

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA - UFRB
CENTRO DE CIÊNCIAS, AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM DEFESA AGROPECUÁRIA**

**SOROPREVALÊNCIA DA BRUCELOSE OVINA
EM REBANHOS DO ESTADO DA BAHIA**

Augusto José Pereira de Mesquita

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
2024**

SOROPREVALÊNCIA DA BRUCELOSE OVINA EM REBANHOS DO ESTADO DA BAHIA

Augusto José Pereira de Mesquita

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação do curso de mestrado profissional em defesa agropecuária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em defesa agropecuária.

Orientador: Prof. Dr. Joselito Nunes Costa

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
2024**

FICHA CATALOGRÁFICA

M582s	<p>Mesquita, Augusto José Pereira de. Soroprevalência da brucelose ovina em rebanhos do Estado da Bahia / Augusto José Pereira de Mesquita._ Cruz das Almas, BA, 2024. 55f.; il.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Mestrado Profissional em Defesa Agropecuária.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Joselito Nunes Costa.</p> <p>1.Ovino – Doenças – Brucelose. 2.Estudos soroepidemiológicos – Veterinária – Análise. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas. II.Título.</p> <p>CDD: 636.089</p>
-------	---

Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas - UFRB. Responsável pela Elaboração Antonio Marcos Sarmento das Chagas (Bibliotecário - CRB5 / 1615).

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA - UFRB
CENTRO DE CIÊNCIAS, AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM DEFESA
AGROPECUÁRIA**

**SOROPREVALÊNCIA DA BRUCELOSE OVINA EM REBANHOS DO
ESTADO DA BAHIA**

Comissão Examinadora da Dissertação de Mestrado
de Augusto José Pereira de Mesquita

Aprovado em: 23/02/2024

Prof. Dr. Joselito Nunes Costa
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)
Presidente da banca

Profa. Dra Tatiana Pacheco Rodrigues
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)
Examinador Interno

Prof. Dr. Wendell Marcelo de Souza Perinotto
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)
Examinador Interno

DEDICATÓRIA

Dedico a realização deste projeto a todos que direto e indiretamente contribuíram para o êxito do mesmo. Ao orientador Prof. Dr. Joselito Nunes Costa, que teve papel fundamental no aconselhamento técnico e científico, organizando e auxiliando para uma fundamentação que traduziu o objetivo deste trabalho, além do padrão ético profissional que incentivou a busca pelo aprimoramento dos resultados e a resolução dos desafios. Ao coorientador Prof. Dr. Robson Bahia e toda equipe profissional da UFRB que auxiliou no entendimento dos processos para a conclusão deste estudo.

A minha família pelo apoio e auxílio para que este projeto fosse uma realidade e aos meus amigos da ADAB que juntaram esforços para o auxílio neste estudo tão importante.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, que com muito esforço deram as condições necessárias para a minha formação profissional e pessoal, com ensinamentos que traduzem a minha trajetória pessoal e profissional. A minha esposa e minhas filhas que incentivaram a realização de mais este projeto de vida. A toda equipe técnica e de auxiliares do laboratório de defesa sanitária animal da ADAB, na qual faço parte com muito orgulho, pelo auxílio de fundamental importância para o êxito deste projeto. Aos colegas da epidemiologia, na pessoa de Verena pelo apoio técnico na seleção das propriedades para o êxito deste trabalho.

Agradeço também a toda diretoria da ADAB e os colegas e amigos Fiscais Estaduais agropecuários, técnicos em fiscalização e toda gestão pelo apoio logístico e institucional na concretização deste projeto. Aos amigos e profissionais da UFRB que ajudaram nas instruções acadêmicas que foram decisivas para a organização das etapas do curso de mestrado profissional em defesa agropecuária, voltando a enaltecer o papel do Prof. Dr. Joselito Nunes Costa, pelos ensinamentos e a orientação de fundamental importância para clarear as ideias e estimular a consciência crítica em diversos momentos de dificuldade. Às Prof. Dra. Ana Paula e Ana Karina pelo apoio acadêmico e auxílio em muitas dificuldades durante o curso. Ao meu deus, que baliza meus pensamentos a ajuda no equilíbrio para ultrapassar barreiras e obstáculos todos os dias.

EPIGRAFE

“Uma pessoa inteligente resolve um problema, um sábio o previne”!

Albert Einstein

PREVALÊNCIA DA BRUCELOSE OVINA EM REBANHOS DO ESTADO DA BAHIA

RESUMO: O estado da Bahia possui o maior rebanho de ovinos do Brasil, onde a atividade da ovinocultura tem importância socioeconômica, principalmente na região do semiárido e na atualidade na produção de animais de alta qualidade zootécnica, sendo destaque nos diversos eventos agropecuários, bem como na difusão desse material genético para todo o Brasil, e para outros países. Este estudo teve como objetivo estimar a prevalência da brucelose ovina causada pela *Brucella ovis* em rebanhos do estado da Bahia, com animais de origem de 06 propriedades em 05 municípios do próprio estado conforme entrada na linha de abate de forma aleatória. Os exames laboratoriais foram realizados por meio do teste ELISA indireto, utilizando-se um questionário para caracterização do sistema produtivo e observando-se variantes como: sexo, idade, participação em eventos e aglomerações, forma de criação e raça. As amostras foram processadas seguindo um POP - Procedimento Operacional Padrão, sendo encontrados 43 animais positivos oriundos de amostras de propriedades quanto em amostras de abatedouros. A prevalência obtida foi de 2,22% (36/1622) nas propriedades e 1,76% (7/396) nos frigoríficos. A ocorrência de brucelose ovina foi demonstrada em 7 dos 27 territórios de identidade do Estado, tanto em machos quanto em fêmeas, onde foram analisados os riscos sanitários e estratégias para o controle e erradicação desta enfermidade no estado da Bahia.

Palavras-Chave: *Brucella ovis*; ELISA; e Ovinos

PREVALENCE OF OVINE BRUCELLOSIS IN HERD IN THE STATE OF BAHIA

ABSTRACT:The state of Bahia has the largest sheep herd in Brazil, where the activity of sheep farming has socioeconomic importance, mainly in the semi-arid region and currently in the production of animals of high zootechnical quality, being highlighted in various agricultural events, as well as in the dissemination of this genetic material throughout Brazil and other countries. This study aimed to estimate the prevalence of ovine brucellosis caused by *Brucella ovis* in herds in the state of Bahia. Blood serum samples were collected in 162 rural properties in 109 randomly selected municipalities and in 02 slaughterhouses with official health inspection in the state of Bahia, with animals originating from 06 properties in 05 municipalities in the state itself as entered into the slaughter line randomly. Laboratory tests were carried out using the indirect ELISA test, using a questionnaire to characterize the production system and observing variants such as: sex, age, participation in events and gatherings, form of creation and breed. The samples were processed following a SOP - Standard Operating Procedure, with 43 positive animals being found in both property samples and slaughterhouse samples. The prevalence found was 2.22% (36/1622) on properties and 1.76% (7/396) in slaughterhouses. The occurrence of ovine brucellosis was demonstrated in 7 of the State's 27 identity territories, both in males and females, where the health risks and strategies for the control and eradication of this disease in the state of Bahia were analyzed.

Keywords: *Brucella ovis*; ELISA; Sheep

LISTA DE QUADROS E TABELAS (ARTIGO)

	Página
Tabela 1 – Soroprevalência da Brucelose ovina no estado da Bahia de acordo com o sexo dos animais.	38
Tabela 2 – Soroprevalência da Brucelose ovina em animais provenientes de frigoríficos com registro oficial no estado da Bahia.	39
Tabela 3 – Soroprevalência da Brucelose ovina nos territórios com animais positivos provenientes de propriedades rurais no estado da Bahia.	40
Tabela 4 – Soroprevalência da Brucelose ovina nos territórios de identidade no estado da Bahia com animais sorologicamente positivos no teste do ELISA	41

LISTA DE FIGURAS (ARTIGO)

	Página
Figura 1 – Mapa dos territórios de identidade no estado da Bahia onde foram colhidas amostras de sangue para determinar a prevalência da Brucelose ovina	34
Figura 2 – Mapa dos territórios de identidade no estado da Bahia com a localização das propriedades de origem dos animais destinados aos frigoríficos sob inspeção oficial onde foram coletadas amostras de sangue para determinar a prevalência da Brucelose ovina.	35
Figura 3 – Mapa dos territórios de identidade no estado da Bahia com animais positivos para Brucelose ovina por <i>B. ovis</i> coletados nas propriedades rurais.	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADAB – Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia

Animal IA – Inseminação Artificial

ELISA – Ensaio de Imunoabsorção enzimática

FC – Fixação de Complementos

GTA – Guia de trânsito Animal

IATF – Inseminação Artificial por tempo fixo

IDGA – Imunodifusão em gel de Ágar

IDH- Índice de Desenvolvimento humano

ISO – Internacional Organization of Standardization (Organização internacional para padronização)

LADESA – Laboratório de defesa sanitária

MAPA – Ministério da Agricultura e Pecuária

O.S – Ordem de Serviço

OMSA –Organização Mundial da Saúde animal

PESCO – Programa Estadual de Sanidade Dos Caprinos e Ovinos

POESO – Programa Estadual De Sanidade Ovina

POP– Procedimento operacional padrão

SISBRAVET– Sistema brasileiro de vigilância e Emergências Veterinárias

SRD – Sem raça Definida f

LISTA DE SÍMBOLOS

°C – graus Celsius

% – porcentagem

SUMÁRIO

	Página
1- INTRODUÇÃO...	15
2- OBJETIVO...	18
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3- REVISÃO DE LITERATURA...	19
3.1 ETIOLOGIA	19
3.2 FATORES DE VIRULÊNCIA	21
3.3 SITUAÇÃO DO MANEJO SANITÁRIO DA OVINOCULTURA NO BRASIL E NA BAHIA.....	23
3.4 SITUAÇÃO DO CONTROLE NO TRÂNSITO DE OVINOS NO BRASIL E NA BAHIA.....	24
3.5 DIAGNÓSTICO.....	24
3.6 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS	25
3.7 PREVENÇÃO E CONTROLE.....	26
ARTIGO.....	29
4- CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	52

1. INTRODUÇÃO

A criação de caprinos e ovinos no Nordeste brasileiro possui uma importância social e econômica de grande relevância. Neste contexto, o estado da Bahia se destaca, com o maior rebanho de ovinos e caprinos do país. Possui um rebanho de 4.660.494 ovinos (IBGE, 2022), em um rebanho nacional de 21.514.274 cabeças de ovinos (IBGE, 2022).

Apesar de uma criação com expressivos números, a questão sanitária continua sendo um grande desafio, causando enormes prejuízos, com destaque para as enfermidades infecciosas e parasitárias. Criado pelo MAPA, o Programa Nacional de Sanidade dos Caprinos e Ovinos (PNSCO), instituído através de uma instrução normativa de número 87 de dezembro de 2004, estabelece um regulamento técnico, normatizando as diretrizes em defesa agropecuária, quando se trata de enfermidades de interesse público, risco a saúde pública ou risco sócio econômico para a cadeia produtiva de ovinos e caprinos. Baseado nas diretrizes do PNSCO, o estado da Bahia através de uma portaria da Agência Estadual de Defesa Agropecuária - ADAB de número 207 em 2012 normatiza as diretrizes para as ações no enfrentamento às enfermidades dos caprinos e ovinos focando principalmente nas lentivirose e na brucelose ovina (ADAB, 2012).

A brucelose ovina é uma enfermidade infecciosa causada por uma bactéria rugosa do gênero *Brucella spp.* Apresenta o curso da doença com difícil diagnóstico clínico, só sendo observada sintomatologia clínica quando da ocorrência de epididimite nos machos ou casos de aborto associados a infertilidade nas fêmeas. A ocorrência de brucelose em ovinos pode ter outras cepas de *brucella* como agente causador, mas predominantemente é causada pela *Brucella ovis* (Robles, 1998).

