida de lesões pulmonares e lesões intestinais), leite, urina, secreções vaginais e uterinas e secreções de gânglios linfáticos periféricos. Animais com lesões macroscópicas comunicando-se com o trato respiratório, pele ou lúmen intestinal são portadores característicos da infecção. Nos estágios iniciais da doença em bovinos, bactérias viáveis podem ser excretadas no muco nasal e traqueal antes que as lesões sejam visíveis. Em bovinos infectados experimentalmente, a excreção de microrganismos se inicia aproximadamente 90 dias após a infecção (Constable *et al.*, 2021).

Esses microrganismos podem sobreviver por meses fora do hospedeiro animal, particularmente em ambiente frio, escuro e úmido. Em temperaturas entre 12 e 24°C, foram relatados tempos de sobrevivência entre 18 e 332 dias (Constable *et al.*, 2021).

Os achados clínicos em bovinos dependem da via de infecção, do tempo pós-exposição e da imunidade do animal infectado. Embora sinais referentes à localização em um órgão em particular atraiam a atenção para a possível ocorrência de tuberculose, alguns sinais gerais também são evidentes. Alguns bovinos com lesões tuberculosas miliares extensas são clinicamente normais, mas na maioria dos casos ocorre emagrecimento progressivo não associado a outros sinais, o que deve levantar suspeita de tuberculose. O apetite seletivo e a temperatura aumentada também são comumente associados à doença. O pelo pode estar áspero ou liso. Os animais afetados tendem a se tornar mais dóceis e lentos, mas os olhos

permanecem brilhantes e alertas. Esses sinais gerais tornam-se mais pronunciados após o parto (Constable *et al.*, 2021).

Os sinais mais específicos podem levar ao envolvimento pulmonar, sendo caracterizado por tosse crônica resultante de broncopneumonia. A tosse nunca é alta ou paroxística, advindo de dois episódios por ocorrência, suprimida e úmida. Nos estágios avançados, quando grande parte do pulmão tiver sido acometida, torna-se aparente a dispneia com aumento de frequência e amplitude respiratória. Nessa fase, as anormalidades podem ser detectadas por auscultação e percussão do tórax. Áreas sem sons respiratórios e abafamento na percussão são acompanhadas por áreas em que crepitações estridentes são audíveis, geralmente de forma mais evidente nos lobos caudais. Pode ocorrer pleurisia tuberculosa, mas em geral não é sintoma porque não há derrame. O envolvimento dos linfonodos brônquicos pode causar dispneia em razão da constrição das vias respiratórias e o aumento dos linfonodos mediastínicos é comumente associado a timpanismo ruminal recorrente e, em seguida, persistente (Constable *et al.*, 2021).

No trato gastrointestinal inferior, úlceras tuberculosas do intestino delgado causam diarreia. O aumento dos linfonodos retrofaríngeos causa disfagia e respiração ruidosa como resultado da obstrução faríngea. Palpação faríngea ou endoscopia revela aumento de volume grande, firme e arredondado no dorso da faringe. O edema crônico e indolor dos linfonodos submaxilar, pré-escapular, pré-crural e supramamário é relativamente raro (Constable *et al.*, 2021).

Os distúrbios reprodutivos também podem ocorrer e incluem a tuberculose uterina, incomum em bovinas, exceto em casos avançados. A disseminação por proximidade do útero causa peritonite, bursite e salpingite, e as lesões nas tubas uterinas assumem a forma de pequenas ampliações contendo algumas gotas de fluido amarelo. Na metrite tuberculosa, pode haver infertilidade ou a concepção pode ser seguida por abortamentos recorrentes no final da prenhez, ou produz-se um bezerro vivo que, na maioria dos casos, morre rapidamente de tuberculose generalizada. Ocorrem lesões semelhantes às da brucelose na placenta. Em vacas que não conseguem conceber, pode haver secreção purulenta crônica fortemente infectada com o microrganismo e a condição é muito resistente ao tratamento. Muitas vacas terão vaginite tuberculosa associada. Casos raros de orquite

tuberculosa são caracterizados pelo desenvolvimento de testículos grandes, endurecidos e indolores (Megid *et al.*, 2016).

A mastite tuberculosa é de grande importância em razão do perigo para a saúde pública, do risco de disseminação da doença aos bezerros e da dificuldade de diferenciá-la de outras formas de mastite. Os achados clínicos característicos são endurecimento e hipertrofia acentuados, que geralmente se desenvolvem primeiro na parte superior do úbere, particularmente nos quartos posteriores. A palpação dos linfonodos supramamários é essencial em todos os casos de suspeita de mastite tuberculosa. O aumento dos nódulos com fibrose do quarto não indica necessariamente tuberculose, mas o aumento sem endurecimento do úbere sugere tuberculose ou linfomatose. Nos estágios iniciais, o leite não é macroscopicamente anormal, mas flocos muito finos precipitam após repouso da amostra de leite, deixando um líquido âmbar claro. Mais tarde ainda, a secreção pode ser apenas um fluido âmbar (Constable *et al.*, 2021 e Megid *et al.*, 2016).

Para o diagnóstico da tuberculose, o programa preconiza os testes alérgicos de tuberculinização intradérmica. Os testes de rotina são o teste cervical simples (TCS), o teste da prega caudal (TPC) e o teste cervical comparativo (TCC), sendo que o último também é utilizado como teste confirmatório. A tuberculinização deve ser realizada em machos e fêmeas com idade igual ou superior a seis semanas (Brasil, 2017).

