

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS  
CURSO MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**LEONARDO LEITE CARDOZO**

**IDENTIFICAÇÃO DE FATORES DE RISCO PARA MASTITE  
SUBCLÍNICA EM REBANHOS LEITEIROS NO ESTADO DE  
SANTA CATARINA**

**LAGES  
2013**

**LEONARDO LEITE CARDOZO**

**IDENTIFICAÇÃO DE FATORES DE RISCO PARA MASTITE  
SUBCLÍNICA EM REBANHOS LEITEIROS NO ESTADO DE  
SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada à  
Universidade do Estado de Santa  
Catarina como parte das  
exigências do programa de Pós-  
Graduação em Ciência Animal,  
Área de concentração em  
Produção Animal, para obtenção  
do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. André Thaler  
Neto

**LAGES  
2013**

C268i

Cardozo, Leonardo Leite

Identificação de fatores de risco para mastite subclínica em rebanhos do Estado de Santa Catarina / Leonardo Leite Cardozo. – 2013.

99 p. : il. ; 21 cm

Orientador: André Thaler Neto

Bibliografia: p. 47-53

Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2013.

1. Controle leiteiro. 2. Contagem de células somáticas. 3. Infecções Intramamárias. 4. Propriedades. 5. Ordenha. I. Cardozo, Leonardo Leite. II. Thaler Neto, André. III. Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. IV. Título

CDD: 636.089692– 20.ed.

## LEONARDO LEITE CARDOZO

### IDENTIFICAÇÃO DE FATORES DE RISCO PARA MASTITE SUBCLÍNICA EM REBANHOS LEITEIROS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

#### Banca Examinadora:

Orientador: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. André Thaler Neto  
CAV – UDESC

Membro: \_\_\_\_\_

Dr. Guilherme Nunes de Souza  
Embrapa Gado de Leite – CNPGL – Juiz de Fora/MG

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Cláudio Eduard Neves Semmelmann  
Instituto Federal Catarinense (IFC) *Campus* Concórdia

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Aldo Gava  
CAV – UDESC

**Lages/SC, 15 / 07 / 2013**

Dedico este trabalho aos meus pais João e Vergínia e minha esposa Michele, por estarem sempre ao meu lado.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela força e por iluminar o meu caminho e na tomada das minhas decisões durante toda minha vida de acadêmico.

Agradeço a toda minha família, em especial ao *Seu João* e a *Dona Vergínia* pelo incentivo dado ao longo desses anos.

A minha eterna gratidão a Michele Cardozo, minha excelentíssima esposa, por ter me *aturado* por todo esse tempo!!! Desculpa pelas noites de ausência.

Em especial, agradeço ao meu Amado e Querido Vô (*véio Felício Leite*) pelo grande incentivo da busca pelo conhecimento e das várias horas de *papo*!!!

Ao Professor André Thaler Neto, pela dedicação, ensinamento, amizade, orientação e pelos créditos na realização deste trabalho.

Ao Pesquisador Guilherme Nunes de Souza, pela amizade, ensinamento, troca de experiência e co-orientação.

Aos bolsistas Nadine Cristina Felipus e Eduardo Eriberto Simon pela grande ajuda as visitas aos produtores de leite e por sempre estarem disponíveis.

Aos amigos e colegas de mestrado: João Gabriel Rossini de Almeida e Cecília Mattiello (companheiros de “prato e cozinha”), Daíse Werncke, Natália Luiza Machado, Dileta Alessio, Deise Knob, Jean Dal Pizzol, Fernando Schmitd, Eduardo Felipe, William Floriani pela amizade e carinho, pela alegria vivida dentro e fora da faculdade.

Aos produtores de leite participantes do projeto que foram peças fundamentais para a realização deste trabalho.

Não poderia esquecer as pessoas que me hospedaram em suas casas durante as visitas às propriedades: Senhores (as) Ivo e Marilda Werncke, André e Elizabeth Thaler (pais do professor), Cleyton Marques de Oliveira e Aline Meireles Armando e Instituto Federal Catarinense (IFC) Campus Concórdia.

