

**UNIVERSIDADE BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL
CAMPUS DESCALVADO**

FLÁVIA AKEMI D'AMORIM

**IMPACTO DA BRUCELOSE NA BOVINOCULTURA DO ESTADO DE
RONDÔNIA, BRASIL**

**IMPACT OF BRUCELLOSIS ON CATTLE FARMING IN THE STATE OF
RONDÔNIA, BRAZIL**

Descalvado – SP
2023



**UNIVERSIDADE
BRASIL**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL

FLÁVIA AKEMI D'AMORIM

**IMPACTO DA BRUCELOSE NA BOVINOCULTURA DO ESTADO DE
RONDÔNIA, BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Animal da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Prof. Dr. Marco Antonio de Andrade Belo
Orientador

Descalvado – SP

2023

www.ub.edu.br

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Brasil,
com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

D171i D'AMORIM, Flávia Akemi.

Impacto da brucelose na bovinocultura do Estado de Rondônia,
Brasil / Flávia Akemi D'Amorim -- Descalvado: Universidade Brasil,
2023.

51 f.: il. color.

Dissertação de Mestrado defendida no Programa de Pós-
Graduação do Curso de Produção Animal da Universidade Brasil.

Orientação: Prof. Dr. Marco Antonio de Andrade Belo.

1. Sanidade Animal. 2. Zoonose. 3. *Brucella* spp. 4. Saúde Única.
I. Belo, Marco Antonio de Andrade. II. Título.

CDD 614.565



**UNIVERSIDADE
BRASIL**

TERMO DE APROVAÇÃO

FLÁVIA AKEMI D`AMORIM

**“OCORRÊNCIA DE BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DE RONDÔNIA,
BRASIL: LEVANTAMENTO DE 2012 À 2022.”**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre no Programa de Mestrado em Produção Animal** da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Marco Antonio de Andrade Belo (presidente-orientador)

Prof. Dr. Paulo Henrique Moura Dian (UNIVERSIDADE BRASIL)

Prof. Dr. Gabriel Augusto Marques Rossi (UVV – VILA VELHA)

Descalvado/SP, 31 de agosto de 2023.

Presidente da Banca Prof. Dr. Marco Antonio de Andrade Belo

Houve alteração do Título: sim não ()

Impacto da Brucelose na Bovinocultura
do Estado de Rondônia, Brasil



**UNIVERSIDADE
BRASIL**

Termo de Autorização

Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respectivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: **"OCORRÊNCIA DE BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DE RONDÔNIA, BRASIL: LEVANTAMENTO DE 2012 À 2022."**

Houve alteração do Título: sim (X) não ()

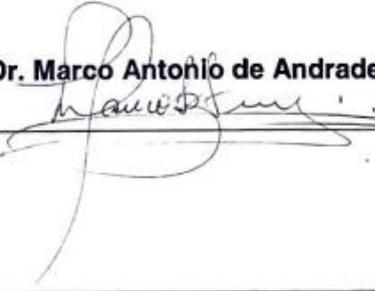
Impacto da Brucelose na Bovinocultura do Estado de Rondônia, Brasil

Autor(es):

Discente: **Flávia Akemi D'Amorim**

Assinatura: _____ 

Orientador: **Prof. Dr. Marco Antônio de Andrade Belo**

Assinatura: _____ 

Coorientador(a):

Assinatura: _____

Data: 31/08/2023

DEDICATÓRIA

Ao meu pai Teodorico Dias de Amorim (*in memoriam*) que partiu tão cedo, deixando uma enorme saudade.

A minha querida mãe Neusa Suezawa Amorim (*in memoriam*) que sempre acreditou na minha capacidade e me encorajou a ir em busca dos meus objetivos com determinação. Cada passo que dou, cada conquista que alcanço, é uma homenagem ao seu amor e à sua memória. Sei que a senhora desejaria estar aqui para compartilhar esse momento especial comigo, mas a sua presença continua viva em meu coração.

AGRADECIMENTOS

Um trabalho de mestrado, é uma longa viagem, que inclui uma trajetória permeada por inúmeros desafios, incertezas, mas apesar do processo solitário a que qualquer pesquisador está destinado, reúne várias pessoas indispensáveis para encontrar o melhor rumo em cada momento da caminhada. Trilhar este caminho só foi possível com o apoio, energia e forças de várias pessoas, a quem dedico este projeto de vida. Assim, a presente Dissertação não poderia terminar sem que eu agradecesse aqueles que viajaram comigo nesse sonho.

Em primeiro lugar, quero agradecer à Deus, pois em vários momentos, se não fosse a fé, eu teria desistido.

Não posso deixar de agradecer ao meu orientador professor doutor Marco Antonio de Andrade Belo, por toda paciência, incentivo, empenho e sentido prático com que sempre me orientou.

Agradeço aos professores e secretárias do programa de Mestrado Profissional em Produção Animal da Universidade Brasil, que foram sempre muito prestativos.

Desejo igualmente agradecer a todos os colegas da IDARON, cujo apoio e amizade estiveram presentes em todos os momentos, principalmente a Géssica Raupp que não mediu esforços para me auxiliar nos momentos de dificuldade. Seu apoio e motivação me ajudaram a tornar esse trabalho uma válida e agradável experiência de aprendizagem.

Por último, quero agradecer à Minha Família pelo apoio incondicional que me deram, em especial ao meu esposo Joel Guedes e meu filho Matheus Suezawa, que a todo momento estiveram ao meu lado, me dando forças, me incentivando e participando de mais uma conquista da minha vida. Obrigada pelo amor, companheirismo, compreensão e alegria em acompanhar meu progresso. Espero compensá-los das horas de atenção, vocês foram imprescindíveis nessa caminhada.

RESUMO

Entre as doenças relevantes para a saúde pública, a brucelose destaca-se por ser uma zoonose de distribuição mundial, causar prejuízos econômicos, além de ser uma doença infectocontagiosa de evolução crônica. As lesões sugestivas de doenças de caráter zoonótico identificadas em carcaças e vísceras de bovinos durante o processo de abate permitem realizar estudos epidemiológicos da distribuição dos animais infectados, além de reduzir a probabilidade de exposição humana e os possíveis riscos do consumo de carne contaminada. Assim, foi realizado um levantamento das detecções de lesões sugestivas de brucelose durante o exame *post-mortem*, a partir do exame macroscópico de toda carcaça e vísceras, durante a inspeção sanitária, que pudessem caracterizar a existência da doença. No período do estudo (2012 a 2022), dos 24.721.134 bovinos abatidos, 402 apresentaram lesões macroscópicas sugestivas de brucelose nas carcaças e vísceras 98 de 1.323.839 animais, foram positivos através de exame laboratorial realizado pelos médicos veterinários da iniciativa privada e pelo Serviço de Inspeção Federal. Tais resultados geraram um prejuízo econômico de cerca R\$ 1.263.285,00. Vale ressaltar que a ocorrência de animais positivos e propriedades com animais infectados foram decrescentes durante o período de 2003 a 2022, associado ao aumento do número de fêmeas bovinas vacinadas contra brucelose na área. Contudo, o estudo da ocorrência de brucelose bovina no estado de Rondônia revelou a eficácia das ações preventivas de educação sanitária e ações corretivas determinadas pela Agência de Defesa Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia - IDARON no período de 2003 a 2022. Assim sendo, diminuiu significativamente o número de animais positivos e propriedades com animais infectados, devido ao aumento do nível de conscientização dos produtores e o número de vacinas administradas em fêmeas bovinas. Também atende aos protocolos e políticas de Saúde Única, pois além de melhorar a saúde do rebanho bovino, estas ações são protetivas aos seres humanos que trabalham diretamente com estes animais, bem como aos consumidores dos produtos de origem animal provenientes da bovinocultura. Este fato resultou na diminuição da ocorrência de brucelose em humanos no estado de Rondônia entre os anos de 2015 e 2022.

Palavras-chave: Sanidade Animal. Zoonose. *Brucella* spp. Saúde Única

ABSTRACT

Among the diseases relevant to public health, brucellosis stands out for being a zoonosis with worldwide distribution, causing economic losses, in addition to being an infectious disease with a chronic evolution. Lesions suggestive of zoonotic diseases identified in cattle carcasses during the slaughter process make it possible to carry out distribution epidemiological studies of infected animals, in addition to reducing the probability of human exposure and the possible risks of consuming contaminated meat. Thus, a survey was carried out of suggestive lesions detection for brucellosis during the post-mortem examination, based on the macroscopic examination of the entire carcass and viscera, during the sanitary inspection, which could characterize the disease existence. During the study period (2012 to 2022), 24,721,134 cattle were slaughtered, and 402 presented macroscopic lesions suggestive of brucellosis on the carcasses. On the other hand, in 1,323,839 animals sampled, 98 were positive through laboratory examination carried out by private veterinarians and the Service of Federal Inspection. These results generated an economic loss of approximately U\$ 250,155.44. However, the occurrence of positive animals and properties with infected animals decreased during the period from 2003 to 2022, associated with the increase in the number of bovine females vaccinated against brucellosis. The study of bovine brucellosis occurrence in the State of Rondônia revealed the effectiveness of preventive health education actions and corrective actions determined by Agrosilvopastoral Defense Agency of the State of Rondônia - IDARON in the period from 2003 to 2022. Therefore, the number of positive animals and properties with infected animals significantly decreased, due to the increased level of awareness among producers and the number of vaccines administered to female cattle. It also complies with One Health protocols and policies, as in addition to improving the health of the cattle herd, these actions are protective of human beings who work directly with these animals, as well as consumers of animal products from cattle farming. This fact resulted in a decrease in the occurrence of human brucellosis in the state of Rondônia between 2015 and 2022.

Keywords: Animal Health. Zoonosis. *Brucella* spp. One Health

DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Neste estudo, foi observado através do levantamento de dados que, o número de animais que apresentaram lesões macroscópicas sugestivas e os casos positivos de brucelose nos abatedouros frigoríficos que recebem o serviço de inspeção estadual e federal não foi expressivo no período de 2012 a 2022. Da mesma maneira, entende-se que o número de animais testados compreende uma fração moderada, quando comparado ao rebanho que compõe o estado de Rondônia. Além disso, o estado desenvolve o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) cujo objetivo é estabelecer cobertura vacinal eficiente nas fêmeas de 3 a 8 meses de idade, proporcionando proteção e favorecendo a segurança alimentar através da diminuição da doença nos animais de corte e leite. Através da execução desse programa, a vacinação nas fêmeas no período estudado é relativamente significativa gerando confiabilidade na produção agropecuária do Estado.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição geográfica da população de bovinos no estado de Rondônia, 2022. 1A – População total de bovinos incluindo animais de corte e leite. 1B – Distribuição da população de bovinos leiteiros.....	25
Figura 2 – Distribuição geográfica. 2A – Índice de desenvolvimento humano - IDH. 2B – Número de estabelecimentos de saúde no estado de Rondônia.....	26
Figura 3 – Número de bovinos abatidos no estado de Rondônia (2003 a 2022) - Serviço de Inspeção Estadual e Federal.....	26
Figura 4 – Número de propriedades positivas para brucelose de bovinos destinados ao consumo humano e produção de leite distribuídos no estado de Rondônia no período de 2003 a 2022.....	28
Figura 5 – Vacinação contra brucelose no estado de Rondônia no período de 2003 a 2022.....	28
Figura 6 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2012.....	29
Figura 7 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2013.....	30
Figura 8 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose veterinários autônomos em 2014.....	30
Figura 9 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2015.....	31
Figura 10 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2016.....	31
Figura 11 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2017.....	32
Figura 12 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2018.....	32
Figura 13 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2019.....	33
Figura 14 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2020.....	33

Figura 15 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2021.....	34
Figura 16 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2022.....	34
Figura 17 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana no estado de Rondônia no ano de 2015 a 2022.....	36
Figura 18 – Casos descartados de brucelose humana no estado de Rondônia por sexo no ano de 2015 a 2022.....	36
Figura 19 – Casos confirmados de brucelose humana no estado de Rondônia por sexo no ano de 2015 a 2022.....	37
Figura 20 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2015.....	37
Figura 21 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2016.....	38
Figura 22 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2017.....	38
Figura 23 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2018.....	39
Figura 24 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2019.....	39
Figura 25 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2020.....	40
Figura 26 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2021.....	40
Figura 27 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2022.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Rebanho bovino de corte e leite no estado de Rondônia, nos anos de 2012 a 2022.....	24
Tabela 2 – Animais examinados, percentual de bovinos positivos e número de propriedades com animais positivos no estado de Rondônia, de 2003 a 2022.....	27
Tabela 3 – Número de animais positivos testados por médicos veterinários da iniciativa privada e pelo Serviço de Inspeção Federal no ano de 2012 a 2022.....	35
Tabela 4 – Número de animais com lesões sugestivas identificadas em abatedouros frigoríficos com Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e Serviço de Inspeção Federal (SIF) no ano de 2012 a 2022.....	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	177
2.1 BRUCELOSE	177
2.2 EPIDEMIOLOGIA E IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA.....	188
2.3 INSPEÇÃO ANTE E POST-MORTEM EM CARCAÇAS E VÍSCERAS BOVINAS E IDENTIFICAÇÃO DE LESÕES SUGESTIVAS PARA BRUCELOSE.....	20
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	Error! Bookmark not defined.22
3.1 LOCAL DO ESTUDO	222
3.2 POPULAÇÃO AMOSTRADA.....	2222
4 RESULTADOS.....	Error ! Bookmark not defined.24
5 DISCUSSÃO	42
6 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

A atividade agropecuária no Brasil existe desde o período colonial, marcando um processo histórico em seu desenvolvimento. Em Rondônia, a implantação do setor agrícola teve início em 1948, através das colônias de Teotônio, Iatá e Candeias. Na década de 1960, nas colônias do Beiradão do Madeira/Mamoré, Periquitos, Areia Branca e Viçosa, apesar da inexistência de registros documentais, estima-se que as atividades pecuárias iniciaram nessas colônias.

Atualmente, a pecuária destaca-se no agronegócio do estado de Rondônia, sendo otimizado pelo comprometimento dos produtores e pela capacitação e assistência das equipes técnicas (MAGRO et al., 2019; SALMAN et al., 2021). Na capital Porto Velho, concentra-se a maior população de bovinos do estado, com 1.734.206 animais, seguido de Nova Mamoré, com 1.024.121 e Buritis, com 638.976 animais (IDARON, 2023).