Esta infecção geralmente é crônica, caracterizada por lesões no aparelho reprodutivo, principalmente na área genital com aparecimento de epididimite nos machos e uma quantidade variável de sêmen (Megid, Mathias e Robles, 2010), em alguns momentos pode levar a um quadro de infertilidade com graves prejuízos a criação de ovinos (Carvalho Junior et al, 2010).

Brucella ovis pode estar presente no sêmen, aproximadamente cinco

semanas depois da infecção e a lesão do epidídimo pode ser detectada por palpação por volta de nove semanas (Quinn et al., 2011). Nas fêmeas geralmente causam aborto e mortalidade nas crias (Xavier et al., 2009).

A *Brucella ovis* pode estar presente no sêmen, aproximadamente cinco semanas depois da infecção e a lesão do epidídimo pode ser detectada por palpação por volta de nove semanas (Quinn et al., 2011). Nas fêmeas geralmente causam aborto e mortalidade nas crias (Xavier et al., 2009).

A infecção venérea passiva se dá através de ovelhas que tenham sido cobertas por um macho infectado durante a estação reprodutiva (Constable et al., 2017). Segundo Lira e Megid (2009), nos ovinos a principal fonte de contaminação é pela via genital através das excreções.

Existem diversas técnicas laboratoriais de diagnóstico, e dentre elas as mais utilizadas são o IDGA (Imunodifusão em Gel de Ágar), e o ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) que provoca uma reação antígeno anticorpo, sendo esta última a mais utilizada no diagnóstico da Brucelose ovina nos exames de rotina. O diagnóstico da brucelose ovina ficou muito prejudicado no estado da Bahia em virtude da dificuldade no diagnóstico clínico e na quantidade muito reduzida de exames laboratoriais realizados, não obstante a enfermidade tenha sido identificada em alguns levantamentos pontuais. Na região do recôncavo baiano, Silva et al., (2009), obtiveram 3,27% de prevalência, na microrregião de Juazeiro. Já Souza et al. (2012), 0,72% em 694 animais testados, e na microrregião de Feira de Santana, Araújo et al. (2013), obtiveram a prevalência de 6,94%.

Faz-se necessário, portanto um estudo epidemiológico mais abrangente no estado da Bahia, tanto em animais existentes nas propriedades como nos animais na linha final de abate para o conhecimento da situação da enfermidade e a construção de estratégias de monitoramento, controle e erradicação desta enfermidade nos rebanhos, visando uma possível certificação de propriedades livres desta enfermidade.

Este estudo portanto tem como objetivo determinar a prevalência da

brucelose ovina no estado da Bahia e será utilizado como base para avaliação estratégica da situação epidemiológica do estado, onde os dados encontrados servirão como balizamento para ações da defesa agropecuária para o controle desta importante enfermidade.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Determinar a soroprevalência da brucelose ovina em propriedades rurais com ovinos e animais que ingressaram na linha de abate em frigoríficos sob inspeção sanitária oficial no estado da Bahia.

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar a prevalência da brucelose ovina nos territórios de identidade do estado da Bahia.
- Determinar os fatores de risco para brucelose ovina no estado da Bahia.
- Fornecer informações epidemiológicas acerca da brucelose ovina no estado da Bahia que possam balizar as ações de controle da defesa sanitária estadual para esta enfermidade.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Etiologia

A *Brucella ovis* é classificada como uma *brucella* da linhagem rugosa, que não está caracterizada como uma zoonose, porém causa graves prejuízos à ovinocultura. *B. ovis* exibe forma bacilar ou cocobacilar de aproximadamente, 0,5 – 0,7 µm por 0,6 – 1,5 µm, e caracteriza-se por ser gram-negativa, não hemolítica, não esporulada, sem cápsula e apresentar parede celular rugosa estável. A parede celular não contém a cadeia O, devido à constituição do lipopolissacarídeo, diferindo assim das brucelas lisas. Cresce em meio seletivo de Thayer-Martin e em meios simples enriquecidos com 5 a 10% de soro ovino. Requer atmosfera de 10 a 20% de CO₂ para crescimento, embora existam amostras CO₂ independentes. Quando submetidas a uma temperatura de 37 °C durante três a cinco dias é possível visualizar as colônias pequenas, circulares, com bordas regulares, opacas com coloração podendo variar do branco ao marrom (Blasco, 1997, Spickler, 2018).

Esta bactéria diferencia das demais espécies em relação às suas características bioquímicas por não reduzir nitrato, a nitrito por ausência da atividade da urease, sendo um organismo catalase positiva, oxidase negativa, ausência de produção de Sulfeto de Hidrogênio (H₂S) e geralmente, cresce nas concentrações padrões de tionina e fucsina (Nielsen, 1990).

A *Brucella ovis* tem preferência em colonizar tecido epididimal. Um dos maiores motivos até então encontrados é devido à presença de eritritol, álcool utilizado pelo microrganismo como fonte de energia para seu crescimento (Nielsen, 1990; Brasil, 2006).

A infecção natural por *B. ovis* é quase exclusiva de ovinos domésticos (Santos *et al.*, 2005). Os caprinos podem ser experimentalmente infectados e são capazes de eliminar a bactéria pelo sêmen. Este fato tem significado epidemiológico quando esta espécie é mantida em contato direto com ovinos (Burgess; Spencer; Norris, 1985)

A ocorrência de brucelose em ovinos pode ter outras cepas de *Brucella* como agente causador, mas predominantemente é causada pela *Brucella ovis*

(Robles, 2009). Esta infecção geralmente é crônica e caracterizada por lesões no aparelho reprodutivo, com aparecimento de epididimite nos machos e uma quantidade variável de sêmen (Megid, Mathias, Robles, 2010).

Em alguns momentos pode levar a um quadro de infertilidade, com graves prejuízos a criação de ovinos (Carvalho Junior, 2010). A *Brucella ovis* pode estar presente no sêmen, aproximadamente cinco semanas depois da infecção e a lesão do epidídimo pode ser detectada por palpação por volta de nove semanas (Quinn *et al.*, 2011).

Nas fêmeas geralmente causam aborto e mortalidade nas crias (Xavier *et al.*, 2009). Restos placentários, leite e secreções genitais são as principais vias de transmissão da doença (Castro; Gonzalez; Prat, 2005). As lesões são decorrentes do processo patológico da doença, que é iniciado com a penetração do agente pelas mucosas.

Em seguida, a bactéria é conduzida livremente ou no interior dos macrófagos por meio da corrente linfática para os linfonodos regionais, onde se multiplica ativamente e permanece por dias a meses. A partir daí, atinge a circulação sanguínea, caracterizando um quadro agudo, favorecendo a disseminação da bactéria por todo organismo, especialmente nos órgãos ricos em células fagocitárias, como fígado, linfonodos, baço, pulmões e rins, nos quais pode ocasionar hiperplasia linfóide, granulomas difusos, esplenomegalia, hepatomegalia e endocardite (Brasil, 2006; Lira e Megid, 2009).

Devido à preferência das brucelas por eritritol, álcool utilizado pelo microorganismo como fonte de energia para seu crescimento, a maioria das lesões se concentram nos órgãos genitais (Brasil, 2006). Com a evolução da doença, o microorganismo pode manter-se no trato genital, trinta dias após a infecção, caracterizando um quadro crônico (Castro; González; Prat, 2005; Brasil, 2006; Rambow-Larsen, 2009).

As brucelas possuem a característica própria de causar uma doença crônica, devido a sua capacidade de adentrar no interior dos macrófagos e do retículo endoplasmático rugoso de células inflamatórias, onde adquirem a capacidade de evitar ou suprimir a resposta imunológica, devido o agente possuir a capacidade de

impedir a formação do fagolisossoma e degranulação de neutrófilos (Castro; González; Prat, 2005, Rambow-Larsen, 2009, Lamontagne et al 2009).

A *B. ovis* foi reportada na Austrália, América do Norte e do Sul, Nova Zelândia, África do Sul e em vários países da Europa (WOAH, 2012). Esta enfermidade tem uma importância estratégica no desenvolvimento da criação de ovinos, bem como no controle sanitário em geral, pois os ovinos com animal sentinela para diversas enfermidades de interesse da defesa agropecuária, pois tem papel importante no fluxo de informações para as ações de controle sanitário.

3.2 Fatores de Virulência

Entre os fatores de virulência significativos, estão a estrutura de lipopolissacarídeos na membrana celular, os sistemas adenina e guanina monofosfato, que inibem a fusão de fagolisossomos, liberação de mieloperoxidase e produção de TNF. Nas fases iniciais da infecção o sistema de transporte ABC é requerido para a sobrevivência intra e extracelular da *B. ovis* (Silva et al., 2011).

Devido à sua quantidade de pseudogenes, a *B. ovis* codifica poucas proteínas do sistema de transporte ABC (Tsolis et al., 2009), o que resulta na falha do transporte de certos nutrientes. (Silva et al., 2011) ressaltaram que esta deficiência no transporte de nutrientes poderia ser responsável pela completa ausência de virulência da *B. ovis* em certos animais.

Nos testes de biotipagem, a *B. ovis* é urease negativa, entretanto, o seu genoma possui dois clusters de urease com mutações, deleções e pseudogenes que sugerem a inatividade do teste de urease. Isto justificaria o fato da infecção oral na brucelose ovina não ser importante, pois sendo urease negativa não sobrevive a passagem pelo estômago (Bandara et al., 2007).

Vários genes do metabolismo do açúcar que são funcionais nas espécies de *Brucella spp.* patogênicas para os humanos são incompletos na *B. ovis* (Tsolis et al., 2009). Sabe-se que o eritritol é uma fonte de carbono presente na placenta de bovídeos, suínos e caprinos que funciona como substância atrativa, respectivamente, para *B. abortus*, *B. suis* e *B. melitensis*.

A brucelose ovina possui baixa incidência de abortamentos. A *B. ovis* não

oxida o eritritol e também sua multiplicação não é inibida pela presença deste álcool. Isto é ocasionado devido ao stop codon no gene *eryA* e um frameshift no gene *eryD*, que evita a entrada do eritritol na célula e impossibilita a sua utilização como fonte de carbono necessário para sua multiplicação. Estas limitações podem contribuir para explicar a limitada virulência de *B. ovis* (Tsolis et al., 2009).

Diversos transportadores ABC de açúcares possuem pseudogenes no genoma de *B. ovis*, que reduzem a sua habilidade para a utilização da glicose e da galactose. A *B. ovis* é a única espécie do gênero com fenótipo oxidase negativo dependente da atividade do gene citocromo oxidase C, inativado em seu genoma. O metabolismo do nitrogênio da *B. ovis* é dependente de genes que codificam a produção da óxido nítrico redutase, que estão ausentes no genoma de *B. ovis*, o que pode contribuir com o tropismo restrito para os tecidos, bem como, pela reduzida gama de hospedeiros (Tsolis et al., 2009).

Os fatores responsáveis pela interação entre hospedeiro e patógeno podem ser sintetizados em quatro tópicos: LPS, T4SS, proteínas autotransportadoras e OMPs. A *B. ovis* possui um fenótipo rugoso de LPS. Sabe-se que o antígeno da cadeia exerce uma função crítica na patogenicidade de *B. abortus*, *B. suis* e *B. melitensis*. O gene *wboA* ausente no genoma da *B. ovis*, bem como um pseudogene de glicoriltransferase que participa da biossíntese do LPS, outro pseudogene da família LpxA de acetiltransferase e uma suposta transferase que pode estar envolvida na biossíntese da mureína. Estas diferenças no LPS de *B. ovis* podem afetar a interação com toll-like-receptors (TLR) da resposta imune inata (Tsolis et al., 2009).