A Associação Catarinense de Criadores de Bovinos (ACCB) pela cooperação e contribuição com dados deste trabalho.

Ao Coordenador Ildemar Brayer Pereira e Secretária

Rosana Venson, do Serviço Controle Leiteiro da ACCB, por disponibilizar parte do seu tempo para contribuir com os dados deste trabalho.

Ao Governo do Estado de Santa Catarina através da FUMDES pela concessão da Bolsa.

À UDESC, os professores de pós-graduação, ao programa de pós-graduação em Ciência Animal pela oportunidade de realizar mais um curso.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíam para a realização deste trabalho.

*MUITO OBRIGADO!!!*

## RESUMO

CARDOZO, Leonardo Leite. **Identificação de fatores de risco para mastite subclínica em rebanhos do estado de Santa Catarina**. 2013. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal – Área: Produção Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Lages, 2013.

O presente trabalho teve como objetivo identificar os fatores de risco para mastite subclínica em propriedades leiteiras localizadas nas mesorregiões Oeste, Meio-oeste, Serrana e Sul do Estado de Santa Catarina. O experimento foi desenvolvido em 30 rebanhos, perfazendo aproximadamente 1.700 vacas em lactação, participantes do Serviço de Controle Leiteiro da Associação Catarinense de Criadores de Bovinos (ACCB) durante o período de novembro de 2011 a dezembro de 2012. Informações sobre a caracterização das unidades produtoras de leite e seus programas de manejo foram obtidas a partir de questionário aplicado aos produtores, bem como através do acompanhamento das propriedades. Durante o desenvolvimento do trabalho as propriedades selecionadas foram visitadas três vezes para atualização dos dados, sendo após as visitas foi montada uma base de dados com informações do controle leiteiro e do questionário. A dinâmica da mastite subclínica foi determinada da relação da contagem de células somáticas (CCS) do mês anterior com a CCS do mês atual. Para análise da dinâmica das infecções intramamárias foi primeiramente utilizado o teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para testar associações entre cada variável independente, seguida de análise de regressão logística para a estimativa de risco de novas infecções em contraste às vacas sadias e infecções crônicas em comparação às novas infecções. A contagem média da CCS foi de 493.728 células/mL, sendo que em 43,3% dos controles as vacas encontravam-se sadias (CCS <200.000/mL). As variáveis explicativas que compuseram o modelo final de regressão logística para risco de uma vaca desenvolver um novo caso de mastite em relação às vacas sadias foram à ordem de parto, hiperqueratose da

extremidade dos tetos, profundidade do úbere, sujidade do úbere e adoção de linha de ordenha. Vacas com  $\geq 4$  partos apresentaram risco de 1,65 vezes de nova infecção intramamária em relação às vacas primíparas ( $P < 0,01$ ). Para vacas com escore médio de hiperqueratose acima de 3 (escala de 1 a 4) foi observado risco 1,61 vezes maior de contrair novas infecções, vacas com úberes abaixo da linha do jarrete obtiveram risco de 2,46 ( $P < 0,001$ ) e vacas com úberes muitos sujos apresentaram taxa de risco de 1,55 vezes maior de tornar-se infectadas. Propriedades que não realizam linha de ordenha para animais mais infectado apresentaram taxa de risco de 1,55 vezes mais de contraírem infecção. O modelo final de regressão logística que apresentou melhor explicação para o risco de desenvolver uma infecção de mastite subclínica crônica em relação a novos casos de mastite subclínica incluiu as características manutenção dos equipamentos de ordenha, estágio de lactação e profundidade do úbere. Propriedades que realizam a manutenção dos equipamentos de ordenha de forma apenas eventual apresentaram taxa de risco 2,17 vezes maior de possuir vacas com infecção crônica ( $P < 0,001$ ), vacas a partir de 100 dias de lactação já apresentam um risco aumentado, variando de 2,70 a 5,88 e vacas com profundidade do úbere junto ou abaixo da linha do jarrete mostraram risco de aproximadamente 1,65 em comparação com as vacas com úbere mais raso ( $P < 0,01$ ).

