

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA**

RÍLLARY NIEHUES WIGGERS

**CARACTERÍSTICAS ZOOTÉCNICAS DOS ANIMAIS
ABATIDOS E INDENIZADOS EM SANTA CATARINA POR
BRUCELOSE E TUBERCULOSE BOVINA DE 2016 A 2020**

**FLORIANÓPOLIS - SC
2022**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA**

RÍLLARY NIEHUES WIGGERS

**CARACTERÍSTICAS ZOOTÉCNICAS DOS ANIMAIS
ABATIDOS E INDENIZADOS EM SANTA CATARINA POR
BRUCELOSE E TUBERCULOSE BOVINA DE 2016 A 2020**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Zootecnia da Universidade Federal de Santa
Catarina.

Orientadora: Profª Drª Patrizia Ana Bricarello

FLORIANÓPOLIS - SC

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Wiggers, Ríllary Niehues
Características zootécnicas dos animais abatidos e
indenizados em Santa Catarina por brucelose e tuberculose
bovina de 2016 a 2020 / Ríllary Niehues Wiggers ;
orientador, Patrízia Ana Bricarello , 2022.
59 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agrárias, Graduação em Zootecnia, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Zootecnia. 2. zoonoses. 3. abate sanitário. 4.
erradicação. 5. bovinocultura. I. , Patrízia Ana Bricarello.
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Zootecnia. III. Título.

Ríllary Niehues Wiggers

Características zootécnicas dos animais abatidos e indenizados em Santa Catarina por brucelose e tuberculose bovina de 2016 a 2020

Esta Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso foi julgada aprovada e adequada para obtenção do grau de Zootecnista.

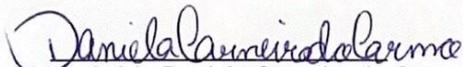
Florianópolis, 22 de fevereiro de 2022.

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente
Patrizia Ana Bricarello
Data: 17/03/2022 14:18:28-0300
CPF: 176.829.368-60
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof.^a Dr.^a Patrícia Ana Bricarello
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina


Méd. Veterinária Daniela Carneiro do Carmo



Méd. Veterinário Diogo Ramôa Ramos

Dedico todo o esforço que depositei nesse trabalho à minha estrela mais brilhante, meu pai. Saudades eternas.

À minha inspiradora mãe, por sempre vibrar pelas minhas conquistas e por toda palavra de incentivo.

Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me dado a vida e virtudes incríveis.

À minha mãe por ser ter me dado coragem, assistência, refúgio, inspiração e motivação.

Ao meu pai, de quem me lembro sorrindo e com um aperto no coração, por ter me mandado forças. Sei que de onde estiver está orgulhoso de mim.

Meus irmãos por todo apoio e incentivo durante esses anos longe de casa, e pelo companheirismo e união em momentos difíceis.

Ao meu padrasto, meu cunhado, cunhada e demais familiares, por todo carinho e momentos de descontrações.

À toda equipe de Diretoria de Defesa e Qualidade Agropecuária, pelo grande exemplo de profissionalismo, devoção e comprometimento com a defesa sanitária animal no Estado.

Ao FUNDESA pela disponibilização dos dados para a realização desse trabalho.

À professora Patrícia, pela orientação e todos ensinamentos e experiências compartilhados durante toda a graduação.

Ao Giuliano, por não ter medido esforços para me ajudar nas análises das estatísticas.

A todos os professores do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Catarina.

À minhas colegas de curso, especialmente a Liandra, Rafaella e Milena, por terem compartilhado momentos únicos e memoráveis durante a graduação, e também por carregarem comigo o peso do fardo que é morar longe da família. Gratidão especial a Mayara, por ter me ajudado na coleta de dados para esse trabalho sem medir esforços. Tenho muito orgulho da mulher que vocês se tornaram.

Aos meus melhores amigos de infância, Manoel e Maria Eduarda, pelos anos de amizade e companheirismo.

Às minhas amigas incríveis, Anita e Nikoly, que compartilharam momentos inesquecíveis comigo.

Ao Maui, por permanecer e por fazer eu acreditar que sou capaz de qualquer coisa.

RESUMO

As doenças brucelose e a tuberculose são as principais zoonoses presentes nos rebanhos bovinos no Estado de Santa Catarina, sendo responsáveis por impactos negativos na produção e produtividade dos rebanhos, na saúde das famílias rurais e, também, na saúde pública. O Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA), instituído pelo Governo de Santa Catarina, desde o ano de 2004 indeniza os criadores que possuem focos dessas doenças em seus rebanhos. A indenização cabe aos criadores que cumprem as condições estabelecidas pela legislação do FUNDESA. O estado está em fase de intensificação de estratégias de erradicação, com vistas à detecção, eliminação de animais positivos para ambas as doenças e certificação de áreas livres. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características zootécnicas dos animais abatidos e indenizados pelo FUNDESA de 2016 a 2020, bem como a ocorrência das doenças Brucelose e Tuberculose em bovinos no rebanho do Estado de Santa Catarina. Foram coletados dados dos processos administrados pelo FUNDESA para as análises estatísticas. Para a integralização dos dados de 2016 a 2020, foram utilizados aproximadamente 15.800 dados válidos para as variáveis sexo, idade, peso, doença e aptidão. 2,3% dos bovinos abatidos e indenizados foram machos e 97,7% fêmeas. A média de idade dos bovinos foi de 4,7 meses, o peso médio foi de 464,67kg, sendo que 92,6% correspondiam a aptidão de leite e 7,4% de corte, com maior frequência nos animais da raça Holandesa. Quanto a prevalência das doenças, os resultados demonstraram que 60,6% dos animais foram positivos para brucelose e 39,4% para tuberculose de 2016-2020, com predomínio de animais oriundos da região oeste de SC. No período analisado foram dispendidos R\$ 33.590.388,62 em 2.834 processos indenizatórios pelo FUNDESA SC.

Palavras-chaves: Zoonoses, indenização financeira, abate sanitário, erradicação, bovinocultura, PNCEBT.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Mapa de Propriedades Certificadas Livre de Brucelose e Tuberculose	28
Figura 2- Representação gráfica dos bovinos abatidos positivos para brucelose e tuberculose referente aos processos indenizatórios do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina	35
Figura 3- Distribuição geográfica dos municípios que tiveram foco positivo para brucelose indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina de 2016 a 2020	38
Figura 4- Distribuição geográfica dos municípios que tiveram foco positivo para tuberculose indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina de 2016 a 2020	38
Figura 5- Distribuição geográfica dos municípios que tiveram foco positivo para brucelose enfatizando a quantidade de bovinos indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina de 2016 a 2020	39
Figura 6- Distribuição geográfica dos municípios que tiveram foco positivo para tuberculose enfatizando a quantidade de bovinos indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina de 2016 a 2020	39
Figura 7- Representação gráfica do número de bovinos abatidos e indenizados positivos para brucelose pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina por município entre 2016-2020	40
Figura 8- Representação gráfica do número de bovinos positivos para tuberculose abatidos e indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina por município entre 2016-2020	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Classificação das UF de acordo com grau de risco para brucelose e tuberculose.....	22
Tabela 2- Atividades de vigilância ativa dos programas sanitários implantados, em implantação e em planejamento.....	25
Tabela 3- Número de dados válidos por características zootécnicas avaliadas para cálculo estatístico da ocorrência de brucelose e tuberculose entre 2016-2020 referente aos processos indenizatórios do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural...	30
Tabela 4- Sexo dos bovinos abatidos positivos para brucelose e tuberculose referente aos processos indenizatórios entre 2016 e 2020 do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina	30
Tabela 5- Idade dos bovinos abatidos positivos para brucelose e tuberculose referente aos processos indenizatórios entre 2016 e 2020 do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina	31
Tabela 6- Estatística descritiva da variável idade e peso dos bovinos abatidos positivos para brucelose e tuberculose referente aos processos indenizatórios entre 2016 e 2020 do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina.....	32
Tabela 7- Aptidão dos bovinos abatidos positivos para brucelose e tuberculose referente aos processos indenizatórios entre 2016 e 2020 do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina.....	33
Tabela 8- Raças dos bovinos abatidos positivos para brucelose e tuberculose referente aos processos indenizatórios entre 2016 e 2020 do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina	33
Tabela 9- Quantidade de bovinos abatidos e indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) positivos para brucelose e tuberculose no período de 2016 a 2020	34

Tabela 10- Tabulação cruzada: Quantidade de bovinos abatidos e indenizados entre 2016-2020 pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina.....34

Tabela 11- Número de processos indenizados, quantidade de bovinos, valores indenizados e os valores pagos pelo frigorífico referente aos processos indenizatórios entre 2016 e 2020 do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina36

Tabela 12- Relação dos processos recebidos, indenizados e não indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) de 2016 a 202037

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivos gerais.....	14
2.2 Objetivos Específicos	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 Brucelose bovina.....	15
3.2 Tuberculose bovina	18
3.3 Prevalência de brucelose e tuberculose bovina no Brasil	21
3.4 Prevalência de brucelose e tuberculose bovina em Santa Catarina	23
3.5 Atividades de Vigilância Sanitária na Erradicação da Brucelose e Tuberculose em Santa Catarina	24
3.6 Propriedades certificadas livres de Brucelose e Tuberculose	27
4. METODOLOGIA	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
6. CONCLUSÃO	42
7. REFERÊNCIAS	43
ANEXO	53

1. INTRODUÇÃO

O Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) foi instituído pelo Governo Estadual em 2001 e, desde o ano de 2004, a Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina (SAR) indeniza os criadores pela eliminação de animais acometidos por doenças infectocontagiosas, principalmente a brucelose e a tuberculose. O objetivo deste Fundo é complementar ações de desenvolvimento e defesa sanitária animal no Estado de Santa Catarina e garantir aos seus produtores rurais ato indenizatório de enfermidades infectocontagiosas, sob controle e erradicação, reconhecidas nos programas de sanidade animal. A prevenção e o controle de enfermidades que acometem os rebanhos são primordiais na produção animal. As zoonoses, enfermidades transmissíveis comuns a homens e animais, têm papel de destaque como preocupação constante a todos os elos das cadeias produtivas (ACHA e SZYFRES, 2003). A detecção precoce e a notificação, assim como o compartilhamento de informações entre países, são ponto chave para uma pronta resposta, tanto em âmbito nacional quanto global (ZANELLA,2016).

A brucelose e tuberculose bovina são reconhecidas como as principais zoonoses na pecuária bovina de corte e de leite, trazendo reflexos negativos na produtividade dos rebanhos e também na saúde pública.

A brucelose bovina é uma enfermidade infectocontagiosa, de caráter zoonótico, causada pela bactéria *Brucella abortus*, encontradas em diversas partes do mundo (ALMEIDA et al., 2004). É considerada a zoonose de maior transmissão por contato direto com animais e/ ou secreções e pelo consumo de leite e produtos lácteos, causando perdas econômicas na produção pecuária (ADONE; PASQUALI, 2013). Santa Catarina é o único estado que satisfaz as condições para a implementação de estratégias para a erradicação da brucelose, que apresenta prevalência muito baixa em todas as regiões do estado (VELOSO et al., 2016).

A tuberculose causada por *Mycobacterium bovis* é uma zoonose de evolução crônica que acomete principalmente bovinos e bubalinos. A doença caracteriza-se pelo desenvolvimento progressivo de lesões nodulares denominadas tubérculos, que

podem localizar-se em qualquer órgão ou tecido (Brasil, 2006).

A importância econômica atribuída à doença bovina está baseada nas perdas diretas resultantes da morte de animais, da redução no ganho de peso, da diminuição na produção de leite e do descarte precoce de animais de alto valor zootécnico (Pacheco et al., 2009). Além do impacto econômico, a tuberculose bovina constitui uma das zoonoses de maior relevância em saúde pública, especialmente quando consideramos países em desenvolvimento, onde a doença não está controlada e o consumo de leite cru e seus derivados são frequentes (RUZANTE, 2003).

No estado de Santa Catarina, 454 propriedades rurais foram certificadas livres de brucelose e tuberculose até a data de 27 de fevereiro de 2019 (CIDASC, 2019). Segundo dados atualizados obtidos através da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC), em 2021 aproximadamente Santa Catarina conta com 1880 propriedades certificadas livres de brucelose e tuberculose bovina.

As ações executadas pela SAR e pela CIDASC têm o objetivo de identificar os focos de brucelose e tuberculose em Santa Catarina. A identificação acontece por meio de testes diagnósticos nos animais. Os resultados positivos são encaminhados à SAR pela CIDASC, juntamente com o requerimento do criador solicitando a indenização. O preço a ser pago ao produtor corresponde ao preço médio do quilograma do peso vivo dos animais para abate multiplicado pelo peso total de cada animal. Na SAR é aberto um processo de indenização para conferir os dados do processo e encaminhado ao setor financeiro, onde é realizado o pagamento.