O T4SS, codificado pelos genes *virB1*- *virB12*, é essencial para a virulência das linhagens de brucelas lisas (Delrue et al., 2001). No genoma de *B. ovis* os genes *virB1*-*virB12* estão intactos, o que indica que este sistema seja funcional nessa espécie (Tsolis et al., 2009).

Admite-se que quatro proteínas estejam envolvidas no sistema de proteínas autotransportadoras das brucelas e que cada espécie do microrganismo codifica uma combinação de tais proteínas (Chain et al., 2005), o que indica que nenhuma das quatro proteínas é essencial para a virulência, mas que diferentes combinações das mesmas podem contribuir para o tropismo por tecidos bem como

pela gama de hospedeiros suscetíveis à infecção por *B. ovis*. A proteína autotransportadora OmaA está ausente na *B. ovis*, aspecto que também contribui para o limitado tropismo por tecidos e pela gama de hospedeiros suscetíveis (Tsolis et al., 2009).

As OMPs são reguladas por dois componentes BvrR/BvrS, tidos como reguladores principais de várias funções de virulência que se encontram intactos no genoma de *B. ovis* (Guzmán-Verri et al., 2001). Os dois genes *omp2a* e *omp31* que codificam as OMPs possuem mutações na *B. ovis*, o que leva as OMPs de *B. ovis* a serem mais susceptíveis a peptídeos catiônicos (Freer et al., 1999), comprometendo a estabilidade da célula e reduzindo a sua capacidade de sobrevivência em ambientes desfavoráveis. A biologia única de *B. ovis* se comparada com a das outras espécies patogênicas para os humanos se deve em parte ao resultado da degradação do seu genoma (Tsolis et al., 2009).

Além da importância da urease na infecção estabelecida pela via oral, também foi comprovado que esta enzima contribui para o estabelecimento da infecção pela via respiratória em suínos (Bosse; Macinnes, 2000). Desta forma, possivelmente *B. ovis* não se estabelece no hospedeiro tanto pela via respiratória como pela via oral que são as duas principais vias de infecção das brucelas patogênicas aos humanos (Tsolis et al., 2009).

3.3 Situação do manejo sanitário da ovinocultura no Brasil e na Bahia

O manejo sanitário no estado da Bahia é baseado em uma legislação específica adotada pela agência de defesa agropecuária que é baseada em informações técnicas e notificações que são realizadas através do sistema nacional de notificação de enfermidades conhecido como SISBRAVET. Este sistema tem como objetivo a realização das notificações das ocorrências de interesse da defesa agropecuária, dentre elas a Brucelose ovina causada pela *Brucella ovis* (MAPA, 2024).

O manejo sanitário em relação a brucelose ovina tem como premissa o diagnóstico sorológico em laboratório credenciado junto à ADAB, onde em caso de positividade existe a indicação de sacrifício ou abate sanitário, não existindo legislação que obrigue o sacrifício. Para eventos e aglomerações no estado da

Bahia não há nenhuma exigência sanitária através de exame sorológico, porém em caso de suspeita línica na vistoria sanitária em eventos agropecuários através do exame clínico para epididimite, o animal suspeito é impedido de adentrar ao evento (ADAB, 2012).

Quando é observado ao nível de país, o único estado que atualmente exige o exame sorológico para trânsito e em eventos agropecuários, é o estado do Rio Grande do Sul, que hoje detém o segundo maior rebanho do país e que realiza este controle sanitário através da exigência de exame sorológico para Brucelose ovina desde o ano de 2013.

3.4 Situação do controle de trânsito de ovinos no Brasil e na Bahia

O controle do trânsito interno é atribuição dos estados através das agências estaduais de defesa agropecuária, bem como o trânsito interestadual e internacional é atribuição da União através do MAPA. O controle do trânsito geralmente ocorre através de barreiras fixas, barreiras móveis, fiscalizações no acesso a eventos agropecuários e aglomerações de animais ou através de ações integradas de defesa agropecuária (Brasil, 2016).

Estudos realizados em três regiões da Bahia apresentaram baixa ocorrência e resultados variáveis, de 3,27% (6/183), 0,72% (5/697) e 6,94% (55/793), respectivamente, no Recôncavo Baiano e microrregiões de Juazeiro e Feira de Santana (Silva et al., 2009; Souza et al., 2012; Araújo et al., 2013). A baixa frequência de animais soropositivos na microrregião de Juazeiro, segundo os autores, ocorreu possivelmente, devido ao manejo extensivo adotado na criação de ovinos da região, o que minimizou a entrada do agente nos rebanhos (Brasil, 2016).

3.5 Diagnóstico

O diagnóstico da Brucelose ovina causada por *Brucella ovis* consiste no diagnóstico clínico nos machos através da palpação do testículo para avaliação das estruturas anatômicas, onde é observada a consistência, mobilidade do testículo na bolsa escrotal, presença ou não de líquido e possíveis patologias que podem ser observadas no diagnóstico clínico e associadas a enfermidade (Almeida, 2023).

O diagnóstico clínico também pode ser realizado através do exame de imagem, principalmente por ultrassonografia, porém na prática do diagnóstico realizado para fins de fiscalização agropecuária, principalmente em eventos agropecuários, o usual é a palpação do testículo no momento de exame de ingresso em eventos pecuários e aglomerações. No nível de vigilância em propriedade também é mais utilizado a palpação do aparelho reprodutor dos machos, principalmente o epidídimo. No diagnóstico clínico observa-se a consistência macia e atrofia. Observa-se também o aumento do volume da cauda e cabeça do epidídimo (Mendonça et al., 2017).

O diagnóstico sorológico demonstra a presença de anticorpos contra *Brucella ovis* e na cultura do sêmen, a presença do microrganismo (Spickler, 2018). O diagnóstico sorológico pode ser realizado por diversas técnicas de diagnóstico, sendo as mais utilizadas a imunodifusão por Ágar gel – IDGA e na atualidade o ELISA indireto. Segundo Nozaki et al. (2004), a utilização conjunta das técnicas de IDGA e ELISA para o diagnóstico de *B. ovis* é mais confiável, uma vez que proporcionam maior sensibilidade.

3.6 Dados epidemiológicos

Quando tratamos da prevalência da brucelose ovina no Brasil, os resultados são muito variáveis. Ramos et al, (1966), no estado do Rio Grande do Sul, encontraram uma prevalência de 6,5% utilizando a técnica do IDGA. Tamayo et al; Valentin e Schuzbitz, 1989; Torres et al, 1997, apontaram prevalências de 2,4% e 26% respectivamente em diversas partes do mundo.

Salaberry (2010) não identificou brucelose ovina em amostras coletadas em 334 ovinos por fixação de complementos (FC) em propriedades no município de Uberlândia em Minas Gerais. Dorneles et al (2020) encontraram uma prevalência de 24,4% da brucelose ovina utilizando a técnica do ELISA indireto em animais coletados em abatedouros no estado de Minas Gerais no ano de 2007.

Figueiredo (2007) no abatedouro de Patos na Paraíba utilizando a técnica de IDGA obteve uma prevalência de 5% nos machos e 2,5% nas fêmeas. Alves et al (2010) também no abatedouro de Patos determinaram uma prevalência de 7,5%. Em outros estados tais como no Piauí, Batista et al (2011) obtiveram uma

prevalência de 7,8%, Coletto et al (2003) 16,25% no estado de Pernambuco e Rizzo et al (2009), 1,96% no estado de São Paulo, sendo que neste caso todos os animais eram fêmeas e apresentavam distúrbios reprodutivos.

Quando se trata do estado da Bahia, Silva et al (2009) observaram prevalência de 3,28% no recôncavo baiano utilizando a técnica de IDGA, Souza et al (2011) na região de Juazeiro prevalência de 0,72% utilizando também o IDGA bem como Araújo et al (2013) com a mesma técnica indicaram prevalência de 6,94% na região de Feira de Santana.

Utilizando a técnica do ELISA indireto Magalhães et al., (2022) observaram prevalência de 0,64% no território da Bacia do Jacuípe. Carvalho et al (2021) utilizando a técnica do IDGA no recôncavo da Bahia determinaram prevalência de 0,52% nos ovinos estudados. Estes dados comprovam a existência da enfermidade no Brasil e na Bahia, porém com prevalências bem diferentes quando se trata das diversas regiões do país e também nas diversas regiões do próprio estado da Bahia.

3.7 Prevenção e controle

Em virtude de a Brucelose ovina ser uma enfermidade que tem por predileção o aparelho reprodutivo, a necessidade do diagnóstico no momento da movimentação de animais susceptíveis, principalmente quando o destino são eventos e aglomerações é uma das principais estratégias tanto como prevenção, quanto ao controle desta enfermidade.

A realização de exames sorológicos periodicamente e a eliminação dos animais reagentes aos exames laboratoriais são medidas importantes na prevenção e no controle. Alguns países do mundo utilizam a vacinação de ovinos com vacina da cepa da *Brucella melitensis* com método de controle da enfermidade, porém em países como o Brasil que é considerado livre *Brucella melitensis*, esta vacinação é proibida (Blasco, 1997).

O isolamento do animal e exames sorológicos devem sempre ser realizados em animais oriundos de fontes desconhecidas antes de serem

introduzidos, no rebanho (Azevedo et al., 2004; Clementino et al., 2007, MAPA, 2024). Realizar estratégias de manejo sanitário e reprodutivo, principalmente na utilização de reprodutores e no alojamento dos animais jovens em áreas distintas ao resto do rebanho também é uma metodologia com bons resultados no controle da Brucelose ovina.

Estudos apontam que quando ocorrem falhas de manejo, aumentam conseqüentemente os fatores de riscos associados à introdução e proliferação de focos de Brucelose ovina causado pela *B. ovis* em rebanhos ovinos (Rizzo et al., 2014). Algumas práticas, tais como desinfecção de instalações, realizada mais de três vezes ao ano com o uso de desinfetantes, fornecimento de água de boa qualidade e a disponibilidade de serviço veterinário na propriedade, reduzem o risco da infecção (Mainar-Jaime; Vázquez-Bolande, 1999; Al-Talafhah et al., 2003).

Dentre as ações a serem desenvolvidas para otimizar o controle sanitário, evitando a proliferação da enfermidade para uma possível erradicação, deve-se preconizar inicialmente as premissas da análise de risco para o entendimento e mensuração dos fatores a serem observados para que após esta mensuração em baixo, médio, alto e risco extremo possa ser realizado mecanismos de vigilância para ações em defesa agropecuária para fins de controle, prevenção e posteriormente erradicação.

**PREVALÊNCIA DA BRUCELOSE OVINA EM REBANHOS DO ESTADO DA
BAHIA**

Artigo será submetido aos Arquivos do Instituto Biológico

PREVALÊNCIA DA BRUCELOSE OVINA EM REBANHOS DO ESTADO DA BAHIA

RESUMO: O estado da Bahia possui o maior rebanho de ovinos do Brasil, onde a atividade da ovinocultura tem importância socioeconômica, principalmente na região do semiárido e na atualidade na produção de animais de alta qualidade zootécnica, sendo destaque nos diversos eventos agropecuários, bem como na difusão desse material genético para todo o Brasil, e para outros países. Este estudo teve como objetivo estimar a prevalência da brucelose ovina causada pela *Brucella ovis* em rebanhos do estado da Bahia. As amostras de soro sanguíneo foram coletadas em 162 propriedades rurais de 109 municípios sorteados aleatoriamente e em 02 abatedouros frigoríficos com inspeção sanitária oficial no estado da Bahia, com animais de origem de 06 propriedades em 05 municípios do próprio estado conforme entrada na linha de abate de forma aleatória. Os exames laboratoriais foram realizados por meio do teste ELISA indireto, utilizando-se um questionário para caracterização do sistema produtivo e observando-se variantes como: sexo, idade, participação em eventos e aglomerações, forma de criação e raça. As amostras foram processadas seguindo um POP - Procedimento Operacional Padrão, sendo encontrados 43 animais positivos oriundos de amostras de propriedades quanto em amostras de abatedouros. A prevalência obtida foi de 2,22% (36/1622) nas propriedades e 1,76% (7/396) nos frigoríficos. A ocorrência de brucelose ovina foi demonstrada em 7 dos 27 territórios de identidade do Estado, tanto em machos quanto em fêmeas, onde foram analisados os riscos sanitários e estratégias para o controle e erradicação desta enfermidade no estado da Bahia.

