



Instituto Federal Catarinense  
Mestrado Profissional em Produção e Sanidade Animal  
*Campus Araquari*

**SIMONE BRITO SENGER**

**ESTUDO RETROSPECTIVO DE BRUCELOSE E TUBERCULOSE BOVINA NO MUNICÍPIO DE SÃO  
JOÃO DO ITAPERIÚ, SC, DURANTE O PERÍODO DE 2013 A 2022**

Araquari

2024

**SIMONE BRITO SENGER**

**ESTUDO RETROSPECTIVO DE BRUCELOSE E TUBERCULOSE BOVINA NO MUNICÍPIO DE SÃO  
JOÃO DO ITAPERIÚ, SC, DURANTE O PERÍODO DE 2013 A 2022**

Dissertação submetida ao Mestrado Profissional em Produção e Sanidade Animal do Instituto Federal Catarinense – *Campus Araquari* para a obtenção do título de Mestre em Produção e Sanidade Animal.

Orientador: Prof. Juliano Santos Gueretez, Doutor em Ciência Animal pela Universidade do Estado de Santa Catarina.

Araquari

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática do ICMC/USP, cedido ao IFC e  
adaptado pela CTI - Araquari e pelas bibliotecas do Campus de Araquari e Concórdia.

S474e Senger, Simone  
Estudo retrospectivo de brucelose e tuberculose  
bovina no município de São João do Itaperiú, SC,  
durante o período de 2013 a 2022 / Simone Senger;  
orientador Juliano Gueretz. -- Araquari, 2024.  
33 p.

Dissertação (mestrado) - Instituto Federal  
Catarinense, campus Araquari, , Araquari, 2024.

Inclui referências.

1. prevalência. 2. saúde única. 3. vigilância  
epidemiológica. 4. zoonoses. I. Gueretz, Juliano. II.  
Instituto Federal Catarinense. . III. Título.

**SIMONE BRITO SENGER**

**ESTUDO RETROSPECTIVO DE BRUCELOSE E TUBERCULOSE BOVINA NO MUNICÍPIO DE SÃO  
JOÃO DO ITAPERIÚ, SC, DURANTE O PERÍODO DE 2013 A 2022**

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Produção e Sanidade Animal e aprovada em sua forma final pelo curso de Mestrado em Produção e Sanidade Animal do Instituto Federal Catarinense – *Campus Araquari*.

---

Prof. Juliano Santos Gueretez, Dr.

Instituto Federal Catarinense

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Elizabeth Schwegler, Dr.<sup>a</sup>.

Instituto Federal Catarinense

---

Prof. Carlos Eduardo Coradassi, Dr.

Universidade Estadual de Ponta Grossa

Araquari

2024

**Dedicatória**

**Aos meus pais, Cledí e Erhart, cujas vidas são integralmente dedicadas aos estudos e à  
saúde dos filhos e neta.**

## **Agradecimentos**

À empresa CIDASC, em especial à colaboradora e amiga Jaqueline Vanolli, e toda a sua equipe, que trabalhou na edição e arte do Produto Técnico e Tecnológico; e ao colaborador Amaro José Loch, pela disponibilização dos dados em relatórios personalizados.

***“A maior força de uma cidade é ter muitos cidadãos instruídos.”***

**(Martinho Lutero)**

## Resumo

SENGER, Simone Brito. **Estudo retrospectivo de brucelose e tuberculose bovina no município de São João do Itaperiú, SC, durante o período de 2013 a 2022.** 2024. 34f. Dissertação (Mestrado em Produção e Sanidade Animal) - Curso de Pós-Graduação em Produção e Sanidade Animal, Pró-reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, Instituto Federal Catarinense, Araquari, 2024.

A vigilância de doenças é considerada eficaz na prevenção, contribuindo para a diminuição do risco de sua ocorrência. Apesar da exigência legal de exames válidos para brucelose e tuberculose para o trânsito de bovinos reprodutores, acredita-se que existe esta movimentação sem a realização prévia dos mesmos. O objetivo do estudo foi avaliar a prevalência de brucelose e tuberculose bovina em São João do Itaperiú, SC, Brasil, e analisar o ingresso de bovinos reprodutores não testados para brucelose e tuberculose no mesmo município e período. Além disso, demonstrar o percentual de bovinos que possivelmente ingressaram contaminados de brucelose e tuberculose, estabelecendo a razão de prevalência. Com a análise dos dados, foi possível identificar quais os focos de brucelose e tuberculose poderiam ter sido evitados caso os animais fossem testados para ambas as doenças, previamente ao trânsito. Verificou-se, *in locu*, 13,78% dos bovinos em 29,76% propriedades, o quantitativo movimentado até o ano de 2018 e que ainda se encontra no município bem como o percentual destes que ingressaram em rebanhos sem os exames exigidos por lei para a finalidade de reprodução. Foi calculada a razão de prevalência para a ocorrência de uma das doenças, quando da movimentação com a finalidade incorreta na Guia de Trânsito Animal (GTA), resultando 17,79%. Nas propriedades vistoriadas, constataram-se 74,78% dos animais sendo utilizados para a reprodução. Concluiu-se que a prevalência é maior quando o trânsito não é precedido de exames e que os bovinocultores não estão cumprindo integralmente a legislação sanitária animal vigente no estado de Santa Catarina.

**Palavras-chave:** prevalência; saúde única; vigilância epidemiológica; zoonoses.

## Abstract

SENGER, Simone Brito. **Retrospective study of brucellosis and bovine tuberculosis in the municipality of São João do Itaperiú, SC, during the period from 2013 to 2022.** 2024. 34s. Dissertation (Master's Degree in Animal Production and Health) - Curso de Pós-Graduação em Produção e Sanidade Animal, Pró-reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, Instituto Federal Catarinense, Araquari, 2024.

Diseases surveillance is considered effective in prevention, contributing to reducing the risk of its occurrence. Despite the legal requirement for valid tests for brucellosis and tuberculosis for the transit of breeding cattle, it is believed that this movement exists without prior testing. The objective of the study was to evaluate the prevalence of bovine brucellosis and tuberculosis in São João do Itaperiú, SC, Brazil, and analyze the entry of breeding cattle not tested for brucellosis and tuberculosis in the same municipality and period. Furthermore, demonstrate the percentage of cattle that entered possibly infected with brucellosis and tuberculosis, establishing the prevalence ratio. By analyzing the data, it was possible to identify which foci of brucellosis and tuberculosis could have been avoided if the animals had been tested for both diseases, prior to transit. It was verified, in locu, 13.78% of the cattle in 29.76% properties, the quantity moved until 2018 and which is still in the municipality as well as the percentage of these that entered herds without the examinations required by law for reproduction purposes. The prevalence ratio for the occurrence of one of the diseases was calculated when moving with the incorrect purpose in the Animal Transit Guide (GTA), resulting 17,79%. On the properties inspected, 74,78% of the animals were found to be used for reproduction. It was concluded that the prevalence is higher when transit is not preceded by examinations and that cattle farmers are not fully complying with the animal health legislation in the state of Santa Catarina.