Conforme as diretrizes do PNCEBT, estabelecido pelo MAPA, os animais que testarem positivo para brucelose ou tuberculose devem ser identificados pelo médico veterinário responsável pelo exame. Eles devem ser marcados, seja por meio de ferro quente ou nitrogênio líquido, no lado direito da face, isolados do restante do rebanho, retirados da produção de leite e abatidos em estabelecimento com serviço de inspeção oficial em até trinta dias após o diagnóstico.

Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), as carcaças de animais com sorologia positiva para brucelose ou de animais com tuberculose podem ser condenadas quando os animais apresentarem alterações sistêmicas e/ou apresentarem lesões especificadas no RIISPOA. Mas, a depender da lesão especificada no regulamento, as carcaças podem ser liberadas para consumo, depois de removidas e condenadas

as áreas atingidas ou podem ter aproveitamento condicional pelo calor ou até, na ausência de lesões indicativas, podem ser liberadas para consumo em natureza.

Caso não seja possível o abate em um local oficial, esses animais devem ser submetidos à eutanásia nas instalações da criação, seguindo as regulamentações do Conselho Federal de Medicina Veterinária. O médico veterinário que realizou o diagnóstico deve notificar os resultados inconclusivos e positivos para brucelose ou tuberculose ao serviço veterinário oficial em até um dia útil.

2.6. Raiva em bovinos

A raiva é uma doença transmitida de animais para humanos e tem como agente etiológico um vírus RNA pertencente à família *Rhabdoviridae* e ao gênero *Lyssavirus*. Esse vírus tem uma forma que se assemelha a um projétil e é caracterizado por ter dois tipos de antígenos. O primeiro, uma glicoproteína de superfície, desencadeia a produção de anticorpos que neutralizam o vírus e promovem sua ligação às células. O segundo antígeno é interno e é composto por uma nucleoproteína caracterizada por provocar encefalomielite aguda fatal em mamíferos e humanos (Brasil, 2022).

A Organização Mundial de Saúde Animal classifica a raiva como doença que afeta múltiplas espécies de animais, de importância socioeconômica e de Saúde Pública, de interesse regional ou de determinados países, exigindo atenção significativa no comércio ou no tráfico internacional de animais e de seus produtos (Megid *et al.*, 2016).

A transmissão da raiva envolve quatro distintos ciclos epidemiológicos. O primeiro é o ciclo aéreo, no qual a doença é passada entre os morcegos e deles aos demais suscetíveis. Em seguida, há o ciclo silvestre, que envolve a transmissão entre animais selvagens, como macacos e raposas. O terceiro é o ciclo urbano, onde cães e gatos podem transmitir a doença. Por último, há o ciclo rural, que abrange animais como bovinos, bubalinos e equinos.

Nos ruminantes domésticos, a transmissão ocorre principalmente a partir do ciclo aéreo, onde os morcegos hematófagos, especialmente da espécie *Desmodus*

rotundus, transmitem a raiva por meio de mordidas ou lambeduras durante a alimentação. A partir desses quatro ciclos, a doença pode afetar os seres humanos (Brasil, 2022).

A fonte de infecção é sempre um animal infectado, e o método de disseminação é quase sempre a mordida de um animal infectado, embora a contaminação de lesões de continuidade na pele, por saliva fresca, possa resultar em infecção. Nem todas as mordidas de animais rábicos resultam em infecção, uma vez que o vírus nem sempre está presente na saliva. O vírus pode aparecer no leite de animais acometidos, mas a disseminação por esse meio é improvável como fonte de infecção. O vírus da raiva é relativamente frágil, suscetível à maioria dos desinfetantes comuns, e morre na saliva seca em poucas horas (Constable *et al.*, 2021).

As lesões primárias produzidas estão no Sistema Nervoso Central – SNC, e a disseminação a partir do local de infecção ocorre apenas pelos nervos periféricos. Após a introdução profunda do vírus da raiva por mordida de um animal infectado, a multiplicação inicial do vírus ocorre nas células da musculatura estriada esquelética no local. Os fusos neuromusculares então fornecem um local importante para a entrada do vírus no sistema nervoso, que também pode ocorrer nas placas motoras terminais. No órgão olfatório terminal nas narinas, as células neuroepiteliais estão em contato direto com a superfície corporal, e essas células se estendem sem interrupção para o bulbo olfatório e cérebro. Após a entrada do vírus nas terminações nervosas, há invasão do cérebro por movimento passivo do vírus dentro dos axônios, primeiro na medula espinhal e então no cérebro. A resposta imune durante essa fase de infecção é mínima, e isso explica porque anticorpos neutralizantes e infiltrado inflamatório normalmente estão ausentes no momento do início dos sinais de encefalite. Os títulos de anticorpos chegam a níveis substanciais apenas nos estágios terminais da doença. Após a entrada do vírus da raiva no SNC, normalmente na medula espinhal, ocorre uma onda ascendente de infecção neuronal e disfunção neuronal (Constable *et al.*, 2021).