Palavras-Chave: *Brucella ovis*; ELISA; e Ovinos

PREVALENCE OF OVINE BRUCELLOSIS IN HERD IN THE STATE OF BAHIA

ABSTRACT: The state of Bahia has the largest sheep herd in Brazil, where the activity of sheep farming has socioeconomic importance, mainly in the semi-arid region and currently in the production of animals of high zootechnical quality, being highlighted in the various specific agricultural events, as well as in the dissemination of this genetic material throughout Brazil and other countries. This study aimed to investigate the prevalence of ovine brucellosis caused by *Brucella ovis* in herds in the state of Bahia. Blood serum samples were collected in 162 rural properties randomly in 109 municipalities and in 2 slaughterhouses with official health inspection in the state of Bahia, with animals originating in 5 municipalities from 6 properties in the state collected randomly on the slaughter line .. Laboratory tests were carried out using the indirect ELISA test, using a questionnaire to characterize the production system and observing variants such as: sex, age, participation in events and gatherings, form of creation and breed. The samples were processed following a SOP - Standard Operating Procedure, with reactive animals being found both in samples from properties and in samples from slaughterhouses. The prevalence found was 2.22% (36/1622) on properties and 1.76% (7/396) in slaughterhouses. The occurrence of ovine brucellosis was demonstrated in 7 of the State's 27 identity territories, both in males and females, where the health risks and strategies for the control and eradication of this disease in the state of Bahia were analyzed.

Keywords: *Brucella ovis*; ELISA; and Sheep

1 - INTRODUÇÃO

A Brucelose ovina é uma enfermidade que causa grave prejuízo à cadeia da ovinocultura, reduzindo a produção e a produtividade do setor. *Brucella ovis* causa uma infecção clínica ou sub-clínica em ovinos, caracterizada por epididimite e orquite em carneiros com redução da fertilidade, e placentite e aborto em ovelhas, além de aumento da mortalidade perinatal em cordeiros (WOAH, 2023). *Brucella ovis* pode estar presente no sêmen, aproximadamente cinco semanas depois da infecção e a lesão do epidídimo pode ser detectada por palpação por volta de nove semanas (Quinn et al., 2011).

Nas fêmeas geralmente causam aborto e mortalidade nas crias (Xavier et al., 2009). Restos placentários, leite e secreções genitais são as principais vias de transmissão da doença (Castro; Gonzalez; Prat, 2005). As lesões são decorrentes do processo patológico da doença, que é iniciado com a penetração do agente pelas mucosas. Em seguida, a bactéria é conduzida livremente ou no interior dos macrófagos por meio da corrente linfática para os linfonodos regionais, onde se multiplica ativamente e permanece por dias a meses.

A partir daí, atinge a circulação sanguínea, caracterizando um quadro agudo, favorecendo a disseminação da bactéria por todo organismo, especialmente nos órgãos ricos em células fagocitárias, como fígado, linfonodos, baço, pulmões e rins, nos quais pode ocasionar hiperplasia linfóide, granulomas difusos, esplenomegalia, hepatomegalia e endocardite (Brasil, 2006; Lira; Megid, 2009). Com a evolução da doença, o microorganismo pode manter-se no trato genital, trinta dias após a infecção, caracterizando um quadro crônico (Brasil, 2006; Castro; González; Prat, 2005).

Deve-se considerar que nem todos os animais apresentam alteração clínica detectável ao exame físico, o que dificulta o diagnóstico, devendo a enfermidade ser diferenciada de outras desencadeadas por outros agentes bacterianos, tais com *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Actinobacillus seminis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Histophilus ovis*, *Haemophilus spp.* e *Chlamydophila abortus* que se constituem em causas potenciais de epididimite (Alves, et al., 2010).

No Brasil, o primeiro diagnóstico da enfermidade correlacionando alterações clínicas com isolamento do agente foi realizado na década de sessenta por Ramos et al.(1966), no estado do Rio Grande do Sul. Posteriormente vários levantamentos foram realizados no país sendo a enfermidade diagnosticada em todas as regiões, com prevalências muito variadas. O estado da Bahia possui o maior rebanho de ovinos do país, com mais de 4,6 milhões de cabeças, correspondente a 22,1% do rebanho nacional (IBGE, 2022) .

A ovinocultura no estado da Bahia tem um papel importante não somente na economia do semiárido como também do ponto de vista social, como uma importante ferramenta na melhoria do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), haja vista que a criação faz parte do escopo principal de grande parte dos agricultores familiares do estado. Alguns levantamentos epidemiológicos foram realizados, no estado da Bahia para brucelose ovina, utilizando-se o IDGA, como prova diagnóstica, tais como os de Silva et al. (2009), na microrregião do recôncavo baiano, Souza et al., (2012), na microrregião de Juazeiro, Araújo et al., (2013) na microrregião de Feira de Santana, e mais recentemente por Carvalho et al. (2021) também no recôncavo baiano, com prevalências respectivamente de 3,27%, 0,72%, 6,94% e 0,52%.

Estudos comparativos entre as técnicas de diagnóstico mais utilizadas para brucelose ovina, demonstram uma sensibilidade no IDGA de 96,4 a 97,10%. Quando foi utilizado a Fixação de Complemento (FC) a sensibilidade foi de 92,7%. Entretanto, o teste de ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) apresentou-se como o mais sensível (97,6%), com uma especificidade de 100% (Batista, 2012).

O objetivo desta pesquisa foi estimar a prevalência da Brucelose ovina no estado da Bahia, utilizando a técnica do Elisa e analisando possíveis fatores de risco para ocorrência desta importante enfermidade.

2- METODOLOGIA

2.1 Cálculo da amostra e delineamento experimental

Para o cálculo da amostra, utilizou-se o Programa Integrado para uso em Epidemiologia – Epi Info. Considerou-se a possibilidade de detecção da doença em 50% (correspondente a doenças de ocorrência desconhecida em determinada

população), o intervalo de confiança de 99% com uma variável estatística de 3%, resultando em N amostral de 1.834 animais, ao qual foram acrescentados 10% para reduzir potenciais perdas, o que totalizou 2.018 amostras.

Deste total de amostras coletadas 1622 foram em propriedades rurais, sendo 1374 fêmeas e 644 machos. Nos frigoríficos foram coletadas 396 amostras, sendo 216 machos e 180 fêmeas. O cálculo da amostra levou como base o rebanho existente em cada território de identidade, sendo o número de amostras por propriedade variando entre 05 a 45 animais.

No caso dos abatedouros frigoríficos foram coletados todos os animais com origem em propriedades rurais do estado da Bahia na linha final de abate nos dias aleatoriamente escolhidos para a coleta das amostras.

2.2 Colheita e processamento das amostras

A colheita das amostras foi realizada durante o período de julho a agosto do ano de 2020 em 162 propriedades de 109 municípios do estado da Bahia e em 2 abatedouros frigoríficos localizados nos territórios de Itaparica e Bacia do Jacuípe com animais oriundos de 5 municípios do estado da Bahia.

Baseada no rebanho existente em cada território de identidade (Fig.1), escolhidos aleatoriamente, onde no caso da propriedade selecionada não haver mais ovinos existentes, a colheita foi realizada na propriedade com rebanho ovino existente mais próximo.

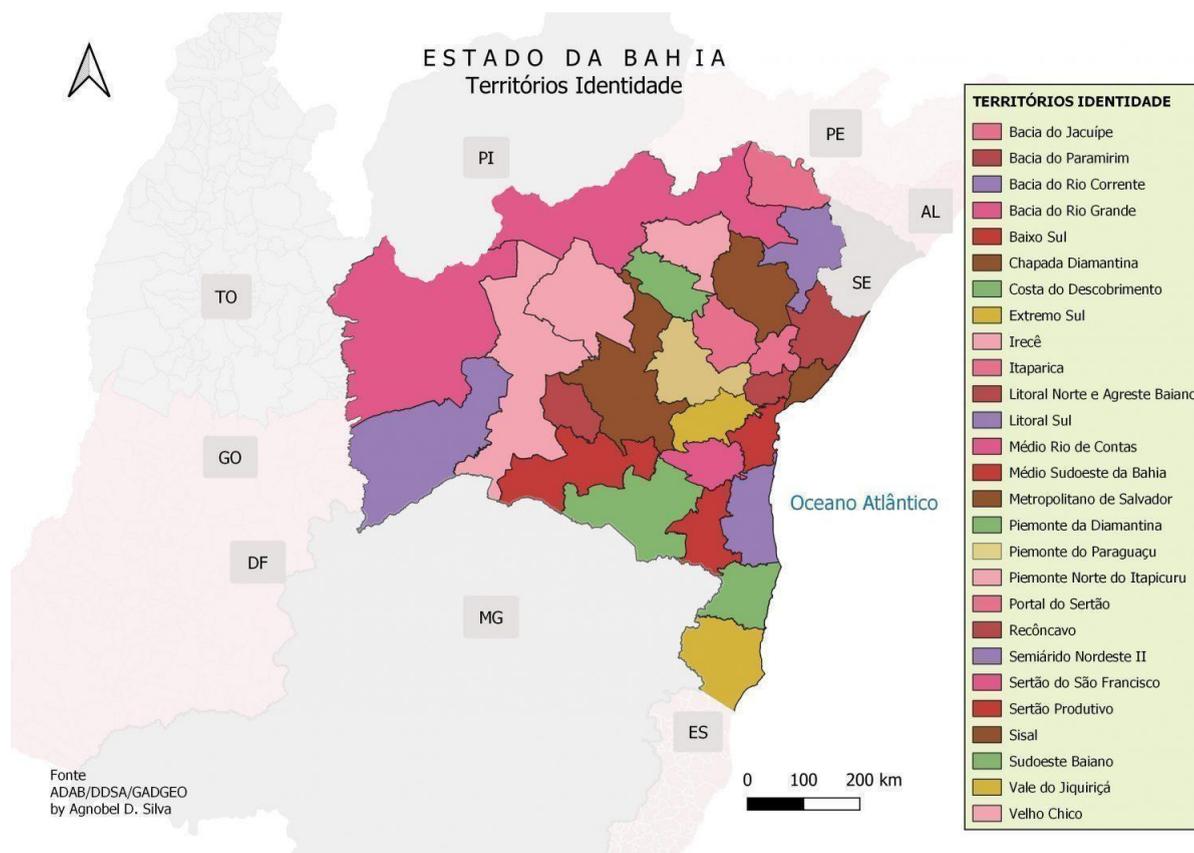


Figura 1 – Territórios de identidade no estado da Bahia onde foram colhidas amostras de sangue para determinar a prevalência da brucelose ovina.

Na propriedade selecionada foi colhido do reprodutor, sendo que no caso da existência de vários, a colheita foi realizada no mais velho, além da ovelha mais velha, completada aleatoriamente por outros animais do rebanho até atingir o quantitativo estabelecido para cada propriedade. Foi realizado o exame clínico dos animais destinados ao estudo, através da palpação do aparelho reprodutivo nos machos, e nas fêmeas através da anamnese, para a observação de casos de abortos ou problemas reprodutivos na propriedade.