**Keywords:** prevalence; one health; epidemiological surveillance; zoonoses.

## Lista de Figuras

Figura 1	Focos de brucelose e tuberculose bovina entre os anos de 2013 e 2022 em São João do Itaperiú-SC, Brasil, conforme o ano de início.	21
Figura 2	Focos de brucelose e tuberculose bovina entre os anos de 2013 e 2022 em São João do Itaperiú-SC, Brasil, conforme o tipo de diagnóstico.	21
Figura 3	Casos de brucelose e tuberculose bovina entre os anos de 2013 e 2022 em São João do Itaperiú-SC, Brasil, conforme situação prévia (nascimento ou ingresso no foco).	24
Figura 4	Focos de brucelose e tuberculose bovina entre os anos de 2013 e 2022 em São João do Itaperiú-SC, Brasil, conforme situação prévia (com e sem ingresso dos bovinos).	24
Figura 5	Frequências observadas de bovinos transportados com a finalidade de engorda até o ano de 2018 para São João do Itaperiú-SC, Brasil, que continuavam em situação de campo no primeiro semestre de 2023.	25

## Lista de Tabelas

Tabela 1	Casos de brucelose e tuberculose bovina entre os anos de 2013 e 2022 em São João do Itaperiú-SC, Brasil, conforme o sexo.	23
Tabela 2	Casos de brucelose e tuberculose bovina entre os anos de 2013 e 2022 em São João do Itaperiú-SC, Brasil, conforme a idade.	23
Tabela 3	Razão de Prevalência de bovinos positivos e negativos, testados e não testados, previamente ao trânsito, ocorrido até o ano de 2018.	26

## Lista de Abreviaturas e Siglas

FORM-COM	Formulário de investigação complementar
FORM-IN	Formulário de investigação inicial
GTA	Guia de Trânsito Animal
IN	Instrução Normativa
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MVH	Médico Veterinário Habilitado
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal
SAR	Secretaria de Estado da Agricultura
SISBOV	Sistema Brasileiro de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos
SIBRAVET	Sistema Brasileiro de Vigilância e Emergências Veterinárias
SIGEN+	Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense
SRBOV-SC	Sistema de Identificação Individual e Rastreabilidade de Bovinos e Bubalinos de Santa Catarina
SUS	Sistema Único de Saúde

## SUMÁRIO

<u>1</u>	<u>CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA E ESTADO DA ARTE</u>	<u>15</u>
<u>2</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>17</u>
<u>2.1</u>	<u>Geral</u>	<u>17</u>
<u>2.2</u>	<u>Específicos</u>	<u>17</u>
<u>3</u>	<u>Estudo retrospectivo de brucelose e tuberculose bovina no município de São João do Itaperiú, SC, durante o período de 2013 e 2022.</u>	<u>18</u>
<u>3.1</u>	<u>Introdução</u>	<u>18</u>
<u>3.2</u>	<u>Material e Métodos</u>	<u>19</u>
<u>3.3</u>	<u>Resultados</u>	<u>21</u>
<u>3.4</u>	<u>Discussão</u>	<u>26</u>
<u>3.5</u>	<u>Conclusão</u>	<u>28</u>
<u>4</u>	<u>CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	<u>29</u>
<u>5</u>	<u>REFERÊNCIAS</u>	<u>30</u>

## 1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA E ESTADO DA ARTE

A brucelose e a tuberculose bovina são doenças infecciosas bacterianas de distribuição mundial. Além de serem consideradas das zoonoses mais prevalentes, representam um declínio econômico ao pecuarista, devido à diminuição da produtividade dos animais (KHURANA et al., 2021; BORHAM et al., 2022). Mesmo sendo uma das mais importantes enfermidades zoonóticas, a brucelose é, provavelmente, subdiagnosticada e, conseqüentemente, subnotificada. São mais de meio milhão de casos novos em humanos notificados ao ano, a maioria em países em desenvolvimento. Mesmo nos países desenvolvidos, a real prevalência da brucelose pode ser cinco ou mais vezes superiores aos números oficiais descritos, devido às falhas diagnósticas.

No Brasil, a estrutura para o diagnóstico da brucelose humana ainda é escassa. (MAURELIO et al, 2016). Bernardi et al. (2022) estudando a epidemiologia da doença em humanos, afirmaram que a brucelose é endêmica na região oeste de Santa Catarina. A transmissão da tuberculose para humanos é mais comum em magarefes e trabalhadores rurais, que manejam diariamente os animais. Já o contágio da brucelose a humanos se dá principalmente pelo consumo de leite não tratado termicamente (VALENTE et al., 2011).

CÁRDENAS, et al. (2019) relataram que dois terços dos países em desenvolvimento são enzoóticos para brucelose. Os impactos desta doença na saúde pública, economia e comércio tornam a atuação diante da ocorrência em bovinos como prioritária frente a outras doenças. No Brasil, a brucelose bovina também se constitui um grave problema de saúde pública, pois é endêmica e negligenciada pelo Sistema Único de Saúde – SUS. A doença é causada pela bactéria *Brucella abortus*, sendo transmitida a humanos principalmente pela ingestão de laticínios, carnes crus e manipulação de fetos abortados ou placentas (RIBEIRO et al., 2020).

Em 2001, foi instituído o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT – pelo Ministério da Agricultura, Pecuária

e Abastecimento – MAPA, cujas normativas definem os procedimentos de profilaxia das doenças (TODESCHINI et al., 2018), com o propósito de diminuir a incidência e até erradicar as duas doenças e, deste modo, favorecer a competitividade da pecuária brasileira (RIBEIRO et al. 2020).

Num estudo com 45,5% dos bovinos do município de Flor do Sertão-SC, em 2021, constatou-se que a prevalência de brucelose em bovinos é baixa (0,29%) , porém, elevada para focos (4,48%). No entanto, a prevalência da doença em humanos foi considerada elevada (5,33%), sendo superior a prevalência animal, possivelmente decorrente dos fatores de risco associados à positividade da doença, como o consumo de produtos lácteos crus. A prevalência da doença em humanos, superior à prevalência animal, demonstra correlação positiva com a ocorrência da doença em bovinos. Dos humanos positivos, a maioria relatou manter contato com animais que são possíveis fontes de infecção. Os autores também constataram que cães e equinos não demonstraram importância para a epidemiologia da doença (POSSA et al., 2021).

