KARINA DINIZ BAUMGARTEN

**Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa
Catarina, Brasil**

São Paulo

2015

KARINA DINIZ BAUMGARTEN

**Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina,
Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Departamento:

Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

Área de concentração:

Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses

Orientador:

Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto

São Paulo

2015

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virgínie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo)

T.3188
FMVZ

Baumgarten, Karina Diniz
Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina, Brasil /
Karina Diniz Baumgarten. -- 2015.
33 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia. Departamento Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal,
São Paulo, 2015.

Programa de Pós-Graduação: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Área de concentração: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Orientador: Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto.

1. Brucelose. 2. Prevalência. 3. Fatores de risco. 4. Zoonoses. 4. Brasil. I. Título.

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Estudo da situação epidemiológica da brucelose no Estado de Santa Catarina", protocolado sob o nº 3110/2013, utilizando 8000 (oito mil) bovinos; 10 (dez) bubalinos, sob a responsabilidade do(a) Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto, foi aprovado em reunião de 16/10/2013 e está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

We certify that the Research "Epidemiological situation of the bovine brucellosis in State of Santa Catarina", protocol number 3110/2013, utilizing 8000 (eight thousand) bovine and 10 (ten) bubaline, under the responsibility Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto, was approved in the meeting of day 16/10/2013 and agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Ethic Committee in the Use of Animals of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo.

São Paulo, 17 de outubro de 2013.

Alice Maria Melville Paiva Della Libera
Vice-Presidente no exercício

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: BAUMGARTEN, Karina Diniz

Título: **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina, Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família que me apoiou, em todos os sentidos Amo vocês!!!

Aos colegas da CIDASC, grandes batalhadores a campo, que executaram todo este trabalho a campo, enfrentando dificuldades práticas de acesso e contenção de animais, nos mais variados tipos de propriedades existentes no Estado. Não podendo citar todos aqui, cito os 3 que me auxiliaram no “mutirão” em Bom Jardim da Serra, Leonardo, Marina e Marcelo, que mesmo com tempestades, falta de luz, pneu furado e muita lama, conseguimos terminar o trabalho no prazo estabelecido. Eu nunca conseguiria sem todos vocês!

Aos produtores de bovinos que entenderam os objetivos do estudo e cooperaram para o andamento do trabalho a campo.

À equipe da Gerência de Defesa sanitária Animal, principalmente às colegas da Epidemiologia, Claudia Scotti Dulcioni Matos e Renata Medtisch, que me auxiliaram desde o princípio a organizar e coordenar o estudo epidemiológico, desenvolvendo manuais técnicos e fluxos logísticos para que tudo saísse 100%

Ao Gerente Estadual, Marcos Vinícius Neves, ao Diretor Técnico João Manoel Bazeti Marques e ao Presidente da CIDASC, Enori Barbieri, que entenderam a importância da realização deste Mestrado para meu crescimento profissional e aceitaram minha ausência neste período. Serei eternamente grata!!!

Ao meu orientador José Soares Ferreira Neto, e “co-orientadores” Fernando Ferreira e José Grisi Filho, pela paciência e disposição em ensinar. Ao Danival, por estar sempre de bom humor e disposto a me ajudar à distância.

À equipe do laboratório de Zoonoses Bacterianas, em especial à Léia, que possui talento nato para ensinar, mesmo os mais inexperientes nas atividades de laboratório. Obrigada! Aos amigos do LEB, pelas dicas, risadas e cervejadas.

Aos “Hermanos” Claudia e Sebastian, que me adotaram! Muchas Gracias!!! Adoro vocês!!!

À Raquel Rech e Renata Ivanek-Miojevic, pela oportunidade de realizar intercâmbio na Texas A&M University.

Ao Daniel Garcia, pelo seu carinho estar sempre presente, mesmo à distância. Amo você!!!

À Deus, por me inserir neste meio profissional e acadêmico que tanto amo!!!

“O sucesso consiste em ir de derrota em derrota sem perder o entusiasmo.”

Sir Winston Churchill

RESUMO

BAUMGARTEN, K. D. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina, Brasil.** [Epidemiological situation of bovine brucellosis in Santa Catarina State, Brazil]. 2015. 33 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

Foi realizado um estudo para determinar a situação epidemiológica da brucelose bovina no estado de Santa Catarina. O estado foi dividido em cinco regiões conforme as características de produção pecuária. Para cada região foi estipulado o valor mínimo de 300 propriedades, sendo distribuídas de forma proporcional em todos os municípios. Como unidade primária da amostra, as propriedades foram amostradas aleatoriamente em cada município e, dentro delas, escolhida aleatoriamente uma quantidade pré-determinada de fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses, que foram testadas para o diagnóstico sorológico da brucelose. Este estudo utilizou amostras colhidas de 8.630 animais provenientes de 1.653 propriedades. Em cada propriedade sorteada, foi aplicado um questionário epidemiológico para verificar fatores de risco associados à infecção brucélica. O protocolo de testes utilizado foi a triagem com o Antígeno Acidificado Tamponado, seguido do teste dos reagentes com o 2-Mercaptoetanol (2-ME). Os animais com resultados inconclusivos no 2-ME foram retestados após 30 dias. A prevalência de focos foi de 0,912% [0,297 - 2,11]. As prevalências de focos, conforme a região, foram de 0,322% [0 - 0,959] na região 1, de 2,134% [0,862 – 4,348] na região 2, de 1,087% [0,297 - 2,760] na região 3, de 0,325% [0,0 - 0,968] na região 4 e de 0,293% [0 – 0,875] na região 5. A prevalência em animais em Santa Catarina foi de 1,21% [0,0951 – 4,97]. A prevalência em animais nas regiões 1, 4 e 5 foi igual a 0%, na região 2 foi de 1,02% [0,280 – 2,57] e na região 3 foi de 1,97% [0,106 - 8,84]. Este estudo revelou que os fatores de risco associados à condição de foco de brucelose no Estado foram: o tamanho do rebanho > 12 fêmeas (OR = 7,47 [2,14 - 34,34]) e a presença de áreas alagadas (OR = 5,68 [1,62 - 26,13]). Utilizando um teste de duas proporções comparou-se as prevalências encontradas neste estudo e no estudo anterior (2002), sendo encontrada diferença significativa apenas na região 2, com valor de $P < 0,05$ ($P = 0,031$). Dada a baixa prevalência encontrada, o sistema de vigilância deve ser incrementado visando a eliminação da doença no Estado.