O intuito deste Trabalho de Conclusão de Curso é sistematizar os dados do FUNDESA, com foco principal nas características zootécnicas como sexo, idade, peso, raça, doença e aptidão dos animais abatidos sanitariamente, bem como a ocorrência de Brucelose e Tuberculose bovina em Santa Catarina no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2020. Desta maneira será realizado um levantamento de dados através de análises dos processos administrados pelo FUNDESA e um mapeamento do Estado, para determinar quais as regiões de maior ocorrência e as características zootécnicas dos animais que são mais acometidos por brucelose e tuberculose bovina no rebanho de Santa Catarina.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Avaliar as características zootécnicas dos animais indenizados pelo FUNDESA, bem como a ocorrência das doenças de Brucelose e Tuberculose em bovinos no rebanho do Estado de Santa Catarina

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar as características zootécnicas dos animais acometidos pelas doenças brucelose e tuberculose bovina, tais como: sexo, idade, peso e aptidão;
- Mapear as localidades que possuem foco das doenças brucelose e/ou tuberculose indenizadas pelo FUNDESA;
- Avaliar e comparar os valores financeiros executados pelo FUNDESA nos anos de 2016 a 2020.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Brucelose bovina

A brucelose bovina é uma enfermidade infectocontagiosa, de caráter zoonótico, causada pela bactéria *Brucella abortus*, encontradas em diversas partes do mundo (ALMEIDA et al., 2004). Consiste num grave problema de saúde humana, que acomete principalmente pessoas que manipulam carcaças contaminadas ou que ingerem leite não pasteurizado (RADOSTITS et al., 2000). As vacas no período de gestação são as mais susceptíveis a brucelose, constituindo, além disso, a principal fonte de infecção, tanto para o rebanho como para humanos. Animais que ainda não atingiram a maturidade sexual são poucos susceptíveis a esse agente (MATHIAS, 2008). Em bezerros têm duração limitada, ao contrário das vacas, nas quais a infecção das glândulas mamárias e dos linfonodos persiste por vários anos (QUINN et al., 2005).

Deve-se suspeitar da ocorrência de brucelose em rebanhos sempre que ocorrerem abortos, principalmente, nos estágios finais da gestação (ALMEIDA et al., 2004). As infecções também podem causar natimortos ou bezerros fracos, retenção placentária e redução da produção láctea (KAHN; B.A, 2008). Nos touros a infecção se localiza nos testículos, vesículas seminais e próstata, principalmente. A doença manifesta-se por orquite, que acarreta baixa de libido e infertilidade (COSTA., 1998). A transmissão natural ocorre por meio da ingestão de microrganismos, que se encontram presentes em um grande número nos fetos abortados, membranas fetais e secreções uterinas. Os bovinos podem ingerir alimentos e água contaminados ou lambem os genitais contaminados de outros animais (KAHN B.A, 2008). Os materiais contaminados são infecciosos para as pessoas, devendo ser manipulados com cuidado (SMITH, 1994).

A principal forma de entrada da brucelose em uma propriedade é a introdução de animais infectados. Quanto maior a frequência de introdução de animais, maior o risco de entrada da doença no rebanho (MAPA, 2006). O diagnóstico clínico baseia-se na presença de sinais clínicos como aborto, nascimento de bezerros fracos, retenção de placenta e esterilidade de machos e fêmeas. O diagnóstico epidemiológico baseia-se no histórico dos rebanhos nas propriedades e o diagnóstico laboratorial baseia-se no isolamento e identificação do agente etiológico,

na detecção do DNA dos microrganismos, e na presença de anticorpos nos fluidos orgânicos (OLASCOAGA, 1976; POESTERET et al., 2005; BOVINE,2008).

Os testes sorológicos detectam os anticorpos contra *Brucella spp.* presentes em diversos fluidos corporais como soro sanguíneo, muco vaginal, sêmen e leite. Para se escolher um método sorológico, deve-se levar em consideração o tamanho e as características da população a ser analisada, a situação epidemiológica da doença, a sensibilidade e a especificidade dos testes e principalmente se há utilização de vacinas (POESTER et al., 2005).

O Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) definiu como oficiais os métodos do Teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), o Teste do 2 - Mercaptoetanol (2-ME), o Teste do Anel em Leite (TAL), o Teste de Polarização Fluorescente (FPA) e o Teste de Fixação do Complemento (CFT), segundo a Instrução Normativa nº 34, de 2017. (MAPA, 2017). O teste sorológico ELISA vem sendo utilizado junto com o ATT, em projeto piloto no estado de Santa Catarina para erradicação da brucelose bovina. O projeto ressalta a importância de um exame com alta especificidade e sensibilidade para detectar animais doentes, o que evitaria que um foco fosse finalizado por apresentar exames negativos no AAT, mas podendo possuir animais portadores, não detectados neste procedimento. O diagnóstico por ELISA em leite e em soro poderia ser um avanço para as ações de vigilância ativa contra a doença (BAUMGARTEN et al.,2016).

A maior prevalência de animais infectados com brucelose é observada em estados da região Centro-Oeste do Brasil, bem como os estados vizinhos, que são conhecidos pela intensa produção de bovinos de corte. Em 2001, o MAPA ao verificar a ineficácia das medidas de controle até então adotadas, como vacinações e óbito de animais soropositivos que não eram levadas a cabo (PAULIN & FERREIRA NETO, 2002), lançou o PNCEBT que realizou estudos de caracterização epidemiológica, entre os anos 2001 e 2004, nos estados da Bahia, Santa Catarina, Espírito santo, Goiás, Minas gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio grande do Sul, Rondônia, São Paulo, Sergipe, Tocantins e no Distrito Federal.

Os resultados publicados em 2009, mostraram que a enfermidade está distribuída ainda, por todo o país (POESTER et al., 2009). A prevalência mais alta observada foi na região Centro-Oeste com 10,2% e as mais baixas com 0,6% nos estados da região sul. Santa Catarina é o único estado do Brasil com prevalências

de focos e de animais muito baixas em todas as regiões, e está em fase de erradicação da doença, com proibição da vacinação de bezerras utilizando a vacina B19 desde 2004. O estado está em fase de intensificação de estratégias para detecção e eliminação de animais positivos, e as medidas incluem a notificação de animais reagentes aos testes realizados para o trânsito animal, testes para a detecção de anticorpos no leite e em derivados lácteos. O sistema de vigilância estadual também está começando a delinear estudos de caso-controle usando os focos detectados ao longo do tempo (BAUMGARTEM et al., 2016).

Quanto à distribuição mundial, a maior taxa de crescimento em número de casos da doença está ocorrendo na Ásia Central e no Sudeste Asiático (ZHANG et al., 2018). Países da África possuem endemicidade elevada tanto para brucelose humana quanto animal (CÁRDENAS et al., 2019; DADAR; SHAHALI; WHATMORE, 2019). Da mesma forma, a doença está disseminada nos rebanhos dos países da América do Sul, inclusive no Brasil (FERREIRA NETO, 2018). Apenas alguns países da Europa como, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Irlanda, Luxemburgo, Holanda, Suécia, Reino Unido, assim como a Austrália, Nova Zelândia, Japão e Canadá conseguiram erradicar a brucelose (DAVIDSON, 2002; ZHANG et al., 2018; OIE, 2019).

Nos Estados Unidos e em alguns países da Europa a brucelose é considerada como erradicada ou possui baixa prevalência. Estes são benefícios provenientes da implantação ainda no século passado de programas específicos para o controle e erradicação da doença, sendo a efetividade desses programas comprovadas após 20 anos de implantação (Poester et al., 2009).

A vacinação é obrigatória em rebanhos com foco de brucelose. É autorizada a vacinação para brucelose de rebanhos bovinos em Santa Catarina, apenas utilizando a vacina com amostra RB51. O Estado de Santa Catarina teve excluída a obrigatoriedade da vacinação contra brucelose bovina, pois segundo dados de 2012 da CIDASC, a prevalência nos rebanhos é de 0,912%, sendo considerado o Estado com menor prevalência conhecida da doença no país. A Instrução Normativa nº 10, de 03/03/2017 do MAPA, excluiu a vacinação obrigatória aos estados com prevalência inferior a 2%, sendo apenas utilizadas em rebanhos com foco de brucelose e utilizando a amostra RB51. A prevalência muito baixa encontrada no Estado de Santa Catarina levou a proibição da vacina com a cepa B19 e encorajou o Estado a construir estratégias para a erradicação da doença (BAUMGARTEM et al.,

2016).

Através disso, é possível afirmar que o Estado possui, historicamente, baixa prevalência de brucelose, devido uma boa estruturação dos serviços veterinários oficiais, juntamente com as características produtivas do Estado, constituído por pequenas propriedades com poucos animais. Acredita-se também que a baixa prevalência ocorra como consequência da pequena movimentação de animais entre as propriedades e da realização de testes diagnósticos, com sacrifício dos positivos, quando ocorrência da doença (SIKUSAWA et al., 2009). A vacina RB51 quando utilizada em dose única produz um efeito protetor em bovinos similar à vacina B19, com a vantagem de ser menos patogênica para os seres humanos e de ser diferenciada de isolados de campo (WHO, 1997).

As estratégias eficazes de controle dessa doença incluem vigilância, prevenção da transmissão e controle do reservatório da infecção por diferentes métodos, incluindo o descarte de animais (Rahman et al. 2011 ; Durrani et al. 2020). Programas estaduais para combate à brucelose devem ser incentivados em respeito às diferenças regionais. No Brasil, as medidas são regulamentadas pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), instituído em 2001 pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) tem como intuito diminuir o impacto negativo dessas zoonoses na saúde humana e animal, além de estimular a pecuária nacional. O programa foi proposto com o objetivo de diminuir a prevalência e a incidência de brucelose e tuberculose, visando sua erradicação (BRASIL, 2017).

3.2 Tuberculose bovina

A tuberculose bovina é uma enfermidade disseminada em várias partes do mundo, causada por *Mycobacterium bovis*, um bacilo álcool-ácido, de crescimento lento (JORGE et al., 2004). Todas as espécies, incluindo a humana, são suscetíveis ao *M. bovis*, sendo bovinos, caprinos e suínos os mais suscetíveis, ao passo que os ovinos e equinos mostram uma alta resistência natural (RADOSTITS et al., 2000). Na cadeia da pecuária bovina, a tuberculose é responsável por perdas significativas principalmente na produção leiteira, além da queda da eficiência reprodutiva de machos e fêmeas, e baixo aproveitamento da carcaça, o que causa prejuízos irreversíveis ao produtor (JORGE et al., 2004).

A principal forma de introdução da tuberculose em um rebanho é a aquisição de animais infectados (MAPA.,2006). Em média de 80% a 90% dos animais infectados são por meio da via aerógena (PINTO, 2003). A inalação é praticamente a invariável porta de entrada do agente nos bovinos confinados e, mesmo em bovinos criado em regime de pasto, é considerada o principal modo de transmissão (RADOSTITS et al., 2000). O trato digestivo também é porta de entrada da tuberculose bovina, principalmente em bezerros alimentados com leite proveniente de vacas com mastite tuberculosa e em animais que ingerem água ou forragens contaminadas (MAPA., 2006).

A ocorrência de tuberculose humana causada por *M. bovis* normalmente é resultado da ingestão do leite cru ou produtos lácteos fabricados com leite cru. No entanto, ela também pode ser decorrente do manuseio do leite ou de carcaças provenientes de bovinos tuberculosos, assumindo, nesses casos, um caráter profissional (JORGE et al., 2004). Mesmo antes de desenvolver lesões teciduais, o bovino infectado já é capaz de disseminar o *M. bovis*, por descargas nasal, vaginal, uterina e seminal constituindo a principal fonte de infecção (JORGE et al.,2004).

Os sinais clínicos são evidentes somente em lesões avançadas e bovinos com lesões extensas podem mostrar-se em bom estado de saúde (QUINN et al., 2005). No entanto, em estabelecimentos com prevalência alta, alguns animais podem apresentar perda de peso, debilidade, febre, anorexia e sinais respiratórios caracterizados por dispneia, tosse e corrimento nasal seroso ou purulento (CORREA,1998).

As lesões macroscópicas de tuberculose caracterizam-se, inicialmente, por pequenos nódulos acinzentados que, geralmente, contêm pequenas áreas centrais amarelase de aspecto caseosos (CORREA et al., 1998). A presença de um nódulo pulmonar calcificado, junto com a lesão do linfonodo regional, denomina-se complexo primário (JORGE e al., 2004). A presença de lesões em outros órgãos, além do complexo primário, indica generalização da infecção, o que em frigoríficos, é um critério importante para proceder à condenação de toda carcaça (CORREA et al., 1998).

O tradicional diagnóstico da tuberculose bovina consiste na mensuração comparada das respostas à inoculação intradérmica de PPD bovino e PPD aviário. A tuberculina injetada em um animal infectado é fagocitada pelas células de Langerhans, que a apresentam para células-T de memória. Células Th-1 produzem

IFN- γ ao reconhecerem o antígeno, ativando os macrófagos. Ocorre, então, uma reação de hipersensibilidade retardada outardia, caracterizada pelo aumento do volume e da espessura da pele e pela vermelhidão no local da inoculação (Pollock, Welsh&McNair 2005, Tizard 2009).

Resultados falsos–negativos à tuberculinização intradérmica podem ocorrer em: (i) animais com tuberculose avançada; (ii) animais com infecção muito recente; (iii) vacas que tenham parido entre quatro e seis semanas antes do teste; (iv) animais muito velhos; e (v) animais que tenham sido testados no intervalo de uma a 10 semanas antes do novo teste. Animais com a doença clínica de Johne (paratuberculose), causada pelo *Mycobacterium avium* var. paratuberculosis, parecem desenvolver algum “fator bloqueador” que impede que as células–T reajam com o antígeno, provocando a ausência de reação ou anergia (TIZARD, 2009).

Animais utilizados na produção de leite são mais vulneráveis à tuberculose, uma vez que a produção requer a aglomeração dos animais durante a ordenha, o que aumenta o risco de transmissão (Barlow et al., 1997) (HUMBLET et al, 2010; ALVAREZ et al, 2012). Animais de rebanhos leiteiros tendem a ser mais velhos do que os animais de rebanhos de corte, e, por conseguinte, apresentar uma maior probabilidade de exposição a doença (HUMBLET et al., 2009). Rebanhos em modos de produção mais sofisticados tendem a ter maior densidade e seus animais mais estressados; estes fatores favorecem a transmissão da tuberculose (HUMBLET et al., 2009, 2010).