**Palavras Chaves:** Controle Leiteiro, Contagem de Células Somáticas, Infecções Intramamárias, Propriedades, Ordenha.

## ABSTRACT

CARDOZO, Leonardo Leite. **Identification of risk factors of subclinical mastitis in herds in the Santa Catarina State.** 2012. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal – Área: Produção Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Lages, 2013.

This study was aimed to identify risk factors of subclinical mastitis in dairy herds located in the regions of West, Midwest, Serrana and Southern in Santa Catarina State, Brazil. The experiment was conducted in 30 dairy herds, totaling approximately 1.700 lactating cows, participating in Dairy Control Service of Santa Catarina Association of Cattle Breeders (ACCB) during the period November 2011 to December 2012. Information on the characterization of milk-producing units and their management programs were obtained by survey with the farmers as well as by monitoring the farms. During the development of the work selected farms were visited three times to update the data, and after the visits has assembled a database with information from test dairy controls and survey. The dynamics of subclinical mastitis was determined from the ratio of the somatic cell count (SCC) of the previous month to the current month's SCC. In the analysis of the dynamic of intramammary infections was initially used the Chi-square ( $\chi^2$ ) to test associations between each independent variable with the dynamics of mastitis, followed by logistic regression analysis to estimate the risk of new infections in contrast to healthy cows and chronic infections compared to new infections. The average count of SCC was 493,728 cells/mL, being that in 43.3% of control cows were healthy (SCC <200,000/mL). The explanatory variables that composed the final logistic regression model for risk of a cow developing a new case of mastitis in relation to healthy cows were parity, hyperkeratosis at the teat, udder depth, udder dirt and adoption of milking line. Cows with > 4 births had 1.65 times the risk of new intramammary infection compared to primiparous cows (P <0.01). For cows with a mean score of hyperkeratosis ends above of 3 (scale of 1 to 4) was observed 1.61 times greater risk of developing new

infections, cows with udders below the hock achieved risk of 2.46 ( $P < 0.001$ ) and cows with dirty udders many showed risk of 1.55 times of becoming infected. Farms that do not perform line for milking animals had infected increased the 1.55 times greater risk of developing infections. The final model of logistic regression showed the best explanation for the risk of developing a chronic infection of subclinical mastitis in relation to new subclinical mastitis including maintenance of milking equipment, stage of lactation and udder depth. Farms that perform maintenance of milking equipment only eventual had 2.17 times greater risk of owning cows with chronic infection ( $P < 0.001$ ) Cows above 100 days in milk already increased risk, ranging from from 2.70 to 5.88 and cows with udder depth at or below the hock shown risk approximately 1.65 compared to the cows shallower udders ( $P < 0,01$ ).

**Keywords:** Dairy Control, Somatic Cell Count, Intramammary Infections, Dairy Farms, Milking.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1- Mapa do Estado de Santa Catarina com destaque nas regiões de desenvolvimento..... 37
- Figura 2- Relação do escore médio de hiperqueratose na extremidade dos tetos em função do volume de leite produzido ..... 66