Palavras-chave: Brucelose. Prevalência. Fatores de risco. Zoonoses. Brasil.

ABSTRACT

BAUMGARTEN, K. D. **Epidemiological situation of bovine brucellosis in Santa Catarina State, Brazil.** [Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina, Brasil]. 2015. 33 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

This study was planned to assess the epidemiological situation of bovine brucellosis in Santa Catarina State, Brazil. The State was divided into five regions (regions 1 to 5) according to characteristics of animal husbandry (livestock production). A sample size of 292 herds was predefined for each region. The herds were randomly sampled and, within them, a preset number of females aged over 24 months were also randomly selected for the serological diagnosis of brucellosis. A total of 8,630 animals, from 1,653 farms, were tested. In all selected farms, an epidemiological questionnaire was applied to verify risk factors for brucellosis. The test protocol was a screening by the Rose Bengal Test. If positive, followed by a 2-Mercaptoethanol test. The inconclusive results were tested again after 30 days. In a total of 11 herds, 16 animals were diagnosed as brucellosis positive. The prevalence of infected herds in the State was 0.912% [0.297 – 2.11]. The prevalence of infected herds in each of regions were as follows: region 1, 0.322% [0 – 0.959]; region 2, 2.134% [0.862 – 4.348]; region 3, 1.087% [0.297 – 2.760]; region 4, 0.325% [0 – 0.968]; region 5, 0.293% [0 – 0.875]. The total prevalence of positive animals was 1.21% [0.0951 – 4.97]. The animal prevalence in regions 1, 4 and 5 was equal to 0.0%; in region 2 was 1.02% [0.280 – 2.57], and in region 3 was 1.97% [0.106 – 8.84]. The risk factors associated with brucellosis were: herd size higher than 12 females over 24 months (OR = 7.47 [2.14 to 34.34]) and drenched areas (OR = 5.68 [1.62 to 26.13]). After using a two-proportion test to compare the prevalence in this study and in a prior study in the same State, a statistically significant difference was found between the prevalence results only in region 2 (P=0.031). Given the low prevalence (less than 1%), the implementation of eradication strategies, based on a surveillance system, should be encouraged.

Key words: Brucellosis. Prevalence. Risk factors. Zoonosis. Brazil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Mapa 1-	Divisão do Estado de Santa Catarina em 5 regiões de produção pecuária distintas. No detalhe, mapa do Brasil mostrando a localização do Estado	17
Mapa 2 -	Distribuição espacial das propriedades amostradas, e propriedades foco de brucelose nas 5 regiões de produção pecuária	20
Quadro 1 -	Fórmulas para definição de peso da unidade primária (propriedade) e secundária (animal) no estudo de prevalência	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Prevalência de propriedades positivas para brucelose em Santa Catarina por Circuito Pecuário.	20
Tabela 2 - Prevalência de fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses positivas para brucelose em Santa Catarina por Circuito Pecuário.....	21
Tabela 3 - Resultados de prevalência de brucelose em rebanhos no ano de 2002 e 2012, nas diferentes regiões, e resultado (valor de p) do Teste de Duas Proporções para os referidos valores	21
Tabela 4 - Variáveis resultantes na análise univariada como possíveis fatores de risco associados à infecção por brucelose em propriedades de Santa Catarina, 2012	22
Tabela 5 - Modelo final de regressão logística dos fatores de risco associados à condição de foco de brucelose em rebanhos do Estado de Santa Catarina, 2012.....	23
Tabela 6 - Demonstração dos valores do peso dos animais positivos em cada propriedade foco, e respectivo peso das propriedades em cada região	24

LISTA DE ABREVIATURAS

AAT – Antígeno Acidificado Tamponado.

CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina.

LANAGRO – Laboratório Nacional Agropecuário.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

PNCEBT – Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal.

2-ME – 2 – Mercaptoetanol.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	13
2	SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL.....	14
2.1	INTRODUÇÃO	14
2.2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.3	MATERIAIS E MÉTODOS	16
2.4	RESULTADOS.....	19
2.5	DISCUSSÃO	24
2.6	CONCLUSÃO.....	26
	REFERÊNCIAS	27
3	CONCLUSÃO GERAL	31
	REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO GERAL

O Estado de Santa Catarina possui apenas 1,12% do território nacional (IBGE, 2014), porém sua produção animal é expressiva, sendo o maior exportador de suínos do país e segundo maior exportador de aves (IBGE, 2015). A sanidade animal do Estado é destacada pelo reconhecimento internacional de Área Livre de Febre Aftosa sem Vacinação em 2007(OIE, 2014), e Área Livre de Peste Suína Clássica em 2015 (OIE, 2015).

Em 2012 o rebanho bovino contava com 4.072.960 cabeças, distribuídas em aproximadamente 200 mil propriedades (IBGE, 2014a). Com característica de minifúndios, a produção leiteira é a quinta maior do país, com cerca de 7,8% da produção nacional (EMBRAPA, 2012). É uma atividade realizada em praticamente todo território estadual, com concentração em 3 bacias leiteiras, sendo a maior localizada na região oeste, com cerca de 70% da produção. Nesta região a atividade é geralmente desenvolvida por pequenos produtores, com mão de obra familiar, sendo assim considerada a atividade regional de maior importância social e econômica (HEIDEN, 2014).