A tuberculose bovina é causada pelo *Mycobacterium bovis*. Nos Estados Unidos, foi praticamente erradicada, sendo a maioria dos novos casos atribuída a fatores de risco, como profissão, hábitos alimentares e infecções iatrogênicas (QUADRI et al., 2020). No entanto, a doença é considerada endêmica na América do Sul. O agente infecta animais selvagens, sinalizando a possibilidade de ocorrência de novos surtos em animais domésticos, mesmo em países onde a doença é erradicada (SALES et al., 2019).

A tuberculose, como zoonose, continua sendo um problema pouco estudado em todo o mundo. O controle da doença pelo método de eliminação dos bovinos positivos ainda é o mais efetivo (KOCK et al., 2021). Constatou-se que a compra de animais de áreas de alto risco para a doença propicia um maior risco de infecção nos rebanhos de destino e qualquer redução de testes na fase de erradicação da doença em determinado território, dificultaria o alcance deste *status*. (SALVADOR et al., 2017). A movimentação de bovinos é considerada um dos principais fatores de risco para a ocorrência de doenças nos rebanhos (VANDERWAAL, 2016).

Em Santa Catarina, os bovinos são identificados individualmente até os seis meses de idade através do Sistema de Identificação Individual e Rastreabilidade de Bovinos e Bubalinos de Santa Catarina – SRBOV-SC – com um par de brincos, contendo a mesma numeração, conforme a Portaria da Secretaria de Estado da Agricultura (SAR) número 60, de 10 de outubro de 2016. O Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense – SIGEN+ – é o sistema de banco de dados informatizado oficial do Estado de Santa Catarina, utilizado como ferramenta de suporte que alimenta uma base de dados eletrônica para o gerenciamento da Defesa Sanitária Animal.

O SRBOV-SC segue as prerrogativas do Sistema Brasileiro de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos – SISBOV – , que teve suas normatizações atualizadas em outubro de 2018, através da Instrução Normativa (IN) número 51, de 01 de outubro de 2018, quando a numeração dos brincos foi modificada para um sistema único de quinze dígitos iniciando com "076", que representa o Brasil, e uma sequência de 12 dígitos. Dessa forma, o número de manejo é representado pelos 6 últimos dígitos dessa sequência numérica.

São João do Itaperiú é um município brasileiro localizado na região nordeste do estado de Santa Catarina, com população de 4.463 habitantes (IBGE, 2023) e extensão territorial de 152 km<sup>2</sup>, destacando-se na agricultura e na agroindústria de abate de bovinos, abatendo em média 80.000 bovinos ao ano, conforme o SIGEN+, fato que lhe rendeu o título de Capital Catarinense da Carne (SANTA CATARINA, 2015). Seu clima é mesotérmico úmido, com temperatura média de 20,3°C. O município tem um rebanho bovino de 6.373 animais, distribuídos em 324 propriedades (SIGEN+ em 28/09/2022) e vem registrando a ocorrência de focos de brucelose e tuberculose bovina, enfermidades zoonóticas de notificação oficial, sendo escolhido para o desenvolvimento deste estudo com a proposta de representar uma amostra do estado de Santa Catarina.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Avaliar a prevalência de brucelose e tuberculose bovina em São João do Itaperiú, SC, Brasil.

### **2.2 Específicos**

Analisar o ingresso de bovinos reprodutores em São João do Itaperiú, SC, Brasil, não testados para brucelose e tuberculose.

Determinar a razão de prevalência de brucelose e tuberculose quando o transporte ocorre de forma irregular.

### **3 Estudo retrospectivo de brucelose e tuberculose bovina no município de São João do Itaperiú, SC, durante o período de 2013 e 2022.**

**Simone Brito Senger**

**Juliano Santos Gueretz**

#### **3.1 Introdução**

A brucelose e a tuberculose bovina estão entre as zoonoses mais prevalentes e são mundialmente distribuídas. Além disso, causam *deficit* econômico para os bovinocultores, em decorrência das perdas produtivas (KHURANA et al., 2021; BORHAM et al., 2022). A movimentação de bovinos é considerada um dos principais fatores de risco para a ocorrência de doenças nos rebanhos (VANDERWAAL, 2016). Em 2001, foi instituído o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT pelo MAPA, cujas normativas definem os procedimentos de profilaxias das referidas doenças (TODESCHINI et al., 2018), com o propósito de diminuir a incidência e até erradicá-las e, deste modo, favorecer a competitividade da pecuária brasileira (RIBEIRO et al., 2020).

Desde o ano de 2013, ocorreram quatro focos de brucelose e três de tuberculose no município de São João do Itaperiú, situado na região nordeste do estado de Santa Catarina, Brasil. Nestes, 157 bovinos resultaram positivos para brucelose ou tuberculose. As propriedades dos focos foram interditadas para o trânsito de animais durante um período médio de 24 meses, para a realização dos procedimentos de saneamento. Após a detecção de uma destas doenças na propriedade, são necessários dois exames individuais de todo o rebanho com resultados negativos realizados por Médico Veterinário Habilitado – MVH – pelo MAPA (BRASIL, 2017; SANTA CATARINA, 2012), nos intervalos preconizados na legislação, para a desinterdição.

Diante da existência de focos de brucelose e tuberculose em São João do Itaperiú e do pressuposto que exames para brucelose e tuberculose prévios ao

ingresso de animais reprodutores nos rebanhos do município de São João do Itaperiú minimizaria o risco de ocorrência de focos dessas doenças, foi proposto o presente estudo para analisar o trânsito de bovinos inter e intramunicipal e a sua interferência no surgimento das doenças nos rebanhos de São João do Itaperiú.

Desconhece-se a quantidade de animais que está sendo movimentada para a finalidade de reprodução sem portar os exames obrigatórios. A provável origem dos focos de brucelose e tuberculose é o ingresso de animais positivos, mas estes dados nunca haviam sido analisados. Destarte, calculou-se a razão de prevalência, que é o quociente entre a prevalência de animais expostos e não expostos a um determinado evento, estimando-se a probabilidade da ocorrência do mesmo, sendo indicada para estudos transversais (PONTES, 2018).