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Área total (ha) das propriedades e produção diária de leite por mesorregião de Santa Catarina.....	43
Tabela 2 -	Distribuição de frequência das infecções intramamárias para as variáveis explanatórias relacionadas a raça, aspectos relacionados ao desempenho produtivo, hiperqueratose da extremidade dos tetos, profundidade e sujidade do úbere.....	48
Tabela 3 -	Estimativa do risco de novas infecções intramamárias de acordo com o modelo final de regressão logística para as variáveis explanatórias relacionadas à ordem de parto, estágio de lactação, hiperqueratose, sujidade e profundidade do úbere.	50
Tabela 4 -	Distribuição de frequência das infecções intramamárias para as variáveis explanatórias relacionadas às características de manejo de ordenha e controle de mastite.....	52
Tabela 5 -	Estimativa do risco de novas infecções intramamárias de acordo com o modelo final de regressão logística para as variáveis explanatórias relacionadas características de manejo de ordenha e controle de mastite .....	53
Tabela 6 -	Distribuição de frequência das infecções intramamárias para as variáveis explanatórias relacionadas ao rebanho, equipamento de ordenha e bonificação do leite .....	55
Tabela 7 -	Estimativa do risco de novas infecções intramamárias de acordo com o modelo final de regressão logística para as variáveis explanatórias relacionadas ao rebanho, características do animal e ao manejo .....	57
Tabela 8 -	Distribuição de frequência das infecções intramamárias para as variáveis explanatórias relacionadas a raça, aspectos relacionados ao desempenho produtivo, hiperqueratose da extremidade dos tetos, profundidade e sujidade do úbere.....	59

Tabela 9 - Estimativa do risco de infecções intratamamárias crônicas de acordo com o modelo de regressão logística para as variáveis explanatórias relacionadas à ordem de parto, estágio de lactação e profundidade do úbere.....	60
Tabela 10 - Distribuição de frequência das infecções intramamárias crônicas pelo teste de $\chi^2$ para as variáveis explanatórias relacionadas ao rebanho, equipamento de ordenha e bonificação do leite .....	61
Tabela 11 - Distribuição de frequência das infecções intramamárias para as variáveis explanatórias relacionadas as características de manejo de ordenha e controle de mastite .....	62
Tabela 12 - Estimativa do risco de infecções intramamárias crônicas de acordo com o modelo final de regressão logística para as variáveis explanatórias relacionadas ao rebanho, características do animal e ao manejo de ordenha.....	63
Tabela 13 - Avaliação de hiperqueratose na extremidade do teto, de acordo com o número de tetos afetados.....	64
Tabela 14 - Relação entre a ordem de parto e escore médio de hiperqueratose na extremidade dos tetos.....	64
Tabela 15 - Relação entre o estágio de lactação e escore médio de hiperqueratose na extremidade dos tetos.....	65
Tabela 16 - Relação da adoção de um esquema de manutenção da ordenhadeira com o escore médio de hiperqueratose na extremidade dos tetos.....	65

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACCB	Associação Catarinense de Criadores de Bovinos
APCBRH	Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa
CAV	Centro de Ciências Agroveterinárias
CBT	Contagem Bacteriana Total
CCS	Contagem de Células Somáticas
Cfa	Clima Temperado Úmido
Cfb	Clima Subtropical Úmido
CIDASC	Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina
CMT	<i>California Mastitis Test</i>
ECS	Escore de Células Somáticas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GLM	Modelo linear Generalizado
IN 51	Instrução Normativa 51
IN 62	Instrução Normativa 62
ISO	Organização Internacional de Normatização
MA	Mês Anterior
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MC	Mês em Curso
OR	<i>Odds Ratio</i>
PARLPR	Programa de Análises de Rebanhos Leiteiros do Paraná
PNQL	Plano Nacional da Qualidade do Leite
RBQL	Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite
SAS	<i>Statistical Analysis System</i>
SCL	Serviço de Controle Leiteiro
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UNC	Universidade do Contestado