Devido a estes fatores, o governo estadual tem como uma de suas metas a eliminação da brucelose bovina nos próximos anos, reduzindo as perdas econômicas no campo e preservando a saúde pública (SANTA CATARINA, 2012). O estudo epidemiológico realizado em 2012 foi o passo inicial para se decidir as ferramentas a serem utilizadas no controle e eliminação da doença no Estado.

2 SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL

2.1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste estudo foi caracterizar espacialmente a prevalência da brucelose em Santa Catarina, e detectar fatores de risco associados à infecção por brucelose, para melhor direcionamento das futuras ações de eliminação da doença no Estado.

2.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Brucelose é causada por uma bactéria Gram negativa do gênero *Brucella*, sendo uma das mais importantes doenças infecciosas, distribuída mundialmente, causando perdas econômicas na produção pecuária, e também considerada a zoonose de maior transmissão por contato direto com animais e/ou secreções, e pelo consumo de leite e produtos lácteos (ADONE; PASQUALI, 2013).

Existem 10 espécies conhecidas de *Brucella*, mas apenas 4 delas infectam animais de produção. Dentre estas a *B. melitensis*, que infecta principalmente caprinos e ovinos, é a mais virulenta, provocando perdas econômicas significativas devido a ocorrência de abortos e também é a que causa a doença mais séria no homem (DÍAZ APARÍCIO, 2013). Esta espécie nunca foi registrada no Brasil, sendo considerada exótica no território (BRASIL, 2004a).

A *B. abortus* é a espécie mais encontrada em bovinos e pode infectar também o homem, é endêmica no Brasil (BRASIL, 2004a), e seu controle é normatizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT),

desde 2001 (BRASIL, 2001), com a execução realizada por médicos veterinários habilitados, sob supervisão e controle dos órgãos estaduais de Defesa Sanitária Animal (BRASIL, 2004a).

A partir de então, diversos Estados brasileiros têm realizado estudos transversais para caracterização da prevalência de brucelose bovina, provendo informações epidemiológicas para embasar a escolha de melhores estratégias de controle e monitoramento das ações de combate à doença (POESTER et al., 2009). Juntos eles fornecem informação epidemiológica de 90% da população bovina do país (SANTOS et al., 2013). E demonstraram uma diversidade na prevalência da brucelose no país, onde os mais altos índices estão localizados nas regiões Norte e Centro-Oeste, e os índices mais baixos, menores de 4,2% foram encontrados no Distrito Federal, Bahia e nos três Estados da região Sul (MINERVINO et al., 2011; BORBA et al., 2013; SANTOS et al., 2013).

O estudo realizado em Santa Catarina, em 2002, detectou prevalência de 0,32% de focos (SIKUSAWA et al., 2009). Esta condição sanitária levou o MAPA a retirar a vacinação obrigatória neste Estado (BRASIL, 2004b). Apesar da baixa prevalência, a doença é endêmica e mensalmente o serviço veterinário estadual da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola (CIDASC) recebe notificação de novos focos, encontrados por médicos veterinários habilitados, em diferentes regiões do Estado (CIDASC, 2015). Os animais positivos são sacrificados conforme normas do PNCEBT e indenizados pelo Estado através do Fundo Estadual de Sanidade Animal (FUNDESA) (SANTA CATARINA, [2007?]).

A presença do Fundo de Indenização é o fator principal para o sucesso do PNCEBT e de outros programas sanitários no Estado. Iniciado em julho de 2004, até outubro de 2014 o FUNDESA já havia indenizado 2.225 produtores de bovinos, no valor total de R\$ 16.791.189,00, eliminando 13.185 bovinos e bubalinos, sendo 5.575 deles acometidos por brucelose (RAMOS et al., 2014). Em 2012 o Estado publicou legislação específica para erradicação da doença, a qual prevê o saneamento adequado dos focos de brucelose e implantação de ações de vigilância ativa para esta enfermidade (SANTA CATARINA, 2012). A vigilância ativa está sendo implantada gradativamente pela CIDASC, principalmente utilizando-se

exames de diagnóstico em leite para a detecção de rebanhos infectados (SANTA CATARINA, 2015).

Devido ao fator zoonótico da doença, a CIDASC notifica a ocorrência de focos bovinos à Secretaria da Saúde, através da Diretoria de Vigilância Epidemiológica (DIVE) sendo realizada investigação de casos humanos (DIVE, 2011). Em 2012 a DIVE implantou o Protocolo Estadual de Vigilância e Manejo Clínico de Brucelose Humana, que até o final de 2013 havia investigado 1.487 casos suspeitos, confirmando 29 casos da doença, os quais receberam acompanhamento médico e tratamento do Estado (MELO et al., 2014).

2.3 MATERIAIS E MÉTODOS

O Estado de Santa Catarina foi dividido em cinco regiões conforme as características de produção e manejo animal, sendo elas: região 1 – Serrana, com predominância da pecuária de corte; região 2 – Grande Florianópolis e Sul Catarinense, pecuária leiteira e mista, produção de suínos e aves; região 3 – Oeste Catarinense, alta produção de aves e suínos, entremeados com alta produção de leite; região 4 – Norte Catarinense, predomínio da pecuária de corte; e região 5 – Vale do Itajaí, pecuária leiteira entremeada com pecuária mista, conforme demonstrado no mapa 1. O cálculo do tamanho da amostra considerou a capacidade operacional do Serviço Veterinário Oficial e os recursos financeiros disponíveis, designando um erro de 2,5%, intervalo de confiança de 95% e a prevalência esperada de 5%.