A indústria brasileira de carne bovina comercializou em 2021 um total de 9,71 milhões de toneladas de carcaças, sendo que 25,51% foram destinadas à exportação e 74,49% abastecendo o mercado interno (ABIEC, 2023). No estado de Rondônia, a bovinocultura contribui com 57,4% do valor bruto da produção - VBP no agronegócio (PFEIFER et al., 2021). Por meio da implantação de programas sanitários cujo objetivo é alcançar o controle e a erradicação de doenças, o Brasil vem ocupando espaço para exportação e expansão do mercado (SOUZA et al., 2018). Em Rondônia, as exportações de carne bovina geraram receitas de US\$ 233,7 milhões no primeiro quadrimestre de 2023, 19,3 % menor do que o valor gerado em US\$, relacionado ao mesmo período de 2022 (EMBRAPA, 2023).

A inspeção de produtos de origem animal é caracterizada por ações que visam a fiscalização de todas as etapas das atividades executadas na indústria frigorífica, incluindo as operações industriais, instalações, equipamentos, controle de pragas, entre outras. A identificação de anormalidades antes do abate ou durante o processo de industrialização, garante qualidade ao produto e evita que o mesmo chegue com risco ao consumidor final, objetivando-se assegurar a proteção da saúde pública (RODRIGUES et al., 2021).

Entre as doenças relevantes para a saúde pública, a brucelose destaca-se por ser uma zoonose de ocorrência mundial, causando sérios prejuízos econômicos, além de ser uma doença infectocontagiosa de evolução crônica. O agente infeccioso é uma

bactéria do gênero *Brucella* spp., sendo que os bovinos são principalmente acometidos pela *Brucella abortus* (POESTER et al., 2002).

As lesões sugestivas em doenças de caráter zoonótico identificadas em carcaças e vísceras de bovinos durante o processo de industrialização permitem realizar estudos epidemiológicos da distribuição dos animais infectados, além da probabilidade de exposição humana e os possíveis riscos do consumo de carne contaminada (BIFFA et al., 2010). Portanto, a presença e atuação do médico veterinário no serviço de inspeção sanitária se torna relevante para identificação de lesões sugestivas de doenças em carcaças e vísceras, que possam oferecer riscos à saúde humana (SOLA; TEIXEIRA, 2020).

Com base na importância sanitária da brucelose e na necessidade de compreender a sua ocorrência no rebanho bovino rondoniense, objetivou-se estudar os dados históricos de identificação de lesões sugestivas dessa enfermidade, a confirmação de testes laboratoriais para a ocorrência de brucelose em carcaças e vísceras através de levantamento em abatedouros frigoríficos do Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e Federal (SIF) do estado de Rondônia, entre os anos de 2003 e 2022.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BRUCELOSE

A brucelose é uma enfermidade de caráter zoonótico causada por bactérias do gênero *Brucella* spp. com 11 espécies identificadas, que acomete o trato reprodutivo dos animais e causa diversos sinais clínicos no ser humano (SOARES FILHO et al., 2012). É considerada endêmica no Oriente Médio, África, Ásia Ocidental e América do Sul, sendo caracterizada como uma das doenças mais importantes do mundo e relevante para a saúde pública (ZHAO et al., 2020; BERNARDI et al., 2020). Dentre os animais acometidos, estão os bovinos e bubalinos, gerando perdas econômicas diretas para o produtor rural, como no setor comercial através dos produtos e subprodutos (TODESCHINI et al., 2018; FALCÃO et al., 2019).

O principal agente da brucelose bovina é a *Brucella abortus*, entretanto, outras espécies como *Brucella suis* e *Bucella melitensis* podem infectar os bovinos se estes tiverem contato com suínos, caprinos e ovinos infectados (CAETANO et al., 2014).

A transmissão da brucelose para o ser humano ocorre através da ingestão de carne e derivados, leite e derivados contaminados, além da infecção pelo sangue, restos fetais e placentários (SOUSA et al., 2019). O método de transmissão ocupacional também acontece, por meio da introdução acidental do agente através da manipulação de cepas virulentas em laboratórios ou exposição de cepas de vacinas vivas atenuadas (SOARES et al., 2015). O agente é resistente na carne em baixa temperatura e em acidificação muscular. O processo de eliminação acontece pelo calor e quando há situações em que o pH é inferior a 4 (SOLA, 2011). Entretanto, a transmissão da brucelose pela ingestão de carne é rara, visto que o número de bactérias no tecido muscular é baixo (MONTES, 2017).

A sintomatologia da doença no ser humano manifesta-se por febre e outros sinais clínicos como osteomielite, artrite e endocardite. Também pode ocorrer astenia, mal-estar, fadiga, cefaleia, debilidade e perda de peso, além de transtornos reprodutivos, como epididimite e orquite no homem e abortamento nas mulheres (CARVALHO et al., 2020).

A brucelose bovina provoca redução na produção de carne e leite, aumento do intervalo entre partos e diminuição na taxa de natalidade (VALENTE et al., 2011). São medidas de prevenção e controle da doença a vacinação das fêmeas de 3 a 8 meses

de idade, a proibição da comercialização do leite e seus derivados não pasteurizados, análise das medidas de biossegurança nas indústrias em relação aos colaboradores expostos ao risco e investigação epidemiológica a fim de detectar precocemente os casos positivos (MUFINDA et al., 2017). No estado de Rondônia, a vacinação contra brucelose tornou-se obrigatória no ano de 2004, mediante a Portaria nº 286 de 17 de novembro de 2003. Atualmente a vacinação obrigatória nas fêmeas bovinas e bubalinas está regulamentada pela Portaria nº 65 de 10 de fevereiro de 2010 (IDARON, 2023).

Para a realização do diagnóstico nos animais, utiliza-se os métodos clínico, epidemiológico e laboratorial. O diagnóstico clínico é baseado na manifestação dos sinais clínicos que o animal apresenta (queda na produção de leite, repetição de cio, retenção placentária, corrimento vaginal, abortamento no terço final da gestação, infertilidade), além das baixas taxas de produção. (FERREIRA et al., 2021). O epidemiológico avalia o histórico do rebanho e o laboratorial consiste na identificação do agente etiológico, na detecção do DNA dos microrganismos e dos anticorpos nos fluidos orgânicos. A identificação da brucelose por meios laboratoriais na rotina da inspeção sanitária no exame *post mortem* na indústria é desfavorável. Assim, os médicos veterinários responsáveis buscam identificar a doença através de lesões macroscópicas compatíveis nas carcaças e vísceras durante a inspeção no estabelecimento industrial, como por exemplo, inflamações articulares isoladas, poliartrites ocasionais, bursites e abscessos subcutâneos (SOLA et al., 2014; CAMPOS, 2019).

2.2 EPIDEMIOLOGIA E IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA

A brucelose causada pela bactéria *B. abortus*, intracelular facultativa faz parte das principais doenças de caráter zoonótico no Brasil. Este fato deve-se ao número expressivo do rebanho bovino brasileiro e expressa seu impacto não somente na saúde pública, mas também na saúde animal, já que é uma doença infectocontagiosa de caráter crônico. Portanto, gera preocupação aos órgãos como FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), OMS (Organização Mundial da Saúde) e OIE (Organização Mundial de Saúde Animal), por estar presente na lista das doenças mais importantes do mundo, juntamente com a tuberculose e a raiva (SCHMITT et al., 2017; POSSA et al., 2021).

Mais de 500.000 novos casos são relatados anualmente de brucelose humana no mundo, apresentando maior incidência em países de baixo desenvolvimento, sendo umas das mais importantes doenças negligenciadas (BRINGHENTI, 2019). Em estudo realizado pelo Centro Nacional para Doenças Infecciosas Emergentes e Zoonóticas nos EUA, estimou no ano de 2006 que o número de hospitalizações e mortes em humanos por *Brucella* spp. adquirida por alimentos foram de 55 pessoas. No mesmo ano foram estimados 120 episódios de brucelose humana também transmitidas por alimentos, através da vigilância passiva (CDC, 2006).

No Brasil, através do banco de dados do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação), Bourdette; Sano (2023) investigaram no período de 2014 a 2018 que nas notificações de casos suspeitos de brucelose em humanos, a cada 1000.000 habitantes, 25% foram diagnosticados positivos.

Na América Latina foram isoladas 1377 cepas de *Brucella* spp. entre 1968 e 1991, sendo *B. melitensis* a espécie prevalente nos seres humanos, posteriormente *B. suis* e *B. abortus* (BATISTA, 2016). No Brasil, *B. melitensis* ainda não foi identificada e *B. suis* está em segundo lugar na prevalência de infecção do gênero *Brucella* spp. (LUCERO et al., 2008; BRASIL, 2010). A doença foi identificada no país por intermédio de variados estudos epidemiológicos. Nota-se que a brucelose animal ocorre no Brasil com uma prevalência variada, dependendo da região que se encontra inserida e os fatores de riscos predominantes de cada uma (SANT'ANNA JUNIOR, 2022).

Um estudo realizado no estado de Tocantins por SOUSA (2016) no ano de 2010 a 2016, a fim de realizar levantamento epidemiológico dos casos positivos para brucelose humana, observou-se que a maioria dos casos positivos aconteceu em pessoas que residiam em municípios que havia indústrias frigoríficas supervisionadas pelo SIF e SIE. Fato este atribuído possivelmente ao contato dos trabalhadores com tecidos e secreções de animais infectados.

Em Rondônia, especificamente na região da Zona da Mata, que compreende os municípios de Alta Floresta d'Oeste, Santa Luzia d'Oeste, Rolim de Moura, Alto Alegre dos Parecis, Nova Brasilândia d'Oeste, Novo Horizonte do Oeste e Castanheiras, estudo realizado por Costa (2018), entre o ano de 2012 a 2017, verificou que dos 1.342.774 bovinos abatidos, 13 animais foram positivos para brucelose, diagnosticados por lesões nas carcaças e vísceras e confirmação laboratorial pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF).

Visto que o rebanho bovino é expressivo no estado de Rondônia (17.687.897 de animais), a pecuária se destaca e representa um papel importante para a economia. Nesse sentido, inclui-se a geração de empregos pelas indústrias frigoríficas e a exigência em se produzir alimento com qualidade. Essa realidade é comprovada pelo fato de Rondônia estar em 6º lugar no maior rebanho do país e por atingir o status sanitário de livre febre aftosa sem vacinação dentro das regiões brasileiras, reconhecido internacionalmente (IDARON, 2023).

A brucelose apresenta importante impacto na saúde pública por causar consideráveis sintomas clínicos no ser humano, como emagrecimento, incapacidade parcial ou total para o trabalho, transtornos psicológicos e distúrbios reprodutivos que podem levar a incapacidade sexual. Desta maneira, está incluída no Ministério da Saúde através da Portaria nº 1339/1999, como doença principalmente relacionada ao trabalho ocupacional (RECUERO, 2014).

Ademais, por se tratar de uma zoonose e de causar prejuízos econômicos ao produtor rural, no início do século XX medidas de controle e erradicação têm sido adotadas por diversos países. O Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose – PNCEBT, é executado no Brasil pelos órgãos de defesa sanitária animal estaduais visando a garantia dos produtos e subprodutos ao consumidor (BRASIL, 2006; POSTER, 2009).

A educação sanitária atualmente é um programa que o estado de Rondônia desenvolveu, como medida de políticas públicas ao produtor rural, na qual incentiva a vacinação de fêmeas bovinas e bubalinas contra brucelose. Todas as ações e orientações são regulamentadas pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT). Tal medida conta com o apoio da iniciativa privada, alcançando resultados satisfatórios, como por exemplo pode ser observado entre os anos de 2003 e 2018, o aumento de 285,6 mil para 1,6 milhões de fêmeas vacinadas contra brucelose (IDARON, 2023).

2.3 INSPEÇÃO ANTE E POST-MORTEM EM CARÇAÇAS E VÍSCERAS BOVINAS E IDENTIFICAÇÃO DE LESÕES SUGESTIVAS PARA BRUCELOSE

O avanço comercial de produtos de origem animal depende fundamentalmente da qualidade sanitária implantada nas indústrias. O Brasil está em posição de

destaque nesse contexto, apresentando melhoras significativas na sanidade do rebanho e no controle da inocuidade da carne (PEREIRA et al., 2017).

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial Sanitária de Produto de Origem Animal (RIISPOA), a inspeção da carcaça deve atender aos critérios referentes aos exames *ante-mortem* e *post-mortem*, obedecendo todos os procedimentos e normas complementares de acordo com cada espécie. O Serviço de Inspeção é parte fundamental na fiscalização dos produtos, fazendo parte tanto na proteção da saúde do consumidor, quanto na execução da vigilância epidemiológica. (RIISPOA, 2017).

O exame *post-mortem* é de caráter rotineiro nos bovinos abatidos. Nele é executado a inspeção macroscópica da carcaça e órgãos, além do conjunto cabeça e língua, assim também como dos linfonodos (BRASIL, 1971).

As bursites são lesões inflamatórias identificadas em carcaças e vísceras de bovinos durante as inspeções sanitárias, caracterizadas como bolsas serosas sendo possível o isolamento de *Brucella* spp. nesse tipo de lesão (FREITAS; OLIVEIRA, 2005). As características morfológicas mais frequentemente identificadas em bursites são: vascularização intensa, presença de nódulos, parede espessa e presença de pus (ALMEIDA et al., 1999).

Almeida et al. (2000), identificaram em estudo realizado em 26.800 bovinos abatidos em abatedouro frigorífico sob SIF, prevalência de 0,14% de bursite (37 animais). Desses, 30 bovinos foram positivos para brucelose.

O médico veterinário é o responsável por fiscalizar o processo de abate na indústria, assim como por avaliar e julgar as carcaças que apresentem anormalidades que possam comprometer a qualidade, realizando a condenação de produtos que não atendam a legislação vigente (SOLA; TEIXEIRA, 2018). O conhecimento de patologias que colocam em risco a saúde do consumidor, além de causarem prejuízos econômicos, é relevante no momento da inspeção de produtos de origem animal, a fim de detectar precocemente doenças que possam comprometer a cadeia produtiva (BARBOSA et al., 2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO ESTUDO

A área do estudo foi no estado de Rondônia, o qual possui uma área territorial de 237.765.347 km² e uma população estimada de 1.815.278 pessoas. Possui bioma do tipo amazônico e cerrado, clima predominante tropical, quente e úmido. A temperatura média é de 25 °C, permanecendo elevada durante todo ano. O estado possui um rebanho bovino com 17.687.897 animais (IDARON, 2023). A pesquisa abrangeu todos os 52 municípios do estado. Para levantamento das informações foram consultados os dados nosográficos do Serviço de Inspeção Estadual e Federal, referentes às lesões sugestivas em carcaças e vísceras e laudos positivos de brucelose, através da base de dados da Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia – IDARON e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

3.2 POPULAÇÃO AMOSTRADA

Foram amostrados 24.721.134 bovinos inspecionados em abatedouros frigoríficos do SIE e do SIF no período de 2012 a 2022. Foi realizado levantamento das detecções de lesões sugestivas ante ou *post-mortem* de brucelose como descargas vaginais, orquites, artrites ou bursites, a partir do exame macroscópico dos animais e de todas carcaças e vísceras, durante a inspeção sanitária, que pudessem caracterizar a existência da doença. Também foi investigado no mesmo período em 1.323.839 bovinos vivos, a quantidade de positivos através de exame laboratorial realizado pelos médicos veterinários da iniciativa privada e pelo Serviço de Inspeção Federal.