Foi utilizado para a caracterização das variantes a ser estudado, um questionário com informações necessárias para o inquérito soro epidemiológico. Estes questionários foram respondidos pelos proprietários ou pelo responsável pelo manejo dos animais presencialmente.

No momento da realização do questionário foi observado in loco aspectos sanitários gerais de manejo, e o relato de ocorrências nas propriedades

selecionadas no último ano. No caso dos frigoríficos, foi colhido aleatoriamente, na linha de abate, animais exclusivamente do estado da Bahia, de forma aleatória, tendo como referência a guia de trânsito animal – GTA, onde foram observados aspectos sanitários para caracterizar a origem dos animais. (Fig. 2).

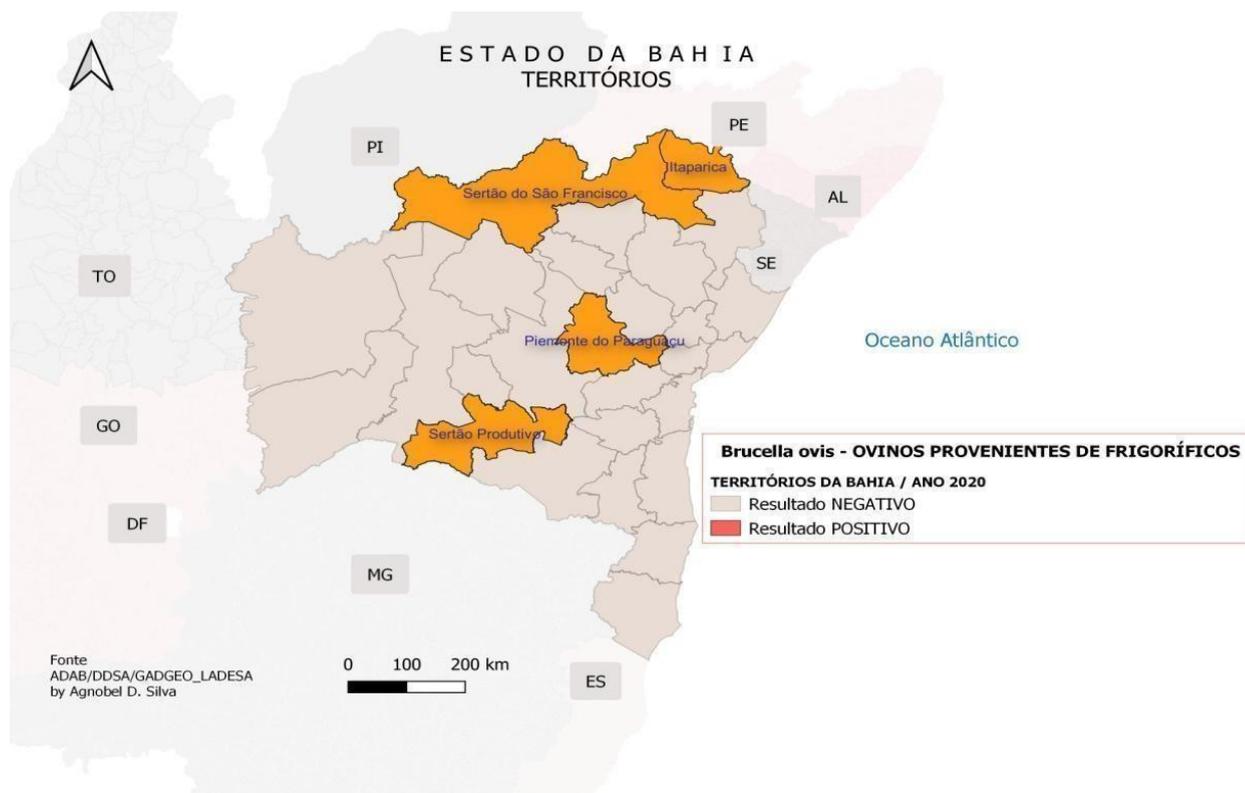


Figura 2 - Territórios de identidade no estado da Bahia com a localização das propriedades de origem dos animais destinados aos frigoríficos sob inspeção oficial onde foram coletadas amostras de sangue para determinar a prevalência da brucelose ovina.

Do total das 2018 amostras colhidas nos animais, 396 foram entre machos e fêmeas nos frigoríficos, já nas propriedades rurais foram coletadas um total de 1622 amostras entre machos e fêmeas.

2.3 Exames Laboratoriais

As amostras de sangue colhidas foram processadas 3500 rpm por 5 minutos no laboratório de defesa sanitária animal da ADAB, sendo utilizada a técnica de ELISA, com kit da IDEXX aprovado junto ao MAPA. O processamento das amostras foi realizado pela equipe técnica da ADAB formada por Médicos Veterinários, fiscais estaduais agropecuários, devidamente treinados e capacitados para a execução da

técnica utilizada, atendendo a todo fluxo de análise laboratorial através da ISO 17.025 – 2017.

O material colhido foi identificado individualmente, através do número de registro da amostra e a identificação das amostras de cada propriedade foi identificada através da ordem de serviço – O.S. Todo material foi colhido em um mesmo período, inclusive o com origem dos abatedouros, entre julho e agosto de 2020, sendo processado imediatamente, após a chegada das amostras no setor de recepção de amostras do Laboratório de Defesa Sanitária Animal – LADESA/ADAB.

As amostras depois de colhidas, foi retirado o soro sanguíneo, que foi acondicionado sob congelamento com controle diário de temperatura. As amostras processadas passaram pelo leitor de microplaca TP-READER compatível com kit de ELISA da IDEXX, sendo o processamento das amostras conforme indicação do fabricante. Os equipamentos utilizados no processamento das amostras estavam todos calibrados atendendo a todos os requisitos técnicos descritos no manual de qualidade do laboratório de defesa sanitária animal da ADAB.

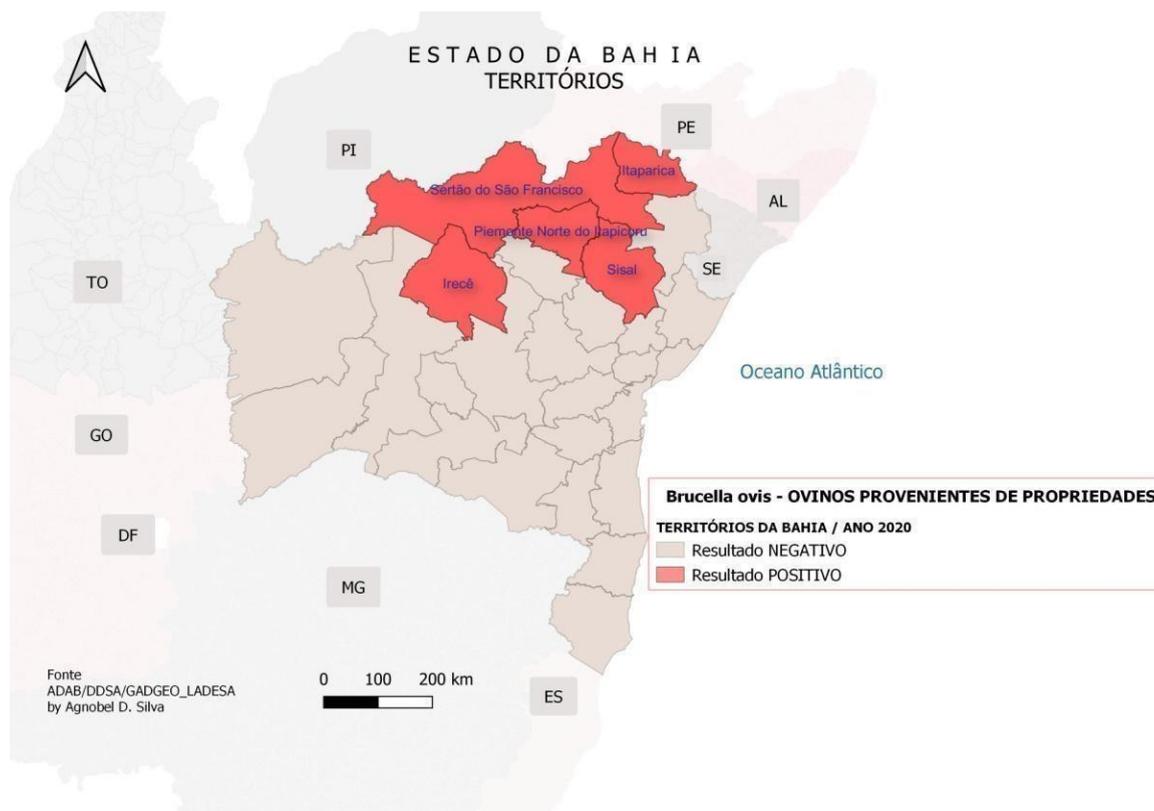


Figura 3 - Territórios de identidade no estado da Bahia com animais positivos para Brucelose ovina por *B. ovis* coletados nas propriedades rurais.

Este trabalho foi submetido à avaliação do comitê de ética/CEUA/UFRB e aprovado em reunião do conselho em 13/04/2022 sob o código PF 389-2022 com o período de execução de 22/05/2022 a 22/05/2024.

2.4 - Análise estatística

Para a análise exploratória preliminar dos dados, os mesmos foram condensados em tabelas de dupla entrada. Para prevalência da Brucelose ovina nos territórios de identidade no estado da Bahia com animais sorologicamente positivos no teste do ELISA, prevalência da Brucelose ovina em animais provenientes de frigoríficos com registro oficial no estado da Bahia e prevalência da Brucelose ovina nos territórios com animais positivos provenientes de propriedades rurais no estado da Bahia, foram calculados intervalos para proporções com 95% de confiança através do programa PAST (Hammer; Harper; Ryan; 2001).

Sobre a prevalência da Brucelose ovina no estado da Bahia, em relação ao sexo dos animais, foi aplicado o teste z para diferença entre proporções a 95% de confiança através do programa Statistica (StatSoft, Inc. 2011).

3 - Resultados e discussão

O estudo realizado demonstrou a ocorrência de Brucelose ovina em rebanhos no estado da Bahia. Não foram observados casos positivos em todas as propriedades pesquisadas, tendo sido achado em propriedades de 7 territórios de identidade, mesmo assim dentro do mesmo território houveram propriedades que não registraram ocorrência da doença. Quando avaliado a ocorrência em machos, a prevalência geral foi de 1,55% (10/644) do total das amostras. Quando avaliado a ocorrência nas fêmeas a prevalência foi de 2,40% (33/1374) das amostras (Tabela 1).

Tabela 1 – Prevalência da Brucelose ovina no estado da Bahia em relação ao sexo dos animais.

Sexo	ANIMAIS			
	Machos	Prevalência	Fêmeas	Prevalência
	644	1,55*a	1374	2,40a

*Letras iguais na mesma linha, as percentagens não podem ser consideradas diferentes pelo teste z a 95% de confiança ($p = 0,22$).

Esta maior prevalência para o grupo de fêmeas está de acordo com as observações relatadas por Pinheiro Junior *et al* (2009) e Souza *et al* (2012). Araújo *et al* (2013) não observaram diferença significativa entre machos e fêmeas na região de Feira de Santana. Esta diferença na prevalência está diretamente relacionada ao manejo sanitário, método de criação e controle reprodutivo e na aquisição de reprodutores para a inserção nas propriedades rurais.

Quanto à ocorrência nos machos, um foi proveniente de frigorífico e nove provenientes de propriedades rurais, onde destes nove animais, seis eram utilizados como reprodutores e três de animais abaixo de seis meses. Alves *et al* (2010) na Paraíba encontraram uma prevalência de 7,5% em animais provenientes do abatedouro municipal de Patos. Dorneles *et al* (2020), em abatedouros no estado de Minas Gerais utilizando a técnica de ELISA obtiveram uma prevalência de 24,4%, muito superior aos valores observados no nosso trabalho (Tabela 2).