### **3.2 Material e Métodos**

São João do Itaperiú, município escolhido para a obtenção de dados no estudo, está localizado na região nordeste do estado de Santa Catarina, latitude 26°37'04" sul e longitude 48°46'05" oeste, estando a uma altitude de 13 metros. Possui uma área de 151,42 km<sup>2</sup> e um rebanho bovino de 6.373 animais, distribuídos em 324 propriedades (SIGEN+ em 28/09/2022). O ano de 2013 foi o marco inicial do banco de dados do SIGEN+, para a obtenção de relatórios tanto de trânsito como para abate.

Devido à grande variação de idade ao abate, foi necessário o cálculo da média de idade de bovinos quando abatidos. Foram coletados os dados dos bovinos abatidos nos estabelecimentos sob inspeção sanitária no município de São João do Itaperiú, no período de 2013 a 2022. A média de idade ao abate obtida foi utilizada para verificar os dados de animais que entraram no município com Guia de Trânsito Animal – GTA – para engorda, mas que permaneceram no município por tempo além do necessário para esta finalidade, sendo então categorizados como reprodutores. Bovinos transportados e destinados à reprodução necessitam, obrigatoriamente, de testes de triagem para brucelose e tuberculose, quando da solicitação da emissão de GTA. A

média de idade ao abate dos bovinos no município estudado foi de 31 meses, com amplitude de 257 meses, sendo obtida a partir da análise dos relatórios de abate no sistema SIGEN+. A partir desta média, inferiu-se que bovinos que entraram no município e que apresentavam idade superior a 47 meses estavam sendo utilizados para a reprodução.

Para a análise, que teve início em dezembro de 2022, foram considerados os bovinos que permaneceram no município desde o seu ingresso de 2018 ou antes, ou seja, na faixa etária igual ou superior a 47 meses de vida. Foi constatado o registro de 1.026 animais, nestas condições.

Durante os meses de dezembro de 2022 e abril de 2023 foram pesquisados, possíveis bovinos que já deveriam ter sido abatidos, no entanto, se encontravam em situação de campo desde o ano de 2018 ou antes. Adicionalmente, foram extraídos, também do SIGEN+, os dados de entrada de bovinos em São João do Itaperiú para a finalidade de reprodução, acompanhados dos exames válidos, entre os anos de 2013 e 2022.

O levantamento de bovinos positivos para brucelose e tuberculose foi realizado de 2013 a 2022 (Tabelas 1 e 2), conforme dados extraídos dos formulários de investigação inicial (FORM-IN) e complementares (FORM-COM) e do SISBRAVET – Sistema Brasileiro de Vigilância e Emergências Veterinárias, que são os documentos e sistemas oficiais de registro de ocorrências no MAPA. Da consulta do histórico individual pelo elemento de identificação no SIGEN+, foi obtido o percentual de animais que se apresentaram positivos e não foram examinados na propriedade de origem, anteriormente ao trânsito, se este ocorreu.

De posse de todos estes dados, foi possível calcular a razão de prevalência para a ocorrência de uma das doenças, quando da movimentação com a finalidade incorreta na GTA. Da mesma forma, calculou-se a razão de prevalência quando a movimentação foi precedida de exames, obtendo-se por fim, a razão de prevalência entre as duas.

O presente estudo foi transversal, descritivo e retrospectivo. A unidade

experimental é o rebanho e a unidade amostral é o animal.

### 3.3 Resultados

Foram observados, no município de São João do Itaperiú, sete focos, de brucelose e tuberculose bovina, ocorridos no período de 2013 a 2022, com o primeiro caso detectado sendo o marco inicial de cada foco (Figura 1). O diagnóstico foi possibilitado em quatro deles devido à vigilância ativa em abatedouros, sendo dois de tuberculose e dois de brucelose. Num dos outros três focos, o diagnóstico ocorreu devido à exigência de exames no rebanho para financiamento bancário, por parte da instituição financeira; outro devido à ocorrência de sinal clínico para brucelose; outro, de tuberculose, à investigação de vínculo epidemiológico (Figura 2).

**Figura 1:** Focos de brucelose e tuberculose bovina entre os anos de 2013 e 2022 em São João do Itaperiú-SC, Brasil, conforme o ano de início.



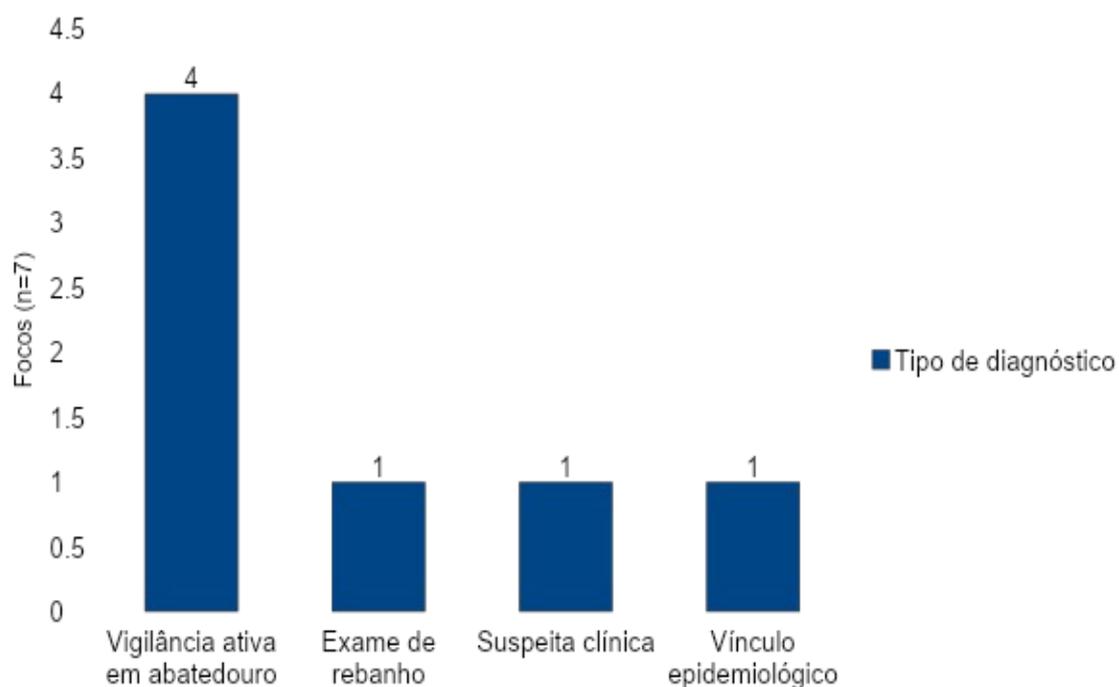
**Legenda:**

F=Foco

BRU=Brucelose

TUB=Tuberculose

**Figura 2:** Focos de brucelose e tuberculose bovina entre os anos de 2013 e 2022 em São João do Itaperiú-SC, Brasil, conforme o tipo de diagnóstico.