As mordidas na cabeça geralmente têm um período de incubação mais curto do que as mordidas nos membros. A gravidade e a localização da lesão determinarão se o quadro clínico é principalmente de irritabilidade ou paralisia. Os

dois extremos de entorpecimento e raiva são acompanhados por muitos casos classificados entre os dois. A paralisia progressiva dos membros pélvicos pode levar a sinais maníacos graves que duram quase até a morte. A destruição das células nervosas espinhais leva à paralisia, mas quando o vírus entra no cérebro, a estimulação dos centros superiores produz mania, excitação e convulsões. A morte geralmente é devido a paralisia respiratória (Constable *et al.*, 2021).

O tempo de incubação da raiva em seres humanos e animais pode variar consideravelmente, mas tende a ser geralmente longo. A duração desse período de incubação varia devido a diversos fatores, incluindo a capacidade do vírus de invadir o organismo, o seu nível de patogenicidade, a carga infectante do inóculo inicial, o local da inoculação (quanto mais próximo do Sistema Nervoso Central, menor o período de incubação), a idade do indivíduo, sua capacidade imunológica e outros fatores. Porém, para efeitos legais do Código Terrestre da OMSA, o período de incubação da raiva é de 6 meses. De acordo com o PNCRH, o período de incubação em ruminantes domésticos varia entre 30 a 90 dias.

Nos herbívoros, os sintomas clínicos da raiva se manifestam como uma encefalite aguda e fatal de progressão gradual. Os sinais neurológicos incluem comportamento de isolamento, apatia, incoordenação motora, paralisia, tremores musculares e, em alguns casos, o animal mantém a cabeça baixa e não responde a estímulos que acontecem ao seu redor. Além disso, pode ter a sensibilidade aumentada e coceira na área da mordida, mugidos frequentes, dificuldades na defecação, aumento da libido, salivação excessiva e viscosa, e problemas para engolir, o que pode indicar engasgo.

A medida que a doença progride, os animais apresentam movimentos descoordenados da cabeça, tremores musculares, ranger de dentes, pupilas dilatadas e sem resposta ao estímulo de luz, intensa incoordenação motora e contrações musculares involuntárias. A paralisia geralmente começa nos membros pélvicos, levando os animais a ficarem em decúbito, e após essa fase, os animais não conseguem mais se levantar. Isso é seguido por movimentos de pedalagem, dificuldades respiratórias, arqueamento do pescoço (opistótono), asfixia e, por fim, a morte. Geralmente, a morte ocorre devido à paralisia respiratória, ocorrendo tipicamente entre 3 a 6 dias após o início dos sintomas, embora em alguns casos

possa ocorrer até o 13º dia após o aparecimento dos primeiros sinais da doença (Brasil, 2009).

A raiva tem sido descrita como uma doença fatal ou quase sempre fatal para humanos. Para as espécies animais incluídas no Código Sanitário Internacional da OIE, a letalidade considerada é de 100%. Apesar dessa letalidade, a morbidade e a mortalidade em decorrência da doença são baixas (Megid *et al.*, 2016). Em raras circunstâncias, animais infectados experimentalmente podem apresentar sinais clínicos da doença, e se recuperarem. Existem dois relatos recentes de recuperação espontânea em humanos, e a ocorrência de raiva não fatal em todas as espécies tem sido revisada. Parece não haver ocorrência a campo, em animais domésticos, a verificação feita em camundongos infectados experimentalmente, de que algumas estirpes do vírus invadem apenas nervos periféricos e gânglios espinhais, deixando alguns sobreviventes com disfunção neurológica permanente. A patogênese da recuperação da raiva é importante em relação à vacinação e testes sorológicos para determinar a incidência e a prevalência da doença (Constable *et al.*, 2021).

Até o momento, não existe um teste laboratorial conclusivo para o diagnóstico da raiva antes da morte do animal afetado que forneça resultados definitivos. No entanto, existem procedimentos laboratoriais internacionalmente padronizados para examinar amostras post mortem de animais ou seres humanos suspeitos de raiva. Essas técnicas são preferencialmente aplicadas aos tecidos retirados do SNC para serem utilizadas na identificação imunológica do antígeno viral ou do isolamento viral.

O teste de imunofluorescência direta (IFD) é o método mais amplamente utilizado para o diagnóstico da raiva, sendo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pela Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA). Nesse teste, amostras de tecido do hipocampo, cerebelo e córtex cerebral são utilizadas para fazer impressões em lâminas de microscopia. Essas impressões são coradas com um composto fluorescente específico, que consiste em anticorpos antirrábicos marcados com isotiocianato de fluoresceína (Constable *et al.*, 2021).

O teste de isolamento viral é baseado na detecção da capacidade infecciosa da amostra. Esse teste envolve a inoculação de suspensões de tecido retiradas de amostras suspeitas em sistemas biológicos, o que permite o isolamento do agente

infeccioso. Geralmente, esse teste é conduzido simultaneamente ao teste de IFD, conforme recomendado pela Organização Mundial de Saúde. Amostras negativas ao teste IFD, provenientes de animais que tiveram contato com humanos, são inoculadas em camundongos experimentais. O período de incubação em camundongos antes que os sinais clínicos sejam vistos é de, em média, 11 a 12 dias (variando de 4 a 18 dias) e a morte ocorre de 7 a 21 dias. O cérebro do camundongo é coletado assim que os sinais aparecem e também é submetido ao IFD. Portanto, um resultado positivo pode ser obtido em 4 a 7 dias após a inoculação. Alguns camundongos devem ser deixados pelos 21 dias, pois apenas um resultado negativo após esse período pode dar um resultado completamente negativo para o teste.