A distribuição espacial dos municípios que compõem o estado de Rondônia foi feita por meio do programa de Sistema de Informações Geográficas – SIG, QGIS, versão 3.28.7, cuja coordenada geográfica utilizada foi o EPSG: 4674 - SIRGAS 2000, e os arquivos vetoriais (shapes) foram coletados na base de dados do IBGE.

Por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, referentes às notificações recebidas de casos suspeitos de brucelose humana iniciada no ano de 2015, bem como dos casos confirmados positivos, realizou-se uma

investigação entre os anos de 2015 e 2022, conforme dados fornecidos pela Agência Estadual de Vigilância em Saúde de Rondônia – AGEVISA-RO. Realizou-se o estudo da ocorrência da brucelose humana por sexo, assim como a sua distribuição geográfica nos diferentes municípios do estado de Rondônia entre os anos de 2015 e 2022.

4 RESULTADOS

4.1 DISTRIBUIÇÃO DO REBANHO BOVINO, BOVINOS ABATIDOS, ANTICORPOS CIRCULANTES, LESÕES SUGESTIVAS E CASOS CONFIRMADOS

Através dos relatórios anuais das etapas de declarações de rebanhos emitidos pela Agência IDARON foi contabilizado o rebanho bovino de corte e de leite nos anos de 2012 a 2022, demonstrados na Tabela 1.

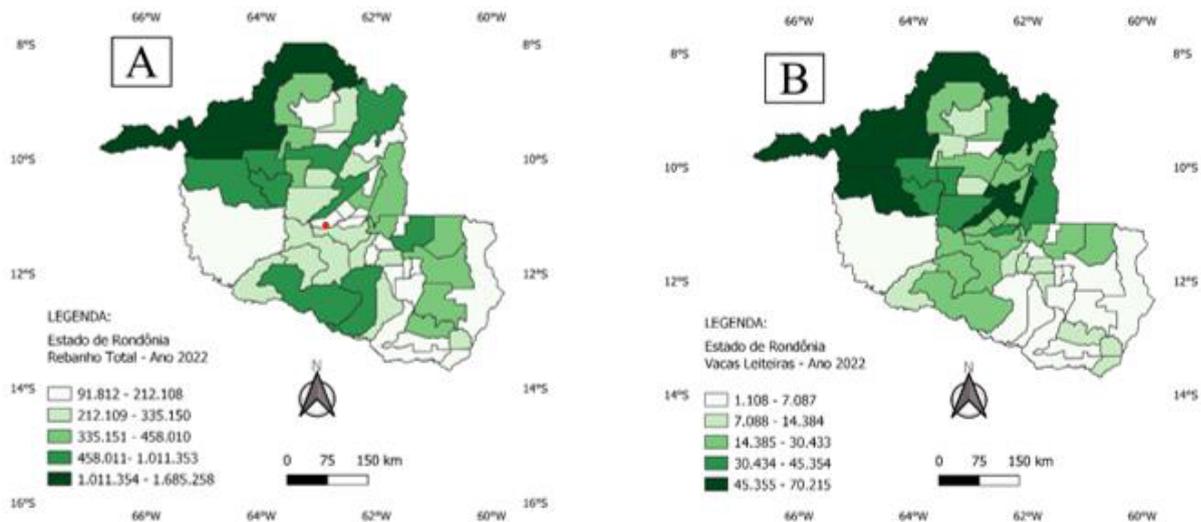
Tabela 1 – Rebanho bovino de corte e leite no estado de Rondônia, nos anos de 2012 a 2022

Ano	Corte	Leite	Total
2012	8.520.405	3.692.242	12.212.674
2013	8.562.760	3.718.186	12.280.946
2014	8.940.683	3.803.657	12.744.340
2015	9.685.113	3.706.705	13.391.818
2016	10.146.781	3.535.419	13.682.200
2017	10.344.077	3.747.301	14.091.378
2018	10.951.759	3.385.398	14.337.157
2019	11.010.307	3.338.912	14.349.219
2020	11.864.580	2.939.818	14.804.398
2021	13.313.752	2.920.543	16.234.295
2022	14.791.844	2.896.053	16.687.987

Fonte: IDARON (2023)

A Figura 1 apresenta os mapas de distribuição da bovinocultura no estado de Rondônia. A distribuição da população de bovinos tanto de corte quanto de leite demonstra um maior número de animais concentrados na região de Porto Velho (Figura 1A), enquanto na produção leiteira observa-se também grande número de animais em Jaru, região central do Estado, além de Nova Mamoré e Machadinho D'Oeste (Figura 1B).

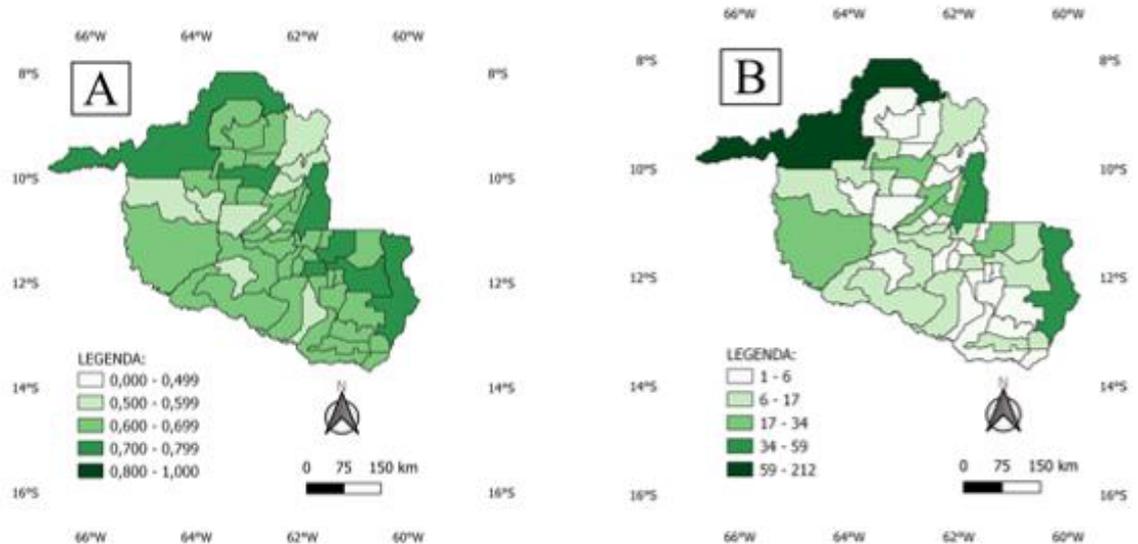
Figura 1 – Distribuição geográfica da população de bovinos no estado de Rondônia, 2022. 1A – População total de bovinos incluindo animais de corte e leite. 1B – Distribuição da população de bovinos leiteiros



Fonte: IDARON (2023)

A Figura 2 apresenta o Índice de Desenvolvimento Humano no estado de Rondônia, segundo dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) datados do ano 2010, onde Porto Velho ficou com o maior índice de 0,736 (alto) e Vale do Anari com o menor índice 0,584 (baixo). Nenhum município registrou um IDH muito baixo, 09 ficaram na categoria IDH baixo, 36 IDH médio e apenas 07 municípios apresentaram o IDH alto (Figura 2A). Em relação ao número de estabelecimentos de saúde, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2009, Porto Velho tem a maior quantidade 212 e Vale do Anari e Parecis com 01 estabelecimento registrando a menor quantidade no estado, conforme (Figura 2B).

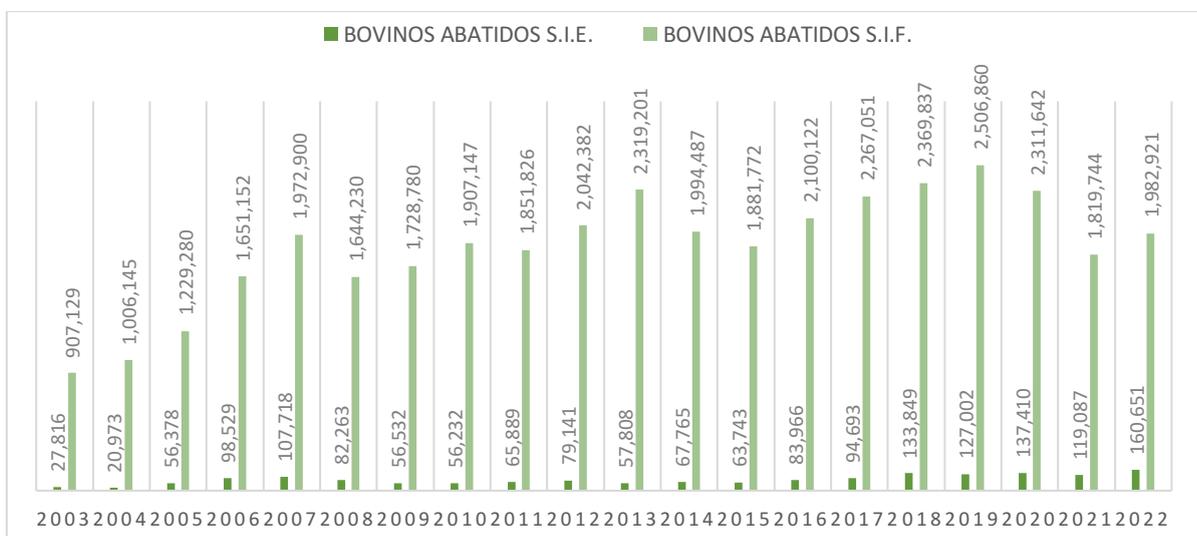
Figura 2 – Distribuição geográfica. 2A – Índice de desenvolvimento humano. 2B – Número de estabelecimentos de saúde no estado de Rondônia



Fonte: PNUD (2010; IBGE 2009)

A Figura 3 apresenta o número de bovinos abatidos em frigoríficos com Inspeção Estadual (SIE) e Inspeção Federal (SIF) entre os anos de 2003 e 2022. Verifica-se um número maior de animais abatidos e inspecionados pelo SIF em todo o período, que registrou o maior número de animais abatidos no ano de 2019 em toda a série histórica estudada (Figura 3).

Figura 3 – Número de bovinos abatidos no estado de Rondônia (2003 a 2022) – Serviço de Inspeção Estadual e Federal



Fonte: MAPA; IDARON (2023)

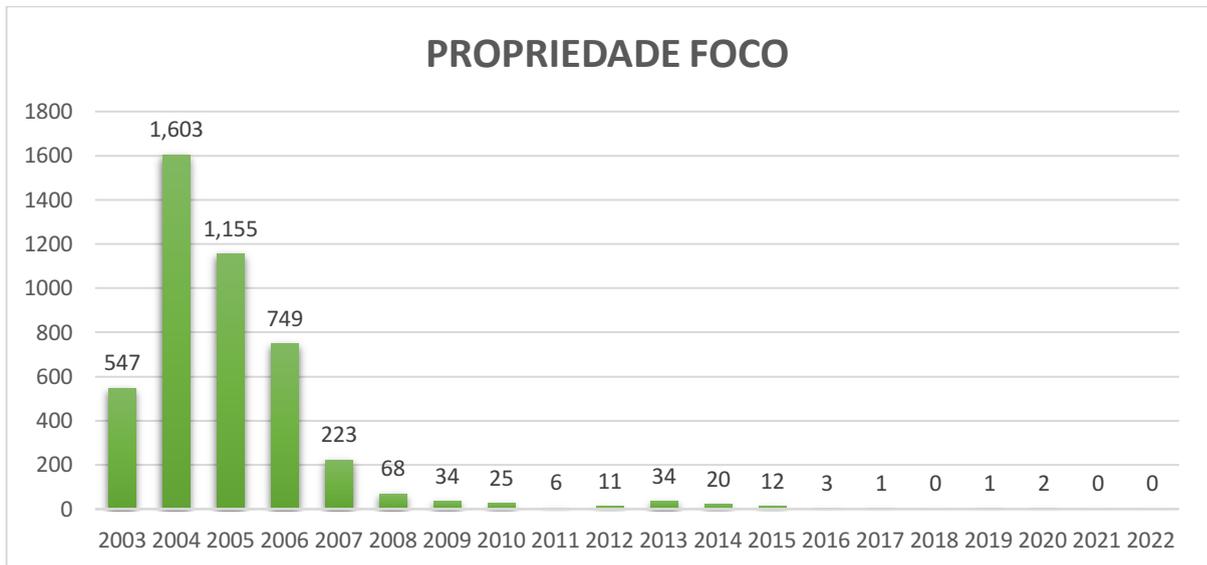
O estudo de prevalência para a ocorrência de brucelose demonstrou diminuição do número de animais positivos em relação ao número de animais examinados (Tabela 2), bem como diminuição significativa de propriedades com a presença de animais doentes (Tabela 2). Vale destacar nesta análise que a partir de 2016 a prevalência ficou muito baixa, sendo inexistente nos anos de 2018, 2021 e 2022 (Tabela 2), demonstrando a eficácia das ações preventivas determinadas pela IDARON para controle da brucelose bovina. Os dados de ocorrência de propriedades com animais positivos são ilustrados na Figura 4.