Dentre os animais que se apresentaram positivos para brucelose ou tuberculose durante o período analisado, pode ser observado que a grande maioria é fêmea, com idade superior a 36 meses (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1:** Casos de brucelose e tuberculose bovina entre os anos de 2013 e 2022 em São João do Itaperiú-SC, Brasil, conforme o sexo.

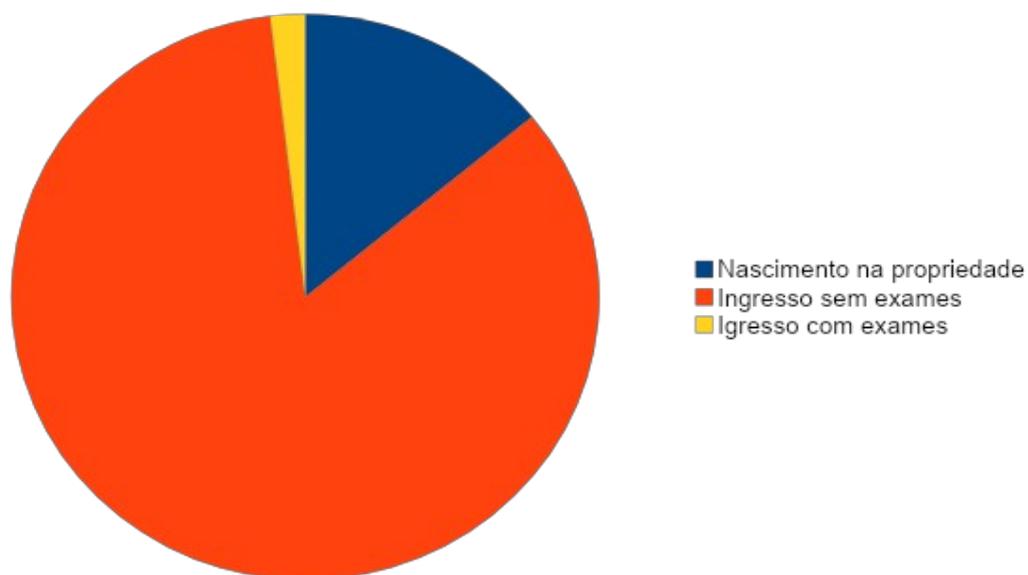
Doença	Fêmea	Mach	TOTAL
Brucelose	134	1	135
Tuberculose	17	5	22
<b>TOTAL</b>	<b>151</b>	<b>6</b>	<b>157</b>

**Tabela 2:** Casos de brucelose e tuberculose bovina entre os anos de 2013 e 2022 em São João do Itaperiú-SC, Brasil, conforme a idade.

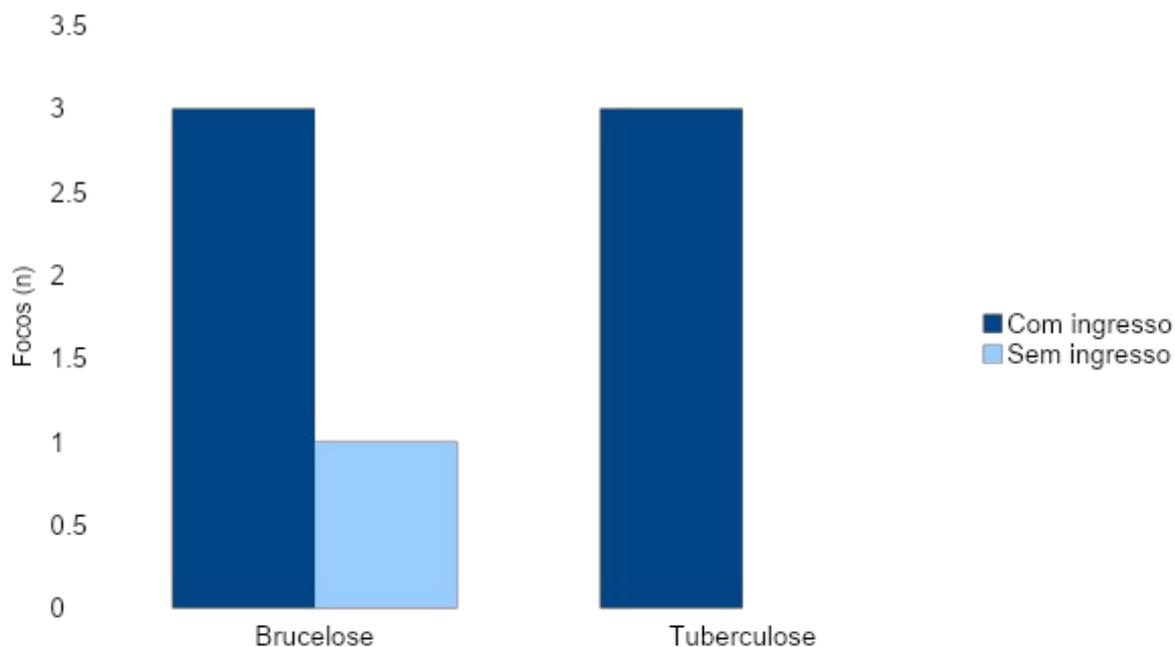
Doença	<25 meses	25 a 36 meses	>36 meses	TOTAL
Brucelose	46	21	68	135
Tuberculos	3	2	17	22
e				
<b>TOTAL</b>	49	23	85	157

Pode-se observar, ainda, que a maioria (83,4%) dos animais ingressou nas propriedades focos de brucelose ou tuberculose, sem a realização de exames prévios para as doenças (Figura 3). Em apenas um foco, de brucelose, não houve ingresso de animais susceptíveis (Figura 4).

**Figura 3:** Casos de brucelose e tuberculose bovina entre os anos de 2013 e 2022 em São João do Itaperiú-SC, Brasil, conforme situação prévia (nascimento ou ingresso no foco).