Atualmente, a técnica de cultura celular está disponível e pode ser utilizada para detectar o vírus da raiva em células de tecido coradas, com resultados em até 4 dias. Esse método pode substituir o teste de inoculação em camundongos. Para essa finalidade, é recomendado o uso de células de neuroblastoma murino da linhagem NA-C1300. A replicação do vírus é identificada por meio do teste de imunofluorescência direta (IFD), cujo resultado é obtido cerca de 18 horas após a inoculação. Normalmente, a incubação continua por 48 horas, embora em alguns laboratórios estendam até 4 dias. Este teste é tão sensível quanto o teste de inoculação em camundongos. Quando o laboratório tiver a capacidade de realizar culturas celulares, essa abordagem deve substituir o teste em camundongos, reduzindo o uso de animais, além de ser mais econômica e mais rápida (Brasil, 2009).

Estudos atuais têm investido na identificação do RNA viral pela reação em cadeia da polimerase em tempo real (RT-PCR) como exame ante mortem, mas ainda não foi estabelecido como teste de rotina pelo PNCRH.

3 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado entre os meses de agosto a novembro de 2023, no intuito quantificar a ocorrência das três doenças (Brucelose, Tuberculose e Raiva) de notificação obrigatória no Brasil e no estado da Paraíba, durante o período

de 2012 a 2019. Na elaboração do estudo utilizou-se, enquanto método, o quantitativo de notificações extraídas do site <http://indicadores.agricultura.gov.br/saudeanimal>, disponibilizado pelo MAPA, através da Coordenação de Informação e Epidemiologia em Saúde Animal, que apresenta os indicadores em saúde animal, sobre as notificações de doenças. Na respectiva página foi acessada a aba de Consulta de Casos, onde foram utilizados os seguintes filtros para busca nacional: seleção da doença, seleção da espécie e seleção do ano. Para a busca estadual, para além dos filtros utilizados anteriormente, foi acrescentado o filtro: seleção da UF.

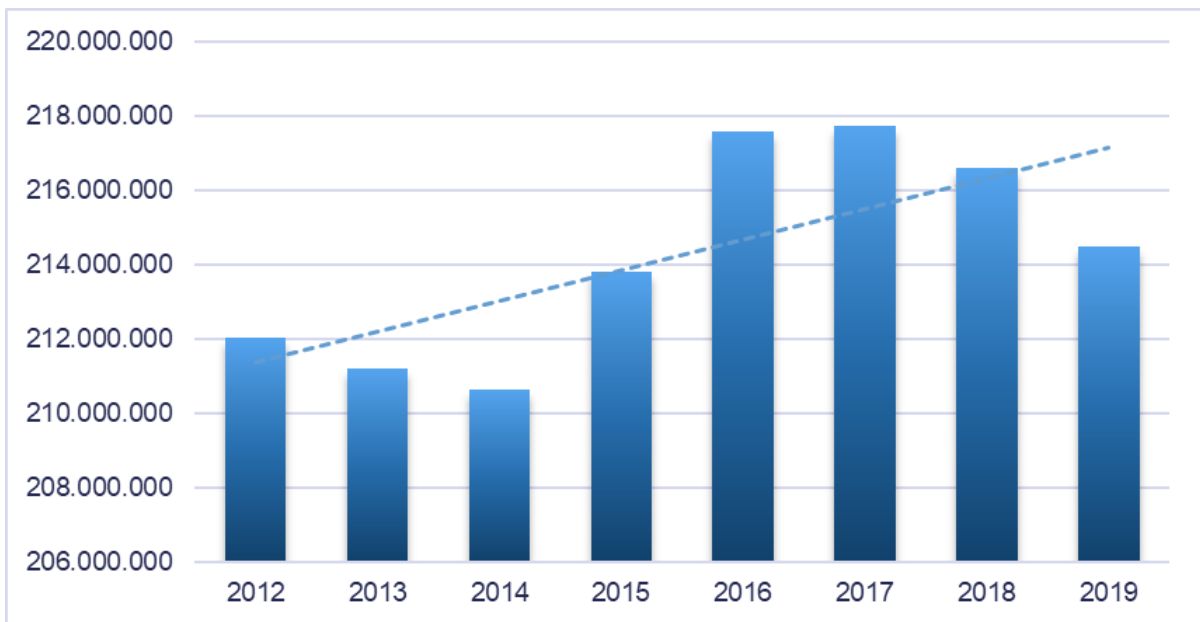
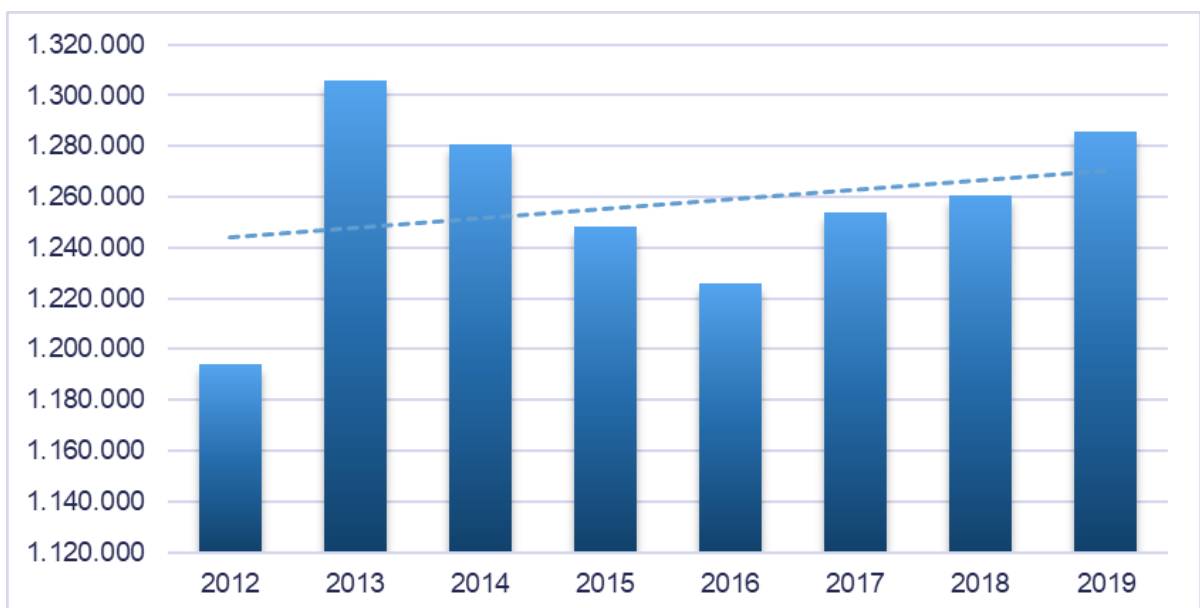
A escolha do período que compreende 2012 a 2019 decorreu da disponibilidade dos dados, uma vez que na base de dados dos indicadores de Saúde Animal as informações relativas à Paraíba estavam completas apenas até o ano de 2019.