Tabela 2 – Prevalência da Brucelose ovina em animais provenientes de frigoríficos com registro oficial no estado da Bahia

TERRITÓRIOS	ANIMAIS			Prevalência
	Machos	Fêmeas	Total	
Sertão São Francisco	09	02	11	9,09(±8,86)*
Itaparica	18	24	42	7,14(±5,64)
Sertão Produtivo	62	03	65	3,07(±2,70)
Piemonte Paraguaçu	19	00	19	5,26(±5,13)
Total				

**Intervalo para proporção a 95% de confiança

Enquanto Figueiredo *et al* (2007) no abatedouro de Patos-Pb, utilizando a técnica do IDGA detectaram uma prevalência de 5% nos machos e 2,5% nas fêmeas. Quanto à ocorrência nas fêmeas, dos trinta e três animais positivos, quatro foram animais provenientes de frigoríficos, sendo todos animais acima de seis meses. Rizzo *et al* (2009) em propriedades no estado de São Paulo observaram uma prevalência de 1,96% (4/204), todos em fêmeas, na qual as propriedades tinham histórico de distúrbios reprodutivos.

Em relação às amostras de fêmeas provenientes de propriedades rurais, houve vinte e nove positivas, sendo vinte e cinco em animais acima de seis meses e quatro abaixo de seis meses. Estes resultados comparativamente indicam que os animais destinados ao abate, são originários de propriedades com diversos métodos de criação, onde no caso da Bahia, os animais positivos foram originados de propriedades de confinamento, enquanto em outros estudos a origem foi de propriedades com pouco controle sanitário.

Isto nos leva a crer que possivelmente mesmo em sistemas de criação intensivos os cuidados sanitários são pouco aplicados e em alguns casos não faz parte do protocolo de seleção para confinamentos ou criações visando um abate mais técnico.

A correlação entre machos e fêmeas em abatedouros frigoríficos não possuem

diferença estatística, mas mostra que a prevalência em propriedades (Tabela 3) no estudo em curso é maior em virtude do envio ao abate de animais com melhor ganho de peso, melhores carcaças e condições sanitárias melhores, mesmo que esta condição clínica não seja suficiente para atestar a sanidade quando se trata da brucelose ovina.

Tabela 3 – Prevalência da Brucelose ovina nos territórios com animais positivos provenientes de propriedades rurais no estado da Bahia.

TERRITÓRIOS	ANIMAIS			
	Machos	Fêmeas	Total	Prevalência
Sisal	34	138	172	4,65(±82,62)*
Sertão São Francisco	53	397	450	3,77(±1,57)
Itaparica	134	95	299	1,00(±1,81)
Piemonte Norte do Itapicuru	17	45	62	4,83(±1,39)
Irecê	15	55	70	7,14 (±3,82)
Total				

*Intervalo para proporção a 95% de confiança

Em diversos trabalhos como Araújo *et al* (2013), Rizzo *et al* (2014), Alves *et al* (2010) e Salaberry *et al* (2010) não foram encontrados sinais clínicos da enfermidade, situação igualmente verificada neste trabalho, onde os animais examinados não tinham nenhum sinal clínico e nem macroscópico quando se trata dos animais na linha de abate. Quando avaliado a tecnologia aplicada na criação apenas dez propriedades utilizavam métodos tecnológicos tais como IA, IATF e transferência de embriões, contudo em apenas uma destas propriedades foi detectado casos positivos da doença.

Quando avaliado a ocorrência em relação à raça, não podemos fazer nenhuma correlação neste sentido, haja vista que das amostras coletadas a maioria foram animais SRD. Animais com raça definida, os identificados como animais positivos foram predominantemente reprodutores utilizados em sistemas extensivos de criação, com isso sem correlação com a sensibilidade da raça a doença.

Clementino *et al.*(2007), também não obtiveram diferença estatística relacionados a raça, bem como Carvalho *et al.* (2021), em ovinos criados das raças Santa Inês e

Dorper, criados no recôncavo da Bahia. Em relação ao sistema de criação, a maioria das propriedades utiliza o sistema extensivo de criação.

A criação intensiva foi observada em nove propriedades avaliadas. Dos animais positivos provenientes destas propriedades, só houve ocorrência em machos utilizados como reprodutores. Quando avaliado a ocorrência por território de identidade, só houve animais positivos coletados em propriedades nos territórios do Sisal, Sertão do São Francisco, Piemonte Norte do Itapicuru, Itaparica e Irecê, onde a maior incidência ocorreu no território de Irecê (Tabela 4).

Tabela 4 – Soroprevalência da Brucelose ovina nos territórios de identidade no estado da Bahia com animais sorologicamente positivos no teste do ELISA

TERRITÓRIOS	ANIMAIS			
	Machos	Fêmeas	Positivos	Prevalência
Sisal	34	138	08	4,65(±2,62)*
Sertão São Francisco	62	399	18	3,90(±1,57)
Sertão Produtivo	70	27	02	2,06(±1,81)
Itaparica	152	119	06	2,21(±1,39)
Piemonte Norte Itapicuru	17	45	03	4,83(±3,82)
Irecê	15	55	05	7,14(±4,78)
Piemonte Paraguaçu	19	00	01	5,26(±5,13)
Total				

*Intervalo para proporção a 95% de confiança

Quanto aos animais provenientes de abatedouros frigoríficos foram registrados animais positivos provenientes do território do Sertão de São Francisco, Itaparica, Piemonte Paraguaçu e Sertão Produtivo.

Com isso podemos avaliar que dos vinte e sete territórios de identidade, foram encontrados animais positivos em sete territórios, ficando vinte sem apresentar ocorrência da doença nas amostras analisadas neste estudo.

Esta prevalência deve-se inicialmente ao grande trânsito irregular que ocorre nos territórios onde houveram a ocorrência da enfermidade, também podemos observar

que nos vinte territórios onde não houveram a ocorrência, além do reduzido número de eventos de aglomeração de animais, de um trânsito, relativamente pequeno, e com propriedades com predominância de criação mais tecnificadas e maior controle sanitário. Podemos observar nestas propriedades geralmente a atividade da ovinocultura não é a principal atividade e suas criações geralmente tem objetivo de subsistência ou nos casos de propriedades com a atividade sendo principalmente a ovinocultura as mesmas possuem assistência técnica periódica, controle sanitário organizado, e uma estratégia de monitoramento de enfermidades mais adequados.

Quando se trata dos territórios com uma incidência maior, observa-se que os mesmos ficam limítrofes a estados, com resultados de prevalência significativos em outros estudos, o controle de trânsito mais dificultado, em função da longa divisa seca, com propriedades rurais típicas de criações extensivas, com pouco ou nenhuma assistência técnica, um controle sanitário pouco tecnificado, controle de rebanho com muitas dificuldades em função das condições edafoclimáticas bem como, um grande número de aglomeração representadas principalmente por feiras livres de animais, com pouco ou nenhum controle sanitário.

Foram também identificados que em todas as propriedades com animais positivos, as mesmas possuíam trânsito para eventos ou aglomerações de animais, principalmente feiras e exposições, na maioria delas ao nível municipal e/ ou regionais. O controle sanitário mais efetivo quando se trata de Brucelose ovina em eventos pecuários e feiras de comercialização de animais é muito prejudicado em função da falta de legislação nacional específica que faça um controle mais efetivo nestas aglomerações.

Durante algum tempo o diagnóstico laboratorial ficou muito restrito devido à ausência de antígeno específico, onde anteriormente só havia disponibilidade do antígeno pela prova do IDGA, produzido pelo laboratório TECPAR, que suspendeu a produção em 2020. Após esse período houve a importação pelo laboratório IDEXX, do antígeno pelo ELISA indireto o que normalizou e possibilitou a realização das provas diagnósticas laboratoriais.

Algumas ações específicas para o controle e erradicação desta enfermidade vêm sendo adotado em alguns estados. No Rio Grande do Sul, o PROCESSO é um programa estruturante da cadeia da ovinocultura que dentre as suas ações está o controle da Brucelose ovina causada pela *Brucella ovis*. Dentre estas estratégias,

neste estado é exigido o exame sorológico para o trânsito interestadual e a participação em eventos e feiras agropecuárias.

Estas ações tiveram como objetivo a redução da incidência da enfermidade. No estado da Bahia, foram desenvolvidas algumas estratégias visando estruturar a base técnica operacional através das portarias 207 de 2012 que teve o objetivo de criar o programa estadual de sanidade dos caprinos e ovinos – PESCO e a portaria 121 de 2017 instituiu a rede estadual de laboratórios para diagnóstico das enfermidades de interesse da defesa agropecuária dos pequenos ruminante (ADAB, 2017).

Em função da fragilidade da fiscalização agropecuária em eventos, os dados e trabalhos científicos que poderiam balizar uma maior compreensão do risco sanitário nestes eventos ficam prejudicados, porém, pode observar que das amostras coletadas na qual ocorreram animais positivos, é significativo o risco sanitário quando estes eventos não possuem a devida fiscalização.

Uma das alternativas viáveis na fiscalização em eventos é a realização de exame clínico nos animais, principalmente nos machos através da palpação dos testículos, contudo como foi demonstrada neste trabalho, a ocorrência em fêmeas é maior que em machos, onde nas aglomerações o risco sanitário multiplica-se exponencialmente, sendo mais adequada a exigência de exame sorológico para os animais em idade reprodutiva.

Nas propriedades com a finalidade de produção e seleção de animais de genética em apenas duas propriedades foram identificados animais positivos, sendo encontrado em machos, acima de seis meses. Em outros estudos de prevalência, foi observada a ocorrência da Brucelose ovina em diversas partes do mundo com prevalências que variaram entre 2,4% a 26% (Tamayo; Valentin e Schuzbitz, 1989; Torres et al, 1997). Esta prevalência está dentro da média encontrada neste estudo.

Em relação à Bahia, podemos afirmar que a relação com o trânsito, modelo de criação e o número de propriedades que comercializam animais em feiras é uma variante importante a ser considerada na análise de risco. Em estados com características produtivas e de criação próximas aos territórios onde foram encontrados animais positivos, no Piauí foi obtido 7,8% de prevalência por Batista (2012).

Em Pernambuco a prevalência encontrada foi de 16,25% por Coletto et al (2003), na Paraíba foi detectada prevalência de 7,5% por Alves et al (2010), no Rio Grande do Norte 11,3% por Azevedo et al (2004) e em Alagoas foi observada uma prevalência de 3,1% por Pinheiro Junior et al (2009).

Estes resultados demonstram valores próximos aos observados neste trabalho, quando se observa características edafoclimáticas similares, mas principalmente o método de criação utilizado na região.

Quando observamos os territórios da Bahia onde o método de criação e a relação produtiva existente nas propriedades são predominantes de utilização de tecnologia, controle do trânsito e no acesso de animais, além de um controle sanitário mais organizado, encontramos valores compatíveis com outras regiões do país com a mesma caracterização produtiva encontrada nos vinte territórios sem a ocorrência da doença neste estudo, como podemos comprovar através dos estudos realizados por Salaberry et al (2011) que através da técnica do IDGA obtiveram uma prevalência de 0% em Minas Gerais, Gomes et al (2001) utilizando a técnica de IDGA observaram 0% no Rio Grande do Sul, Schafer et al (1997) obtiveram também com IDGA uma prevalência de 0% em Santa Catarina.

Quando observamos e comparamos os resultados encontrados neste estudo em relação a outros realizados anteriormente no estado da Bahia, Araújo et al (2013) obtiveram uma prevalência de 6,94% na microrregião de Feira de Santana, valores estes próximos aos encontrados neste estudo quando observado prevalências em áreas próximas, mas comparativamente, a microrregião utilizada engloba municípios dos territórios do Portal do sertão e Bacia do Jacuípe, que neste estudo não houve relato de animal positivo e no território do Piemonte do Paraguaçu com animais positivos.