Mapa 1 Divisão do Estado de Santa Catarina em 5 regiões de produção pecuária distintas. No detalhe, mapa do Brasil mostrando a localização do Estado

Fonte: (SIKUSAWA, S. et al., 2009).

O cálculo foi feito utilizando a fórmula de amostragem simples para estimar prevalência de doença (THRUSFIELD, 1997), resultando em 292 propriedades a serem amostradas em cada região. Este valor mínimo de propriedades, com fêmeas em idade reprodutiva, foi distribuído de forma proporcional em todos os municípios, por regra de três simples, baseado no número de propriedades existentes em cada município, sendo feito arredondamento para cima quando o resultado era fração. Como unidade primária da amostra, as propriedades foram selecionadas, utilizando uma tabela de número aleatórios, onde foi feito o sorteio na sequência de cadastro no banco de dados da CIDASC. Quando a propriedade possuía mais de um rebanho bovino/bubalino, com finalidades e/ou manejo diferentes, era escolhido o rebanho de maior importância econômica para a propriedade.

Como unidade secundária da amostra, os animais amostrados foram fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses. O tamanho da amostra foi pré-estabelecido conforme o número destas fêmeas na propriedade, sendo: para propriedades com até 99 fêmeas, foram amostradas 10 fêmeas; para propriedades com 100 ou mais

fêmeas, foram amostradas 15 fêmeas. Dentro de cada propriedade, as fêmeas amostradas foram escolhidas aleatoriamente.

Para o diagnóstico sorológico de brucelose, foi utilizado o teste de triagem utilizando o Antígeno Acidificado Tamponado, realizado nos laboratórios oficiais da CIDASC, seguido do teste das amostras reagentes com o 2-Mercaptoetanol (2-ME), no LANAGRO-MG. Os animais com resultados inconclusivos no 2-ME foram retestados após 30 dias, sendo o resultado inconclusivo por duas vezes, considerado positivo. A presença de pelo menos um animal com resultado positivo, ou inconclusivo por duas vezes, considerou a propriedade positiva.

Os dados foram analisados para se encontrar o valor de prevalência aparente da brucelose, em propriedades e em animais. A prevalência foi calculada levando em consideração os pesos de cada amostra, propriedade e animal, conforme fórmula preconizada por Dohoo et al. (2012), demonstrada no quadro 1. O peso da unidade amostrada demonstra o quanto aquela unidade representa na população total (DOHOO et al., 2012). O software livre R foi utilizado para calcular o peso das amostras, as prevalências de propriedade e de animais, e também a diferença entre as prevalências encontradas através do teste de duas proporções.

Quadro 1 - Fórmulas para definição de peso da unidade primária (propriedade) e secundária (animal) no estudo de prevalência

Cálculo do Peso da Propriedade Amostrada	Cálculo do Peso do Animal Amostrado
$P_p = \frac{N^{\circ} \text{ de propriedades existentes na região}}{N^{\circ} \text{ de propriedades amostradas na região}}$	$P_a = \frac{\text{Fêmeas} \geq 24 \text{ meses existentes na propriedade}}{\text{Fêmeas} \geq 24 \text{ meses amostradas na propriedade}} \times \frac{\text{Fêmeas} \geq 24 \text{ meses na região}}{\text{Fêmeas} \geq 24 \text{ meses nas propriedades amostradas}}$

Fonte: (DOHOO et al., 2012).

Em cada propriedade sorteada, foi aplicado um questionário epidemiológico para verificar fatores de risco associados à infecção brucélica. As questões levantaram informações sobre: tipo de exploração, tipo de criação, uso de inseminação artificial, volume e característica da produção leiteira, número de fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses, número total de bovinos na propriedade, presença de outras espécies domésticas criadas na propriedade,

contato dos animais com espécies silvestres, ocorrência de aborto, destino dos produtos de aborto; compra e venda de animais, e também especificamente de reprodutores; local de abate de animais; aluguel de pastos; compartilhamento de pastos, aguadas, equipamentos e/ou funcionários; pastos comuns com outras propriedades; áreas alagadas; piquete de parição; assistência veterinária; característica da propriedade (rural clássica, aldeia indígena, assentamento ou periferia urbana). Questões sobre produção caseira de produtos lácteos para venda ou consumo, e o consumo de leite e derivados crus, também foram feitas para avaliar o risco da brucelose, de origem alimentar, para a saúde pública.

Cada resposta do questionário foi tabulada formando uma coleção de variáveis. Foi realizada uma tentativa de não-associação entre cada variável e o status sanitário do rebanho (positivo ou negativo para brucelose) sendo o resultado quantificado utilizando o Teste do qui-quadrado e Exato de Fischer, por meio do software livre R. Algumas variáveis foram categorizadas para melhor análise. As variáveis com resultado $p \leq 0,20$ seguiram para a etapa seguinte de análise, onde foi composto um modelo de Regressão Logística, a fim de se obter os fatores de risco associados à doença. O modelo de regressão logística foi construído utilizando o software livre R.

2.4 RESULTADOS

Este estudo utilizou amostras colhidas de 8.630 animais provenientes de 1.653 propriedades. 16 animais foram diagnosticados positivos para brucelose, estando distribuídos em 11 rebanhos, dentro de apenas duas regiões do Estado, conforme demonstrado na tabela 1. A distribuição dos focos nas regiões está demonstrada no mapa 2. E a prevalência de animais demonstrada na tabela 2.