Tabela 2 – Animais examinados, percentual de bovinos positivos e número de propriedades com animais positivos no estado de Rondônia, de 2003 a 2022

Ano	Animais examinados (Positivos)	Prevalência (%)	Número de propriedades com animais positivos
2003	99.256 (11.371)	11,45	547
2004	234.597 (17.887)	7,62	1.603
2005	119.893 (8.252)	6,88	1.155
2006	92.773 (3.403)	3,66	749
2007	61.581 (829)	1,34	223
2008	63.028 (201)	0,31	68
2009	50.419 (130)	0,25	34
2010	62.860 (96)	0,15	25
2011	62.860 (06)	0,0095	6
2012	71.481 (11)	0,015	11
2013	137.402 (42)	0,030	34
2014	123.938 (26)	0,020	20
2015	94.420 (12)	0,012	12
2016	127.705 (03)	0,0023	3
2017	137.651 (01)	0,00072	1
2018	139.865 (0)	0	0
2019	140.231 (01)	0,00071	1
2020	122.837 (02)	0,0016	2
2021	97.125 (0)	0	0
2022	131.184 (0)	0	0

Fonte: MAPA; IDARON (2023)

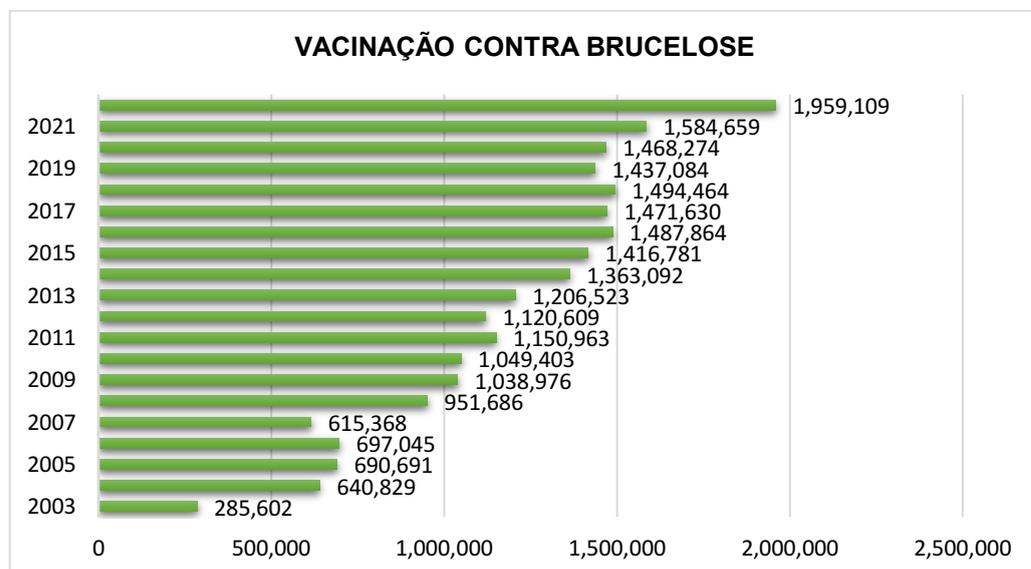
Figura 4 – Número de propriedades positivas para brucelose em bovinos destinados a produção de carne e leite distribuídos no estado de Rondônia no período de 2003 a 2022



Fonte: MAPA; IDARON (2023)

De 2003 a 2022 foram contabilizados a quantidade de fêmeas vacinadas contra brucelose no estado de Rondônia, conforme descrição na Figura 5. Nota-se o aumento e eficiência das campanhas de vacinação, demonstrando elevação no número de fêmeas vacinadas contra brucelose na avaliação histórica do estudo, sendo observado a maior vacinação no ano de 2022 contabilizando cerca de 1.959.109 doses (Figura 5).

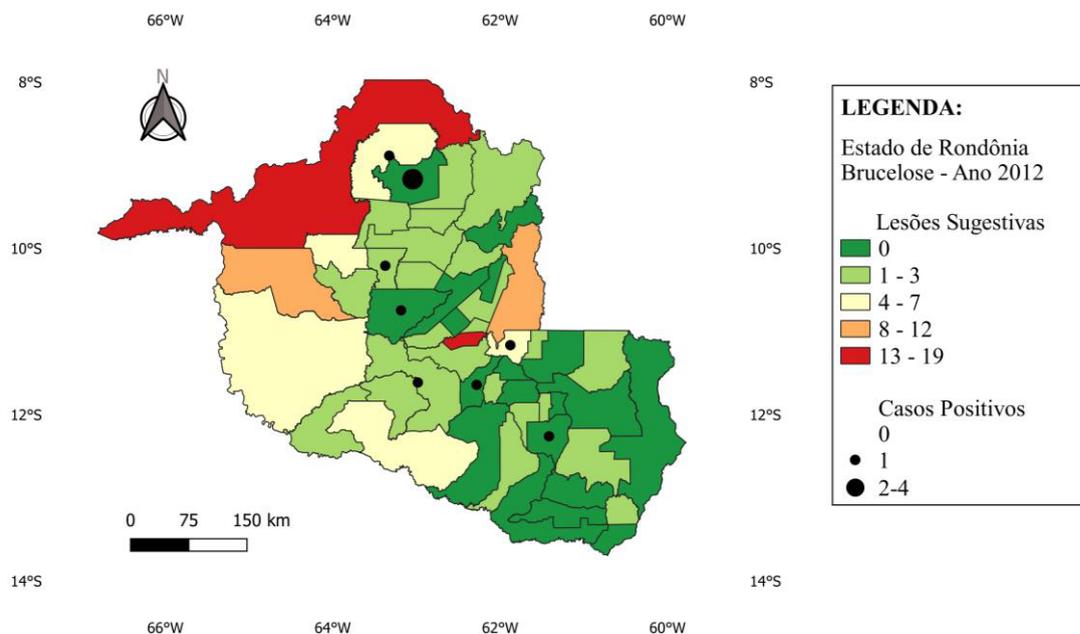
Figura 5 – Vacinação contra brucelose no estado de Rondônia no período de 2003 a 2022



Fonte: IDARON (2023)

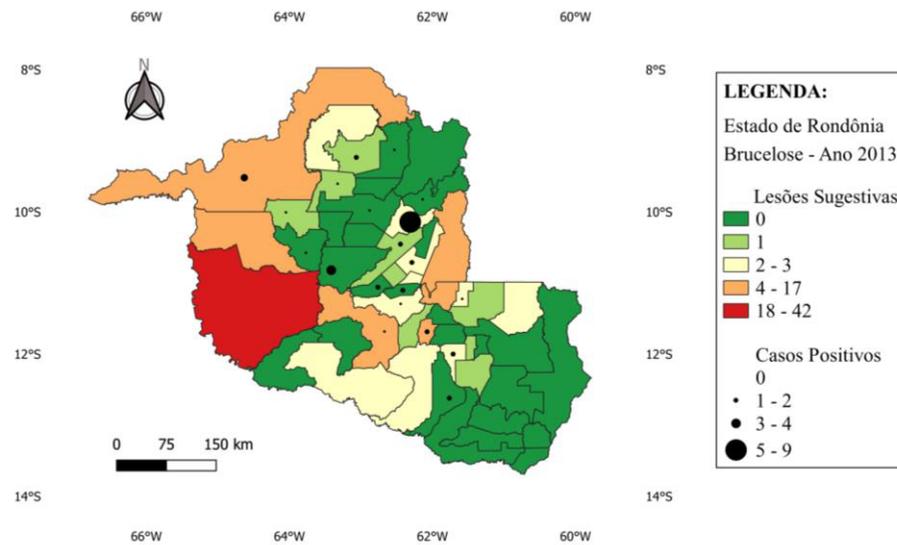
No período de 2003 a 2022 foram abatidos 39.192.053 bovinos pelo SIE e pelo SIF. No período do estudo (2012 a 2022), dos 24.721.134 animais abatidos, 402 apresentaram lesões macroscópicas sugestivas de brucelose nas carcaças e vísceras. Para facilitar a interpretação dos achados epidemiológicos da ocorrência de brucelose bovina no estado de Rondônia foram analisados a ocorrência de lesões sugestivas e a identificação de animais positivos por região conforme apresentado nos mapas ilustrados nas Figuras 6 a 16.

Figura 6 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2012



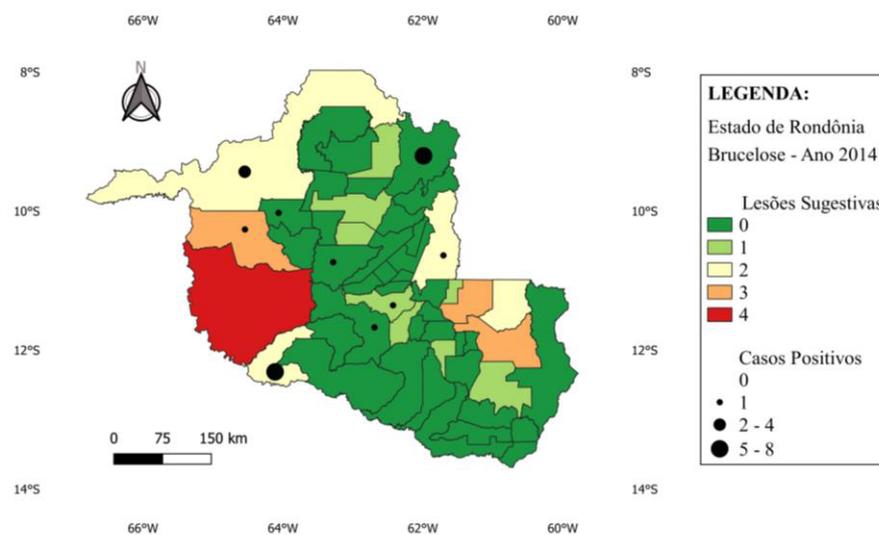
Fonte: IDARON (2023)

Figura 7 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2013



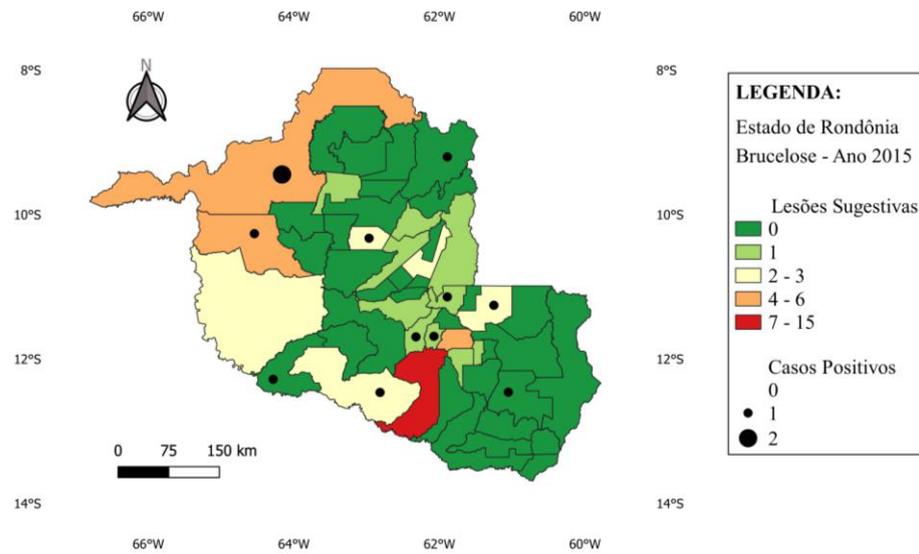
Fonte: IDARON (2023)

Figura 8 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2014



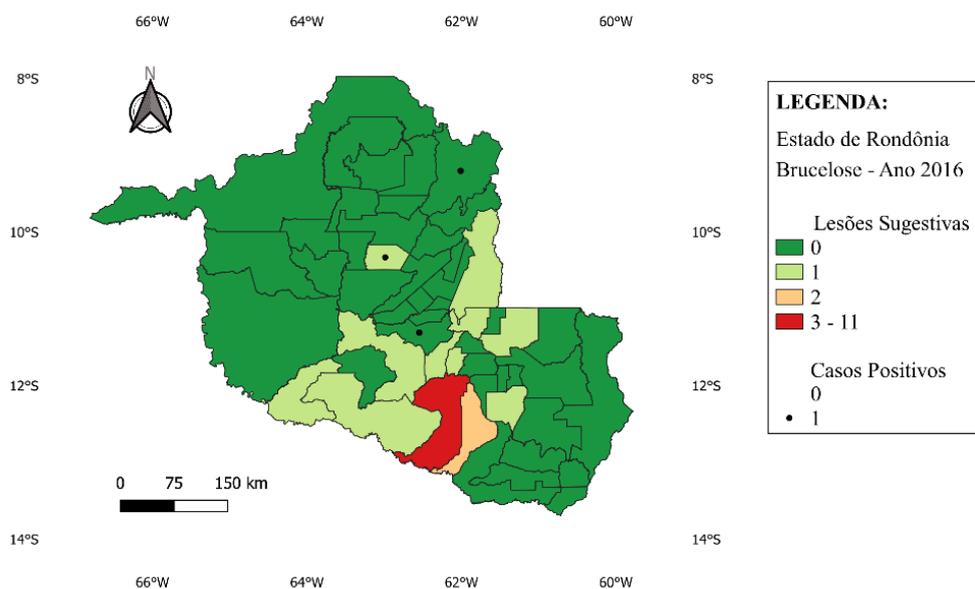
Fonte: IDARON (2023)

Figura 9 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2015



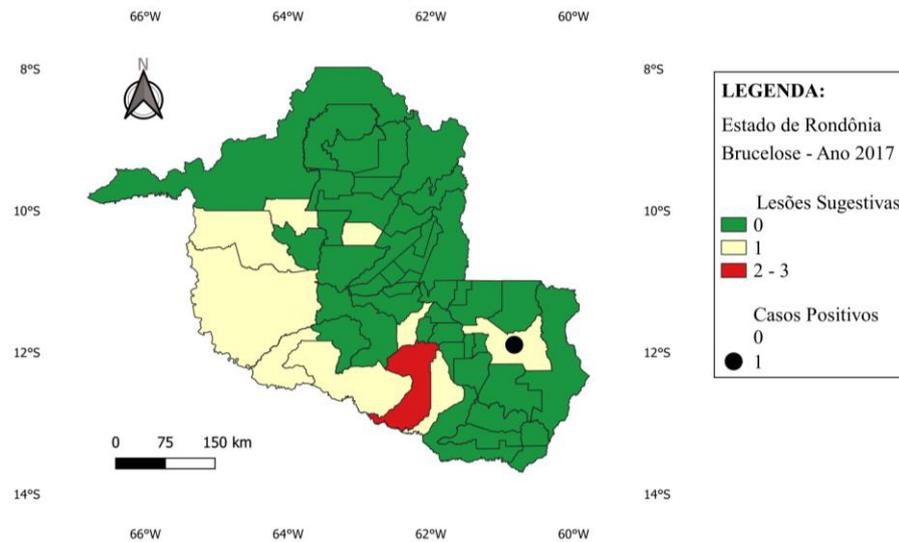
Fonte: IDARON (2023)

Figura 10 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2016



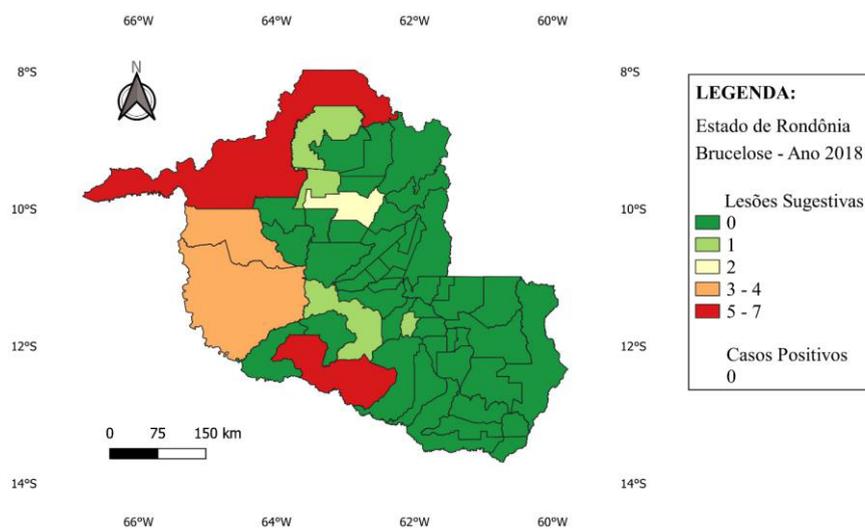
Fonte: IDARON (2023)