Devido às implicações zoonóticas da doença e aos prejuízos na produção advindos de sua natureza progressiva crônica, programas de erradicação têm sido introduzidos em muitos países (QUINN et al., 2005). No Brasil, o controle da tuberculose bovina é feita por uma série de medidas, que incluem a certificação de rebanhos livres, treinamento de médicos veterinários para diagnóstico em campo, certificação de laboratórios de diagnóstico e campanhas públicas de educação sanitária (JORGE et al., 2004).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se o surgimento de 10 milhões de casos novos de tuberculose no mundo, com óbitos de 1 milhão de pessoas. Em 2016, foram registrados no mundo cerca de 147.000 novos casos de tuberculose zoonótica, com 12.500 mortes (OMS, 2016; OIE, 2020; Olea-Popelka, et al., 2016). Mesmo com número elevado de casos, a tuberculose é considerada uma

doença negligenciada, e estima-se que em alguns países 10% dos casos de tuberculose humana são originados de tuberculose bovina (OIE, 2020).

3.3 Prevalência de brucelose e tuberculose bovina no Brasil

O Brasil se destaca na produção pecuária mundial por ser o segundo maior produtor e o principal exportador de carne de frango do mundo, o quarto maior produtor e exportador de carne suína (EMBRAPA, 2019), possuir o segundo maior efetivo de bovinos com 171,86 milhões de cabeças (IBGE, 2017), além de ser o quinto maior produtor de leite, atrás da União Europeia, Estados Unidos, Índia e China (IBGE, 2016).

Atualmente, a estratégia de atuação do PNCEBT é baseada na classificação das Unidades Federativas (UF) quanto ao grau de risco para essas doenças e na aplicação de procedimentos de defesa sanitária animal, adequados às diferentes realidades. Sendo o Brasil um país de dimensões continentais, existem diferentes prevalências das doenças (brucelose/tuberculose) entre e dentro das unidades federativas, diferenças nos interesses econômicos, extensão territorial, rebanho, índices vacinais, características de produção, enfim, particularidades que acarretam dificuldades no estabelecimento de estratégias adequadas à realidade de cada UF (MAPA, 2020).

Segundo o diagnóstico situacional do PNCEBT, publicado em 2020 e, após a revisão do regulamento técnico, a estratégia de atuação passou a ser baseada na classificação das UF de acordo com as prevalências de brucelose e tuberculose, determinando o grau de risco para as duas enfermidades e definindo os procedimentos de defesa sanitária animal a serem adotados em cada UF, com objetivo de baixar tais prevalências, nos termos da Instrução Normativa MAPAnº 10/2017.

Considerando o grau de risco para brucelose animal, as UF foram classificadas pelo MAPA conforme a prevalência de focos em: A (< 2), B (> 2 < 5), C (> 5 < 10), D (> 10) e E (desconhecida). E quanto ao grau de risco para tuberculose animal, considerando também a prevalência de focos, as UF foram classificadas em: A (< 2), B (> 2 < 3), C (> 3 < 6), D (> 6) e E (desconhecida), conforme apresenta a Tabela 01.

Tabela 1- Classificação das UF de acordo com grau de risco para brucelose e tuberculose.

REGIÃO	UF	BRUCELOSE	TUBERCULOSE
NORTE	ACRE	E	E
	AMAPÁ	E	E
	AMAZONAS	E	E
	PARÁ	E	E
	RONDÔNIA	D	B
	RORAIMA	E	E
	TOCANTINS	C	A
NORDESTE	ALAGOAS	E	E
	BAHIA	B	A
	CEARÁ	E	E
	MARANHÃO	D	E
	PIAUÍ	E	E
	PERNAMBUCO	B	B
	RIO GRANDE DO NORTE	E	E
	SERGIPE	D	E
CENTRO- OESTE	DESTRITO FEDERAL	B	C
	GOIÁS	D	C
	MATO GROSSO	D	A
	MATO GROSSO DO SUL	D	A
SUDESTE	ESPIRITO SANTO	C	D
	MINAS GERAIS	B	C
	RIO DE JANEIRO	D	E
	SÃO PAULO	D	D
SUL	PARANÁ	B	B
	SANTA CATARINA	A	A
	RIO GRANDE DO SUL	B	B

Fonte: Adaptado de MAPA (2020).

Considerando o grau de risco para brucelose animal, as UF foram classificadas pelo DSA conforme a prevalência de focos em: A (< 2), B (> 2 < 5), C (> 5 < 10), D (> 10) e E (desconhecida). E quanto ao grau de risco para tuberculose animal, considerando também a prevalência de focos, as UF foram classificadas em: A (< 2), B (> 2 < 3), C (> 3 < 6), D (> 6) e E (desconhecida).

Santa Catarina é o único Estado brasileiro com classificação A para brucelose e, junto com outros quatro Estados (Tocantins, Bahia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), também obteve nota máxima para tuberculose (SANTA CATARINA, 2021).

No período de 2012 a 2017, o estado com maior número de casos de brucelose foi o Rio Grande do Sul apresentando 6.935 (28%), seguido dos estados de Santa Catarina com 6.217 (25%), Paraná com 5.659 (23%), Minas Gerais com 5.451 (11%) e Goiás com 2.769 (5%) respectivamente (Oliveira, 2019).

Estudos de prevalência e fatores de risco conduzidos em Minas Gerais (BELCHIOR 2016), Paraná (SILVA et al. 2016), Bahia (BAHIENSE et al. 2016), Mato Grosso (NÉSPOLI et al. 2016), Rondônia (VENDRAME et al. 2016), Goiás (ROCHA et al. 2016) e Santa Catarina (VELOSO et al. 2016) identificaram como principal fator de risco a exploração leiteira, em geral associada a rebanhos maiores e com maior grau de tecnificação. Segundo Belchior (2016), a probabilidade de infecção aumenta nas propriedades de produção mais intensiva e tecnificada, o que pode estar relacionado a sistemas de criação animal em confinamento parcial ou total. Outros fatores de risco associados à ocorrência de tuberculose bovina nestes estudos incluem o tamanho do rebanho, a aquisição de animais e o compartilhamento de pastagens (NASCIMENTO, 2015).

No Rio Grande do Sul, a tuberculose bovina tem sido mais encontrada em gado de leite. No entanto, em algumas regiões do estado, a doença também é importante na produção de bovinos de corte (RIET-CORREA et al., 2007). De 2012 a 2015, na região centro-oeste do Brasil houve declínio da prevalência da brucelose que está relacionado com as medidas obrigatórias do PNCEBT, como: vacinação das bezerras entre três e oito meses de idade e o controle sanitário no trânsito interestadual para animais destinados a reprodução (Valente et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2020).

3.4 Prevalência de brucelose e tuberculose bovina em Santa Catarina

Dentre os estados brasileiros, Santa Catarina é um dos que se destaca na produção pecuária, mesmo contando com 1,12% do território brasileiro, abrangendo aproximadamente 95,73 mil km² (IBGE, 2017), e conta com aproximadamente 4.532.618 cabeças de gado (IBGE, 2020), além de ser o quarto maior produtor de leite, com mais de três bilhões de litros de leite produzidos por ano (RURAL, 2021). Quanto à saúde animal, o Estado é detentor de status sanitário reconhecido, internacionalmente, como área livre de febre aftosa sem vacinação desde 2007 (OIE, 2014)

Há no Estado catarinense aproximadamente 183 mil estabelecimentos agropecuários, e destes, cerca de 132 mil possuem criação de bovinos (IBGE,

2017). A bovinocultura está presente em 291/295 municípios (98,6%), sendo que do total de bovinos 51,4% são de aptidão para corte, 34,74% para leite e 13,75% de aptidão mista (PEDROZO, 2017). Um dos grandes diferenciais do agronegócio catarinense é o extremo cuidado com a saúde animal. As zoonoses acometem menos de 2% do rebanho bovino catarinense. Esse é o resultado de um grande esforço do Governo do Estado, por meio da Secretaria de Estado da Agricultura, da CIDASC e do setor produtivo para erradicar as doenças. (SANTA CATARINA., 2021).

O estado de Santa Catarina, devido sua situação epidemiológica da brucelose bovina, tem como objetivo a erradicação da brucelose em seus rebanhos. No primeiro estudo realizado em 2001, a prevalência de rebanhos foi de 0,32% e a prevalência de animais de 0,06% (SIKUSAWA et al., 2009). No segundo estudo realizado em 2012, as prevalências de rebanho e de animais foram de 0,91% e 1,2%, respectivamente (BAUMGARTEN et al., 2016).

Segundo Veloso (2016), a prevalência de nível de rebanho de tuberculose bovina no estado de Santa Catarina foi de 0,50% que se assemelha à prevalência no estado de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal e, menor que a prevalência dos estados de São Paulo, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás, Rondônia, Bahia e Pernambuco (BAHIENSE et al., 2016; BARBIERI et al., 2016; DIAS et al., 2016; GALVIS et al., 2016; GUEDES et al., 2016; LIMA et al., 2016; NÉSPOLI et al., 2016; QUEIROZ et al., 2016; RIBEIRO et al., 2016; ROCHA et al., 2016; SILVA et al., 2016; VENDRAME et al., 2016).

3.5 Atividades de Vigilância Sanitária na Erradicação da Brucelose e Tuberculose em Santa Catarina

A CIDASC desenvolveu um Manual de Atividades para Vigilância Ativa do Departamento Estadual de Defesa Sanitária Animal, em 2020, com o objetivo de compilar e proporcionar a revisão dos fundamentos que amparam tais atividades, ajustando-os de forma cada vez mais contundente com os propósitos estabelecidos pelos respectivos programas. Em termos gerais, a vigilância se destina a demonstrar a ausência de determinada doença ou infecção em uma população estabelecida, bem como desenvolver a sua presença, distribuição e, ainda, detectar precocemente

a reintrodução de doenças exóticas e emergenciais. Nesse manual são apresentadas as atividades de vigilância ativa dos programas sanitários implantados, em implantação e em planejamento, apresentados de forma adaptada na tabela abaixo.

Tabela 2- Atividades de vigilância ativa dos programas sanitários implantados, em implantação e em planejamento

Programa	Doença Envolvida	Atividades	Descrição da atividade	Objetivo	Metas
Implantados					
PNCEBT	Tuberculose	Vigilância em abatedouro	Coleta de lesões sugestivas de tuberculose durante a inspeção no abatedouro, com envio a laboratórios indicados pela CIDASC para teste histopatológico e/ou PCR	Detectar focos residuais de tuberculose, tendo em vista a baixa prevalência da doença. Esforço para alcançar o risco desprezível (classificação A3 da IN 10/2017) para a doença	100% das lesões encontradas deverão ser notificadas no Sigen+ nos relatórios de condenação e abate pelo inspetor e enviadas ao laboratório contratado pela Cidasc.
PNCEBT	Brucelose e Tuberculose	Vigilância em propriedades vínculo de focos	Identificação das propriedades vizinhas de cerca (lindeiras) e propriedades que tiveram vínculo de movimentação de bovinos com a propriedade foco (entradas e saídas no período de um ano) para a realização dos testes do rebanho.	Investigar suspeita da doença a partir de possível disseminação do foco. Buscar a origem da doença para adotar procedimentos de prevenção e controle. Identificar novos focos para realização de saneamento.	100% das propriedades vínculo (interdição da saída de animais, exceto abate, até que o produtor comprove a realização dos testes do rebanho com resultados negativos).
PNCEBT	Tuberculose	Investigação de animais anérgicos em propriedades com foco de tuberculose	Realização de exame de ELISA em soro de animais de foco de tuberculose com resultado negativo ou inconclusivo na tuberculinização.	Detectar de focos residuais, a partir de animais falso negativos na tuberculinização (anérgicos) para eliminar a fonte de disseminação do agente infeccioso na propriedade/rebanho.	Realizar pelo menos um exame sorológico (ELISA) de todos os animais que resultaram negativos/inconclusivos no teste de tuberculinização durante o saneamento do foco, em Laboratório da CIDASC.
		Certificação obrigatória de	Realização de dois exames completos do rebanho bovino		

PNCEBT	Tuberculose e Brucelose	propriedades livres de brucelose e tuberculose para produtores de queijo artesanal com leite cru	e bubalino, com intervalo de 6 a 12 meses entre os exames e controle da movimentação de entrada de animais, sendo exigidos exames negativos e reteste.	Prevenir o risco de transmissão das enfermidades pelo consumo do queijo artesanal.	De acordo com a demanda. O produtor interessado deve atender a todos os requisitos exigidos para a comercialização do produto.
Em implantação					
PNCEBT	Tuberculose	Vigilância em abatedouro	Coleta de lesões sugestivas de TB durante a inspeção no abatedouro, com envio a laboratório indicado pela Cidasc para teste histopatológico e/ou PCR.	Detectar focos residuais de TB, tendo em vista a baixa prevalência da doença. Esforço para alcançar o risco desprezível (classificação A3 da IN 10/2017)	100% das lesões encontradas deverão ser notificadas no Sigen+ nos relatórios de condenação e abate pelo inspetor e enviadas ao laboratório contratado pela Cidasc.
PNCEBT	Brucelose	Vigilância em abatedouro	Sorologia em amostragem de fêmeas bovinas mais velhas enviadas ao abate, com realização de testes de AAT e Teste de Polarização Fluorescente (TPF), em laboratório da CIDASC	Detectar focos residuais de brucelose, tendo em vista a baixa prevalência da doença. Esforço para alcançar o risco desprezível (classificação A3 da IN 10/2017) para a doença, direcionando a vigilância para os fatores de risco encontrados e/ou áreas silenciosas	Realizar 3.000 testes de AAT em amostras colhidas em abatedouros a cada mês. Amostragem de fêmeas bovinas mais velhas enviadas ao abate por GTA, conforme volume de abate diário (1 a 3 animais).
PNCEBT	Brucelose	Teste em leite de propriedades leiteiras	Realização de teste de ELISA em amostra de leite de tanque, em propriedades fornecedoras do produto para agroindústrias lácteas	Vigilância para identificar amostras reagentes e rastrear propriedades suspeitas de brucelose para investigação sorológica do rebanho	Realizar um exame anual de cada propriedade comercial de gado leiteiro, realizado em laboratório da CIDASC ou em Laboratório da Rede Brasileira de Qualidade do Leite
Em planejamento					
PNCEBT	Tuberculose	Amostragem das propriedades leiteiras com	Realização de um exame de tuberculinização em rebanho das propriedades comerciais de gado leiteiro, de forma escalonada, sendo um	Detectar novos focos de tuberculose evitando a disseminação da doença entre as propriedades de maior risco para a	Conhecer o status sanitário de 100% das propriedades comerciais de gado leiteiro no prazo de 3 anos.

		teste alérgico - TCC	exame a cada três anos. Os laticínios devem apresentar ao SVO a comprovação da realização de teste de tuberculose em rebanho de 1/3 de seus fornecedores a cada ano	doença (conforme conclusão do estudo epidemiológico de tuberculose).	
PNCEBT	Tuberculose	Vigilância ativa de tuberculose bovina a partir de casos de tuberculose em humanos	A partir de amostras positivas de tuberculose, tipificadas como M.bovis por genotipagem realizada no LACEN, à Cidasc investigará as fontes da suspeita de tuberculose bovina	Identificar focos residuais de tuberculose bovina a partir de casos de tuberculose humana pelo M.bovis	100% dos casos relatados pelo LACEN deverão ser investigados pela Cidasc

Fonte: Adaptado de CIDASC (2020).