Tabela 1 - Prevalência de propriedades positivas para brucelose em Santa Catarina por Região

Região	Propriedades Existentes	Propriedades Amostradas	Propriedades positivas	Prevalência aparente (%)	Intervalo de Confiança a 95% (%)	
1	15.373	309	0	0,322*	0*	0,959*
2	40.975	328	7	2,134	0,862	4,348
3	86.598	368	4	1,087	0,297	2,76
4	12.826	308	0	0,325*	0*	0,968*
5	43.402	340	0	0,293*	0*	0,875*
SC	199.174	1.653	11	0,912	0,297	2,11

Fonte: (BAUMGARTEN, K.D., 2014).

* O cálculo de Intervalo de Confiança foi feito utilizando a distribuição beta.

Como 3 regiões obtiveram número de focos igual a zero, o cálculo da prevalência aparente e do intervalo de confiança nestes casos foi realizado utilizando a distribuição beta.

Mapa 2 - Distribuição espacial das propriedades amostradas, e propriedades foco de brucelose nas 5 regiões de produção pecuária

Fonte: (BAUMGARTEN, K. D., 2015).

Tabela 2 - Prevalência de fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses positivas para brucelose em Santa Catarina por Circuito Pecuário

Região	Nº fêmeas existentes	Nº Fêmeas amostradas	Nº animais positivos	Prevalência aparente (%)	Intervalo de Confiança a 95%	
1	283.064	2.042	0	0	-	-
2	275.401	1.331	10	1.02	0.280	2.57
3	1.107.212	2.646	6	1.97	0.106	8.84
4	96.917	1.369	0	0	-	-
5	266.871	1.242	0	0	-	-
SC	2.029.465	8.630	16	1.21	0.0951	4.97

Fonte: (BAUMGARTEN, K. D., 2015).

Foi utilizado o teste de duas proporções para detectar possíveis diferenças entre as prevalências encontradas neste estudo e no estudo anterior realizado em 2002. Obtendo-se valor estatisticamente significativo apenas na região 2 ($p = 0,03112$), conforme demonstrado na tabela 3.

Tabela 3 Resultados de prevalência de brucelose em rebanhos no ano de 2002 e 2012, nas diferentes regiões, e resultado (valor de p) do Teste de Duas Proporções para os referidos valores

	Porcentagem em 2002	Porcentagem em 2012	Valor de p
Região 1	0,0%	0,0%	-
Região 2	0,0%	2,134%	0,03112
Região 3	0,0%	1,087%	0,1145
Região 4	0,336%	0,0%	0,9868
Região 5	0,0%	0,0%	-

Fonte: (BAUMGARTEN, K. D., 2015).

As variáveis obtidas pelo questionário epidemiológico foram analisadas em relação à condição de foco de cada propriedade, resultando em 17 variáveis para construir o modelo logístico. As variáveis com resultado $p \leq 0,20$ pelo Exato de Fischer estão demonstradas na tabela 4.

Tabela 4 Variáveis resultantes na análise univariada como possíveis fatores de risco associados à infecção por brucelose em propriedades de Santa Catarina - 2012

Variável	Expostos/Focos	Expostos/Não focos	Valor de P Chi2	Valor de P Fischer
Tipo de Exploração			0.067	0.073
	Corte	7/11	542/1632	
	Leite	3/11	477/1632	
	Misto	1/11	613/1632	
Tamanho do Rebanho)*			0.001	0.002
	< 12 fêmeas com idade ≥ 24 meses	3/11	1195/1642	
	≥ 12 fêmeas com idade ≥ 24 meses	8/11	447/1642	
Cria suínos			0.124	0.142
	Não	8/11	812/1642	
	Sim	3/11	830/1642	
Gatos na propriedade			0.048	0.065
	Ausência	8/11	707/1642	
	Presença	3/11	935/1642	
Capivaras na propriedade			0.021	0.044
	Ausência	7/11	1431/1642	
	Presença	4/11	211/1642	
Aquisição de Animais			0.013	0.014
	Não	1/11	751/1620	
	Sim	10/11	869/1620	
Aquisição de Animais de Comerciante			0.0000	0.007
	Não	6/10	798/869	
	Sim	4/10	71/869	
Aquisição de Animais Diretamente de Fazendas			0.012	0.012
	Não	4/10	83/869	
	Sim	6/10	786/869	
Abate na Fazenda			0.130	0.156
	Não	5/9	384/1203	
	Sim	4/9	819/1203	
Abate c/ inspeção			0.142	0.162
	Não	4/9	812/1203	
	Sim	5/9	391/1203	
Pasto comum			0.136	0.148
	Não	8/11	1425/1626	
	Sim	3/11	201/1626	
Áreas Alagadas			0.005	0.008
	Não	3/11	1084/1611	
	Sim	8/11	527/1611	
Produz Queijo/manteiga			0.118	0.137
	Não	9/11	942/1610	
	Sim	2/11	668/1610	
Consome leite cru			0.066	0.110
	Não	10/11	1028/1599	
	Sim	1/11	571/1599	
Aquisição de Reprodutores			0.025	0.031
	Não	3/11	979/1618	
	Sim	8/11	639/1618	
Aquisição de Reprodutores de Comerciante			0.098	0.147
	Não	6/8	585/639	
	Sim	2/8	54/639	
Piquete de Parto			0.098	0.109
	Não	7/11	1338/1619	
	Sim	4/11	281/1619	

Fonte: (BAUMGARTEN, K. D., 2015).

* Variável categorizada até o 3º quartil.

A aquisição de animais foi identificada como fator de risco, sendo que dentro deste fator, os casos positivos estavam vinculados à aquisição de animais diretamente de outras fazendas e de comerciantes de gado

O modelo logístico foi construído manualmente de duas formas, *forward* e *backward*, ou seja, primeiramente montado com as variáveis uma a uma e retirando a que se tornava não significativa, até ter se testado todas as variáveis resultando apenas as significantes no modelo final. Posteriormente foram colocadas todas as variáveis no modelo, retirando uma a uma as menos significantes, até se ter o modelo final. As duas formas resultaram em um modelo final contendo as mesmas variáveis. A seleção das variáveis retiradas de cada modelo foi realizada avaliando as variáveis com interação e as confundidoras, conforme preconizado por Dohoo et al. (2012), e podem ser visualizadas na tabela 5.