Figura 11 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2017



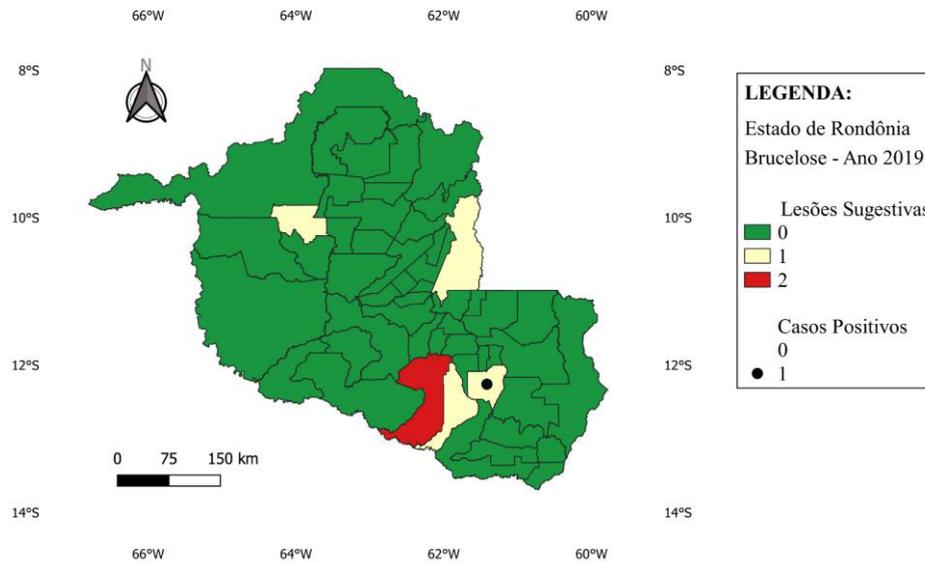
Fonte: IDARON (2023)

Figura 12 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2018



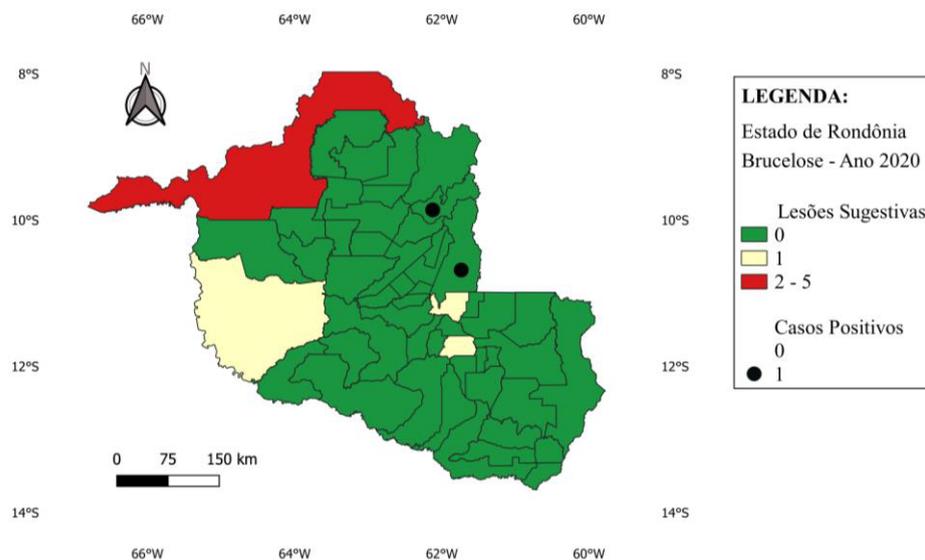
Fonte: IDARON (2023)

Figura 13 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2019



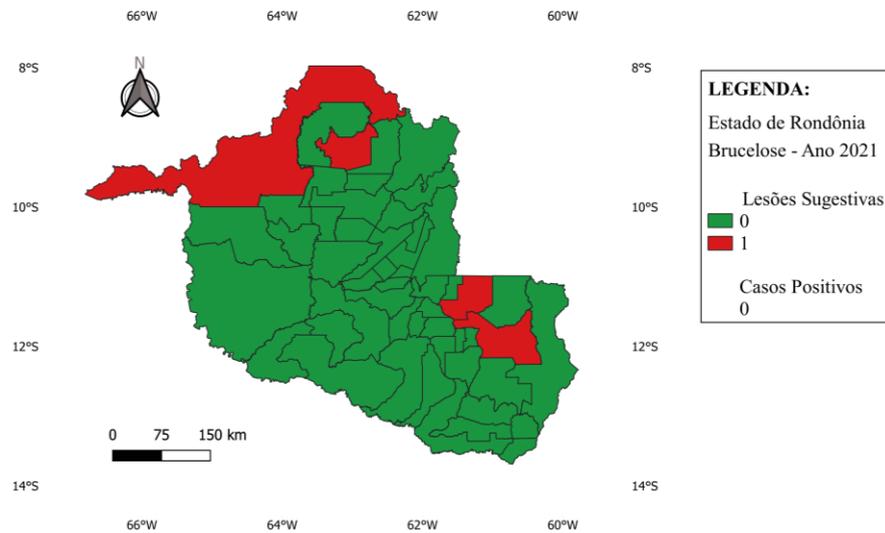
Fonte: IDARON (2023)

Figura 14 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2020



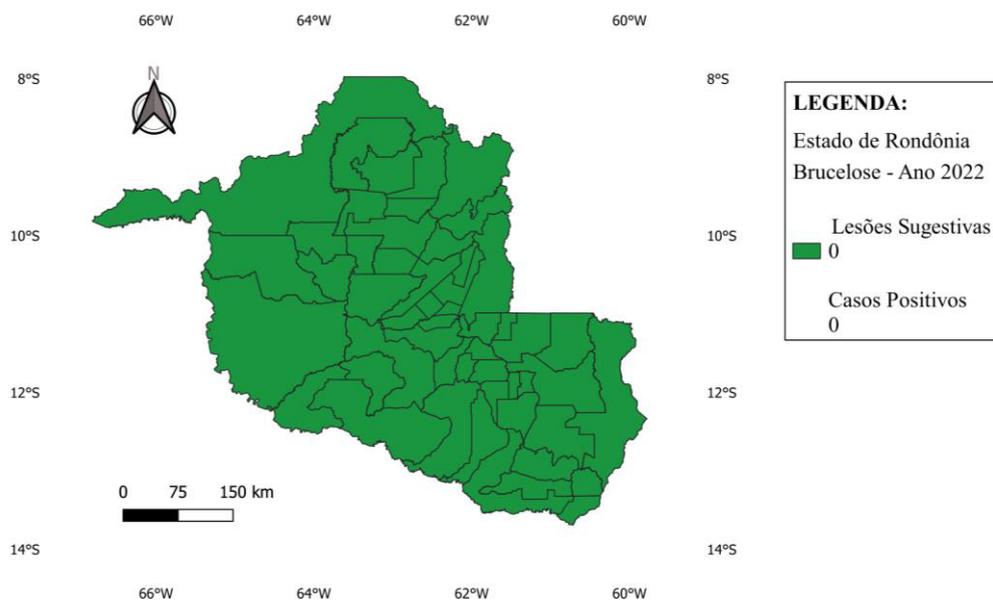
Fonte: IDARON (2023)

Figura 15 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2021



Fonte: IDARON (2023)

Figura 16 – Quantidade de bovinos com lesões sugestivas e positivas para brucelose em abatedouros frigoríficos com SIE, SIF e através de laudos de médicos veterinários autônomos em 2022



Fonte: IDARON (2023)

No ano de 2022 não houve registros de lesões sugestivas e animais positivos para brucelose nos dados nosográficos do Serviço de Inspeção Estadual da Agência IDARON e do MAPA. Na Tabela 3 está demonstrado o quantitativo de animais positivos testados pelo Serviço de Inspeção Federal e pela iniciativa privada. As lesões sugestivas encontradas pelo SIE e pelo SIF estão elencadas na Tabela 4.

Tabela 3 – Número de animais positivos testados por médicos veterinários da iniciativa privada e pelo Serviço de Inspeção Federal no ano de 2012 a 2022

Ano	Iniciativa Privada	SIF	Total
2012	8	3	11
2013	33	9	42
2014	21	5	26
2015	0	12	12
2016	2	1	3
2017	0	1	1
2018	0	0	0
2019	0	1	1
2020	1	1	2
2021	0	0	0
2022	0	0	0
Total	65	33	98

Fonte: IDARON; MAPA (2023)

Tabela 4 – Número de animais com lesões sugestivas identificadas em abatedouros frigoríficos com Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e Serviço de Inspeção Federal (SIF) no ano de 2012 a 2022

Ano	SIE	SIF	Total
2012	10	115	125
2013	47	71	118
2014	06	23	29
2015	28	24	52
2016	15	08	23
2017	07	05	12
2018	10	15	25
2019	03	03	06
2020	08	0	08
2021	04	0	04
2022	0	0	0
Total	138	264	402

Fonte: IDARON; MAPA (2023)

4.2 LEVANTAMENTO DE NOTIFICAÇÕES E CASOS CONFIRMADOS DE BRUCELOSE HUMANA

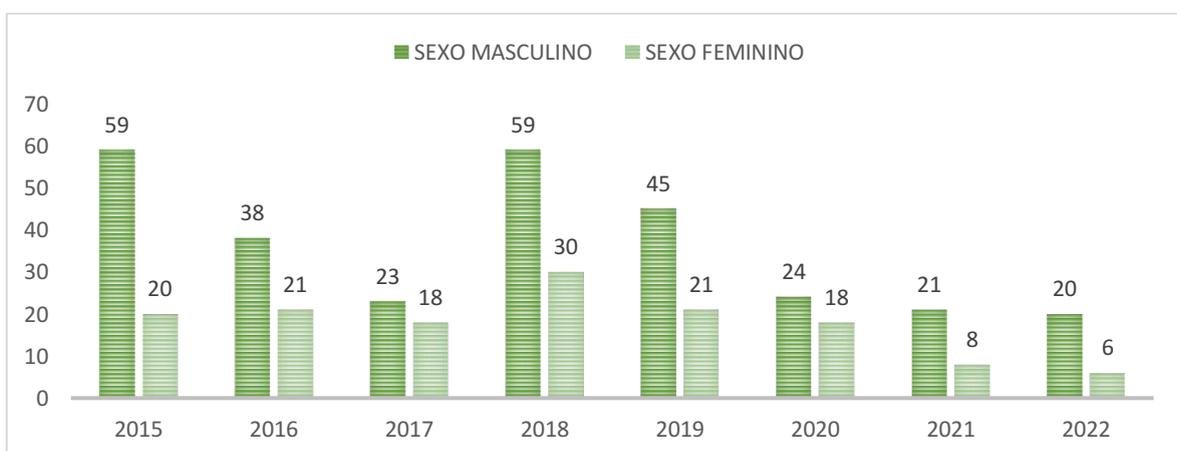
A investigação entre os anos de 2015 e 2022, conforme dados fornecidos pela Agência Estadual de Vigilância em Saúde de Rondônia – AGEVISA-RO estão demonstrados na Figura 17 O estudo da ocorrência da brucelose humana por sexo está demonstrado nas Figuras 18 e 19, assim como a sua distribuição geográfica nos diferentes municípios do estado de Rondônia entre os anos de 2015 e 2022, ilustrados anualmente nas Figuras de 20 a 27.

Figura 17 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana no estado de Rondônia no ano de 2015 a 2022



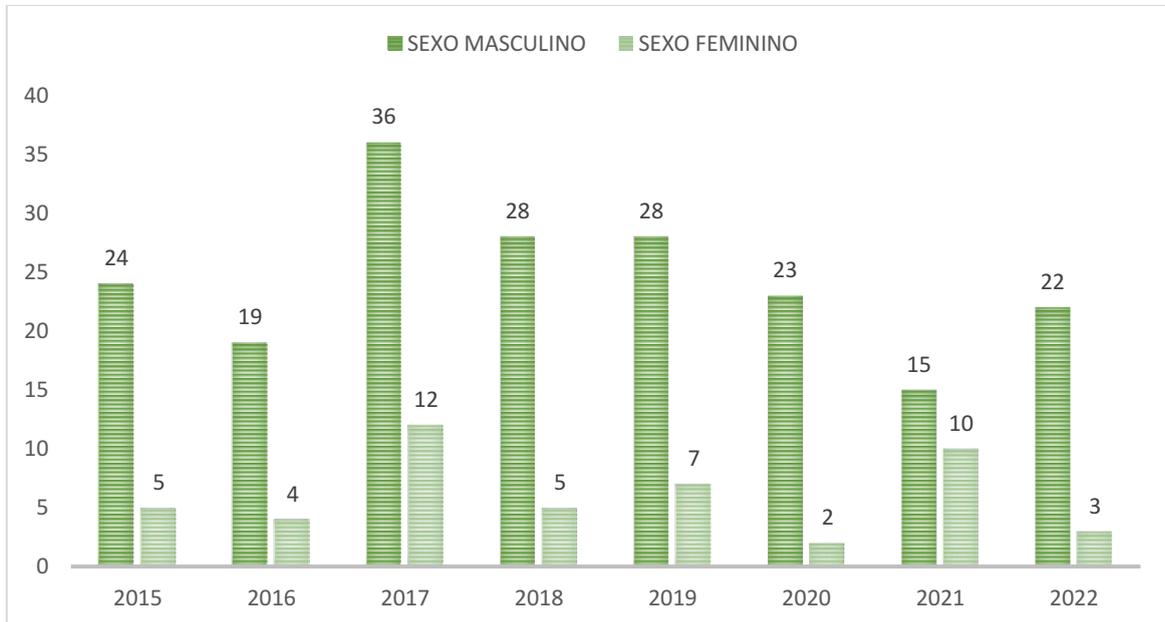
Fonte: AGEVISA (2023)

Figura 18 – Casos descartados de brucelose humana no estado de Rondônia por sexo no ano de 2015 a 2022