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>20</b>
2.1	QUALIDADE DO LEITE .....	20
2.2	MASTITE .....	21
2.3	CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS COMO INDICADOR DA SAÚDE DA GLÂNDULA MÁMARIA .	22
2.4	DINÂMICA DA MASTITE SUBCLÍNICA .....	24
2.5	FATORES DE RISCO PARA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E DINÂMICA DA MASTITE SUBCLÍNICA .....	25
2.5.1	<b>Ordem de parto e Estágio de lactação.....</b>	<b>27</b>
2.5.2	<b>Hiperqueratose na extremidade dos tetos .....</b>	<b>28</b>
2.5.3	<b>Sujidade da glândula mamária .....</b>	<b>30</b>
2.5.4	<b>Conformação da glândula mamária .....</b>	<b>31</b>
2.5.5	<b>Manejo de ordenha.....</b>	<b>32</b>
2.5.6	<b>Manejo e manutenção da ordenhadeira mecânica .</b>	<b>34</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>36</b>
3.1	ANÁLISE DO BANCO DE DADOS .....	37
3.1.1	<b>Questionário estruturado .....</b>	<b>37</b>
3.2	DADOS DE CCS E DETERMINAÇÃO DA DINÂMICA DA MASTITE SUBCLÍNICA .....	38
3.3	OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE OS FATORES DE RISCO DA CCS E DA DINÂMICA DA MASTITE .....	39
3.3.1	<b>Coleta de dados para hiperqueratose na extremidade dos tetos .....</b>	<b>39</b>
3.3.2	<b>Coleta de dados para profundidade do úbere .....</b>	<b>39</b>
3.3.3	<b>Coleta de dados para sujidade do úbere.....</b>	<b>40</b>
3.4	ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....	40
3.4.1	<b>Fatores de risco para novas infecções e infecções crônicas.....</b>	<b>40</b>
3.4.2	<b>Fatores de risco para hiperqueratose na extremidade dos tetos .....</b>	<b>41</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
4.1	PERFIL DA INFRAESTRUTURA E MANEJO DE ORDENHA DAS PROPRIEDADES LEITEIRAS.....	43
4.1.1	<b>Caracterização das propriedades e dos rebanhos leiteiros .....</b>	<b>43</b>

<b>4.1.2</b>	<b>Caracterização do manejo de ordenha e das práticas contra mastite .....</b>	<b>44</b>
4.2	DINÂMICA DA MASTITE SUBCLÍNICA .....	46
<b>4.2.1</b>	<b>Risco de desenvolver um novo caso de mastite em relação às vacas sadias.....</b>	<b>47</b>
4.2.1.1	Variáveis relacionadas aos animais.....	47
4.2.1.2	Caracterização do manejo de ordenha e do controle de mastite .....	51
4.2.1.3	Estrutura da propriedade.....	54
4.2.1.4	Modelo final de regressão logística para novas infecções a partir de vacas sadias .....	55
<b>4.2.2</b>	<b>Risco de desenvolver uma infecção crônica de mastite a partir de novas infecções .....</b>	<b>57</b>
4.2.2.1	Variáveis relacionadas aos animais.....	58
4.2.2.2	Variáveis relacionadas à estrutura da propriedade .....	60
4.2.2.3	Caracterização do manejo de ordenha e do controle de mastite .....	61
4.2.2.4.	Modelo final de regressão logística para infecções crônicas em relação a novas infecções .....	62
4.3	FATORES QUE AFETAM A HIPERQUERATOSE NA EXTREMIDADE DOS TETOS.....	63
<b>4.3.1</b>	<b>Efeito da ordem de parto .....</b>	<b>64</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Efeito do estágio de lactação.....</b>	<b>64</b>
<b>4.3.4</b>	<b>Efeito da produção de leite.....</b>	<b>65</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>67</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>74</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>75</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>89</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de leite no mundo tem crescido constantemente e o Brasil encontra-se entre os principais produtores mundiais. A pecuária leiteira tem sido um setor do agronegócio brasileiro muito importante para a geração de empregos, principalmente no meio rural, tornando-se fonte primordial de renda para os produtores rurais. Neste contexto, a produção de leite nacional passa por momento de transição, com elevado crescimento nos últimos anos, demonstrando grande potencial de desenvolvimento, passando a destacar-se como importante produto na economia nacional (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2007).