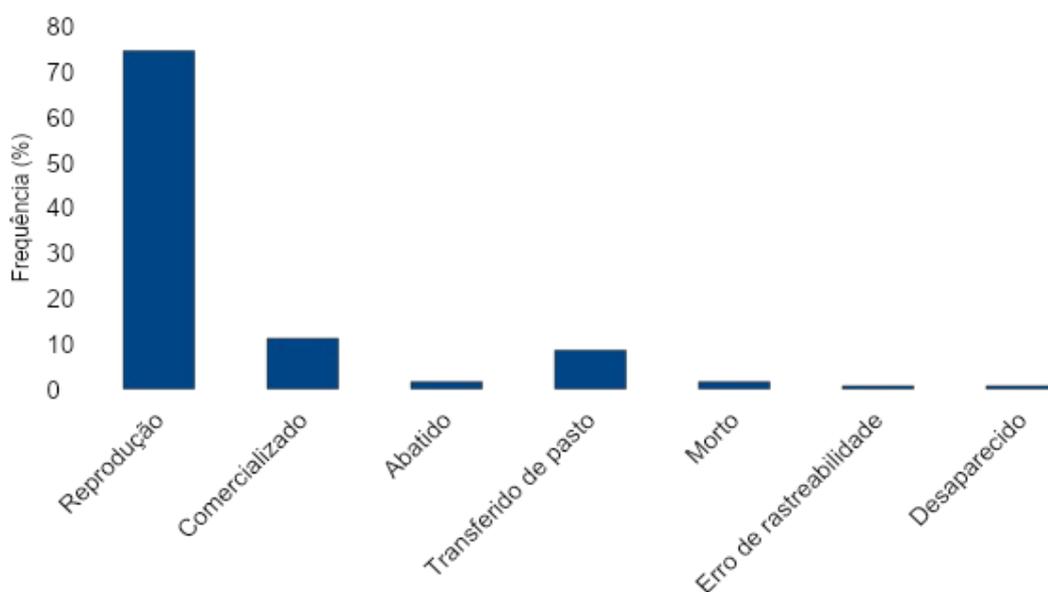


**Figura 4:** Focos de brucelose e tuberculose bovina entre os anos de 2013 e 2022 em São João do Itaperiú-SC, Brasil, conforme situação prévia (com e sem ingresso dos bovinos).



Na pesquisa dos animais que presumidamente se encontravam em sistema de reprodução, foram encontrados 834 bovinos em 84 propriedades. Destes, foram vistoriados aleatoriamente 115 bovinos *in locu*, distribuídos em 25 propriedades durante os meses de janeiro e junho de 2023. Constatou-se que 86 do total de 115, ou seja, 74,78% estão sendo utilizados para reprodução (Figura 5). A prevalência de bovinos positivos na população de animais não testados foi de 15,83% e de positivos testados foi de 0,89%, resultando no total de 17,79% (tabela 3).

**Figura 5:** Frequências observadas de bovinos transportados com a finalidade de engorda até o ano de 2018 para São João do Itaperiú-SC, Brasil, que continuavam em situação de campo no primeiro semestre de 2023.



**Tabela 3:** Prevalência de bovinos positivos e negativos, testados e não testados, previamente ao trânsito, ocorrido até o ano de 2018.

	Positivo	Negativo	Total	Prevalência (%)
GTA engorda	132	702	834	15,83
GTA reprodução	3	335	338	0,89

### 3.4 Discussão

Sabendo que, de 2013 a 2022, apenas três bovinos do total de 157 positivos para uma das doenças, brucelose ou tuberculose, foram testados previamente ao ingresso no município de São João do Itaperiú, presumiu-se que os 131 restantes ingressaram positivos ou foram contaminados após o trânsito e os 23 nascidos positivos ou contaminados após o parto. Estes 131 animais deveriam ter sido testados

anteriormente, pois o governo de Santa Catarina faz esta exigência, através do Decreto Estadual número 2919, de 1 de junho de 1998, instituído pela Lei número 10.366, de 24 de janeiro de 1997. Corroborando a necessidade de exames prévios, nenhuma das propriedades identificadas como foco das referidas doenças, possuem a característica de sistema produtivo de engorda e ou terminação . O único foco sem histórico de bovinos ingressos teve sua origem, muito provavelmente, no contato com animais da propriedade vizinha, um dos focos.

Infere-se, portanto, que os bovinos adquiridos para a finalidade de engorda conforme registro na GTA e que permaneceram por mais de 47 meses nos rebanhos do município foram, na realidade, utilizados para a finalidade de reprodução. Mesmo que o propósito inicial tenha sido a engorda do animal, deveria existir uma legislação específica para esta situação, que regulamentasse o objetivo de criação dos animais nas propriedades, caracterizando-os conforme o tempo de permanência nelas e de forma cumulativa, caso haja a movimentação entre propriedades ou que exigisse a realização de exames dos machos não castrados para qualquer finalidade de movimentação.

O estado de Santa Catarina, realiza o controle sanitário nos estabelecimentos de abate sob inspeção estadual, através de colheitas sorológicas por amostragem de fêmeas bovinas para a detecção de brucelose e de material de lesões sugestivas para as análises laboratoriais de tuberculose, sendo a maioria dos focos diagnosticada desta forma. Todavia, medidas preventivas para as doenças nos bovinos inferem em custo inferior ao seu diagnóstico, tanto para o estado quanto para os produtores rurais envolvidos. Mais do que isto, evitam, de fato, a ocorrência das doenças em humanos, bem como os custos de tratamento e a limitação de pessoas para a continuidade e inclusão no mercado de trabalho, decorrente dos incapacitantes sintomas associados à Brucelose, conforme relatado por Souza et al., 2023; e à tuberculose, além dos efeitos colaterais medicamentosos. O risco de contaminação humana se eleva ainda mais quando os abates são realizados em locais sem controle sanitário. Em 2017, 20,74% dos abates de bovinos no Brasil, ocorreram de forma clandestina (COSTA et al., 2023).

De acordo com Abujamra et al. (2023), no ano de 2020 ocorreram 66.819 novos casos de tuberculose humana no Brasil. Contudo, não se conhece a verdadeira origem dos casos humanos, ou seja, não sabemos se a transmissão ocorreu através de um animal ou de outro ser humano, embora Smaniotto et al. (2019) tenha descrito a estimativa de 10 a 20% de origem zoonótica para a tuberculose humana nos países subdesenvolvidos.

Um estudo de distribuição espacial da brucelose bovina para avaliar a eficácia das medidas do PNCEBT foi conduzido entre os anos de 2014 e 2018 em todo o território brasileiro. Especificamente em Santa Catarina, foram notificados 567 rebanhos infectados no período, com 7.405 bovinos positivos para brucelose. Uma análise de regressão mostrou que não houve diminuição da prevalência ao longo destes anos de estudo ( $p \leq 0,05$ ). Santa Catarina representa as maiores taxas de incidência e transmissão de brucelose bovina do país, ao lado do estado do Paraná, contrariando dois estudos anteriores (SIKUSAWA et al., 2009; BAUMGARTEN et al., 2016), onde demonstravam a baixa prevalência da doença no rebanho catarinense. (Ribeiro et al., 2020).