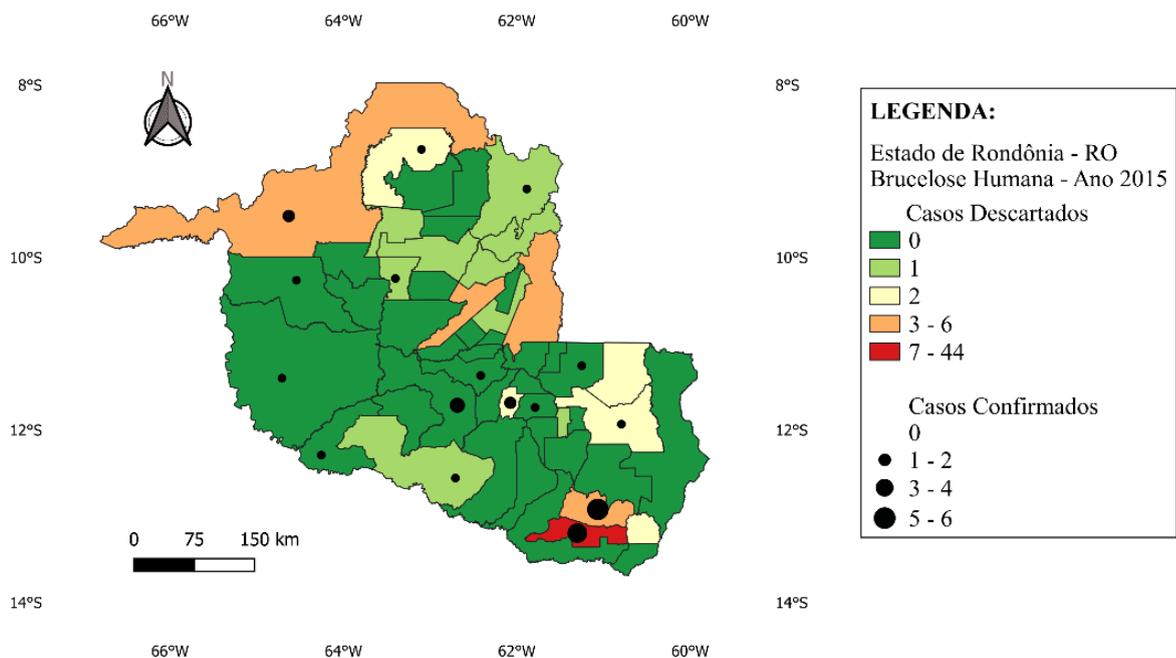
Fonte: AGEVISA (2023)

Figura 19 – Casos confirmados de brucelose humana no estado de Rondônia por sexo no ano de 2015 a 2022



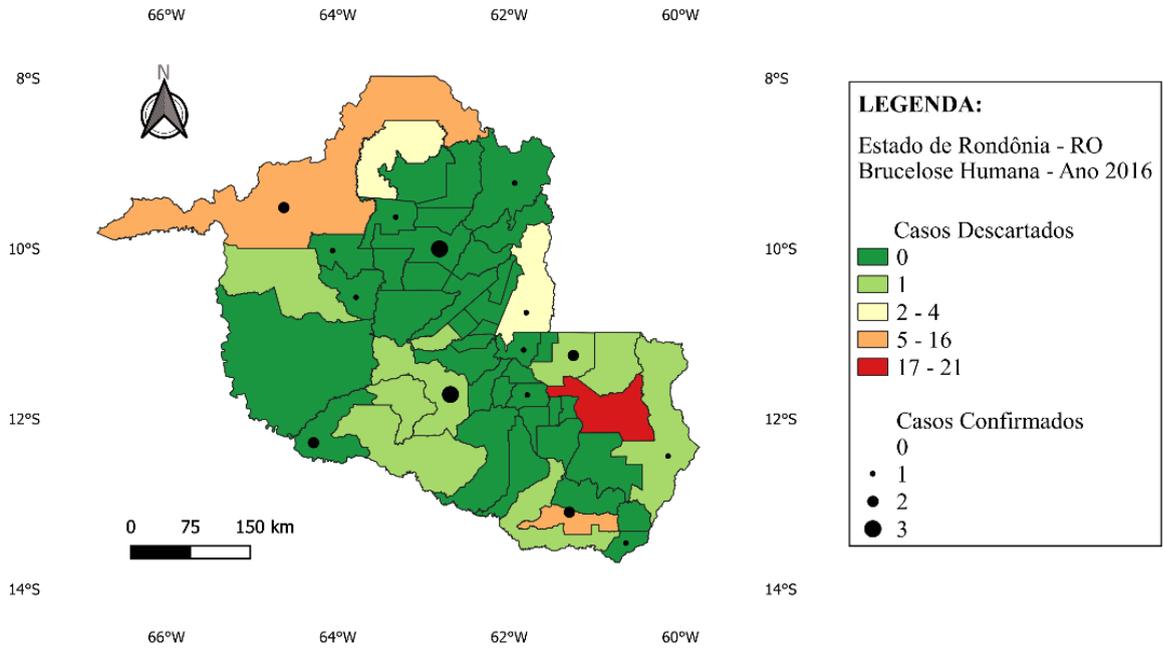
Fonte: AGEVISA (2023)

Figura 20 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2015



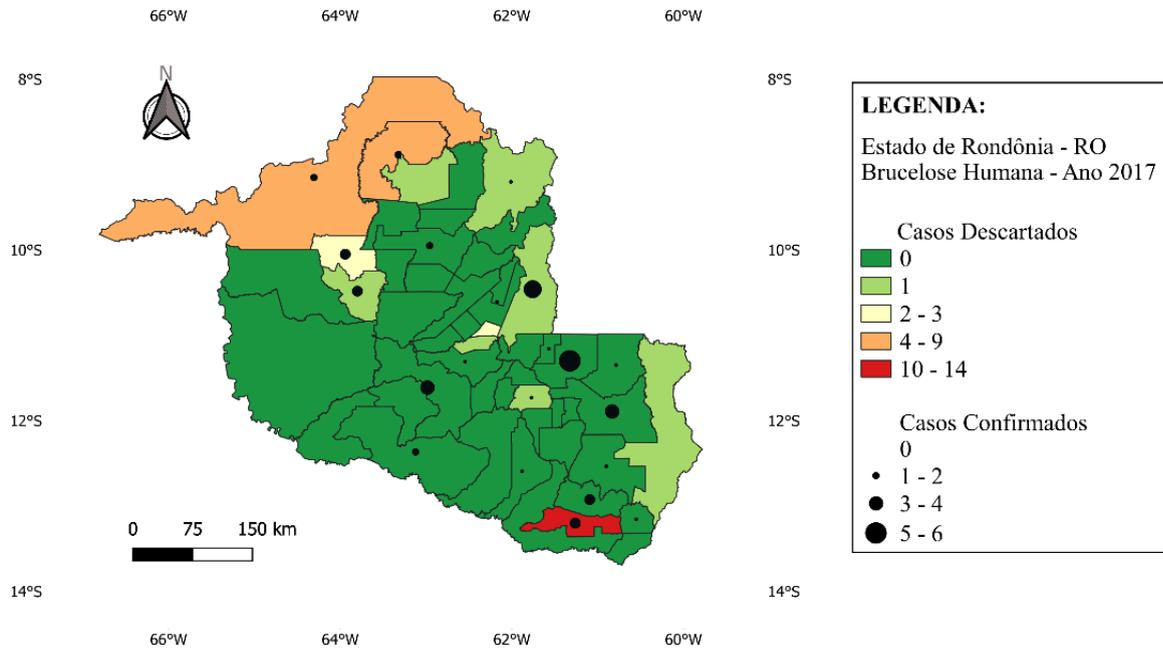
Fonte: AGEVISA (2023)

Figura 21 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2016



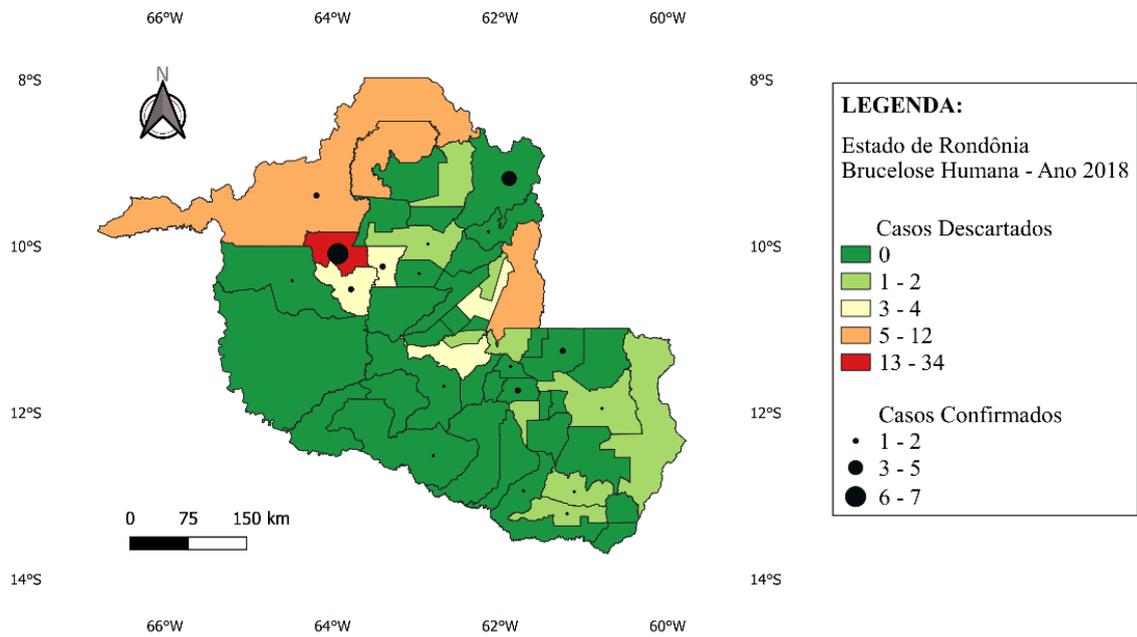
Fonte: AGEVISA (2023)

Figura 22 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2017



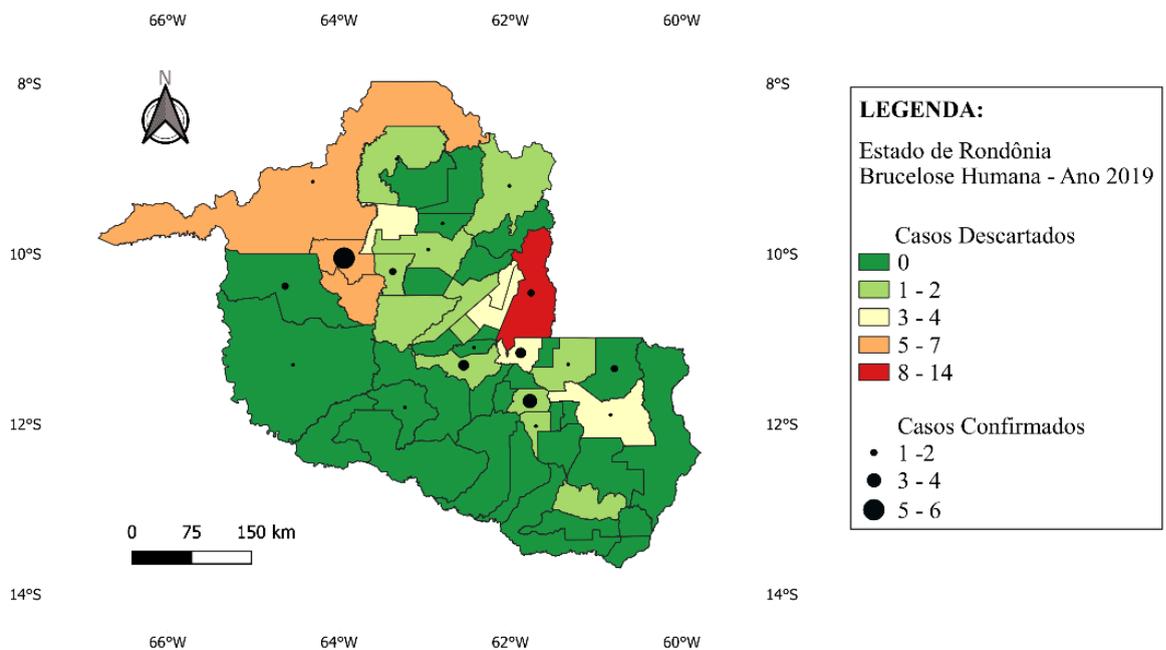
Fonte: AGEVISA (2023)

Figura 23 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2018



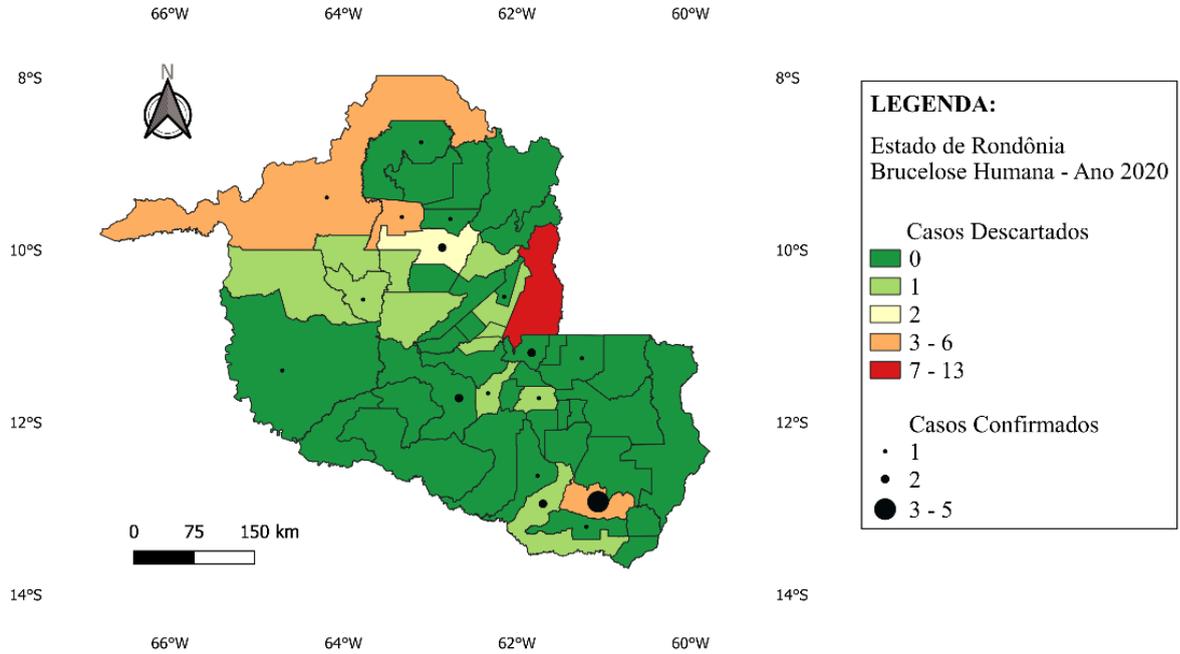
Fonte: AGEVISA (2023)