Observando outros aspectos e variantes em estudo, principalmente quando tratamos do trânsito e participação em eventos e feiras de aglomerações, esta prevalência encontrada poderá ser entendida, em função da deficiência no controle do trânsito de animais e no grande número de feiras sem o devido controle sanitário. Ainda no estado da Bahia, observando resultados encontrados por Souza et al (2011).

Na região do semi árido baiano, na microrregião de Juazeiro utilizando a técnica de IDGA com prevalência de 0,72%, comparando com a prevalência encontrada na mesma região por este estudo utilizando a técnica de ELISA, podemos afirmar que a brucelose ovina está presente neste território da Bahia.

Quando observamos os valores das prevalências encontradas, podemos entender que durante este período a doença teve um aumento significativo da sua prevalência principalmente causado pelo trânsito irregular, aumentos no número de eventos e aglomerações sem o devido controle sanitário, falta de diagnóstico laboratorial adequado, além da utilização neste estudo de uma técnica de diagnóstico que possui uma maior sensibilidade e especificidade.

A utilização do ELISA é de fundamental importância para a melhoria do diagnóstico, sendo esta técnica preconizada pela OMSA e licenciada pelo MAPA para a utilização diagnóstica desta enfermidade. Em estudo recente realizado por Magalhães et al (2022) na região da Bacia do Jacuípe na Bahia e nos estados da Paraíba e Pernambuco utilizando a técnica do ELISA foram encontrados prevalências de 0,64%, 2,53% e 5,53% respectivamente. Estes resultados quando comparados aos aqui observados na bacia do Jacuípe são similares.

Outras variantes tais como a participação em eventos e aglomerações, nível técnico utilizado na propriedade, fluxo de trânsito existente na propriedade, bem como as ferramentas produtivas que são utilizadas na reprodução estão sendo analisadas, onde a análise de risco está sendo observada, para que possamos avaliar melhor as ocorrências registradas nos resultados laboratoriais, nos estudos preliminares do risco sanitário e nas possibilidades de ações em defesa agropecuária que melhorem a viabilidade no controle desta enfermidade.

Ainda vale registrar que a observação de que em alguns territórios houve aumento evidente nas prevalências, e em outros sem prevalência observada, devemos entender tecnicamente aspectos internos para evitar o aumento dos casos desta doença nos territórios com incidência e evitar a proliferação para outros territórios, que inclusive possuem pouco e em alguns casos nenhum estudo anterior.

4. CONCLUSÃO

Neste estudo podemos concluir que a Brucelose ovina causada pela *Brucella ovis* está presente no estado da Bahia, principalmente em alguns territórios onde o trânsito, eventos e aglomerações, são provavelmente os fatores de risco determinantes. Entretanto, onde a atividade não tem na ovinocultura uma grande participação no setor pecuário, não foram encontrados animais positivos para a doença.

Quando se trata dos animais provenientes de frigoríficos, foi observado que nos casos positivos os animais foram provenientes de sistema intensivo, isto é, de confinamento, em um dos casos e nos outros provenientes de animais em região de divisa territorial, onde o controle sanitário é precário e o manejo realizado de forma extensiva.

Nestes territórios existe uma maior precariedade quando se trata do controle sanitário e na utilização de reprodutores com melhoramento genético oriundo de propriedades com controle sanitário. Na maioria das vezes são animais comprados em feiras e eventos com pouca ou nenhuma participação da fiscalização agropecuária.

O controle da brucelose ovina se faz necessário no estado da Bahia pois a ovinocultura tem um papel importante não somente na economia do semiárido do estado, mas possui um papel social importante na melhoria do IDH, haja vista que a criação faz parte do escopo principal de grande parte dos agricultores familiares do estado, que além de possuir o maior rebanho nacional, também tem o maior número de agricultores familiares do país.

Em suma, podemos concluir que os resultados observados estão compatíveis com os assinalados em outros estudos. Entretanto, algumas pesquisas realizadas em outros estados demonstram uma maior prevalência em machos. No nosso estudo foram encontrados maior prevalência em fêmeas, porém sem diferença estatística, o que demonstra que no estado da Bahia não foi determinante o sexo, como fator de risco para a enfermidade.

Todavia, foi significativo a prevalência em sete territórios de identidade onde existem muitas dificuldades em assistência técnica e extensão rural, no controle do trânsito, e no controle sanitário de eventos e aglomerações, fato este preponderante quando se observa a prevalência nos outros 20 territórios de identidade com melhores índices de assistência técnica e extensão rural, no controle de eventos e aglomerações, e em condições de trânsito interno mais organizado.

Quando se trata de frigoríficos a prevalência encontrada foi compatível com os resultados encontrados nas propriedades rurais, entretanto os animais positivos, eram provenientes de propriedades do território do sertão produtivo. Estes animais eram de uma propriedade de confinamento onde através da rastreabilidade verificou-se que os animais tinham origem nas regiões onde foi encontrada maior prevalência no estado. Isto comprova que o trânsito é um fator de risco importante na avaliação de estratégia sanitária de controle e erradicação da doença.

REFERÊNCIAS

- ADAB- AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DA BAHIA . **PORTARIA N° 207/2012**: programa Nacional de Sanidade dos Caprinos e Ovinos – PNSCO. Salvador: Diário oficial, 2012.
- ADAB. **Programa de Sanidade de Caprinos e Ovinos - ADAB**. Disponível em: <http://www.adab.ba.gov.br/servicos/sanidade-animal/programas-sanitarios/programa-sanidade-caprinos-ovinos/>. Acesso em: 23 abr. 2024.
- ALVES, Clebert José *et al.* Detection of *Brucella ovis* in ovine from Paraíba State, in the Northeast region of Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 41, n. 2, p. 365-367, 2010.
- ARAÚJO, Byanca Ribeiro *et al.* Soroepidemiologia de brucelose ovina na microrregião de Feira de Santana, Bahia, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 50, n. 2, p. 129, 19 abr. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2318-3659.v50i2p129-135>. Acesso em: 11 abr. 2024.
- BATISTA, Helana Maria Feitosa. **Ocorrência de ovinos soropositivos para brucella ovis nos rebanhos dos estados do Ceará e do Piauí**. 2012. 103 p. Dissertação de mestrado — Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2012. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/999178>.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose PNCEBT. **Manual Técnico**. Brasília, 2006.
- CARVALHO, Rodrigo Rezende Mires de *et al.* Serological survey of leptospirosis, brucellosis, and lentivirus in herds of small ruminants in Recôncavo Baiano, Bahia, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 58, p. e180290, 27 jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2021.180290>. Acesso em: 11 abr. 2024.
- CARVALHO JUNIOR *et al.* Agentes infecciosos que podem promover infertilidade em machos da espécie ovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.34,n.3, p.160- 167, 2010.
- CASTRO, Hugo Abel; GONZÁLEZ, Sofía Raquel; PRAT, María Inés. Brucellosis: una revisión práctica. **Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana**, v. 39, n. 2, p. 203- 216, 2005.
- CLEMENTINO, Inácio J. *et al.* Inquérito soro-epidemiológico e fatores de risco associados à infecção por *Brucella ovis* em carneiros deslanados do semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 4, p. 137-143, abr. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2007000400002>. Acesso em: 11 abr. 2024.
- COLETO, Z.F. *et al.* Ocorrência de infecção por *Brucella ovis* em ovinos do Estado de Pernambuco e sua participação em distúrbios reprodutivos nesta espécie (estudos preliminares). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.27, n.3,

p.551-552, 2003.

DORNELES, Elaine Maria Seles *et al.* Seroprevalence of *Brucella ovis*-epididymitis, smooth-*Brucella*, leptospirosis, toxoplasmosis, and Maedi-Visna in sheep slaughtered in Minas Gerais State, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 57, n. 2, p. e164278, 20 maio 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2020.164278>. Acesso em: 17 Ago. 2023.

FIGUEIREDO, Salomão Moreira de. **Brucelose por *Brucella ovis* em ovinos deslanados do Semi-Árido da Paraíba: sorologia, bacteriologia e reação em cadeia pela polimerase**. 2007. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande - Patos - Paraíba - Brasil, 2007. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/25354>

HAMMER, Øyvind; HARPER, David A. T.; RYAN, Paul D. Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

LIRA, N.S.C.; MEGID, J. Patogenia da Brucelose Ovina. **Veterinária e Zootecnia**, p.280-289, v. 16, n. 2, Jun., 2009.

MAGALHÃES, Nathália Maria de Andrade. **Caracterização epidemiológica da brucelose ovina em pequenos ruminantes da agroindústria da carne na Bacia do Jacuípe, Bahia e do leite nos estados da Paraíba e Pernambuco**. 2022. 61 p. Dissertação de mestrado — Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2022.

MEGID, Jane; MATHIAS, Luis A.; ROBLES, Carlos. Clinical Manifestations of Brucellosis in Domestic Animals and Humans. **The Open Veterinary Science Journal**, v. 4, n. 1, p. 119-126, 30 maio 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/1874318801004010119>. Acesso em: 13 abr. 2024

MENDONÇA, Carlos Eduardo Dalencar *et al.* *Brucella ovis* em ovinos: soropositividade e fatores de risco. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1089-6891v18e-41635>. Acesso em: 23 abr. 2024.

PINHEIRO JUNIOR, J.W *et al.* Occurrence of anti-*Brucella ovis* antibodies in ovine in the State of Alagoas, Brazil. **Vet. Zootec.**, v.16, n.3, p.500-508, 2009.

QUINN, P.J. *et al.* **Veterinary Microbiology . and Microbial Disease**. ed.2, Oxford: Wiley-Blackwell, p. 334-341, 2011.

RAMOS, A.A *et al.* Epididimite ovina. Levantamento clínico no Rio Grande do Sul. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.1, p.211-213, 1966

RIZZO, Huber *et al.* Incidência De *Brucella Ovis* Em Ovinos Com Histórico De Distúrbios Reprodutivos No Estado De São Paulo Brasil. **Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science**, Goiânia, v. 1, p. 591–596, 2009. DOI: 10.5216/cab.v1i0.7864. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/7864>. Acesso em: 13 abr. 2024.

ROBLES, Carlos A.. Evaluacionde uma tecnicade doble difusion em gel de Agar

para El diagnostico de La infeccion por *Brucella ovis* em carneros, **Vet. Argent.**, v.15, n 142, p.119-124, 1998.

SALABERRY, Sandra R. S. **Epidemiology of the main ovine infections diseases from Uberlândia county, MG**. 2010. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

SALABERRY, Sandra R. S. *et al.* Seroprevalence and risk factors of antibodies against *Leptospira* spp. in ovines from Uberlândia municipality, Minas Gerais state, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 42, n. 4, p. 1427-1433, dez. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1517-83822011000400026>. Acesso em: 13 abr. 2024.

SOUZA, T. S. *et al.* Inquérito soro-epidemiológico de *Brucella ovis* em rebanhos ovinos no semiárido baiano. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 2, p. 277– 281, abr. 2012.

SOUZA, T. S. *et al.* Inquérito soro-epidemiológico de *Brucella ovis* em rebanhos ovinos no semiárido baiano. **Veterinária e Zootecnia**, v.18, n.4, Supl. 3, p.697-700, 2011, IX Congresso Brasileiro de Buiatria, Goiânia – Goiás, Brasil, out. 2011.

STATSOFT, INC. (2011). **STATISTICA** (data analysis software system), version 10. www.statsoft.com.