3.6 Certificação de estabelecimento de criação livre de brucelose ou de tuberculose

Para iniciar o processo de certificação, o produtor deve procurar um médico veterinário habilitado (profissional que tenha habilitação para a realização dos exames de Brucelose e Tuberculose, de acordo com o Programa Nacional de Combate e Erradicação da Brucelose e Tuberculose). O profissional habilitado encaminhará à CIDASC a manifestação de interesse do produtor em certificar sua propriedade e caberá ao médico veterinário da companhia monitorar e acompanhar as etapas e condições necessárias à certificação (CIDASC, 2021).

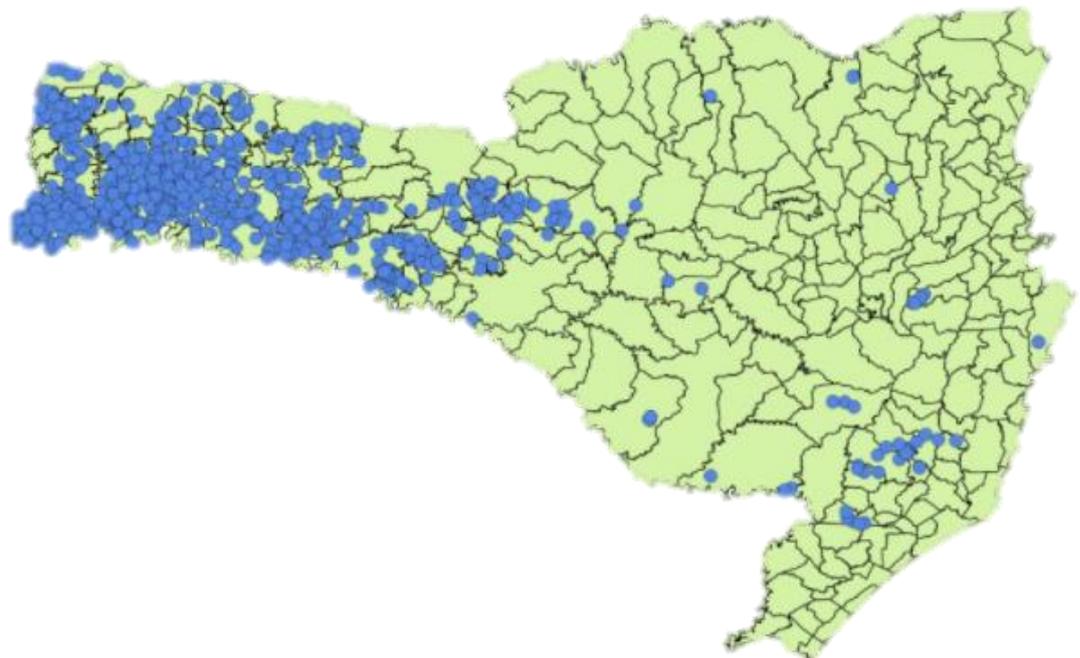
O saneamento dos estabelecimentos que aderem à Certificação de Propriedade Livre é feito mediante testes custeados pelos produtores e realizados em todos os animais da propriedade, os reagentes positivos são enviados para abate sanitário. Os testes são realizados por médico veterinário habilitado, com 6 e

12 meses de intervalo, e sem animais reagentes positivos. Terminado o período de testes a propriedade recebe o certificado de propriedade livre de brucelose e tuberculose, sendo condicionada a manutenção do status ao cumprimento de todas as regras e normas sanitárias estabelecidas. Caso haja pretensão de ingresso de animais na propriedade são exigidos dois testes negativos, exceto se o animal for procedente de outra propriedade livre. A renovação do certificado é anual e os exames devem ser realizados antes de vencer a certificação (CIDASC, 2021).

Ao conquistar o certificado, o produtor pode ter ganhos econômicos, pois alguns laticínios remuneram melhor o leite destas propriedades. Também há maior facilidade para o trânsito dos animais e vantagem na hora de comercializar animais, pois o comprador não precisa realizar imediatamente a testagem contra brucelose e tuberculose. (CIDASC, 2021).

Segundo dados obtidos através da CIDASC, Santa Catarina possui aproximadamente 1880 propriedades certificadas livre de brucelose e tuberculose bovina.

Figura 1- Mapa de Propriedades Certificadas Livre de Brucelose e Tuberculose



Fonte: CIDASC

4. METODOLOGIA

Foram analisados individualmente todos os processos de indenização administrados pelo FUNDESA no período de 2016 a 2020 pertencentes à SAR.

Este estudo foi desenvolvido segundo o método de pesquisa documental clássico em fonte de dados primários. A fonte de dados foi o FUNDESA, que se encontra sob tutela da SAR. A autorização para uso destes dados foi conferida pela mesma.

O documento base foi o formulário de avaliação de animais por abate sanitário (Anexo 1) presente em cada processo de indenização. Deste documento foram extraídos os seguintes dados referentes aos animais que nele constavam: sexo, idade, raça, peso, doença e localidade. Estes dados foram inicialmente agrupados em planilha Microsoft Excel organizados segundo as variáveis categóricas: Sexo, Localidade, Raça, Aptidão e Doença, e contínuas: Peso corporal e Idade do animal no momento do processo. Os dados brutos foram tabulados no programa estatístico IBM SPSS® versão 25. O banco de dados formado a partir da tabulação dos dados brutos que foi utilizado neste estudo e também o relatório de todas as manipulações estatísticas realizadas se encontra abertamente disponível através do link: <https://data.mendeley.com/datasets/r2rr3vzxr7/1>

Inicialmente foram empregados métodos de estatística descritiva para explorar a dispersão e variação dos dados segundo as categorias de interesse. Para os dados categóricos optou-se por utilizar medidas de frequência e para as variáveis contínuas as medidas de tendência central e dispersão centradas na média aritmética: amplitude, desvio padrão da média, variância e erro padrão. O método de tabelas de referência cruzada (*Crosstabs*) foi empregado para a construção das informações sobre a influência entre as variáveis, por exemplo número de casos por município ou dispersão dos casos nos anos analisados.

Além dos dados referentes aos animais, o estudo também analisou os dados cedidos pelo FUNDESA referentes ao pagamento das indenizações. As variáveis de interesse foram: Número de processos em conformidade, Número de processos fora da conformidade e valores financeiros (em reais brasileiros) pagos aos produtores em cada um dos processos analisados. Estas informações foram manipuladas pelos mesmos métodos já mencionados para as variáveis contínuas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a integralização dos dados de 2016 a 2020, foram utilizados aproximadamente 15.800 dados válidos para as variáveis sexo, idade, peso, doença e aptidão, conforme Tabela 3, para a realização das estatísticas. Os dados omissos foram inferiores a 1% em todas as variáveis analisadas.

Tabela 3- Número de dados válidos por características zootécnicas avaliadas para cálculo estatístico da ocorrência de brucelose e tuberculose entre 2016-2020 referente aos processos indenizatórios do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural

	Sexo	Idade	Peso	Doença	Aptidão
Válidos	15.760	15.760	15.757	15.719	15.671
Omissos	40	40	43	81	129

Para a variável sexo, foram utilizados 15.760 dados válidos, sendo 359 machos e 15.401 fêmeas. Esse resultado mostra que, do ano de 2016 até 2020, 2,3% dos bovinos abatidos e indenizados foram machos e 97,7% fêmeas, conforme a Tabela 4 abaixo.

Tabela 4- Sexo dos bovinos abatidos positivos para brucelose e tuberculose referente aos processos indenizatórios entre 2016 e 2020 do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina

	Sexo	Frequência	%	% válida	% acumulativa
Válido	Machos	359	2,3	2,3	2,3
	Fêmeas	15.401	97,5	97,7	100,0
	Total	15.760	99,7	100,0	
Omisso	Sistema	40	0,3		
Total		15.800	100,0		

Mota et al (2016) realizaram um estudo em larga escala dos fatores de risco em nível de rebanho para a brucelose, revelando que maior proporção de fêmeas no rebanho, o torna mais propenso à brucelose, bem como a aquisição de animais de reposição de fazendas de gado não certificadas como livres da doença. Constam também que a prevalência do rebanho de brucelose bovina aumenta acentuadamente com o tamanho do rebanho bovino no Brasil.

Humblet et al., (2009) relataram que o gênero não está consolidado como fator predisponente da tuberculose, contudo, uma maior incidência em fêmeas

poderá estar relacionada a particularidades de manejo, bem como ao tempo de vida útil mais prolongado associado aos processos de reprodução e de aleitamento.

De acordo com o CEPA e a CIDASC (2020), do total de animais do Estado, 74,09% são fêmeas e 25,91% machos. A maior parte do rebanho (55,58%) tem mais de 36 meses de idade, enquanto 32,84% são animais jovens, com 0 a 24 meses, e 11,58% têm entre 25 e 36 meses. As fêmeas acima de 36 meses representam 47,00% do rebanho total, enquanto os machos na mesma faixa etária somam 8,58%. Essa estrutura do rebanho catarinense deve-se, principalmente, à importância da pecuária leiteira no Estado. Entre 2010 e 2020, o rebanho bovino catarinense cresceu 15,13%. Nesse período, a variação no número de machos foi de 3,58%, ao passo que as fêmeas aumentaram 19,80%, em grande parte devido à expansão da pecuária leiteira.

Quanto a idade dos bovinos abatidos e indenizados, também foram utilizados 15.760 dados e as idades variaram de 0 a 21 anos, demonstrados na Tabela 5.

Tabela 5- Idade dos bovinos abatidos positivos para brucelose e tuberculose referente aos processos indenizatórios entre 2016 e 2020 do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina

	Idade (anos)	Frequência	%	% válida	% acumulativa
Válidos	< 1	804	5,1	5,1	5,1
	1	1.431	9,1	9,1	14,2
	2	1.974	12,5	12,5	26,7
	3	2.365	15,0	15,0	41,7
	4	1.995	12,6	12,7	54,4
	5	1.843	11,7	11,7	66,1
	6	1.382	8,7	8,8	74,8
	7	1.139	7,2	7,2	82,1
	8	871	5,5	5,5	87,6
	9	626	4,0	4,0	91,6
	10	421	2,7	2,7	94,2
	11	299	1,9	1,9	96,1
	12	202	1,3	1,3	97,4
	13	162	1,0	1,0	98,4
	14	103	0,7	0,7	99,1
	15	59	0,4	0,4	99,5
	16	46	0,3	0,3	99,8
	17	21	0,1	0,1	99,9
	18	11	0,1	0,1	100,0
	19	1	0,0	0,0	100,0
	20	3	0,0	0,0	100,0
21	1	0,0	0,0	100,0	
	Total	15.760	99,7	100,0	
Omissos	Sistema	40	0,3		
	Total	15.800	100,0		

Conforme os dados analisados, foi observado maior frequência nos animais de 3 anos de idade, correspondendo a 15% do total. Observa-se também que, a partir dessa idade, a porcentagem começou a diminuir conforme o aumento da idade.

Kazwala et al (2001) e Palmer & Waters (2006) relataram que a idade dos animais pode influenciar a susceptibilidade à doença. Observou-se associação entre a doença e a evolução da idade dos animais, provavelmente devido ao aumento da exposição dos suscetíveis a animais infectados ou a infecção adquirida enquanto jovens e que permaneceram em estado latente.

Na Tabela 6 está representada a estatística descritiva da variável idade e peso dos animais abatidos e indenizados de 2016-2020.

Tabela 6- Estatística descritiva da variável idade e peso dos bovinos abatidos positivos para brucelose e tuberculose referente aos processos indenizatórios entre 2016 e 2020 do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina

		Idade	Peso
N	Válidos	15.760	15.757
	Omissos	40	43
Média		4,7137	464,6792
Mediana		4,0000	460,0000
Mínimo		0,00	11,00
Máximo		21,00	981,00

Deacordo com a estatística descritiva, a média de idade dos bovinos abatidos e indenizados pelo Fundesa durante o período de 2016 a 2020 foi 4 anos e 7 meses, aproximadamente. A média dos pesos dos animais abatidos foram de 464,67kg.