Para alcançarmos a conscientização da população sobre a importância do controle destas zoonoses, valorosa seria a análise da tendência temporal dos casos humanos de brucelose e tuberculose no país ou no estado, como feito em Portugal, quando analisaram-se descritiva e estatisticamente os casos notificados, podendo-se concluir que a Brucelose não foi erradicada naquele país, constatando-se que é essencial manter a vigilância dos casos para desenvolver estratégias para controlar a doença. (SANTOS et al., 2024).

Com o cálculo da razão de prevalência, que resultou em 17,79%, foi possível estimar que a chance é maior de se introduzir uma das doenças nos rebanhos, quando os animais não são testados antes do seu ingresso, corroborando com MARTINEZ et al. (2017), que indica esta medida como sendo de fácil interpretação em estudos transversais. Esta proporção poderia ter sido ainda maior se fossem testados os 702 animais que possivelmente continuam em campo desde 2018 ou antes.

Bourdette e Sano (2023), constataram a ocorrência de 903 casos humanos de brucelose no Brasil, durante os anos de 2014 a 2018. Houve, ao todo, 3.612 casos suspeitos neste período, entretanto, como os sinais clínicos não são específicos, existe a possibilidade da enfermidade ter um baixo índice de suspeição e diagnóstico. A partir dos resultados obtidos neste estudo, será proposto um plano de trabalho com análise temporal em conjunto com a Secretaria Municipal de Saúde de São João do Itaperiú, de modo a correlacionar os casos humanos com os animais e prevenir estas zoonoses na população. A morosidade em solver os focos de brucelose e tuberculose bovina em São João do Itaperiú, ocorre, muito provavelmente pela inexistência de profissionais habilitados para a realização dos exames no município.

### **3.5 Conclusão**

A prevalência de brucelose e tuberculose bovina em São João do Itaperiú, SC, Brasil, na população de animais não testados foi de 15,83% e de testados foi de 0,89%, sendo a razão de prevalência de 17,79%. Este dado pressupõe o risco maior de ocorrência das doenças quando o transporte ocorre de forma de irregular no município avaliado e abre pressupostos de tais ocorrências em outros municípios catarinenses.

A legislação sanitária animal vigente no estado de Santa Catarina não está sendo cumprida, no que diz respeito à realização de exames de brucelose e tuberculose prévios à movimentação de bovinos reprodutores. Todos os focos de brucelose e tuberculose ocorridos em São João do Itaperiú, durante os anos de 2013 e 2022 poderiam ser evitados caso os bovinos tivessem sido testados anteriormente ao seu ingresso nas propriedades, pois a única que origem neste caso seja o contato de animais da propriedade vizinha, um dos focos.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O órgão municipal de Saúde Pública deverá considerar a necessidade de um profissional habilitado para a realização dos exames de brucelose e tuberculose nos rebanhos do município, visto o risco do ingresso de reprodutores positivos e a morosidade na debelação dos focos. A replicação do estudo em outros municípios catarinenses com ocorrência de focos será proposta aos gestores.

## 5 REFERÊNCIAS

- 1 ABUJAMRA, J. O.; AMBRÓSIO, R. S.; ORLANDI, C.M.B. O impacto da tuberculose bovina na produção animal no estado de Rondônia. **Revista VIDA: Ciências Exatas e da Terra (VIECIT)**. v. 1, n. 1, p. 93-104, jul. 2023.
- 2 BAUMGARTEN, K. D.; VELOSO, F. P.; GRISI, J. H. H.; J. H. H., GRISI-FILHO; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; TELLES, E. O.; HEINEMANN, M. B.; GONÇALVES, V. S. P.; FERREIRA NETO, J. S. Prevalência e fatores de risco para brucelose bovina no estado de Santa Catarina, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 37, n. 5, p. 3425-3436, set. 2016. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n5Supl2p3425>
- 3 BERNARDI, F.; POSSA, M. G.; C. E.; BENEVENUTO, L. G. D.; NASCIF JUNIOR, L. A.; DE JESUS, J.; DE OLIVEIRA, B. C.; ZANELATTO, C.; SENA, J. G.; ALVES; C. E. F.; ELIAS, F. Epidemiological characterization of notified human brucellosis cases in Southern Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. v. 64, n. 38, jun. 2022. <https://doi.org/10.1590/S1678-9946202264038>
- 4 BORHAM, M.; OREIBY, A.; EL-GEDAWY, A.; HEGAZY, Y.; KHALIFA, H. O.; AL-GAABARY, M.; MATSUMOTO, T. Review on Bovine Tuberculosis: An Emerging Disease Associated with Multidrug-Resistant Mycobacterium Species. **Pathogens**.v. 11, n. 7, p. 715, jun. 2022. <https://doi.org/10.3390/pathogens11070715>
- 5 BOURDETTE, M. D. S.; SANO, E. E. Características Epidemiológicas da Brucelose Humana no Brasil no Período 2014–2018. **Revista Cereus**. v.15, n.2, p. 27-40, jun. 2023. <https://doi.org/10.18605/2175-7275/cereus.v15n2p27-40>
- 6 BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT**. Instrução Normativa SDA Nº 10, de 03 de março de 2017, Brasília, DF, 2017.
- 7 CÁRDENAS, L.; AWADA, L.; TIZZANI, P., CÁCERES, P.; CASAL, J. (2019). Characterization and evolution of countries affected by bovine brucellosis (1996 – 2014). **Transboundary and Emerging Diseases**. v. 66, n. 3, p. 1280-1290, 1-11. mai. 2019. <https://doi.org/10.1111/tbed.13144>
- 8 COSTA, H. C.C.; BEZERRA, A. C. P. A.; BRITO, J. L.; DE FRANKLIN, K. B. L.; SOUZA, M. E. L.; BEZERRA, T. A.MOREIRA, E. A. C. Abate clandestino e sua associação com a transmissão de zoonoses. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research. Curitiba**. v.6, N.2, p. 1178-1186, abr./jun. 2023. <https://10.34188/bjaerv6n2-018>

9 IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. 2010. <Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html> >. Acesso em: 28 de Setembro de 2022.