Para melhor visualização da situação nacional e estadual, foram utilizados dados referentes ao quantitativo de rebanho bovino em ambos os níveis, obtidos através do site do MAPA (<https://www.gov.br/agricultura>), que disponibiliza esses dados anualmente, contabilizando o rebanho nacional e até de municípios.

Os dados obtidos foram tabulados no Microsoft Excel, permitindo a criação dos gráficos e tabelas usados na discussão do trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período abordado, o rebanho bovino brasileiro deteve uma média anual de 214 milhões de bovinos (Gráfico 1), enquanto o rebanho do estado da Paraíba apresentou em média 1 milhão e 200 mil bovinos (Gráfico 2).

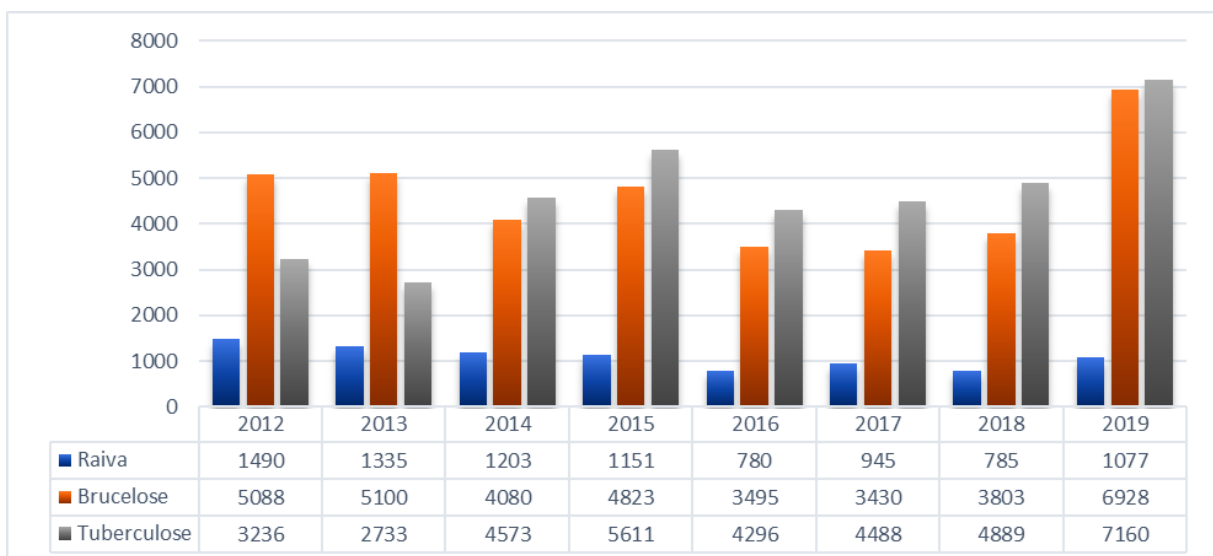
Gráfico 1: Evolução do rebanho bovino brasileiro entre 2012 e 2019 (em milhões)**Gráfico 2: Evolução do rebanho bovino da Paraíba entre 2012 e 2019 (em milhões)**

Embora as tendências de crescimento dos rebanhos bovinos, tanto em âmbito nacional quanto estadual, estejam aparentes nos gráficos, é importante notar que ao longo dos anos, essas tendências podem ser influenciadas por diversos fatores, como mudanças climáticas, flutuações no número de abates, variações nos preços do mercado, qualidade das pastagens, incidência de doenças, comércio internacional e embargos de países compradores.