Na regressão logística a aquisição de animais de comerciantes e fazenda, assim como a aquisição de reprodutores de comerciantes foram retiradas do modelo pois eram dependentes das variáveis – Aquisição de animais e Aquisição de Reprodutores. A variável tipo de exploração foi recategorizada de forma dicotômica e reanalisada, porém não permaneceu no modelo final de regressão logística.

Tabela 5 - Modelo final de regressão logística dos fatores de risco associados à condição de foco de brucelose em rebanhos do Estado de Santa Catarina - 2012

Variável	Categoria	Odds	IC 95%		valor de p
Tamanho do rebanho	< 12 fêmeas em idade reprodutiva	7.47	2.14	34.34	0.0031
	≥ 12 fêmeas em idade reprodutiva				
Áreas alagadas	Ausência	5.68	1.62	26.13	0.0108
	Presença				

Fonte: (BAUMGARTEN. K. D., 2015).

2.5 DISCUSSÃO

A prevalência de focos no Estado se manteve abaixo de 2%, o que era esperado. As regiões com maiores índices de prevalência (Região 2 e 3) são as mesmas que possuem histórico de maior ocorrência de focos encontrados mensalmente por meio de exames para movimentação animal (CIDASC, 2015). Sendo regiões com grande concentração animal, intensa atividade pecuária e também com maior concentração de médicos veterinários habilitados.

Curiosamente o valor de prevalência de animais neste estudo foi superior ao valor de prevalência de focos, o que não é comum nos estudos de prevalência conhecidos. Isto ocorreu pelo fato de uma das propriedades foco possuir 3 animais positivos, sendo que esta propriedade possuía um rebanho muito maior que a média geral do Estado. Adicionado à localização da propriedade no estrato que possuía maior número de propriedades, levou ao peso de cada animal testado/positivo ser multiplicado por estes fatores, elevando o valor de prevalência encontrado.

Mais especificamente, a média do peso de cada animal positivos nas outras propriedades foi de 326, e o peso de cada animal na propriedade em questão foi de 6.698. A tabela 6 mostra os valores e pesos calculados para cada propriedade foco.

Tabela 6 - Demonstração dos valores do peso dos animais positivos em cada propriedade foco, e respectivo peso das propriedades em cada região

Foco	Região	Fêmeas ≥24 meses existentes na região	Fêmeas ≥24 meses nas prop amostradas na região	Peso na região	Fêmeas ≥24 meses existentes na propriedade	Total de fêmeas amostradas	Peso de cada animal amostrado na propriedade	Nº de animais positivos em cada propriedade foco	Peso dos animais positivos na prevalência geral	Resultado 2-ME
1	2	275401	2451	112	9	4	2.25	1	252.82	Positivo
2	2	275401	2451	112	10	9	1.11	3	374.54	Positivo
3	2	275401	2451	112	41	4	10.25	1	1151.72	Positivo
4	2	275401	2451	112	14	8	1.75	1	196.63	Positivo
5	2	275401	2451	112	3	2	1.50	1	168.54	Positivo
6	2	275401	2451	112	14	9	1.56	1	174.79	Positivo
7	2	275401	2451	112	12	10	1.20	2	269.67	Positivo
8	3	1107212	6376	174	600	15	40.00	3	20838.37	Positivo
9	3	1107212	6376	174	32	10	3.20	1	555.69	2x Inconclusivo
10	3	1107212	6376	174	22	10	2.20	1	382.04	2x Inconclusivo
11	3	1107212	6376	174	13	10	1.30	1	225.75	Positivo
Total									24590.56	

Fonte: (BAUMGARTEN, K.D., 2015).

A prevalência de animais infectados no Estado foi calculada somando-se os pesos dos animais infectados sobre o total de fêmeas com idade igual ou maior de 24 meses existentes no Estado $(24.590,56/2.029.465) \times 100 = 1,21\%$.

O tamanho do rebanho foi identificado como fator de risco, o que vem se repetindo em diversos estudos (CRAWFORD; HUBER; ADAMS, 1990). No Brasil, estudos demonstram este fator de risco nos Estados do Mato Grosso (NEGREIROS, et al., 2009), Mato Grosso do Sul (CHATE et al., 2009), São Paulo (DIAS et al., 2009), Rio de Janeiro (KLEIN-GUNNEWIEK et al., 2009), Sergipe (SILVA et al., 2009), Tocantins (OGATA et al., 2009) e Maranhão (BORBA et al., 2013). Em Santa Catarina o maior risco de infecção está em rebanhos que possuem mais de 12 fêmeas maiores de 24 meses, o que não é um rebanho considerado grande na maioria dos outros Estados brasileiros. Porém é o tamanho de rebanho incluído no 4º quartil, ou seja, representa os 25% de rebanhos catarinenses com maior número de fêmeas em idade reprodutiva.

O fator tamanho de rebanho está associado a 3 fatores epidemiológicos: 1) Maior taxa de reposição de animais, sendo o fator crítico para a entrada da doença na propriedade, caso não sejam tomados os cuidados sanitários necessários; 2) A dificuldade no manejo sanitário e no controle de doenças é maior quanto maior o tamanho do rebanho; 3) Rebanhos maiores possuem maior interação entre infectados e susceptíveis, facilitando a disseminação da doença (CRAWFORD; HUBER; ADAMS, 1990).