Mathias (2008), relatou que, entre os bovinos, a categoria mais susceptível à brucelose é a vaca em gestação, a qual constitui também a principal fonte de infecção. Animais que ainda não atingiram a maturidade sexual são pouco susceptíveis a esse agente. Veloso (2014) concluiu em seu estudo que a prevalência estimada de focos e de fêmeas adultas positivas para tuberculose foi baixa em todas as regiões catarinenses, e Humblet (2009) relata que animais afetados de rebanhos leiteiros tendem a ser mais velhos do que os animais de rebanhos de corte, e, por conseguinte, apresentam uma maior probabilidade de exposição à doença.

A Tabela 7 mostra a aptidão dos animais. Foram 15.671 dados válidos utilizados para a estatística dessa variável.

Tabela 7- Aptidão dos bovinos abatidos positivos para brucelose e tuberculose referente aos processos indenizatórios entre 2016 e 2020 do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina

	Aptidão	Frequência	%	% válida
Válidos	Carne	1.165	7,4	7,4
	Leite	14.506	91,8	92,6
	Total	15.671	99,2	100,0
Omissos	Sistema	129	0,8	
Total	15800	100,0		

De acordo com dados CIDASC (2020), o rebanho bovino catarinense possui cerca de 4,7 milhões de cabeças, sendo 51,4% bovinos de corte, 34,74% bovinos de leite e 13,75% de aptidão mista. Dentre os 15.800 animais abatidos e indenizados pelo FUNDESA, 92,6% correspondiam a aptidão de leite e 7,4% de corte.

Veloso (2014) relata em um estudo que a análise de regressão logística indicou maior chance de ocorrência de tuberculose bovina em propriedades maiores e naquelas de atividade leiteira.

Com relação ao tipo de exploração como fator de risco, grande parte das pesquisas mostra que os rebanhos de produção leiteira apresentam prevalências mais elevadas para tuberculose comparadas aos rebanhos de corte (COSIVI et al., 1998; HUMBLET et al., 2009; BELCHIOR, 2016, SILVA et al., 2016; BAHIENSE et al., 2016; VENDRAME et al., 2016; NESPOLI et al., 2016; VELOSO et al., 2016; ROCHA et al., 2016). De acordo com Salazar (2005), o risco de infecção em bovinos de corte é mínimo quando mantidos em baixa densidade populacional e em pastagens, mas quando mantidos em confinamento, o risco de transmissão é semelhante ao dos rebanhos leiteiros.

Quanto as raças desses animais, teve-se mais frequências nos animais da raça Holandesa, em seguida animais sem raça definida (mestiças), Jersey e Nelore, com a prevalência de 44,4%, 26,7%, 24,7%, 1,5%, respectivamente. Também houve ocorrência de outras raças, com menos de 1% de prevalência, sendo elas: Girolando, Red Angus, Angus, entre outras, mostradas na Tabela 8.

Tabela 8- Raças dos bovinos abatidos positivos para brucelose e tuberculose referente aos processos indenizatórios entre 2016 e 2020 do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina

Válidos	Raça	Frequência	%	% válida
	Holandesa	6.967	44,1	44,4
	Mistas	4.187	26,5	26,7

	Jersey	3.879	24,6	24,7
	Nelore	239	1,5	1,5
	Outras*	429	<1	<1
	Total	15.701		
Omissos		99	0,6	
Total		15.800	100,0	

* Raças com menos de 1% de prevalência, sendo elas: Girolando, Red Angus, Angus, Blond d'Aquitaine, Abeenden Angus, Brangus, Simental, Tabapuã, Pardo Suíço, Braford, Devon, Limousin e Caracul

Quanto a prevalência das doenças, os resultados mostram que de todos os bovinos abatidos e indenizados pelo FUNDESA no período de 2016 a 2020, 60,6% dos animais foram positivos para brucelose e 39,4% para tuberculose.

Tabela 9- Quantidade de bovinos abatidos e indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) positivos para brucelose e tuberculose no período de 2016 a 2020

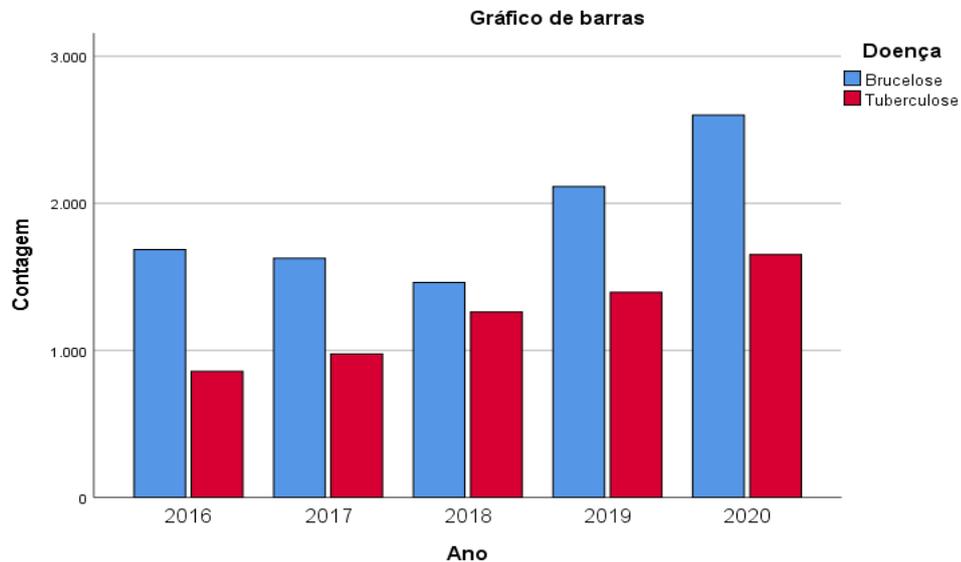
	Doença	Frequência	%	% válida	% acumulativa
Válidos	Brucelose	9.530	60,3	60,6	60,6
	Tuberculose	6.139	39,2	39,4	100,0
	Total	15.719	99,5	100,0	
Omissos	Sistema	81	0,5		
Total	15800		100,0		

Na Tabela 10, temos a tabulação cruzada mostrando a quantidade de animais abatidos e indenizados positivos para brucelose e tuberculose em cada ano e em seguida a representação gráfica (Figura 2).

Tabela 10- Tabulação cruzada: Quantidade de bovinos abatidos e indenizados entre 2016-2020 pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina

Ano	Doença		
	Brucelose	Tuberculose	Total
2016	1.685	858	2.543
2017	1.626	975	2.601
2018	1.462	1.261	2.723
2019	2.114	1.395	3.509
2020	2.600	1.651	4.251
Total	9.487	6.140	15.627

Figura 2- Representação gráfica dos bovinos abatidos positivos para brucelose e tuberculose referente aos processos indenizatórios do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina



Baumgarten et al., (2016) realizaram um estudo para verificar se o Estado de Santa Catarina tem mantido uma baixa prevalência de brucelose bovina no rebanho. Os resultados obtidos mostraram que a taxa de prevalência de rebanhos infectados foi de 0,912% e de animais infectados foi de 1,21%. Relatam também que, quanto maior o rebanho, maior o risco de introdução da brucelose, bem como a probabilidade de sua disseminação no rebanho.

Características particulares de rebanhos maiores facilitam a transmissão da brucelose, principalmente a maior necessidade de reposição de animais, a maior dificuldade na implementação de medidas de controle da doença e a própria dinâmica da brucelose (CRAWFORD et al., 1990).

Veloso et al., (2016) realizaram um estudo para verificar a ocorrência de tuberculose bovina e concluíram que a prevalência de foco dessa doença no rebanho foi de 0,50% enquanto a prevalência foi de 0,06% em animais. Esses resultados sugerem que os rebanhos leiteiros, em que os animais são mantidos em confinamento parcial ou total, e rebanhos maiores, que tendem a adquirir animais mais frequentemente, estão sob maior risco de tuberculose bovina.

Segundo a estratégia de atuação do PNCEBT quanto a classificação das Unidades Federativas (UF) e o grau de risco para as doenças, Santa Catarina é o único estado brasileiro que tem a classificação A (<2%) para as duas doenças. Tocantins, Bahia, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso possuem a mesma classificação para tuberculose.

Na Tabela 11 está expressa a quantidade de processos indenizados, quantidade de animais, valores totais pagos em indenizações pelo FUNDESA e os valores pagos pelos frigoríficos de 2016 a 2020, para ambas as doenças.

Tabela 11- Número de processos indenizados, quantidade de bovinos, valores indenizados e os valores pagos pelo frigorífico referente aos processos indenizatórios entre 2016 e 2020 do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina

Ano	Processos indenizados	Total de animais	Valor indenizado FUNDESA	Valor pago pelos frigoríficos
2016	524	2.543	R\$ 4.242.092,12	-
2017	441	2.601	R\$ 5.298.661,20	-
2018	353	2.723	R\$ 3.936.812,60	R\$ 268.866,09
2019	675	3.509	R\$ 8.432.791,50	R\$ 260.796,04
2020	831	4.251	R\$ 11.680.031,20	R\$ 156.964,00
Total	2.834	15.627	R\$ 33.590.388,62	R\$ 686.626,13

Os resultados obtidos na Tabela 11 mostraram que quanto mais processos indenizados, maior o valor investido em indenizações. Em contrapartida, o valor investido em indenizações não necessariamente está relacionado com a quantidade de animais abatidos. Por exemplo, no ano de 2017, 2.601 animais foram abatidos e indenizados, totalizando R\$5.298.661,20, enquanto em 2018 teve mais animais abatidos e menor valor em indenizações. Isso pode estar relacionado ao fato da variação do preço do kg do peso vivo no decorrer dos anos. O preço a ser pago ao produtor corresponde ao preço mínimo do quilograma do peso vivo dos animais para abate multiplicado pelo peso total de cada animal. Segundo o Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (CEPA), responsável por disponibilizar esse valor, consta que o preço pago pelos produtores rurais está relacionado com o levantamento, crítica, análise, operação, guarda e divulgação trimestral dos preços médios pagos pelos principais insumos e fatores de produção da cadeia produtiva de bovinos (CEPA, 2022).

Também, observa-se que houve um aumento significativo nas variáveis analisadas no ano de 2019 quando comparadas com o ano de 2018. As fontes de recursos para o pagamento das indenizações podem provir de recursos federais, estaduais, taxa de vigilância sanitária e de recursos privados (agroindústrias). Em 2019, houve um aumento de termos de compromissos com agroindústrias que passaram a contribuir com o FUNDESA, podendo ser o principal motivo desse aumento.

Nos anos de 2016 e 2017 não constam valores na coluna referente aos valores pagos pelo frigorífico. Durante esses anos, o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal - RIISPOA, proibia o aproveitamento das carcaças de animais positivos para brucelose e tuberculose. A partir de 2017 houve alteração no regulamento da lei em nível federal, autorizando o aproveitamento parcial para consumo em natureza das carcaças de bovinos positivos para brucelose quando apresentam lesão localizada, depois de removidas e condenadas as áreas atingidas, e os frigoríficos passaram a pagar uma % do valor total das indenizações.

Bovinos abatidos positivos para tuberculose também podem ter suas carcaças aproveitadas, desde que as lesões encontradas durante a inspeção não ultrapassem a quantidade autorizada pelo MAPA, de acordo com o decreto federal nº9.013 de 2017.

Na tabela 12 está expresso a quantidade de processos recebidos, indenizados e não indenizados pelo FUNDESA de 2016 a 2020.

Tabela 12- Relação dos processos recebidos, indenizados e não indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) de 2016 a 2020

Ano	Processos recebidos	Processos indenizados	Processos não indenizados
2016	549	524	25
2017	493	441	52
2018	392	353	39
2019	771	675	96
2020	870	831	39
Total	3.075	2.834	251

É importante ressaltar que não são todos os processos recebidos que são indenizados pelo FUNDESA. De todos os 3.075 processos recebidos de 2016 até

2020, 251 não cumpriram com os requisitos sanitários exigidos na legislação. Isso equivale a 0,81% dos processos recebidos. Os principais motivos de recusa de processos são:

- Trânsito de animais sem a documentação sanitária pertinente;
- Utilização de animais na propriedade em desacordo com a finalidade da GTA de ingresso;

Nas Figuras 3 e 4 estão representadas as distribuições geográficas dos municípios catarinenses que tiveram focos de brucelose e tuberculose bovina no período de 2016 a 2020, respectivamente, e nas Figura 5 e 6 estão representadas as mesmas informações, porém enfatizando a quantidade de bovinos abatidos e indenizados por município.