10 KHURANA, S. K.; SEHRAWAT, A.; TIWARI, R.; PRASAD, M.; GULATI, B.; SHABBIR, M. Z.; CHHABRA, R.; KARTHIK, K.; PATEL, S. K.; PATHAK, M.; YATOO, M. I.; GUPTA, V. K.; DHAMA, K. D.; CHAICUMPA, R. S. Bovine brucellosis – a comprehensive review. **The Veterinary Quarterly**. v. 41, n. 1, p. 61-88, jan. 2021. <https://doi.org/10.1080/01652176.2020.1868616>

11 KOCK, R.; MICHEL, A. L.; YEBOAH-MANU, D.; AZHAR, E. I.; TORRELLES, J. B.; CADMUS, S. I.; BRUNTON, L.; CHAKAYA, J. M.; MARAIS, B.; MBOERA, L.; RAHIM, Z.; HAIDER, N.; ZUMLA, A. Zoonotic Tuberculosis – The Changing Landscape. **International Journal of Infectious Diseases**. 113S, p. 68-72, fev. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.02.091>

12 MARTINEZ, B. A. F.; LEOTTI, V. B.; SILVA, G. S.; NUNES, L. N.; MACHADO, G.; CORBELLINI, L. G. Odds Ratio or Prevalence Ratio? An Overview of Reported Statistical Methods and Appropriateness of Interpretations in Cross-sectional Studies with Dichotomous Outcomes in Veterinary Medicine. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 4, 2017. DOI=10.3389/fvets.2017.00193

13 MAURELIO, A.P.V.; SANTAROSA, B.P.; FERREIRA, D.O.L.; MARTINS, M.T.A.; PAES, A.C.; MEGID, J. Situação epidemiológica mundial da brucelose humana. **Veterinária e Zootecnia**. Dez. 2016.; 23(4):547-560.

14 PONTES, E. R. J. C. Probabilidade ou Chance? **Revista de Saúde Pública de Mato Grosso do Sul**. v. 1, n. 1, p. 125-129, 2018.

15 POSSA, M. G.; BERNARDI, F.; PINTO NETO, A.; CATTELAM, J., NASCIF JÚNIOR, L. A.; TRENKEL, C. K. G.; MOTA, M. F. Epidemiology and economic impact of brucellosis in the municipality of Santa Catarina State, Brazil. **Reserach, Society and Development**.. v. 10, n. 3. mar 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13208>

16 QUADRI, N. S.; BRIHN, A.; SHAH, J. A.; KIRSCH, J. D. Bovine Tuberculosis: A Re-emerging Zoonotic Infection. **Journal of Agromedicine**. v. 26, n. 3, p. 334-339, jun. 2020. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2020.1771497>

17 RIBEIRO, C. M.; CARVALHO, J. L. B. de; SANTIS BASTOS, P. A. de; MENDES, R. G.; KATAGIRI, S.; COSTA, V. M. da. Spatial and temporal trend analysis of bovine brucellosis in Brazil, 2014 to 2018. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 41, n. 4, p. 1279-1290. jul./ago. 2020. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2020v41n4p1279>

18 SALES, É. B.; ALENCAR, A. P. de; HODON, M. A.; SOARES FILHO, P. M.; SOUZA-FILHO, A. F. de; LAGE, A. P.; HEINEMANN, M. B.; FONSECA JÚNIOR, A. A. Identification of clonal complexes of *Mycobacterium bovis* in Brazil. **Archives of Microbiology**. v. 201, p. 1047-1051, mai. 2019. <https://doi.org/10.1007/s00203-019-01674-4>

19 SALVADOR, L. C. M.; DEASON, M.; ENRIGHT, J.; BESSEL, P.R.; KAO, R. R. Risk-based strategies for surveillance of tuberculosis infection in cattle for low-risk areas in England and Scotland. **Epidemiology and Infection**. Cambridge. v. 146, p. 107-118. dez. 2017. <https://doi.org/10.1017/S0950268817001935>

20 SANTA CATARINA. Lei Estadual nº 10366, de 24 de janeiro de 1997, Florianópolis, 1997.

21 SANTA CATARINA. Lei Estadual nº 16722, de 8 de outubro de 2015, Florianópolis, 2015.

22 SANTA CATARINA. **Regulamento Técnico do Programa de Erradicação da Brucelose Bovina e Bubalina no Estado de Santa Catarina**. Portaria SAR nº 17, de 24 de julho de 2012, Florianópolis, 2012.

23 SANTOS, J. A.; AIRES, J.; MARTINS, C. Tendência Epidemiológica de Casos de Brucelose em Portugal entre 2002 e 2022. **14<sup>as</sup> Jornadas de Atualização em Doenças Infecciosas do Hospital de Curry Cabral – CHULC**. 2024. <http://hdl.handle.net/10400.18/9003>

24 SIKUSAWA, S.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; FERREIRA NETO, J. S.; MARTINS, C.; GONÇALVES, V. S. P.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LÔBO, J. R.; FERREIRA, F. Situação Epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**. v. 61, n. 1, p. 103-108. 2009. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000700013>

25 SMANIOTTO, B. D.; ROÇA, R. de O.; BARBOSA, L. G. B.; FARIAS, I. M. S. C.de; BRITO, E. P.; GALLO, C. de C.; PONTES, T. C. de C.; DELBEM, N. L. C. Tuberculose bovina: impactos para a pecuária e riscos para a Saúde Pública. **Veterinária e Zootecnia**. São Paulo. p.45-58. dez. 2019.

26 SOUZA, A. G. de; CAVALLEIRO, G. S. T.; PALADINO, V. M.; MONTEIRO, M. C. M.; RIBEIRO, D. A.; CAVALLEIRO, P. S. T.; COSTA, D. A. da; MENDES, T. V. Human Brucellosis, a case report in the municipality of Valença – RJ. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR**. v. 44, n.2, p.6-9. set./nov. 2023.

27 TODESCHINI, B.; COSTA, Eduardo 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. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Rio de Janeiro. v. 38, n.1, p. 15-22. jan. 2018. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-4712>

28 VALENTE, L. C. M.; RIBEIRO DO VALE, S. M. L.; BRAGA, M. J. Determinantes do Uso de Medidas Sanitárias de Controle da Brucelose e Tuberculose Bovinas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. v. 49, n.1, p. 215-232. mar. 2011

29 VANDERWAAL, K. L.; PICASSO, C.; ENNS, E. A.; CRAFT, M. E.; ALVAREZ, J.; FERNANDEZ, F.; GIL, A.; PEREZ, A.; WELLS, S. Network analysis of cattle movements in Uruguay: Quantifying heterogeneity for risk-based disease surveillance and control. **Preventive Veterinary Medicine**. v. 123, p. 12-22. jan. 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.12.003>