A aquisição de animais foi identificada como fator de risco na análise univariada, exceto as aquisições realizadas em feiras, leilões e exposições. Isto se explica pelo controle sanitário que há neste tipo de evento para comercialização de bovinos.

As áreas alagadas foram consideradas fator de risco neste estudo o que está de acordo com a característica do agente infeccioso, que pode permanecer até 150 dias viável na água, e tem maior sobrevivência em solo úmido comparando-se com solo seco (CRAWFORD, 1990). Apesar da bactéria não existir de forma comensal ou ser encontrada vivendo de forma livre no meio ambiente, ela pode ser isolada de amostras ambientais quando há presença de animais infectados (OLSEN et al., 2010). Porém este tipo de infecção ocorre quando o contato entre os animais

infectados e susceptíveis é próximo (OLSEN et al., 2010). Mesmo que uma fonte de água seja infectada em uma determinada propriedade, a diluição do agente no meio, associado ao fluxo contínuo de um córrego, torna improvável a infecção de outros rebanhos ao longo de um curso de água corrente. Sendo este provavelmente um fator mais relacionado à manutenção da doença em um rebanho infectado, do que um fator de transmissão entre rebanhos (CRAWFORD; HUBER; ADAMS, 1990).

2.6 CONCLUSÃO

A baixa prevalência encontrada é uma informação favorável à manutenção do Estado fora da obrigatoriedade da vacinação com a amostra B19. Porém o aumento da prevalência na região 2, estatisticamente significativo ($p=0,0311$), leva o alerta para o desenvolvimento mais intenso das atividades de vigilância ativa, principalmente nas regiões de maior prevalência, freando a disseminação da doença, e posteriormente eliminando-a.

Devido aos dois últimos estudos apresentarem resultados de prevalência menores que 1%, a realização de novos estudos transversais para se encontrar e medir fatores de risco para brucelose não é recomendada, pois serão encontrados poucos casos para se comparar aos não casos. Para este cenário de baixa prevalência, o estudo mais efetivo seria o de caso controle, onde se partiria de um número consistente de casos de brucelose sendo realizada a comparação com os controles selecionados.

Em virtude do alto custo de um estudo transversal abrangendo todo o Estado, a orientação para estas situações de baixa prevalência são as atividades de vigilância ativa, ou de monitoramento com obtenção de dados espaciais e quantitativos tomados ano a ano. E após um período mínimo de 5 anos, orienta-se realizar um estudo em série, para verificar redução ou aumento da ocorrência da doença, não sendo recomendado novo estudo transversal de prevalência.

REFERÊNCIAS

ADONE, R.; PASQUALI, P. Epidemiological surveillance of brucellosis. **Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.**, v. 32, n. 1, p. 199-205, 2013.

BORBA, M. R.; STEVENSON, M. A.; GONÇALVES, V. S. P.; FERREIRA NETO, J. S.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; TELLES, E. O.; SANTANA, S. S.; FERREIRA, J. C. A.; LÔBO, J. R.; FIGUEIREDO, V. C. F. Prevalence and risk-mapping of bovine brucellosis in Maranhão State, Brazil. **Prev. Vet. Med.**, v. 110, p. 169-176, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 6, de 08 de janeiro de 2004. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 12 jan. 2004a. Seção I, n. 7, p. 6-10.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 2, de 10 de janeiro de 2001. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 11 jan. 2001. Seção I, n. 8, p. 5.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Defesa Animal. Portaria DDA nº 11, de 26 de janeiro de 2004. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 29 jan. 2004b. Seção I, n. 20, p. 3.

CHATE, S. C.; DIAS, R. A.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; MORAES, G. M.; COSTA NETO, A. A.; MONTEIRO, L. A. R. C.; LOBO, J. R.; FIGUEIREDO, V. C. F.; GONÇALVES, V. S. P.; FERREIRA NETO, J. S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Mato Grosso do Sul. **Arq. Bras. Med. Zootec.**, v. 61, p. 46-55, 2009. Supplement, 1.

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA. (CIDASC). **Informes Epidemiológicos**. Disponível em

<<http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanimais/informes-epidemiologicos>>.
Acesso em: 01 maio 2015.

CRAWFORD, R. P.; HUBER, J. D.; ADAMS, B. S. Epidemiology and surveillance. In: NIELSEN, K.; DUNCAN, J. R. (Ed.). **Animal brucellosis**. Boca Raton: CRC Press, 1990. p. 131-151.

DIAS, R. A.; GONÇALVES, V. S. P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LOBO, J. R.; LIMA, Z. M. B.; PAULIN, L. M. S.; GUNNEWIEK, M. F. K.; AMAKU, M.; FERREIRA NETO, J.S.; FERREIRA, F. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de São Paulo. **Arq. Bras. Med. Zootec.**, v. 61, p. 118-125, 2009. Supplement, 1.

DIAZ APARÍCIO, E. Epidemiology of brucellosis in domestic animals caused by *Brucella melitensis*, *Brucella suis* and *Brucella abortus*. **Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.**, v. 32, n. 1, p. 53-60, 2013.

DIRETORIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. (DIVE). **Protocolo Estadual de Vigilância e Manejo Clínico da Brucelose Humana**. Santa Catarina, 2012.

Disponível em:

<http://www.dive.sc.gov.br/conteudos/zoonoses/publicacoes/Protocolo_Clinico_de_Brucelose_Humana.pdf>. Acesso em: 03 maio 2015.

DOHOO, I.; MARTIN, W.; STRYHN, H. **Methods in epidemiologic research**. Charlottetown: University of Prince Edward Island, 2012. p. 45-46.

KLEIN-GUNNEWIEK, M. F. C.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; GITTI, C. B.; PEREIRA, L. A.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LOBO, J. R.; GONÇALVES, V. S. P.; FERREIRA NETO, J. S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro. **Arq. Bras. Med. Zootec.**, v. 61, p. 77-84, 2009. Supplement, 1.