Figura 3- Distribuição geográfica dos municípios que tiveram focos positivo para brucelose indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina de 2016 a 2020

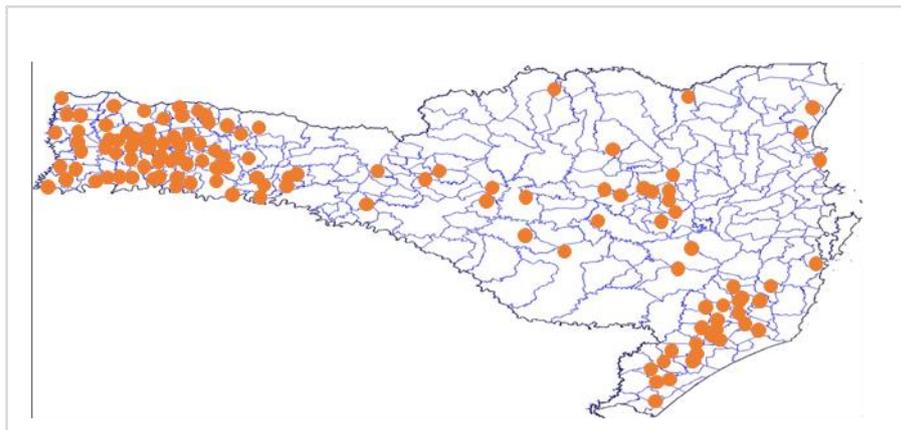


Figura 4- Distribuição geográfica dos municípios que tiveram foco positivo para tuberculose indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina de 2016 a 2020

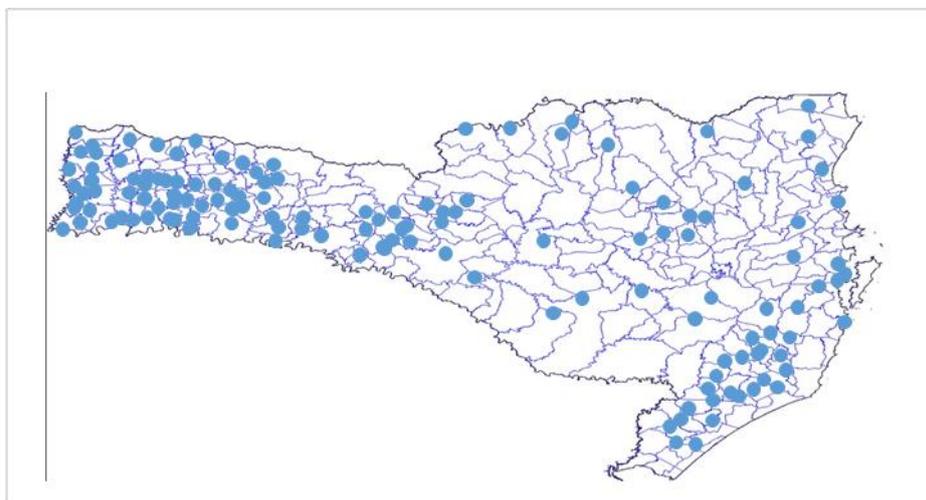


Figura 5- Distribuição geográfica dos municípios que tiveram foco positivo para brucelose enfatizando a quantidade de bovinos indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina de 2016 a 2020

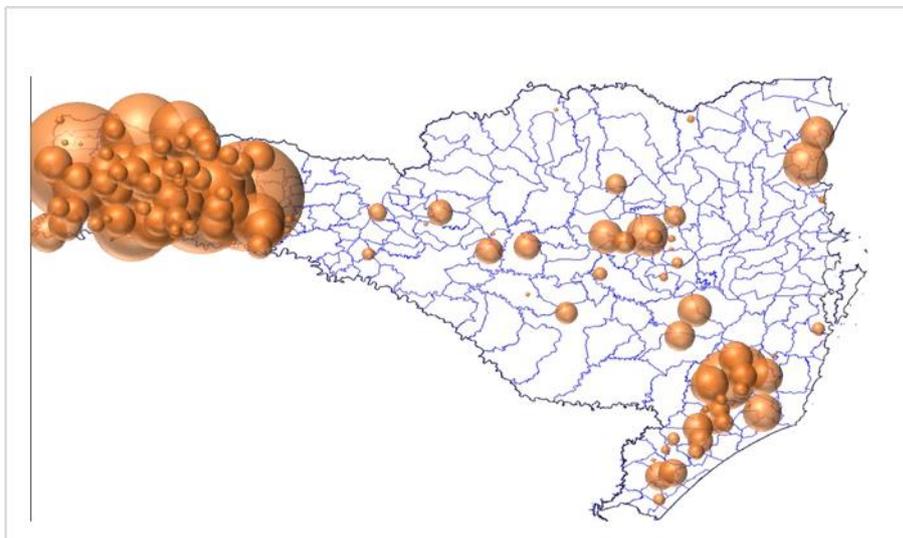
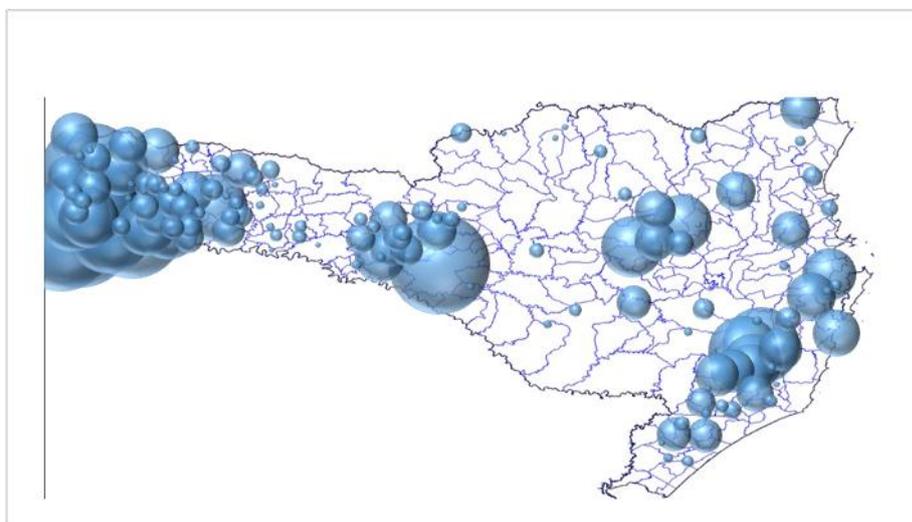


Figura 6- Distribuição geográfica dos municípios que tiveram foco positivo para tuberculose enfatizando a quantidade de bovinos indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina de 2016 a 2020



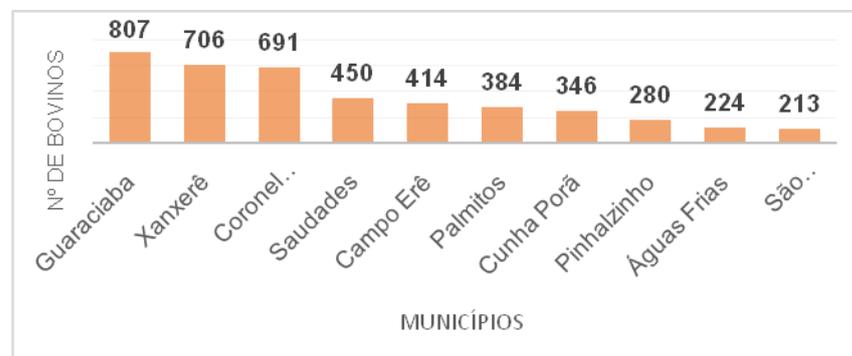
Um fato muito interessante é que a distribuição geográfica demonstrada acima é muito semelhante à Figura 1, no que diz respeito às propriedades certificadas como livres. Isso, possivelmente, está relacionado com a intensificação de investigação e testagens nas propriedades. Ou seja, quanto mais testes são

realizados, mais focos são detectados e, por consequência mais propriedades são certificadas livres de brucelose e tuberculose em SC.

Além disso, é importante ressaltar que, de acordo com a síntese anual da agricultura de Santa Catarina desenvolvida pelo CEPA (2020), 48% do rebanho se encontra na região oeste catarinense, 18,1% na região serrana e 13% na região sul.

Para a pecuária bovina destes municípios é essencial ter as doenças controladas, pois representam áreas de produção de bovinos leiteiros muito importantes para o Estado, principalmente a região oeste que é conhecida como “bacia leiteira” de SC. De acordo com o CEPA (2020), esta região compreende 78,6% da pecuária de leite do estado, seguida pela região sul (7,6%), vale do Itajaí (6,5%), serrana (3,5%), norte (2,8%) e Grande Florianópolis (1,1%). Observou-se, também, que o maior número de bovinos abatidos sanitariamente e indenizados positivos para brucelose correspondiam a região oeste do estado, expressos na Figura 7.

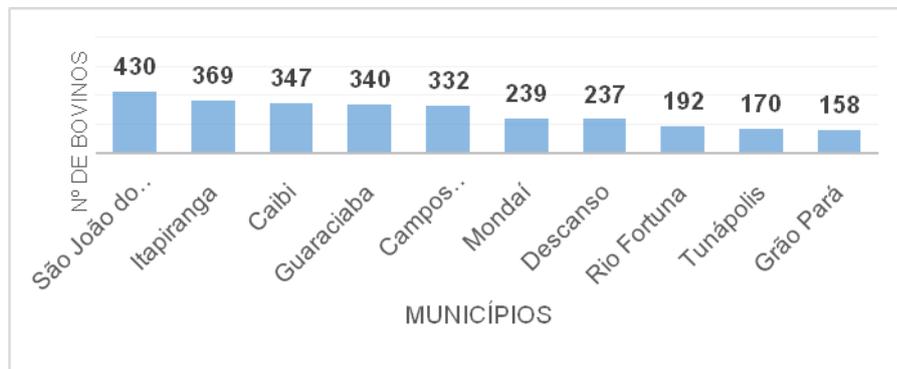
Figura 7- Representação gráfica do número de bovinos abatidos e indenizados positivos para brucelose pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina por município entre 2016-2020



De acordo com o CEPA (2020), a produção catarinense de bovinos está concentrada na mesorregião Oeste Catarinense, responsável por 48% do rebanho e 50% dos animais abatidos no Estado em 2019. Outro fato importante de ser ressaltado é um crescimento de 86,6% do rebanho nessa mesma região entre 1990 e 2018.

Já para tuberculose, além da região oeste catarinense predominar, houve uma quantidade considerável de bovinos abatidos sanitariamente e indenizados na região sul (Rio Fortuna e Grão Pará) e em um município da região serrana (Campos Novos), representadas na Figura 8.

Figura 8- Representação gráfica do número de bovinos positivos para tuberculose abatidos e indenizados pelo Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina por município entre 2016-2020



Como o agronegócio catarinense é baseado em pequenas propriedades rurais, isso facilita a detecção e a contenção de focos das doenças com mais rapidez. Tudo isso só é possível graças ao eficiente programa de controle de erradicação presente no Estado, bem como a execução de um fundo público bem estruturado para indenização dos produtores rurais.

Santa Catarina possui um diferencial em relação às políticas públicas sanitárias, com um eficiente programa de erradicação da brucelose e tuberculose. Um dos maiores patrimônios do agronegócio catarinense é a sanidade animal e o FUNDESA é a peça-chave disso, proporcionando aos produtores uma maneira segura e sustentável de abate sanitário dos animais acometidos por doenças infectocontagiosas, indenizando-os e possibilitando que os mesmos continuem com a sua produção e façam a readequação do rebanho com animais saudáveis, além de preservar a saúde pública, econômica e conquista de novos mercados.

Os dados aqui expostos demonstram as características zootécnicas de bovinos diagnosticados e indenizados com brucelose e tuberculose em SC no período de 2016 a 2020, com base na notificação e controle de focos com a eliminação dos animais positivos e indenização aos produtores rurais.

6. CONCLUSÃO

As características zootécnicas dos animais abatidos e indenizados pelo FUNDESA de 2016 a 2020, bem como a ocorrência das doenças Brucelose e Tuberculose em bovinos no rebanho do Estado de Santa Catarina foram obtidos a partir de 15.800 dados válidos analisados estatisticamente. Foi observado predomínio de fêmeas e bovinos da raça Holandesa, com média de 4 anos de idade e cerca de 464 kg. No período de 2016 a 2020 foram notificados e indenizados 60,6% e 39,4% de bovinos com brucelose e tuberculose, respectivamente, pelo FUNDESA SC, totalizando R\$ 33.590.338,62 em 2.834 processos indenizatórios.

7. REFERÊNCIAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. **Bacterioses and Mycoses**. 3. ed. Washington: Pan American Health Organization, p. 107-297, 2003.

ADONE, R., PASQUALI, P. **Epidemiosurveillance of brucellosis**. Rev. Sci. Tech. Off. Int, Epiz., v.32, n.2, p. 199-205, 2014.

ALMEIDA, R. F. C. et al. **Brucelose e tuberculose bovina: epidemiologia, controle e diagnóstico**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.95, 2004.

ALVAREZ, J .; Perez, M .; Bezos, J .; CASAL, C .; ROMERO, B .; RODRIGUEZ-Campos, S .; SAEZ- LLORENTE, JL; DIAZ, R .; CARPINTERO, J .; De Juan, G .; Dominguez, L. **Erradicação da tuberculose bovina em nível de rebanho em Madrid, Espanha: estudo da dinâmica de transmissão intra-rebanho ao longo de um período de 12 anos**. BMC Investigação Veterinária, v. 8, n. 100, p. 2-8, 2012. Disponível em: <<https://www.biomedcentral.com/content/pdf/1746-6148-8-100.pdf>>.. Acessado em: 05 de julho de 2016

BAHIENSE, L.; ÁVILA, L. N. de; BAVIA, M. E.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; GRISI-FILHO, J. H. H.; FERREIRA, F.; TELLES, E. O.; GONÇALVES, V. S. P.; HEINEMANN, M. B.; FERREIRA NETO, J. S. **Prevalence and risk factors for bovine tuberculosis in the State of Bahia, Brazil**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 37, n. 5, p. 3549-3560, 2016. Suplemento 2.

BARBIERI, J. M.; OLIVEIRA, L. F.; DORNELES, E. M. S.; MOTA, A. L. A. A.; GONÇALVES, V. S. P.; MALUF, P. P.; FERREIRA NETO, J. S.; FERREIRA, F.; DIAS, R. A.; TELLES, E. O.; GRISI-FILHO, J. H. H.; HEINEMANN, M. B.; AMAKU, M.; LAGE, A. P. **Epidemiological status of bovine tuberculosis in the state of Minas Gerais, Brazil, 2013**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 37, n. 5, p. 3531-3548, 2016. Suplemento 2.

BARLOW, N.D.; KEAN, J.M.; HICKLING, G.; LIVINGSTONE, P.G.; ROBSON, A.B. **A simulation model for the spread of bovine tuberculosis within New Zealand cattle herds**. Preventive Veterinary Medicine, v. 32, p. 57-75, 1997.

BAUMGARTEM, K.D., VELOSO, F.P., GRISI FILHO, J.H.H., et al. **Prevalence and risk factors for bovine brucellosis in the State of Santa Catarina, Brazil**. Semina: Ciências Agrárias, v.37, n.5, p. 3425-3436, 2016.