TAMAYO R., VALENTIN H.; SCHOEBITZ R. Determinación de anticuerpos a *Brucella ovis* en ovinos de la X Región de Chile. **Archive Medicine Veterinary**. n.1, p.22-28, 1989.

TORRES, Núñez *et al.* Presencia de anticuerpos contra diferentes espécies de *Brucella* em sementales ovinos jóvenes. **Veterinaria México**, v. 28, n. 3, p. 241-245, 1997.

WOAH (World Organisation for Animal Health). Manual of Diagnostic Test and Vaccines for Terrestrial Animals 2012. **Ovine Epidymitis (*Brucella Ovis*)**, v. 2, chapter 2.7.9. Disponível em <http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/2008/>.

XAVIER, Mariana Noyma *et al.* The genus *Brucella* and clinical manifestations of brucellosis. **Ciência Rural**, v. 39, n. 7, p. 2252-2260, 21 ago. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-84782009005000167>. Acesso em: 13 Fev. 2024.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A brucelose ovina foi encontrada em rebanhos do estado da Bahia, sendo que a localização da doença ficou restrita a territórios onde os rebanhos existentes são expressivos, com grande número de movimentações de animais e com feiras e aglomerações em números muito superiores a outros territórios do estado.

Com este estudo podemos observar que o risco sanitário é extremamente relevante quando é observada uma menor ação de defesa agropecuária e na fiscalização do trânsito interno e interestadual. A criação de ovinos tem grande destaque em virtude da Bahia possuir o maior rebanho nacional e ainda ser destaque quando se trata de animais de genética superior, principalmente em raças deslanadas de corte.

Considerando a prevalência encontrada, podemos concluir da necessidade de ações estratégicas no controle em eventos agropecuários e aglomerações, além de um maior controle no trânsito onde exista uma maior prevalência tanto no que tange às divisas com outros estados com prevalência maior, ou em relação a territórios com situação sanitária melhor posicionada quanto ao controle interno.

A necessidade de políticas públicas de educação sanitária e na adoção de ações para eliminação de focos e animais reagentes, são importantes para a redução da prevalência, visando um maior controle e erradicação da enfermidade no estado da Bahia.

5. REFERÊNCIAS

- ADAB- AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DA BAHIA . **PORTARIA N° 207/2012**: programa Nacional de Sanidade dos Caprinos e Ovinos – PNSCO. Salvador: Diário oficial, 2012.
- ALMEIDA BRUNO FREITAS, M. Epididimite em ovinos por *Brucella ovis*. **Revista VIDA: Exatas e Ciências da Terra (VIECIT)**, São Paulo, SP, v. 1, n. 2, p. 78–92, 2023. Disponível em: <https://periodicos.universidadebrasil.edu.br/index.php/viecit/article/view/157>. Acesso em: 23 abr. 2024.
- AL-TALAFHAH, Abeer H.; LAFI, Shawkat Q.; AL-TARAZI, Yasser. Epidemiology of ovine brucellosis in Awassi sheep in Northern Jordan. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 60, n. 4, p. 297-306, set. 2003. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0167-5877\(03\)00127-2](https://doi.org/10.1016/s0167-5877(03)00127-2). Acesso em: 22 abr. 2024.
- AZEVEDO, Sérgio Santos de *et al.* Ocorrência de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos procedentes de quatro municípios do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Agropecuária Técnica**, v.25, n.2, p.45-50, 2004.
- BANDARA, Aloka B. *et al.* *Brucella suis* urease encoded by ure1 but not ure2 is necessary for intestinal infection of BALB/c mice. **BMC Microbiology**, v. 7, n. 1, p. 57, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1471-2180-7-57>. Acesso em: 13 Fev. 2024
- BLASCO, J. M. A review of the use of *B. melitensis* Rev 1 vaccine in adult sheep and goats. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 31, n. 3-4, p. 275-283, ago. 1997. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0167-5877\(96\)01110-5](https://doi.org/10.1016/s0167-5877(96)01110-5). Acesso em: 22 abr. 2024.
- BOSSE, Janine. T.; MACINNES, Janet. I. Urease activity may contribute to the ability of *Actinobacillus pleuropneumoniae* to establish infection. **Canadian Journal of Veterinary Research**, Ottawa, v. 64, n. 3, p. 145- 150, 2000.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose_ PNCEBT. **Manual Técnico**. Brasília, 2006.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 102 de 17 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Plano Nacional de Vigilância e Controle da Epididimite Ovina_ *Brucella ovis*. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 de dezembro 2004. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/legislacao>. Acesso: 02 jan. 2012.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Código Sanitário de Animais Terrestres da OIE**. Comissão Técnica Permanente de Bem-estar Animal Departamento de Sistemas de Produção e Sustentabilidade Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Capítulo 7.2, 2016.
- BURGESS, G. W.; SPENCER, T. L.; NORRIS, M. J. Experimental infection of goats with *Brucella ovis*. **Australian Veterinary Journal**, v. 62, n. 8, p. 262-264, ago. 1985.

Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1985.tb14247.x>. Acesso em: 23 abr. 2024.

CARVALHO JUNIOR et al. Agentes infecciosos que podem promover infertilidade em machos da espécie ovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.34,n.3, p.160- 167, 2010.

CASTRO, Hugo A.; GONZÁLEZ Sofía R.; PRAT, María I. Brucelosis: una revisión práctica. **Acta Bioquímica Clínica Latina**, v.39, p.203-216, 2005.

CHAIN, Patrick S. G. *et al.* Whole-Genome Analyses of Speciation Events in Pathogenic *Brucellae*. **Infection and Immunity**, v. 73, n. 12, p. 8353-8361, dez. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1128/iai.73.12.8353-8361.2005>. Acesso em: 13 abr. 2024.

CLEMENTINO, Inácio J. *et al.* Inquérito soro-epidemiológico e fatores de risco associados à infecção por *Brucella ovis* em carneiros deslanados do semiárido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 4, p. 137-143, abr. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2007000400002>. Acesso em: 11 abr. 2024.

CONSTABLE, P. et al. **Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. ed.11. New York: Elsevier, 2017. 2308 p. ISBN: 9780-7020-5246-8

DELRUE, R. M. *et al.* Identification of *Brucella spp.* genes involved in intracellular trafficking. **Cellular Microbiology**, v. 3, n. 7, p. 487-497, jul. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1462-5822.2001.00131.x>. Acesso em: 23 abr. 2024.

FIGUEIREDO, Salomão Moreira de. **Brucelose por *Brucella ovis* em ovinos deslanados do Semi-Árido da Paraíba: sorologia, bacteriologia e reação em cadeia pela polimerase**. 2007. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande - Patos - Paraíba - Brasil, 2007. Disponível em: <http://dSPACE.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/25354>

FREER, Enrique *et al.* The Outer Membrane of *Brucella ovis* Shows Increased Permeability to Hydrophobic Probes and Is More Susceptible to Cationic Peptides than Are the Outer Membranes of Mutant Rough *Brucella abortus* Strains. **Infection and Immunity**, v. 67, n. 11, p. 6181-6186, 1 nov. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1128/iai.67.11.6181-6186.1999>. Acesso em: 13 abr. 2024

GUZMÁN-VERRI, Caterina *et al.* GTPases of the Rho Subfamily Are Required for *Brucella abortus* Internalization in Nonprofessional Phagocytes. **Journal of Biological Chemistry**, v. 276, n. 48, p. 44435-44443, 28 set. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1074/jbc.m105606200>. Acesso em: 13 abr. 2024.

IBGE. **Produção Agropecuária** | IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ovino/ba>. Acesso em: 23 abr. 2024.

IBGE. **Produção Agropecuária** | IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/ovino/br>. Acesso em: 23 abr. 2024.

LAMONTAGNE, Julie *et al.* Intracellular Adaptation of *Brucella abortus*. **Journal of Proteome Research**, v. 8, n. 3, p. 1594-1609, 6 mar. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/pr800978p>. Acesso em: 13 abr. 2024.

LIRA, N.S.C.; MEGID, J. Patogenia da Brucelose Ovina. **Veterinária e Zootecnia**, p.280-289, v. 16, n. 2, Jun., 2009.

MAINAR-JAIME, Raúl C.; VÁZQUEZ-BOLAND, José A. Associations of veterinary services and farmer characteristics with the prevalences of brucellosis and border disease in small ruminants in Spain. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 40, n. 3-4, p. 193-205, jun. 1999. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0167-5877\(99\)00027-6](https://doi.org/10.1016/s0167-5877(99)00027-6). Acesso em: 22 abr. 2024.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/SISBRAVET.html>. Acesso em: 22 abr. 2024.

MEGID, Jane; MATHIAS, Luis A.; ROBLES, Carlos. Clinical Manifestations of Brucellosis in Domestic Animals and Humans. **The Open Veterinary Science Journal**, v. 4, n. 1, p. 119-126, 30 maio 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/1874318801004010119>. Acesso em: 13 abr. 2024

NIELSEN, Klaus. **Animal Brucellosis**. [S. l.]: CRC Press, 1990. *E-book 2018*. ISBN 9781351069687. Disponível em: <https://doi.org/10.1201/9781351069687>. Acesso em: 23 abr. 2024.

NOZAKI, C.N *et al.* Comparação das técnicas de Imunodifusão em Gel de Agar e ELISA no diagnóstico de brucelose ovina em cabanhas da região Centro- Oeste do Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.71, n.1, 1-5, 2004.

QUINN, Patrick. J. *et al.* **Veterinary Microbiology and Microbial Disease**. ed.2: Wiley & Sons, Incorporated, John, 2011. 928 p. ISBN 9781118251164.

RAMBOW-LARSEN, Amy A. *et al.* *Brucella* regulators: self-control in a hostile environment. **Trends in Microbiology**, v. 17, n. 8, p. 371-377, ago. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tim.2009.05.006>. Acesso em: 13 abr. 2024.

RIZZO, Huber *et al.* Ocorrência de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos com histórico de distúrbios reprodutivos no estado de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 2, p. 99-106, abr. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1808-1657001072012>. Acesso em: 13 Fev. 2024.

ROBLES, CA. Epididimitis contagiosa de los carneros por *Brucella ovis*. **Rev Med Veterinária**, v. 79, n.1, p.1-13, 1998.

SANTOS, R.L. *et al.* Brucelose:zoonose e bioterrorismo. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, v.47, p.83-98, 2005.

SILVA, Nairléia .S et al. Detecção de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos do estado da Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 4, p. 852- 859, 2009. Disponível em: <http://www.repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/5384>. Acesso em: 10 Fev. 2024.

SILVA, Teane M. A. *et al.* Putative atp-binding cassette transporter is essential for *Brucella ovis* pathogenesis in mice. **Infection and Immunity**, v. 79, n. 4, p. 1706-1717, 7 fev. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1128/iai.01109-10>. Acesso em: 11 Fev . 2024.

SOUZA, T. S. et al. Inquérito soro-epidemiológico de *Brucella ovis* em rebanhos ovinos no semiárido baiano. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 2, p. 277– 281, abr. 2012.

SPICKLER, Anna Rovid. **Technical Factsheets**. 2018. Disponível em: <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php>. Acesso em: 22 abr. 2024.

TSOLIS, R. M et al Genome degradation in *Brucella ovis* corresponds with narrowing of its host range and tissue tropism. **Plos one, San Francisco**, v. 4, n.5, p. 5519-, 2009.

WOAH (World Organisation for Animal Health). Manual of Diagnostic Test and Vaccines for Terrestrial Animals 2012. **Ovine Epidymitis (*Brucella Ovis*)**, v. 2, chapter 2.7.9. Disponível em <http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/2008/>.

XAVIER, Noyma *et al.* the genus *brucella* and clinical manifestations of brucellosis. *ciência rural*, v. 39, n. 7, p. 2252-2260, 21 ago. 2009. disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-84782009005000167>. acesso em: 13 fev. 2024.