Em estudo sobre os Cenários para a Pecuária de Corte Amazônica, de Alvim e Soares-Filho *et al.* (2015), da Escola de Veterinária e do Centro de Sensoriamento Remoto do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), respectivamente, foi sugerido que o rebanho bovino brasileiro poderá atingir 250 milhões de cabeças até 2030, representando um aumento na produção. Essa tendência vem sendo observada e, no ano de 2022, dados da Pesquisa Produção da Pecuária Municipal, conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), indicam que o rebanho bovino brasileiro atingiu um novo recorde, com 234,4 milhões de animais, representando um aumento de 4,3% em relação ao ano anterior. Se por um lado o incremento do rebanho brasileiro resulta em uma maior produtividade, elevando o país como uma potência na produção e exportação de leite e carne, por exemplo, por outro lado há uma maior exigência no tocante a vigilância epidemiológica, principalmente de doenças tidas como de notificação obrigatória.

Considerando as doenças do presente estudo, no Brasil, no período de 2012 a 2019, foram registrados 8.766 casos de raiva, 36.747 casos de brucelose e 36.986 casos de tuberculose em bovinos (Gráfico 3). No mesmo período, no estado da Paraíba foram relatados 50 casos de raiva, 101 casos de brucelose e 99 casos de tuberculose (Gráfico 4).

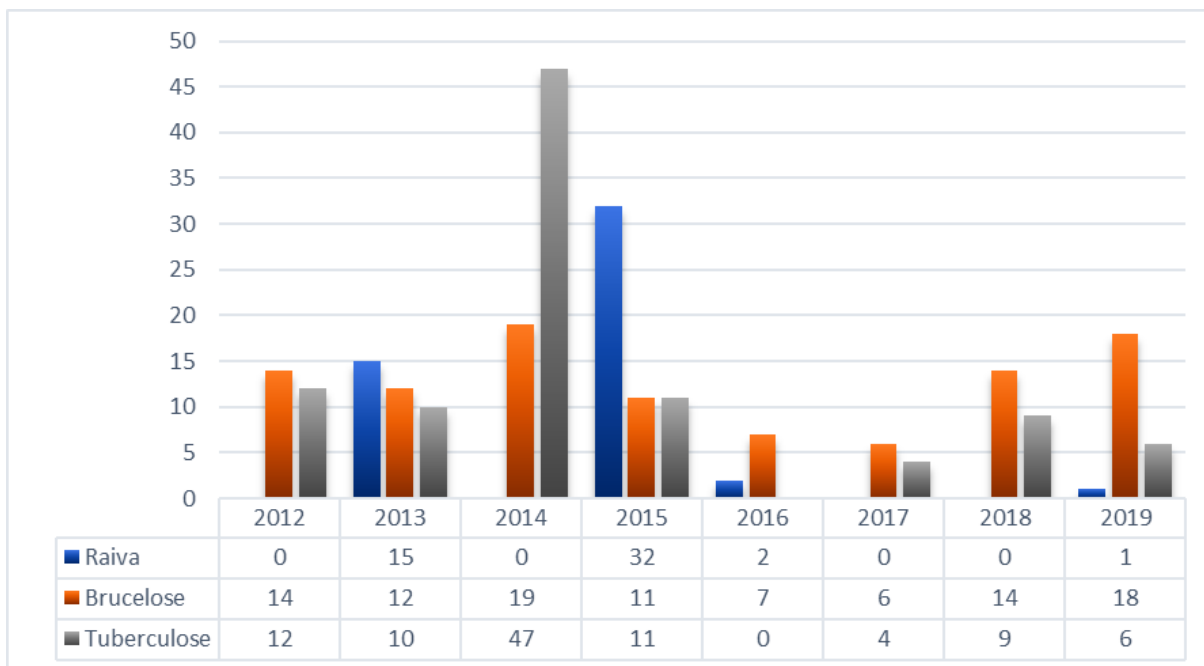
Gráfico 3: Casos de raiva, brucelose e tuberculose bovina no Brasil entre os anos de 2012 a 2019 (em milhares)



Em 2020, o MAPA publicou um relatório intitulado Diagnóstico Situacional do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose. Esse relatório teve como objetivo fornecer uma visão abrangente da situação do programa a nível nacional, apresentando dados sobre o número de casos das duas doenças, focos de ocorrência e estratégias utilizadas diante desses casos. Além de uma avaliação nacional, o relatório também forneceu informações específicas sobre cada estado, permitindo uma análise mais detalhada da situação em cada unidade da federação.

O relatório demonstrou que os princípios estabelecidos no Regulamento Técnico do PNCEBT são adequados e eficazes. No entanto, devido às diferenças regionais no Brasil, é necessário que cada estado defina metas e estratégias adaptadas às suas próprias circunstâncias. Além disso, o programa não está plenamente implementado em todos os estados, e alguns ainda não conseguiram realizar estudos de prevalência até a divulgação do Diagnóstico Situacional do PNCEBT, como Acre, Pará, Sergipe, Piauí, Amazonas, Roraima, Amapá, Ceará e Rio Grande do Norte para brucelose e, para além desses já citados, Maranhão, Alagoas, Paraíba e Rio de Janeiro para tuberculose, o que dificulta o controle da brucelose e da tuberculose. Nos estados onde o programa foi implantado com sucesso, há um maior envolvimento do governo local, do setor produtivo e da iniciativa privada, o que tem se mostrado fundamental para o sucesso do PNCEBT no controle dessas doenças (Brasil, 2020).