MELO, F. R.; FOLSTER, I. C.; GHAZZI, M. S.; ZECCER, S. Perfil da brucelose humana em Santa Catarina. **Informativo Epidemiológico “Barriga Verde”**, Florianópolis, Ano 12, n. 1, p. 04-06, 2014.

MINERVINO, A. H. H.; CALHAU, A. S.; ALVES FILHO, A.; BABOSA, R. S.; NEVES, K. A. L.; BARROS, I. O.; BARRETO, R. A.; ORTOLANI E. L. Estudo retrospectivo da ocorrência de bovinos soro reagentes à brucelose no estado do Pará. **Acta Vet. Bras.**, v. 5, p. 47-53, 2011.

NEGREIROS, R. A.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; GONÇALVES, V. S. P.; SILVA, M. C. P.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LOBO, J. R.; FREITAS, J.; AMAKU, M. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso. **Arq. Bras. Med. Zootec.**, v. 61, p. 56-65, 2009. Supplement, 1.

OGATA, V. S. P.; GONÇALVES, V. S. P.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LOBO, J. R.; RODRIGUES, M.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; DIAS, R. A. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Tocantins. **Arq. Bras. Med. Zootec.**, v. 61, p. 126-134, 2009. Supplement, 1.

OLSEN, S. C.; BELLAIRE, B. H.; ROOP II, R. M.; THOEN, C. O. Brucella. In: GYLES, C. L.; PRESCOTT, J. F.; SONGER, J. G.; THOEN, C. O. **Pathogenesis of bacterial infection in animals**. . 4th ed. Amens, IA: Blackwell Publishing, 2010. p. 429-441.

SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca. **Serviços > FUNDESA – Fundo Estadual de Sanidade Animal**. [2007?] Disponível em: http://www.agricultura.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=91&Itemid=166>. Acesso em: 05 maio 2015.

SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca. Portaria SAR nº 17/2012, de 20/07/2012. **Diário Oficial [do] Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, SC, 24 jul. 2012. ed. 19.380, p. 3.

SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca. SCRural. **Meta do SCRural – Projeto Piloto de Erradicação da Brucelose é executado na regional de Chapecó**. Agosto, 2014. Disponível em <<http://www.scrural.sc.gov.br/?cat=34&paged=2>>. Acesso em: 01 maio 2015.

SANTOS, R. L.; MARTINS, T. M.; BORGES, A. M.; PAIXÃO, T. A. Economic losses due to brucellosis in Brazil. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 33, n. 6, p. 759-764, 2013.

SIKUSAWA, S.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; FERREIRA NETO, J. S.; MARTINS, C.; GONÇALVES, V. S. P.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LOBO, J. R.; FERREIRA, F. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina. **Arq. Bras. Med. Zootec.**, v. 61, p. 103-108, 2009. Supplement, 1.

SILVA, V. G. S. O.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; COSTA, E. L. S.; LOBO, J. R.; FIGUEIREDO, V. C. F.; GONÇALVES, V. S. P.; FERREIRA NETO, J. S.. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Sergipe. **Arq. Bras. Med. Zootec.**, v. 61, p. 109-117, 2009. Supplement, 1.

THRUSFIELD, M. **Veterinary epidemiology**. 2nd ed. Oxford: Blackwell Science, 1997. p.183.

3 CONCLUSÃO GERAL

O estudo de prevalência apesar de possuir um alto custo é essencial para iniciar um programa sanitário, oferecendo um conhecimento amplo da situação da doença no Estado, e seus fatores de risco.

O fato de envolver os médicos veterinários executores destes programas sanitários, em estudos epidemiológicos que avancem para projetos de pós-graduação faz destes estudos uma importante ponte de transferência de conhecimento entre a Universidade e o Serviço Público. Esta aproximação interinstitucional traz enriquecimento intelectual tanto para o profissional em si como para o Órgão de Defesa envolvido, à medida que novas ideias e soluções surgem ao longo dos projetos executados com a Universidade, que por sua vez cumpre um dos seus papéis, o de Extensão.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA. **Ranking da produção de leite por Estado, 2010-2011**. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite. 2012. Disponível em: <<http://www.cnpql.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0240.php>>. Acesso em: 2 junho 2014.

HEIDEN, F. **Entrevista com Francisco Heiden, técnico da EPAGRI, sobre a produção de leite em Santa Catarina**. Entrevistador: Paulo Palma Beraldo. De Olho no Campo. Junho, 2014. Disponível em: <<http://www.deolhonocampo.com.br/2014/06/francisco-heiden-epagri-sc-producao-leiteira.html>>. Acesso em: 05 maio 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (IBGE). **Estados @ - Perfil SC**. 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=sc&tema=pecuaria2012>>. Acesso em: 02 dez 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (IBGE). **Estados @ - Perfil SC**. 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=sc>>. Acesso em: 04 jun. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (IBGE). **Indicadores IBGE – Estatística da Produção Pecuária**. Março, 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201404_publ_completa.pdf>. Acesso em: 05 maio 2015.

SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca. Portaria SAR nº 17/2012, de 20/07/2012. **Diário Oficial [do] Estado de Santa Catarina**, Florianópolis, SC, 24 jul. 2012. ed. 19.380, p. 3.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. (OIE). **List of FMD free members countries** - According to resolution nº 15 – 82nd General Session May 2014. Disponível em: <<http://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/official-disease-status/fmd/list-of-fmd-free-members/#c10691>>. Acesso em: 05 maio 2015.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (OIE). **List of CSF free Member Counties**. 2015. Disponível em: <<http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/official-disease-status/classical-swine-fever/list-of-csf-free-member-countries/>>. Acesso em: 10 julho 2015.