Figura 24 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2019



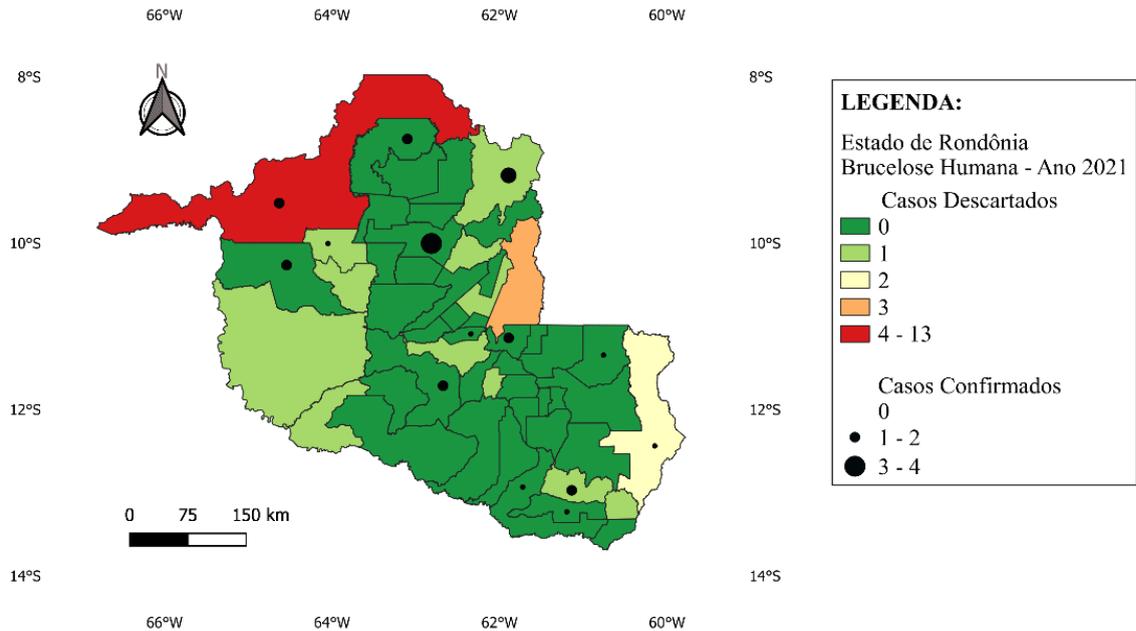
Fonte: AGEVISA (2023)

Figura 25 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2020



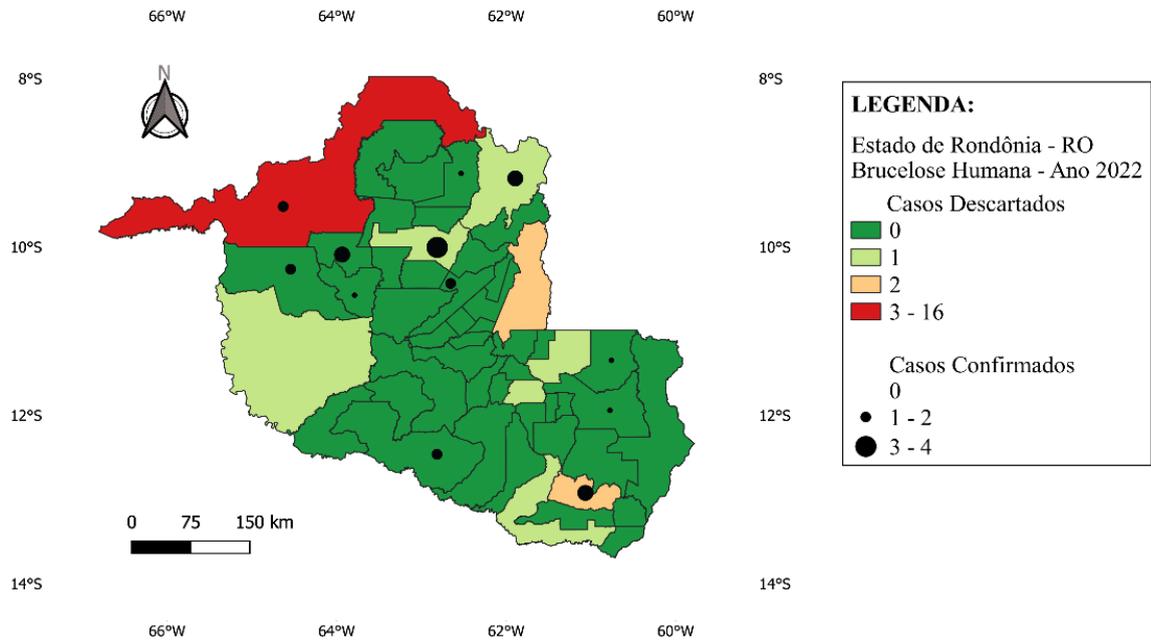
Fonte: AGEVISA (2023)

Figura 26 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2021



Fonte: AGEVISA (2023)

Figura 27 – Casos descartados e confirmados de brucelose humana nos municípios do estado de Rondônia no ano de 2022



Fonte: AGEVISA (2023)

5 DISCUSSÃO

É expressiva a quantidade do rebanho bovino rondoniense, como foi observado através dos relatórios anuais emitidos pelo órgão de defesa sanitária do estado, gerando desafios para manter um rebanho saudável, livre de doenças infectocontagiosas. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – em 2022 foram abatidos 29.795.996 milhões de bovinos no Brasil sob algum tipo de serviço de inspeção. Esse dado permite observar a importância dos programas sanitários e suas medidas de controle e prevenção de doenças (IBGE, 2022; IDARON, 2022). Ademais, considerando que de 2017 a 2022 foram abatidos 682.471 animais sob o serviço de inspeção estadual em Rondônia, o percentual de lesões sugestivas identificadas para brucelose foi relativamente baixo.

A vacinação das fêmeas contra brucelose, através do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose – PNCEBT – é uma forma de prevenção que visa cada vez mais a diminuição do percentual de animais infectados com *Brucella abortus*. Pode ser observado que, de 2012 a 2022 houve aumento no número de animais vacinados contra brucelose em Rondônia, o que implica positivamente na prevenção da doença e conseqüentemente na inocuidade alimentar (BRASIL, 2006; OLIVEIRA et al., 2021).

O diagnóstico da brucelose em abatedouros frigoríficos torna-se arriscado quando o embasamento é realizado somente nos exames *ante-mortem* e *post-mortem*, uma vez que a sua frequência não é rotineira e de difícil detecção (VIANA et al., 2010). O mesmo pode ser observado neste estudo nos estabelecimentos com serviço de inspeção estadual, pois a quantidade de animais abatidos a cada ano e o quantitativo de lesões sugestivas para brucelose encontradas nas carcaças se torna um embasamento pouco preciso.

O diagnóstico padrão ouro é isolamento bacteriano, que por sua vez exige tempo e custos altos. Desta forma, alguns estudos buscam realizar a detecção da doença através das técnicas de PCR convencional e PCR em tempo real (qPCR) ou através dos achados de lesões sugestivas nas carcaças e vísceras (BERTOLACCI et al., 2017). Apesar de ter um custo maior, a técnica de isolamento bacteriano traz segurança no diagnóstico e também no levantamento epidemiológico da região, visto que é uma doença de saúde pública (SANTOS; CARDOSO, 2020). O enriquecimento da informação é observado neste estudo, quanto ao fornecimento e levantamento do

quantitativo do número de animais com observações de lesões sugestivas e dos animais positivos através de exame laboratorial. Ademais, a vacinação de fêmeas bovinas e bubalinas tem resposta positiva à atuação do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose – PNCEBT no estado de Rondônia. Por outro lado, no Brasil os prejuízos causados pela brucelose em 2013 foram estimados em U\$ 448 milhões de dólares, significando que apesar da difícil identificação em lesões macroscópicas, a infecção está presente nas propriedades rurais (ROSINHA et al., 2019).

A comercialização de animais através de financiamentos bancários, assim como a aglomeração de animais em eventos agropecuários para exposição com finalidade comercial ou não, exige que seja realizado testes sorológicos para tais finalidades, exigência está descrita na Portaria 65 de 19 de fevereiro de 2010 e na Instrução Normativa nº 10, de 03 de março de 2017 (IDARON, 2023). É notório o maior número de animais positivos para brucelose feitos pelos médicos veterinários da iniciativa privada do que quando comparado com os laudos realizados pelo SIF, levando em consideração que as provas sorológicas são realizadas quando há finalidade comercial e/ou eventos e aglomerações. Nesse sentido, animais que não apresentem sinais clínicos podem ser positivos para brucelose, o que reforça a importância dos testes sorológicos em bovídeos que não são destinados somente ao abate.

É observado que mesmo com os programas de educação sanitária executados pela Agência de Defesa Sanitária do estado as notificações e os casos positivos de brucelose humana estão presentes. Apesar da importância da doença para a saúde pública, o conhecimento sobre ela é limitado, sendo de difícil diagnóstico, subnotificada e ainda negligenciada (BRASIL, 2023).

É relevante a realização de pesquisas e inquéritos epidemiológicos em abatedouros frigoríficos e através dos relatórios e dados nosográficos para identificar o percentual de determinadas enfermidades com importância para a saúde pública, permitindo avaliar a probabilidade de exposição humana através do consumo e da manipulação da carne contaminada (CAMPOS, 2019).

6 CONCLUSÃO

O estudo da ocorrência de brucelose bovina no estado de Rondônia revelou a eficácia das ações preventivas de educação sanitária e ações corretivas determinadas pela IDARON no período de 2003 a 2022. Dessa forma, diminuiu o número de animais positivos e propriedades com animais doentes, por aumentar o nível de conscientização dos produtores e o número de vacinas administradas em fêmeas bovinas. Ainda atende aos protocolos e políticas de Saúde Única, pois além de melhorar a saúde do rebanho bovino, estas ações são protetivas aos seres humanos que trabalham diretamente com estes animais, bem como aos consumidores dos produtos de origem animal provenientes da bovinocultura. Este fato resultou na diminuição da ocorrência de brucelose em humanos no estado de Rondônia entre os anos de 2015 e 2022.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES (ABIEC). Beef Report. **Perfil da pecuária no Brasil**. São Paulo, 2022. Disponível em: <<https://www.abiec.com.br/abiec-lanca-edicao-2022-do-seu-relatorio-beef-report/>>. Acesso em: 20 set. 2023.

AGÊNCIA DE DEFESA SANITÁRIA AGROSILVOPASTORIL DO ESTADO DE RONDÔNIA (IDARON). **Relatório Oficial de Campanha de Declaração dos Rebanhos**. Rondônia, 2023.

AGÊNCIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA DO ESTADO DE RONDÔNIA (AGEVISA). **Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN**. Rondônia, 2023.

ALMEIDA, L. P.; REIS, D. O.; GERMANO, P. M. L. Aspecto epidemiológico de bursite cervical bovina: estudo com animais abatidos em frigorífico da região Sudoeste do Brasil sob Inspeção Federal. **Higiene Alimentar** v.13, n.60, p.29-35, 1999.

ALMEIDA, L.P.; REIS, D.O.; GERMANO, P.M.L. Brucelose em bovinos com bursite cervical diagnosticada em abatedouro sob inspeção federal. **Ciência Rural**, v.30, p.287-291, 2000.

BARBOSA, C. R.; PEREIRA, M. F.; CIRNE, L. G. A.; NEVES, K. A. L.; CLAUDIANO, G. S.; PANTOJA, J. C.; AMARAL, T. E. S. Condenações de bovídeos abatidos em santarém – PA. **Centro de Convenções da PUC-GO**. 2018. Disponível em: <<http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-0057.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2022.

BATISTA, M. B. **Investigação soropidemiológica de *Brucella* spp. em suínos no estado da Bahia**. 2016. Dissertação (Mestrado em Defesa Agropecuária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas) – Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2016. p. 20.

BERNARDI, F.; POSSA, M. G.; POSSA, M.; NASCIF JUNIOR, I. A.; ROSSI, C. E.; ALVES, C. E. F.; ELIAS, F. Epidemiological characterization of reported cases of brucellosis in cattle in the western region of the state of Santa Catarina, Brazil. **Ciência Rural**. Santa Maria – RS, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cr/a/8vv3wRpbxmdkQdQrWg8L84G/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em: 21 set. 2020.

BERTOLACCI, M. A. B. C.; LAURIA, I. E. N.; GOMES, J. S. G.; ROSINHA, G. M. S. IDENTIFICAÇÃO DE BRUCELLA SPP. E AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE TÉCNICAS MOLECULARES EM CARÇAÇAS DE BOVINOS COM LESÕES SUGESTIVAS DE BRUCELOSE. Anais do 5º DIERN. Setembro, 2017. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1087170/1/Identificacao_debrucelosespp..pdf>. Acesso em: 01 mai. 2023.

BIFFA, D.; BOGALE, A.; SKJERVE, E. Diagnostic efficiency of abattoir meat inspection service in Ethiopia to detect carcasses infected with *Mycobacterium bovis*: Implications for public health. **BMC public health**, v. 10, n. 1, p. 462, 2010.

Disponível em:<<https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-462>>. Acesso em: 20 set. 2022.

BOURDETTE, M. D. S.; SANO, E. E. Características Epidemiológicas da Brucelose Humana no Brasil no Período 2014–2018. **Revista Cereus**, vol. 15, 2023. Disponível em:< <http://ojs.unirg.edu.br/index.php/1/article/view/4104/2058>>. Acesso em: 16 ago. 2023.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Inspeção de Carnes Bovinas Padronização de técnicas, Instalações e equipamento, 1971.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária - Departamento de Saúde Animal. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) – Manual Técnico**. Brasília: MAPA /DAS / DSA, 2006. 188p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária - Departamento de Saúde Animal. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso. 8. ed. rev. Brasília: **Ministério da Saúde**, 2010. 448p. Disponível em:< https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_infecciosas_parasitaria_guia_bolso.pdf>. Acesso em: 12 out. 2022.

BRINGHENTI, C. **Ocorrência da brucelose em bovinos no estado de Santa Catarina e a repercussão na saúde Pública**. 2019. Dissertação (Mestrado em Sanidade e Produção Animal) – Universidade do Oeste de Santa Catarina, Santa Catarina, 2019. p. 20.