Gráfico 4: Casos de raiva, brucelose e tuberculose bovina na Paraíba entre os anos de 2012 a 2019 (em dezenas)



O gráfico 4 expõe que, ao longo dos anos, o estado apresentou baixa notificação de casos em relação ao quantitativo do seu rebanho bovino. No entanto, muito provavelmente isso pode decorrer de uma subnotificação dos casos ao Serviço de Defesa Sanitária Animal, contribuindo para a baixa frequência de casos relatados.

Uma baixa frequência relativa (de 0,36% para brucelose e 0,25% para tuberculose) também foi observada em estudos retrospectivos de brucelose (2011) e tuberculose bovina (2010) na Paraíba, desenvolvido por Figueiredo *et al.* Em ambos os estudos, o Serviço de Defesa Sanitária Animal do Estado da Paraíba destacou que, em uma microrregião específica, os proprietários de bovinos adquiriram animais de diversos estados do Brasil em anos anteriores sem a exigência de testes de brucelose. Isso demonstra que houve o transporte de animais sem a emissão da Guia de Trânsito Animal, que é um documento utilizado para demonstrar que os animais atendem a requisitos específicos para o transporte de bovinos e bubalinos no território brasileiro, fato que evidencia a falta de adesão de alguns produtores às medidas de controle e prevenção de doenças, o que pode resultar na introdução de doenças no estado da Paraíba.

Ainda sobre o gráfico 4 é possível perceber um aumento de casos de tuberculose no ano de 2014 que, a princípio, não apresenta uma explicação clara para o ocorrido, contudo na perspectiva de contextualizar a situação, um dos diversos fatores envolvidos pode ser uma maior testagem de animais, considerando que no ano em questão houve um aumento na disponibilidade do crédito rural para que os produtores pudessem melhor desenvolver suas atividades, levando a compra de novos animais e testagem para emissão da GTA. Pode-se ainda relacionar esse aumento, também, ao fato de que em 2011 a Defesa Sanitária Animal da Paraíba identificou produtores que estavam fazendo o transporte expressivo de animais de diferentes partes do país sem testes para brucelose e, muito provavelmente, também sem testes para tuberculose, então como ambas as enfermidades possuem caráter crônico, esse intervalo de três anos pode ter sido o período de incubação de animais previamente infectados.

A frequência relativa dessas doenças foi baixa, tanto no Brasil quanto na Paraíba, quando consideramos o tamanho dos rebanhos bovinos nos mesmos anos. Para facilitar a visualização dessas informações, os resultados dessas taxas de ocorrência foram organizados na tabela 1.

Tabela 1: Frequência de ocorrência de raiva, brucelose e tuberculose no Brasil entre os anos de 2012 a 2019

	Frequência raiva	Frequência brucelose	Frequência tuberculose
2012	0,0007%	0,0024%	0,0015%
2013	0,0006%	0,0024%	0,0013%
2014	0,0006%	0,0019%	0,0022%
2015	0,0005%	0,0023%	0,0026%
2016	0,0004%	0,0016%	0,0020%
2017	0,0004%	0,0016%	0,0021%
2018	0,0004%	0,0018%	0,0023%
2019	0,0005%	0,0032%	0,0033%

Tabela 2: Frequência de ocorrência de raiva, brucelose e tuberculose na Paraíba entre os anos de 2012 a 2019

	Frequência raiva	Frequência brucelose	Frequência tuberculose
2012	0,0000%	0,0012%	0,0010%
2013	0,0011%	0,0009%	0,0008%
2014	0,0000%	0,0015%	0,0037%
2015	0,0026%	0,0009%	0,0009%
2016	0,0002%	0,0006%	0,0000%
2017	0,0000%	0,0005%	0,0003%
2018	0,0000%	0,0011%	0,0007%
2019	0,0001%	0,0014%	0,0005%

A baixa frequência poderia representar um sucesso nas ações dos programas sanitários, já que o principal objetivo é diminuir a incidência e prevalência das enfermidades, no entanto, esse fato pode está relacionado às consecutivas subnotificações, uma vez que nem todos os envolvidos na cadeia produtiva realmente conhecem a IN n° 50/2013 e as enfermidades nela incluídas ou a quem notificar em casos de suspeita.

No Brasil, as questões de saúde pública envolvendo pequenos animais devem ser notificadas à Secretaria Municipal de Saúde através dos seus órgãos, como Centro de Controle de Zoonoses, Vigilância Epidemiológica, Vigilância Sanitária, Vigilância Ambiental, entre outros. Quanto aos animais de produção, a notificação deve ser realizada ao Serviço Veterinário Oficial vinculado ao sistema de Defesa Sanitária Animal do estado (Secretaria de Agricultura ou Agência de Defesa Agropecuária) que existe a suspeita e/ou a Superintendência do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do estado. No caso da Paraíba, a Secretaria do Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca (SEDAP) é a responsável pela Defesa Sanitária Animal do estado.