A pecuária de leite tem passado por transformações importantes em todo o mundo, sendo que no Brasil a produção vem continuamente aumentando. O Brasil ocupa a quinta colocação no cenário internacional, com produção de mais de 30 bilhões de litros de leite (ZOCCAL, 2012), caracterizada como atividade realizada em praticamente todo o território nacional com alta heterogeneidade nos processos produtivos e no volume de leite produzido (BRITO et al., 2004; EMBRAPA GADO DE LEITE, 2007). Uma das peculiaridades da cadeia leiteira na Região Sul do Brasil é a produção em pequenas propriedades, com intenso emprego de mão de obra familiar.

O Estado de Santa Catarina vem-se destacando com produção estimada para 2011, de 2,6 bilhões de litros de leite com captação para indústria de 1,8 bilhões de litros, apresentando crescimento de 7,9% e 13,6% respectivamente, em relação a 2010, com destaque para região Oeste, a qual possui a maior bacia leiteira do Estado sendo responsável por 73,17% da produção (EPAGRI/CEPA, 2012). A produção leiteira no Estado de Santa Catarina exerce um papel muito importante no setor da economia, mas também é fundamental na atividade social, ajudando de forma efetiva na diminuição do êxodo rural. Segundo Santos, Marcondes e Cordeiro (2006) cerca de 90% dos produtores de leite caracterizam-se por propriedades rurais com área de até 50 ha, dos quais 35,6% possuem somente 10 ha de terra, com atividade de regime familiar e são responsáveis por 83,3% da produção de leite.

A qualidade do leite cru é influenciada por uma série de fatores, dentre os quais se encontram o manejo, a alimentação, e

a saúde dos rebanhos. Em termos de sanidade dos rebanhos, as infecções intramamárias acarretam alterações na qualidade do leite e causam sérios prejuízos para a indústria, como perda de rendimento ou alteração no sabor dos derivados do leite, também podendo produzir danos à saúde do consumidor. Devido a isso, soma-se o fato de a mastite ser afetada por uma quantidade elevada de fatores de riscos, tornando-se bastante difícil achar métodos que auxiliem na resolução deste problema.

Portanto, evidencia-se que os estudos sobre os fatores de risco não são definitivos, pois não é possível em somente um único estudo incluir e avaliar todos os fatores de risco existentes no rebanho, especialmente porque as condições de idade e raça do animal, manejo, patógenos envolvidos na infecção intramamária e condições climáticas são muito variáveis (SOUZA e BRITO, 2007). A contagem de células somáticas (CCS) tem sido descrita como critério de monitoramento de mastite em nível de quarto mamário, vaca ou de amostras do tanque de armazenamento do leite no controle da saúde da glândula mamária. As células somáticas são, portanto, reflexo da resposta inflamatória a uma infecção intramamária ou outro dispositivo do sistema imunitário.

Programas de prevenção que abordam todos os componentes de saúde do úbere são necessariamente complexos e dinâmicos. De acordo com Schepers et al. (1997) poderão ocorrer erros quando se depende unicamente de um único indicador. Para minimizar a quantidade de informações erradas, monitorar a saúde da glândula mamária ao longo do tempo fornece uma oportunidade para avaliar o estudo das relações entre os parâmetros de qualidade do leite e estimar a eficácia dos programas de controle das infecções intramamárias (SARGEANT et al., 1998). Assim, analisar a CCS no mês atual em relação ao mês anterior (dinâmica da mastite) é uma ferramenta útil no diagnóstico da saúde da glândula mamária ou até mesmo para considerar o descarte de animais cronicamente infectados (SCHUKKEN et al., 2003).

A busca por práticas de manejo que melhor explicam a variação da CCS tanto em nível de animal como de rebanho tem evoluído constantemente. Deste modo, a identificação dos fatores de risco que se relacionam com a ocorrência de novas infecções ou de infecções crônicas subclínicas pode ser direcionada no sentido de aprimorar os programas de prevenção

e controle da mastite dos rebanhos, com ganhos em relação aos modelos normalmente utilizados para identificação de fatores de risco, os quais avaliam somente a CCS, sem considerar sua dinâmica temporal.