CAITANO, M. A. B.; SOARES, C. O.; RAMOS, C. A. N.; FERRAZ, A. L. J.; SANCHES, C. C.; ROSINHA, G. M. S. Detecção de *Brucella abortus* em tecidos bovinos utilizando ensaios de PCR e qPCR. **Pesq. Vet. Bras.** Junho, 2014. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/pvb/a/TThFJ6h7LBXx8XYjRK5jPhk/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 08 out. 2022.

CAMPOS, D. I. **Condenação de carcaças bovinas por tuberculose, brucelose e cisticercose em abatedouro-frigorífico de Uberaba – MG e métodos de diagnóstico de tuberculose em carcaças**. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Uberlândia. Minas Gerais, 2019.

CARVALHO, T. F.; HADDAD, J. P. A.; PAIXÃO, T. A.; SANTOS, R. L. Metanálise da vacinologia da brucelose em hospedeiros naturais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-6651. Minas Gerais, 2020. Disponível em:< [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/pesquisa-veterinaria-brasileira/40-\(2020\)-8/meta-analise-da-vacinologia-de-brucelose-em-hospedeiros-naturais/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/pesquisa-veterinaria-brasileira/40-(2020)-8/meta-analise-da-vacinologia-de-brucelose-em-hospedeiros-naturais/)>. Acesso em: 08 out. 2022.

NATIONAL CENTER FOR EMERGING AND ZOO NOTIC INFECTIOUS DISEASES – CDC. **Division of Foodborne, Waterborne, and Environmental Disease.** Estados Unidos, 2006.

COSTA, A. F. **Estudo retrospectivo da ocorrência de brucelose, tuberculose e cisticercose em bovinos abatidos em frigoríficos na zona da mata rondoniense.** Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Rondônia) – Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, 2018. p. 54.

COSTA, M. I. C. **Determinação da prevalência de brucelose bovina e dos seus fatores de risco para a população, numa zona rural da namíbia.** Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias de Lisboa. Portugal, 2021.

ROSA NETO, C.; SILVA, F. A. C.; ARAÚJO, L. V. Informativo Agropecuário de Rondônia. **Embrapa Rondônia.** Porto Velho, 2023. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1153830/1/Informativo-Agropecuario-11-maio-2022>>. Acesso em: 07 jul. 2023.

FALCÃO, M. V. D.; SANTANA, V. L. A.; CORRÊA, F. N.; TENÓRIO, J. A. B.; MOTA, R. A. Development and standardization of a western blotting test for detection of antibodies against B. Abortus. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** Recife, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/jnBksqD36ZWknrdm8LNJF4R/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em: 21 set. 2022.

FERREIRA, A. M.; SÁ, W. F.; VIANA, J. H. M.; CAMARGO, L. S. A. **Brucelose.** Embrapa, Agronegócio do leite. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agenciadeinformacaotecnologica/criacoes/gado_de leite/producao/sistemas-de producao/reproducao/abortamento/brucelose>. Acesso em: 20 set.2023.

FREITAS, F. A. D.; CAVALCANTI, M. L.; MARQUES, A. S. C.; MESQUITA, F. P. N.; AMORIM, A. S.; LEITE, A. I. Prevalência de Brucelose em bovinos na região do Potengi, estado do Rio Grande do Norte. **Acta Veterinária Brasília**, v. 2, n. 4. 2008, p. 118- 122. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/acta/article/view/912/691>>. Acesso em: 23 out. 2022.

FREITAS, J. A.; OLIVEIRA, J. P. Pesquisa de infecção brucélica em bovídeos abatidos portadores de bursite. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.72, n.4, p.427-433, out./dez., 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aib/a/7K4xYWTdPS4M8y8hjfLhrK/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 14 out. 2022.

IBGE. Amparo: Brasil. **Pesquisa trimestral do abate de animais.** Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1092>>. Acesso em: 06 mai. 2023.

LUCERO, N. E. et al. *Brucella* isolated in humans and animals in Latin America from 1968 to 2006. **Epidemiology and Infection**, v. 136, n. 4, p. 496–503, 2008.

MAGRO, T. R. D.; SANTOS, M. J.; GALVÃO JÚNIOR, L. C.; SILVA, J. L. G.; QUERIDO, E. A. A. Produção bovina e desmatamento: Análise da distribuição espacial da atividade pecuária no estado de Rondônia. **IGEPEC**, jan/jun, 2019. Disponível em:< <https://erevista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/21128/14355>>. Acesso em: 15 set. 2022.

MEIRELLIS-BARTOLI, R. B.; MATHIAS, L. A. Estudo comparativo entre os testes adotados pelo PNCEBT para o diagnóstico sorológico da brucelose em bovinos. Arquivos do Instituto Biológico. São Paulo, 2010. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/aib/a/Xfqs8zj8pwX7JJpzpygrwSs/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Brucelose humana. Brasil, 2023. Disponível em:< <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/b/brucelose-humana#:~:text=A%20brucelose%20humana%20%C3%A9%20uma,apenas%20alguns%20dos%20poss%C3%ADveis%20hospedeiros>>. Acesso em: 12 ago. 2023.

MONTES, T. M. ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DA BRUCELOSE EM FÊMEAS BOVINAS ADULTAS NA REGIONAL RIO DAS ANTAS, GOIÁS. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2017.

MUFINDA, F. C.; BOINAS, F.; NUNES, C. Prevalência e factores associados à brucelose humana em profissionais da pecuária. **Revista de Saúde Pública**. 2017. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rsp/a/S9VC6Bm7c47KjdPzn4XpWCf/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 21 set. 2022.

OLIVEIRA, R. A.; CRUZ, C. A.; MATHIAS, L. A.; SILVA, D. A. V.; GALARZA, M. F. C.; GITTI, C. B.; ROMANI, A. F.; AMARAL, A. V. C. DE.; RAMOS, D. G. S.; SATURNINO, K. C.; BRAGA, I. A.; PAULA, E. M. N.; SOUSA, D. B. E.; MEIRELLES-BARTOLI, R. B. Variação temporal das taxas de vacinação contra brucelose bovina no sudoeste goiano. **Research, Society and Development**, v. 10, n.7, 2021. Disponível em:<<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16685/14968>>. Acesso em: 06 mai. 2023.

PEREIRA, M. F.; CIME, L. G. A.; NEVES, K. A. L.; CLAUDIANO, G. S.; COSTA, A. S.; CASTRO, E. K. F.; MORINI, A. C.; CARVALHO, G. G. P. Condenações de bovídeos abatidos sob inspeção municipal em Santarém-PA. **Agroecossistemas**. 2017. Disponível em:< <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas/article/view/5113/4638>>. Acesso em: 14 out. 2022.

PFEIFER, L. F. M.; SALMAN, A. K. D.; TABORDA, J. M. M.; SILVA, G. M.; ANDRADE, J. S.; ARAÚJO, L. V.; SOUZA, V. L.; TEIXEIRA, O. S. **Caracterização da pecuária em Rondônia**. EDUFRO - Editora da Universidade de Rondônia. Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2021. Disponível em:< <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1136522/1/cpafro-18626.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2022.

POESTER, F. P.; GONÇALVES, V. S. P.; LAGE, A. P. Brucellosis in Brazil. Editora Elsevier. 2002. **Pubmed**. Veterinary Microbiology. Disponível em:< <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378113502002456?via%3Dihub>>. Acesso em: 19 set. 2022.

POESTER, Fernando Padilha. Brucelose. In: **Manual de Zoonoses**. Curitiba: CRMV (PR, SC, RS), 2009. Disponível em:< <http://www.crmvsc.org.br/arquivos/Manual-deZoonoses-I.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2022.

POSSA, M. G.; BERNARDI, F.; PINTO NETO, A.; CATTELAM, J.; NASCIF JÚNIOR, I. A.; TRENKEL, C. K. G.; MOTA, M. F. Epidemiologia e impacto econômico da ocorrência da brucelose em um município do Estado de Santa Catarina. **Research, Society and Developmen**. Santa Catarina, 2021. Disponível em:< <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13208/11812>>. Acesso em: 12 out. 2022.

RECUERO, A. L. C. **Brucelose bovina: avaliação de testes sorológicos após aplicação de levamisole**. 2014. Tese (Doutorado em Veterinária) – Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, 2016. p. 46.

RIISPOA. **Inspeção post-mortem**: Generalidades bovídeos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasil, 2017.

RODRIGUES, R. M.; MARTINS, T. O.; PROCÓPIO, D. P. Economic loss from the main causes of whole bovine carcass condemnation in slaughterhouses supervised by the Federal Inspection Service in São Paulo state from 2010 to 2019. **Acta Scientiarum**. Doi: 10.4025/actascianimsci.v44i1.55220 .Mato Grosso, 2021. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/asas/a/hxJrk8H3rvXf6SrhbXHCRQL/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em: 18 set. 2022.

ROSINHA, G. M. S.; SANTOS, L. R. DOS.; ELISEI, I.; SANCHES, C. C.; BERTOLACCI, M. A. B. C.; MANTOVANI, C.; ELISEI, C.; SOARES, C. O. Identificação de *Brucella* spp. em bovinos com lesões sugestivas de brucelose. Embrapa Gado de Corte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Campo Grande, MS. 2019. Disponível em:< <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1118276/1/BP43.pdf>>. Acesso em: 01 mai. 2023.

SALMAN, A. K. D.; SCHLINDWEIN, J. A.; PFEIFER, L. F. M. **Avanços na pecuária Amazônica: pesquisas em desenvolvimento regional em Rondônia**. EDUFRO - Editora da Universidade de Rondônia. Universidade Federal de Rondônia. Porto

Velho, 2021. Disponível

em:< <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1136522/1/cpafr-18626.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2022.

SANT'ANNA JUNIOR, L. P. **Impacto da brucelose na pecuária leiteira: Revisão bibliográfica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2022.

SANTOS, T. A. dos.; CARDOSO, S. R. A. Brucelose bovina na região do Alto Paranaíba: um relato de caso sobre o tratamento de 225 animais. **Scientia Generalis** v. 1, n. 3, p. 104-113. 2020. Disponível

em:<<http://scienciageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/v1n3a11/33>>. Acesso em: 23 jun. 2023.

SCHMITT, C. I.; KRUG, F. D. M.; CERESER, N. D.; PINTO, F. R. Brucelose: uma Questão de Saúde Pública. **REDVET – Revista Eletrônica de Veterinária**. Volume 18, nº 9, 2017. Disponível em:< <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009007.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2022.

SOARES, C. P. O. C.; TELES, J. A. A.; SANTOS, A. F.; SILVA, S. O. F.; CRUZ, M. V. R. A.; SILVA-JÚNIOR, F. F. S. Prevalência da *Brucella* spp. em humanos. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. DOI: 10.1590/0104-1169.0350.2632. Alagoas, 2015.

Disponível em:<

<https://www.scielo.br/j/rlae/a/34Jwd9ZVpRC9GT3LrhR7cGg/?format=pdf&lang=pt>>.

Acesso em: 08 out. 2022.

SOARES FILHO, P. M.; WANDERLEY, R. P. B.; FARIA, G. C.; PENNA, A. G.; RIBEIRO, D. B. C. L.; ASSIS, R. A.; LEITE, R. C.; FONSECA JUNIOR, A. A.; RIBEIRO, A. C. C. L. Confirmação de infecção por *Brucella abortus* em um rebanho bovino certificado livre em Minas Gerais: relato de caso. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**. 2012. Disponível em:<

<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/W98DpC44wzJHkfSgxCtQ4Bh/?format=pdf&lang=pt>

>. Acesso em: 08 out. 2022.

SOLA, M. C. Emprego da técnica de PCR em tempo real na detecção de DNA de *Brucella* spp. em lesões de carcaças e vísceras provenientes de matadouros-frigoríficos sob inspeção federal. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal da Universidade Federal de Goiás) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011, p.1.

SOLA, M. C.; FREITAS, F. A.; SENA, E. L. S.; MESQUITA, A. J. Brucelose Bovina: Revisão. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, 2014. Disponível em:<

<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/Brucelose.pdf>>. Acesso em:

09 out. 2022.

SOLA, M. C.; TEIXEIRA, M. F. Condenações de carcaças e vísceras por brucelose bovina no Brasil entre os anos de 2010 e 2018. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. Out-Dez, 2020. Disponível em:<

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8081670>>. Acesso em: 09 out.

2022.

SOUSA, A. K. A.; GUIMARÃES, B. R. R.; BESERRA, P. A.; BEZERRA, D. C.; MELO, SANTOS, H. P.; BEZERRA, N. P. C. Bovine brucellosis in slaughterhouses controlled by Federal and Municipal Inspection Services in the state of Maranhão, Brazil. *Animal Pathology. Arq. Inst. Biol.* Maranhão, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aib/a/mCrqs6nL53H3FcR3pmM6W5f/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em: 21 set. 2022.

SOUSA, N. F. **Perfil epidemiológico dos casos de brucelose humana notificados no município de Araguaína – Tocantins, no período de 2010 a 2016.** Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos) – Universidade Federal do Tocantins, Tocantins, 2016. p. 40.

SOUZA, G. N.; MENDONÇA, J. F. M.; SILVA, M. R.; RIBEIRO, J. B.; SIAS, G. R. F. V.; SOARES, L. A. P. **Epidemiologia veterinária aplicada ao desenvolvimento de programas sanitários e controle de focos.** Embrapa, circular técnica. Minas Gerais, 2018. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1103497/1/CT119Epdemiologiaveterinaria.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2023.

TODESCHINI, B.; COSTA, E. F.; SANTIAGO-NETO, W.; SANTOS, D. V.; GROFF, A. C. M.; BORBA, M. R.; CORBELLINI, L. G. Ocorrência de brucelose e tuberculose bovinas no Rio Grande do Sul com base em dados secundários. **Pesq. Vet. Bras.** Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pvb/a/d7JxqTt9jHpd8MHKSJxcxRj/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 21 set. 2022.

VALENTE, L. C. M.; VALE, S. M. L. R.; BRAGA, M. J. Determinantes do Uso de Medidas Sanitárias de Controle da Brucelose e Tuberculose Bovinas. **RESR.** São Paulo, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/resr/a/BGT6HR47yTmBn8MWF9x9nTm/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 09 out. 2022.

VIANA, L.; BAPTISTA, F.; TELES, J.; RIBEIRO, A. P. C.; PIGATTO, C. P. Soropositividade e lesões sugestivas de brucelose em bovinos abatidos no estado de Tocantins, Brasil. *Arq. Inst. Biol.* São Paulo, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aib/a/9VzDBPrHLMzNDGTRJgpCW3F/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 01 mai. 2023.

ZHAO, C.; XU, W.; GAO, W. Process of sanitation of certified free properties of brucellosis and tuberculosis in the State of São Paulo. **Rev. Bras. Saúde Prod. Animal.** Salvador, 2020. ISSN 15199940. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/JhL4mvxgswQCm9J5xWpcRCy/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em: 21 set. 2022.