BAUMGARTEN, K. D.; SILVA, J. C.; NEVES, M. V. O.; ROSSI, A. K.; DETTMER, R.; ULSENHEIMER, I.; PEREIRA, F. V.; FLORES, P.; NOEBAUER, M.; DAMO, C.; PENSO, T. D.; LOPES, B. M. T. **Análise comparativa de testes sorológicos com antígeno acidificado tamponado e ELISA, no diagnóstico da brucelose bovina, em rebanhos suspeitos e em saneamento de focos.** Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 87, 2016.

BELCHIOR, A. P. C.; LOPES, L. B.; GONÇALVES, V. S. P.; LEITE, R. C. Prevalence and risk factors for bovine tuberculosis in Minas Gerais State, Brazil. *Tropical Animal Health and Production*, Edinburg, v. 48, n.2, p. 373-78, 2016.

BOVINE Brucellosis. In: **MANUAL of standards for diagnostic tests and vaccines.** 6.ed. Paris: OIE/WHO, p. 624-659, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 10, DE 3 DE MARÇO DE 2017.** Disponível em: https://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19124587/do1-2017%E2%80%9306-20-instrucao-normativa-n-10-de-3-de-marco-de-2017%E2%80%9319124353. Acesso em: 23 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT).** Brasília: MAPA/SDA/DSA, 2006. 188 p. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3315534/mod_resource/content/1/MANUAL_PNCEBT.pdf>. Acesso em: 02 set. 2018.

CÁRDENAS, L.; AWADA, L.; TIZZANI, P.; CÁCERES, P.; CASAL, J. **Characterization and evolution of countries affected by bovine brucellosis (1996-2014).** *Transboundary and Emerging Diseases*. p. 1-11, 2019.

CEPA. **Preços de insumos, serviços e fatores de produção.** Disponível em: <https://cepa.epagri.sc.gov.br/index.php/produtos/mercado-agricola/precos-de-insumos-servicos-e-fatores-de-producao/>. Acesso em: 04 fev. 2022.

CEPA. **Transformações na distribuição do rebanho e produção de bovinos em Santa Catarina.** 2020. Disponível em: <https://cepa.epagri.sc.gov.br/index.php/2020/12/17/transformacoes-na-distribuicao-do-rebanho-e-producao-de-bovinos-em-santa-catarina/>. Acesso em: 06 fev. 2022.

CIDASC (Org). **Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovinas: PROPRIEDADES CERTIFICADAS LIVRE DE BRUCELOSE E**

TUBERCULOSE. 2019. Responsável: Karina Diniz Baumgarten. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanimariaanimal/files/2019/02/Propriedades-Certificadas-27-02-19.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2019.

CIDASC. Defesa Sanitária Animal: Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovinas. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanimariaanimal/programas/controle-e-erradicacao-da-brucelose-e-tuberculose-bovinas/>> . Acesso em: 10 nov. 2020

CIDASC. Fazenda São José do Campo recebe certificação de propriedade livre de brucelose e tuberculose. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/blog/2021/12/20/fazenda-sao-jose-do-campo-recebe-certificacao-de-propriedade-livre-de-brucelose-e-tuberculose/>. Acesso em: 29 dez. 2021.

CIDASC. MANUAL DE ATIVIDADES PARA VIGILÂNCIA ATIVA DO DEPARTAMENTO ESTADUAL DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL Versão 1.1. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanimariaanimal/files/2020/05/MANUAL-DE-VIGIL%C3%82NCIA-ATIVA-DEDSA-Copia.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2021

CIDASC. Produtor tem vantagens certificando propriedade como livre de brucelose e tuberculose. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/blog/2021/10/01/produtor-tem-vantagens-certificando-propriedade-como-livre-de-brucelose-e-tuberculose/>. Acesso em: 29 dez. 2021.

CIDASC. Santa Catarina ultrapassa a marca de 1000 propriedades certificadas livres de brucelose e tuberculose. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/blog/2020/09/28/santa-catarina-ultrapassa-a-marca-de-1000-propriedades-certificadas-livres-de-brucelose-e-tuberculose/>. Acesso em: 29 dez. 2021.

COSIVI, J.M.; et al. Zoonotic Tuberculosis due to Mycobacterium bovis in Developing Countries. *Emerging Infectious Diseases*. vol. 4, n. 1, [January – March], 1998.

COSTA, Marisa da. Brucelose bovina e equina. In: RIET-CORREA, Franklin; SCHILD, Ana Lucia; MENDEZ, Maria del Carmen. **Doenças de ruminantes e eqüinos . 1.ed.** Rio Grande do Sul: Universidade Federal de Pelotas, p. 154-160, 1998.

CRAWFORD, RP; GUBER, JD; ADAMS, BS. **Epidemiologia e vigilância**. In: NIELSEN, K.; DUNCAN, JR (Ed.). *Brucelose animal*. Boca Raton: CRC Press, 1990. p. 131-151

DADAR, M.; SHAHALI, Y.; WHATMORE, A.M. **Human brucellosis caused by raw dairy products: a review on the occurrence, major risk factors and prevention**. *International Journal of Food Microbiology*. v. 292, p. 39-47, 2019.

DAVIDSON, R. M. **Control and eradication of animal diseases in New Zealand**. *New Zealand Veterinary Journal*. v. 50, p. 6-12, 2002.

DIAS, R. A.; STANOJLOVIC, F. M. U.; BELCHIOR, A. P. C.; FERREIRA, R. S.; GONÇALVES, R. C.; AGUIAR, R. S. C. B.; SOUSA, P. R.; SANTOS, A. M. A.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; TELLES, E. O.; GRISI-FILHO, J. H. H.; GONÇALVES, V. S. P.; HEINEMANN, M. B.; FERREIRA NETO, J. S. **Prevalence and risk factors for bovine tuberculosis in the state of São Paulo, Brazil**. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 37, n. 5, p. 3673-3684, 2016. Suplemento 2.

Durrani AZ, Usman M, Kazmi Z, Husnain M.. 2020. **Avaliação de ensaios terapêuticos em bovinos**. In: Ranjbar M, Nojomi M e Mascellino MT (Eds), *Nova visão sobre infecção por brucella e doenças transmitidas por alimentos*, IntechOpen, Reino Unido, p.1-5 .

FAO., OMS., OIE. (2021). **Hoja de ruta contra latuberculosis zoonótica**. <http://www.who.int/iris/handle/10665/259231>.

FERREIRA NETO, J.S. **Brucellosis and tuberculosis in cattle in South America**. Review Article. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. v. 55, n. 2, p. 1-23, 2018.

GALVIS, J. O. A.; GRISI-FILHO, J. H. H; COSTA, D.; SAID, A. L. P. R.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; GONÇALVES, V. S. P.; HEINEMANN, M. B.; TELLES, E. O.; FERREIRA NETO, J. S. **Epidemiologic characterization of bovine tuberculosis in the state of Espírito Santo, Brazil**. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 37, n. 5, p. 3567-3578, 2016. Suplemento 2.

GUEDES, I. B.; BOTTENE, I. F. N.; MONTEIRO, L. A. R. C.; LEAL FILHO, J. M.; HEINEMANN, M. B.; AMAKU, M.; GRISI-FILHO, J. H. H.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; TELLES, E. O.; GONÇALVES, V. S. P.; FERREIRA NETO, J. S. **Prevalence and risk factors for bovine tuberculosis in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil**. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 37, n. 5, p. 3579-3588, 2016. Suplemento 2.

HUMBLET, MF; Boschioli, ML; SAEGERMAN, C. Classificação de fatores de risco da tuberculose bovina em todo o mundo no gado: uma abordagem estratificada. **Investigação Veterinária**, v. 40, n. 5, p. 1-24, 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2710499>> . Acessado em: 05 de julho de 2016.

HUMBLET, MF; Gilbert, M .; GOVAERTS, M .; Fauville-Dufaux, M .; Walravens, K .; SAEGERMAN, C. New avaliação dos factores de risco de tuberculose bovina na Bélgica com base em epidemiologia molecular por todo o país. **Journal of Clinical Microbiology**, Barcelona, v. 48, n. 8, p. 2802-2808, 2010.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**. 2017. Disponível em: Acesso em: 27 dez. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**. 2020. Disponível em: Acesso em: 03 fev. 2022.

JORGE, K. S. G. et al. Tuberculose bovina: diagnóstico. In: ALMEIDA, R. F. **C. Brucelose e tuberculose bovina: epidemiologia, controle e diagnóstico**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.61-80, 2004.

KAHN, Cyntia M.; LINE, Scoot (Org.). **Manual Merk de veterinária**. 9. ed. São Paulo: Roca, p. 2301, 2008.

KAZWALA, R. R., KAMBARAG, E D. M., DABORN, C. J., NYANGE, J., JIWA, S. F. H., SHARP, J. M. Risk factors associated with the occurrence of bovine tuberculosis in cattle in the Southern Highlands of Tanzania, *Veterinary Research Communications*, Amsterdam, v. 25, p. 609-614, 2001.

LIMA, P. B.; NASCIMENTO, D. L.; ALMEIDA, E. C.; PONTUAL, K. A. Q.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; GONÇALVES, V. S. P.; TELLES, E. O.; GRISI-FILHO, J. H. H.; HEINEMANN, M. B.; SILVA, J. C. R.; FERREIRA NETO, J.S. **Epidemiological situation of bovine tuberculosis in the state of Pernambuco, Brazil**. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina* v. 37, n. 5, p. 3601-3610, 2016. Suplemento 2.

MATHIAS, Luis Antonio. **BRUCELOSE ANIMAL E SUAS IMPLICAÇÕES EM SAÚDE PÚBLICA**. 2008. Disponível em: . Acesso em: 10 nov. 2020

MOTA, A.L.A.A, Ferreira F, Ferreira Neto JS, Dias RA, Amaku M, Hildebrand Grisi-Filho JH, Telles EO, Picão Gonçalves VS..2016. **Large-scale study of herd-level risk factors for bovine brucellosis in Brazil**. *Acta Trop*. 164:226–232

NASCIMENTO, Geraldo Teixeira do. **PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO DA TUBERCULOSE BOVINA NO DISTRITO FEDERAL, BRASIL, 2015**. 2016. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22958/1/2016_GeraldoTeixeiradoNascimento.pdf. Acesso em: 06 fev. 2022.

NÉSPOLI, J. M. B.; NEGREIROS, R. L.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; TELLES, E. O.; HEINEMANN, M. B.; GRISI-FILHO, J. H. H.; GONÇALVES, V. S. P.; FERREIRA NETO, J. S. **Epidemiological situation of bovine tuberculosis in the state of Mato Grosso, Brazil**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 37, n. 5, p. 3589-3600, 2016. Suplemento 2.

OIE, World Organisation For Animal Health. Brucellosis. 2019. Disponível em: Acesso em: 27 dez. 2021

OIE, World Organisation For Animal Health. Brucellosis. 2019. Disponível em: Acesso em: 27 dez. 2021.

OIE, World Organisation for Animal Health. Handistatus II: **zoonoses (human cases): global cases of brucellosis in 2003**. Disponível em: http://www.oie.int/hs2/gi_zoon_mald.asp?c_cont=6&c_mald=172&annee=2003
Acesso em: 27 dez. 2021

OIE. Organização Mundial de Saúde Animal. (2020). **Bovine Tuberculosis**. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Media_Center/docs/pdf/Disease_cards/BOVINE-TB-EN.pdf.

OLASCOAGA CRC. **Diagnóstico serológico de labrucelosis**. Zoonosis, v.18, p.107-141, 1976.

Olea-Popelka, F., Muwonge, A., Perera, A., Dean, A. S., Mumford, E., Erlacher-Vindel, E., Forcella, S., Silk, B. J., Ditiu, L., El Idrissi, A., Raviglione, M., Cosivi, O., Lobue, P. & Fujiwara, P. L. (2016). **Zoonotic tuberculosis in human beings caused by Mycobacterium bovis - a call for action**. The Lancet, 17(1), 21-25. 10.1016/S1473-3099(16)30139-6.

OLIVEIRA, Crislane Costa. **Tuberculose bovina no Brasil: de 1999 a 2017**. 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/14981?locale=pt_BR#:~:text=Os%20dados%20colhidos%20referem%2Dse%20a%20do%20Piau%C3%AD%20e%20Roraima. Acesso em: 06 fev. 2022.

OLIVEIRA, L. F.; DORNELES, E. M. S.; MOTA, A. L. A. A.; FERREIRA, F.; DIAS, R. A.; TELLES, E. O.; GRISI-FILHO, J. H. H.; HEINEMANN, M. B., AMAKU, M.; LAGE, A. P. Seroprevalence and risk factors for bovine brucellosis in Minas Gerais State, Brazil. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 37, n. 5, suplemento 2, p. 3449- 3466, 2016.

OLIVEIRA, Murilo Neves Borges de *et al.* **Prevalência da brucelose bovina na região centro-oeste do Brasil.** Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/artigo/6629/prevalencia-da-brucelose-bovina-na-regiao-centro-oeste-do-brasil>. Acesso em: 06 fev. 2022.

PALMER, M.V. & WATERS, W.R. Advances in bovine tuberculosis diagnosis and pathogenesis: What policy makers need to know. *Veterinary Microbiology*, 112: 181–190, 2006.

PAULIN, L.M.; FERREIRA-NETO, J.S. **O combate à brucelose bovina.** Situação Brasileira. Jaboticabal: Funep, 2003.

PEDROZO, J.Z. **Novos rumos para a pecuária de corte em Santa Catarina. Confederação da Pecuária e Agricultura no Brasil – CNA**, 2017. Disponível em: Acesso em: 27 dez. 2021.

PINTO, P.S.A. Atualização em Controle da Tuberculose no Contexto de Inspeção de Carnes. *Biosci. J., Uberlândia*, v. 19, n. 1, p. 115-121. 2003.