5 CONCLUSÃO

Considerando o impacto na saúde pública e na saúde animal, o PNCEBT e o PNCRH constituem fortes pilares na Defesa Agropecuária do Brasil, contribuindo para diminuir as taxas de ocorrência das doenças e, conseqüentemente, melhorar a cadeia produtiva, econômica e sanitária do país.

Os dados obtidos no presente trabalho revelam que as enfermidades abordadas apresentam, numericamente, uma baixa frequência relativa, no entanto, é importante ressaltar que, considerando os potenciais impactos que as três doenças apresentam na Saúde Animal e na Saúde Pública, esses números devem ser ainda menores. Além disso, a subnotificação dos casos podem levar a uma não representação real da situação nacional e estadual, uma vez que, dentre outros fatores, foi possível perceber que diversos estados não realizam levantamento soroepidemiológicos frequentemente e, no âmbito estadual, a Defesa Sanitária Estadual percebeu falhas no cumprimento de diretrizes sanitárias por parte de alguns produtores.

Por fim, esta ausência de dados oficiais atualizados reflete a necessidade de um maior corpo técnico envolvido no serviço de Defesa Sanitária Animal, seja com a implementação de Agências de Defesa Agropecuárias nos estados onde não as possui, como é o caso da Paraíba, ou com maior apoio estrutural, por parte do Governo Federal, às Secretarias de Agricultura desses estados, para consigam realizar suas ações de vigilância, fiscalização e monitoramento frequente e efetivamente. Associado a este fato, é essencial que haja a união de toda a cadeia envolvida na sanidade animal, desde o Serviço Veterinário Oficial até os pequenos produtores, pois o sucesso de programas sanitários só será obtido através da adesão, do empenho e do envolvimento destes.

REFERÊNCIAS

ALVIM, F. B.; SOARES-FILHO, B. S.; MERRY, F. D.; AZEVEDO, H. O.; COSTA, W. L. S.; COE, M. T.; BATISTA, E. L. S.; MACIEL, T. G.; SHEEPERS, L. C.; OLIVEIRA, A. R.; RODRIGUES, H. O. **Cenários para a pecuária de corte amazônica**. 1. ed. -

Belo Horizonte: Ed. IGC/UFMG, 2015. 146 p. Disponível em: https://csr.ufmg.br/pecuaria/wp-content/uploads/2015/03/relatorio_cenarios_para_pecuaria_corte_amazonica.pdf. Acesso em: 2 out. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.712, de 20 de novembro de 1998. **Altera a Lei no 8.171, de 17 de janeiro de 1991, acrescentando-lhe dispositivos referentes à defesa agropecuária**. Brasília, DF: Presidência da República, [1998]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9712.htm. Acesso em: 7 ago. 2023.

BRASIL. Instrução Normativa nº50, de 24 de setembro de 2013. **Lista das doenças animais de notificação obrigatória ao Serviço Veterinário Oficial brasileiro**. Brasília, DF: Ministro da Agricultura e Pecuária, [2013]. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/arquivos-das-publicacoes-de-saude-animal/IN502013.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual do Sistema Nacional de Informação Zoossanitária - SIZ**. Brasília: DAS, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema de Informação em Saúde Animal**. GOV.BR, Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/epidemiologia/portugues>. Acesso em: 11 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Organograma SDA**. Brasília: DSA, 2023. 25p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico: Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal – PNCEBT**, Brasília/DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Controle da Raiva dos Herbívoros - Manual Técnico**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diagnóstico Situacional do PNCEBT**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Raiva**. GOV.BR, Brasília, 2022. 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/raiva>. Acesso em: 20 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Brucelose e Tuberculose**. GOV.BR, Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/brucelose-ovina>. Acesso em: 14 set. 2023.

BRASIL. Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020. **Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Brasília, DF: Presidência da República, [2017]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10468.htm.

Acesso em: 5 ago. 2023.

CONSTABLE, P. D.; HINCHCLIFF, K.; DONE, S.; GRÜNBERG, W. **Clínica Veterinária - Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos e Caprinos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2020. *E-book*. ISBN 9788527737203. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527737203/>. Acesso em: 15 out. 2023.

FIGUEIREDO, S. M.; ROCHA, V. C. M.; HIGINO, S. S. S.; BATISTA, C. S. A.; ALVES, C. J.; CLEMENTINO, I. J.; AZEVEDO, S. S. **BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DA PARAÍBA: ESTUDO RETROSPECTIVO**. Arquivos do Instituto Biológico, v. 78, n. 1, p. 9–16, jan. 2011.

FIGUEIREDO, S. M.; ROCHA, V. C. M.; HIGINO, S. S. S.; BATISTA, C. S. A.; ALVES, C. J.; CLEMENTINO, I. J.; AZEVEDO, S. S. **Tuberculose bovina no Estado da Paraíba: estudo retrospectivo**. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 30, n. 9, p. 712–716, set. 2010.

MEGID, J.; RIBEIRO, M. G.; PAES, A. C. **Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016.

POESTER, F.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LÔBO, J. R.; GONÇALVES, V. S. P.; LAGE, A. P.; ROXO, E.; MOTA, P. M. P. C.; MÜLLER, E. E.; FERREIRA NETO, J. S. **Estudos de prevalência da brucelose bovina no âmbito do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose: Introdução**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 61, p. 01–05, nov. 2009.