POESTER FP, Samartino LE, Lage AP. **Diagnóstico da brucelose bovina.** *CadTécVetZootec*, n.47, p.13-29, 2005.

POESTER, F.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; GONÇALVES, V.S.P.; LAGE, A.P.; ROXO, E.; MOTA, P.M.P.C.; MÜLLER, E.E.; FERREIRA NETO, J.S. Estudos de prevalência da brucelose bovina no âmbito do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose: Introdução. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.1, p. 1-5, 2009. Disponível em: doi.org/10.1590/S0102-09352009000700001

POLLOCK J.M., Welsh M.D. & McNair J. 2005. **Immune responses in bovine tuberculosis: towards new strategies for the diagnosis and control of disease**, 108, p. 37-43, 2005.

QUEIROZ, M. R.; GROFF, A. C. M.; SILVA, N. S.; GRISI-FILHO, J. H. H.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; TELLES, E. O.; HEINEMANN, M. B.; FERREIRA NETO, J. S.; GONÇALVES, V. S. P. FERREIRA, F. **Epidemiological status**

ofbovinetuberculosis in thestateof Rio Grande do Sul, Brazil. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 37, n. 5, p. 3647-3658, 2016. Suplemento 2.

QUINN, P. J. et al. **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas.** Porto Alegre: Artmed, p.512, 2005.

RADOSTITS, Otto M. et al. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos.** 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, p. 1735, 2014.

Rahman MS, Faruk MO, Her M, Kim JY, Kang SI, Jung SC.. 2011. **Prevalência de brucelose em ruminantes em Bangladesh .** *Vet Med .* 56 (Nº 8): 379-385

RIBEIRO, L. A.; GONÇALVES, V. S. P.; FRANCISCO, P. F. C.; MOTA, A. L. A. A.; NASCIMENTO, G. T.; LICURGO, J. B.; FERREIRA, F.; GRISI-FILHO, J. H. H.; FERREIRA NETO, J. S.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; TELLES, E. O.; HEINEMANN, M. B.; BORGES, J. R. J. **Epidemiological status ofbovinetuberculosis in the Federal DistrictofBrazil.**Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 37, n. 5, p. 3561-3566, 2016. Suplemento 2

RIET-CORREA, F. et al. **Doenças de Ruminantes e Equídeos.** 3. ed. São Paulo: Fernovi Editora, 2007, v. 1, p. 432-442.

ROCHA, W. V.; JAYME, V. S.; MOTA, A. L. A. A.; BRITO, W. M. E. D; PIRES, G. R. C; GRISI-FILHO, J. H. H; DIAS, R. A.; AMAKU, M.; TELLES, E. O.; HEINEMANN, M. B.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; GONÇALVES, V. S. P. **Prevalence and herd-level risk factors of bovine tuberculosis in the State of Goiás, Brazil.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 37, n. 5, p. 3625-3628, 2016. Suplemento 2.

RUZANTE, Juliana M.. **Tuberculose bovina: considerações gerais sobre a doença.** Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/tuberculose-bovina-consideracoes-gerais-sobre-a-doenca-16732n.aspx>>. Acesso em: 19 mar. 2019.

SALAZAR, F. H. P. Ocorrência de tuberculose causada por Mycobacterium bovis em bovinos abatidos em frigoríficos no estado de Mato Grosso, Brasil. 2005. Dissertação (Mestrado)– Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

SANTA CATARINA, Governo de . **Santa Catarina avança na certificação de propriedades livres de brucelose e tuberculose.** Disponível em: <https://www.sc.gov.br/noticias/temas/agricultura-e-pesca/santa-catarina-avanca-na-certificacao-de-propriedades-livres-de-brucelose-e-tuberculose>. Acesso em: 29 dez. 2021.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de . **Santa Catarina exigirá rastreabilidade do leite para dar mais segurança ao consumidor.** Disponível em: <https://www.sc.gov.br/noticias/temas/agricultura-e-pesca/santa-catarina-exigira-rastreabilidade-do-leite-para-dar-mais-seguranca-ao-consumidor>. Acesso em: 27 dez. 2021.

SIKUSAWA, S. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina. 2009. Disponível em: < https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12428/1/ARTIGO_SituacaoEpidemiologicaBruce > . Acesso em: 10 nov. 2020.

SILVA, M. C. P.; GONÇALVES, V. S. P.; MOTA, A. L. A. A.; KOLODA, M.; FERREIRA NETO, J. S.; GRISIFILHO, J. H. H.; DIAS, R. A.; AMAKU, M.; TELLES, E. O.; FERREIRA, F.; HEINEMANN, M. B.; ALFIERI, A. A.; MULLER, E. E. **Prevalence and herd-level risk factors for bovine tuberculosis in the state of Paraná, Brazil.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 37, n. 5, p. 3611-3624, 2016. Suplemento 2.

SMITH, Bradford P.. **Tratado de medicina interna de grandes animais.** São Paulo: Manole, p. 1738, 1994.

TIZARD I.R. 2009. **Imunologia Veterinária.** Elsevier, São Paulo. 587p.

Valente, L. C. M., Vale, S. M. L. R., & Braga, M. J. (2011). **Determinantes do uso de medidas sanitárias de controle da brucelose e tuberculose bovinas.** Revista de Economia e Sociologia Rural, 49(1), 215–231

VELOSO, F. P.; BAUMGARTEN, K. D.; MOTA, A. L. A. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; GRISI-FILHO, J. H. H.; DIAS, R. A.; AMAKU, M.; TELLES, E. O.; HEINEMANN, M. B.; GONÇALVES, V. S. P. **Prevalence and herd-level risk factors of bovine tuberculosis in the State of Santa Catarina, Brazil.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 37, n. 5, p. 3659-3672, 2016.

VENDRAME, F. B.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; TELLES, E. O.; GRISI-FILHO, J. H. H.; GONÇALVES, V. S. P.; HEINEMANN, M. B.; FERREIRA NETO, J. S.; DIAS, R. A. **Epidemiologic characterization of bovine tuberculosis in the State of Rondônia, Brazil.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 37, n. 5, p. 3639-3646, 2016. Suplemento 2.

WHO, 1997. **The Development of New/Improved Brucellosis Vaccines:** Report of a WHO Meeting, Geneva. Expert Committee on Brucellosis, World Health Organization Joint FAO/WHO.

ZHANG, N.Z.; HUANG, D.; WU, W.; LIU, J.; LIANG, F.; ZHOU, B.; GUAN, P. **Animal brucellosis control or eradication programs worldwide: a systematic review of experiences and lessons learned.** Preventive Veterinary Medicine. v. 160, 2018.

Anexo 2- Relação da ocorrência de Brucelose e/ou Tuberculose em bovinos abatidos positivos para brucelose e tuberculose referente aos processos indenizatórios do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) da Secretaria da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural de Santa Catarina de 2016 a 2020 por município

Município	Doença		Total	% válida
	Brucelose	Tuberculose		
Guaraciaba	807	340	1147	7,4
Coronel Freitas	691	147	838	5,3
Xanxerê	706	2	708	4,5
Saudades	450	72	522	3,3
São João do Oeste	64	430	494	3,1
Palmitos	384	112	496	3,1
Campo Erê	414	68	482	3,1
Itapiranga	86	369	455	2,9
Caibi	65	347	412	2,6
Descanso	163	237	400	2,5
Cunha Porã	346	26	372	2,4
Campos Novos	0	332	332	2,1
Pinhalzinho	280	35	315	2
São Carlos	165	133	298	1,9
Orleans	203	60	263	1,7
Mondaí	15	239	254	1,6
Braço do Norte	126	107	233	1,5
Marema	211	2	213	1,5
Águas Frias	224	0	224	1,4
Grão Pará	66	158	224	1,4
São Lourenço do Oeste	213	6	219	1,4
Tunápolis	26	170	196	1,2
Rio Fortuna	0	192	192	1,2
Maravilha	162	1	163	1
Iporã do Oeste	48	116	164	1
Pouso Redondo	30	123	153	1

Xavantina	162	2	164	1
Lauro Muller	79	58	137	0,9
Presidente Getúlio	25	111	136	0,9
Serra Alta	138	4	142	0,9
Rio do Oeste	96	53	149	0,9
São Ludgero	44	72	116	0,8
São João do Itaperiú	108	13	121	0,8
Paraíso	76	49	125	0,8
Xaxim	102	18	120	0,8
Chapecó	70	33	103	0,7
Bom Jesus do Oeste	96	14	110	0,7
Anchieta	11	102	113	0,7
Tigrinhos	68	22	90	0,6
Romelândia	92	0	92	0,6
Nova Erechim	70	26	96	0,6
Jaguaruna	81	6	87	0,6
Sul Brasil	84	8	92	0,6
Gravatal	75	3	78	0,6
São Miguel do Oeste	47	46	93	0,6
Biguaçu	0	91	91	0,6
Seara	87	5	92	0,6
Santa Terezinha do Progresso	99	0	99	0,6
Saltinho	93	0	93	0,6
Ouro	9	79	88	0,6
Nova Itaberaba	77	5	82	0,5
Iraceminha	73	2	75	0,5
Dionísio Cerqueira	4	73	77	0,5
Palma Sola	28	46	74	0,5
Jupia	77	0	77	0,5

Santo Amaro da Imperatriz	0	75	75	0,5
Bom Retiro	63	14	77	0,5
Araquari	68	0	68	0,4
São Martinho	1	61	62	0,4
Águas de Chapecó	50	17	67	0,4
Água Doce	19	42	61	0,4
Cordilheira Alta	51	12	63	0,4
Abelardo Luz	60	11	71	0,4
União do Oeste	13	54	67	0,4
Planalto Alegre	44	20	64	0,4
Cunhataí	14	51	65	0,4
São Domingos	25	40	65	0,4
Criciúma	55	6	61	0,4
Mirim Doce	64	0	64	0,4
Garopaba	0	69	69	0,4
Urubici	47	2	49	0,3
Caxambu do Sul	11	30	41	0,3
Flor do Sertão	43	0	43	0,3
Quilombo	35	15	50	0,3
Coronel Martins	29	12	41	0,3
Lacerdópolis	0	42	42	0,3
Treze de Maio	1	42	43	0,3
Santa Rosa do Sul	46	3	49	0,3
Sombrio	44	0	44	0,3
Araranguá	14	37	51	0,3
Ipuaçu	42	13	55	0,3
Curitibanos	39	7	46	0,3
Galvão	46	0	46	0,3
Rio dos Cedros	0	49	49	0,3
Videira	36	10	46	0,3

Forquilha	50	3	53	0,3
Tangará	1	49	50	0,3
Witmarsum	0	50	50	0,3
Garuva	0	50	50	0,3
Brunópolis	41	0	41	0,3
Brusque	0	45	45	0,3
Nova Veneza	0	25	25	0,2
Santa Terezinha	22	6	28	0,2
São Miguel da Boa Vista	22	2	24	0,2
Içara	21	10	31	0,2
Modelo	32	0	32	0,2
Formosa do Sul	31	0	31	0,2
Lajeado Grande	17	7	24	0,2
São José do Cedro	1	34	35	0,2
Irati	25	0	25	0,2
Erval Velho	0	32	32	0,2
Bocaina do Sul	0	38	38	0,2
Turvo	4	35	39	0,2
Lages	26	5	31	0,2
Itá	35	1	36	0,2
Joaçaba	0	24	24	0,2
Rio do Sul	3	23	26	0,2
Jaborá	0	26	26	0,2
Maracajá	35	0	35	0,2
Rio Negrinho	3	8	11	0,1
Riqueza	5	12	17	0,1
Guatambú	15	0	15	0,1
Paulo Lopes	9	0	9	0,1
Santa Helena	0	21	21	0,1
Meleiro	9	7	16	0,1
Belmonte	0	10	10	0,1
São Bernardino	21	2	23	0,1

Bandeirante	0	11	11	0,1
Arroio Trinta	0	14	14	0,1
Porto União	0	13	13	0,1
Arabutã	2	6	8	0,1
Laurentino	15	0	15	0,1
Cocal do Sul	22	0	22	0,1
Pedras Grandes	13	0	13	0,1
Novo Horizonte	14	0	14	0,1
Itajaí	3	9	12	0,1
São Bonifácio	0	19	19	0,1
Otacílio Costa	11	0	11	0,1
Ipumirim	4	5	9	0,1
Luzerna	0	12	12	0,1
Passo de Torres	8	0	8	0,1
Vargem Bonita	0	6	6	0
Irineópolis	0	1	1	0
Canoinhas	1	1	2	0
Morro da Fumaça	0	1	1	0
Joinville	0	3	3	0
Palhoça	0	3	3	0
Catanduvas	0	6	6	0
Jacinto Machado	1	1	2	0
Anitápolis	0	3	3	0
Frei Rogério	1	0	1	0
Aurora	1	0	1	0
Bom Jesus	0	5	5	0
Tubarão	0	1	1	0
Balneário Gaivota	0	4	4	0
Ibirama	0	1	1	0
Bela Vista do Toldo	0	1	1	0
Capinzal	0	3	3	0

Capão Alto	0	2	2	0
Ipira	0	3	3	0
Urussunga	7	0	7	0
Jardinópolis	2	0	2	0
Abdon Batista	0	2	2	0
São José	0	4	4	0
Guarujá do Sul	0	2	2	0
Lindóia do Sul	1	0	1	0
São José do Cerrito	1	0	1	0
Ouro Verde	0	1	1	0
Princesa	2	3	5	0
Concórdia	0	1	1	0
Papanduva	0	6	6	0
Major Gercino	0	3	3	0
Petrolândia	4	0	4	0
Treviso	0	1	1	0
Iomerê	0	3	3	0
Ituporanga	7	0	7	0
Siderópolis	3	0	3	0
Rio das Antas	0	3	3	0
Paial	1	0	1	0