Os objetivos do trabalho foram avaliar fatores de riscos de aparecimento de novas infecções intramamárias subclínicas e da sua cronificação, a partir da dinâmica da CCS, em rebanhos participantes do serviço de controle leiteiro no Estado de Santa Catarina e as variáveis que afetam a ocorrências de hiperqueratose na extremidade dos tetos das vacas.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 QUALIDADE DO LEITE

O leite é considerado um alimento nobre, devido à sua composição rica em gorduras, proteínas, carboidratos, minerais e vitaminas, com elevado valor alimentar para o ser humano, principalmente, para os recém-nascidos e idosos. Em vista disto, torna-se um produto altamente perecível, e está sujeito a alterações pela ação de microorganismos como pela manipulação a que é submetido, tornando-se veículo de doenças para os consumidores. Assim, o leite necessita de atenção especial a fim de manter a sua qualidade e integridade biológica. Santos e Cortinhas (2010) demonstraram que a deficiência na produção de matéria prima com boa qualidade é um dos principais problemas para a crescente da competitividade dos produtos lácteos no mercado externo, onde nesse contexto, a qualidade microbiológica do leite cru é de grande importância e se traduz na maior limitação para o rendimento, processamento e aceitabilidade dos produtos lácteos, além da aceitação pelo mercado consumidor.

O mercado consumidor exige cada vez mais produtos de melhor qualidade. A maior atenção em relação à sanidade e as características organolépticas dos alimentos geram conseqüentemente, uma reação dos fornecedores em melhorar os sistemas de controle e certificação (garantia) de qualidade (MONARDES, 2004). A produção e a composição físico-química do leite variam segundo diversos fatores, tais como: fator genético (espécie, raça do animal, valor genético individual do animal), fatores fisiológicos (gestação, ciclo estral, etc), fatores ambientais (temperatura ambiente, estação do ano, manejo), fatores individuais (estágio de lactação, idade, persistência de lactação, tamanho da vaca), entre outros como alimentação e condição patológica (mastite) (WALDNER et al., 2007; ZANELA et al., 2011).

Tanto a qualidade como a segurança alimentar são assuntos que têm recebido maior atenção na cadeia produtiva leiteira, sendo discutida não só na indústria de laticínios como também por aqueles que fazem parte do processo de elaboração do produto. Segundo a Organização Internacional de Normatização (ISO), define qualidade dos alimentos como “a

totalidade de atributos e características de um produto ou serviço para satisfazer necessidades declaradas ou implícitas”. No entanto, pode-se afirmar que qualidade dos alimentos é um processo destinado a satisfazer os consumidores com produtos certificados como sendo seguros e nutritivos (MONARDES, 2004). Portanto, para produzir leite de alta qualidade deve-se realizar o menor número possível de erros em toda a linha de produção desse produto.

Com o objetivo de melhorar a qualidade do leite foi implantado a partir de 2005 o Programa Nacional da Qualidade do Leite (PNQL), iniciativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Através disto, foi criado e publicado a Instrução Normativa 51/2002 (IN 51) (BRASIL, 2002), a qual definiu regulamentos técnicos para produção, identidade e a adoção de novos critérios mínimos de qualidade do leite como: a contagem de células somáticas (CCS), contagem bacteriana total (CBT), controle de resíduos, teor mínimo de proteína e gordura, e controle da temperatura (DÜRR, 2004). Devido ao fato de que muitos produtores não atingissem essas regulamentações, em janeiro de 2012 foi implantada a Instrução Normativa 62/2011 (IN 62), que propôs uma nova etapa de melhoria da qualidade do leite, estabelecendo novo parâmetro para a normativa, sendo que a CCS ficou estabelecida com valor máximo para a média geométrica das últimas três análises de amostras de leite do tanque de resfriamento devendo ser inferior 600.000 células somáticas/mL. A publicação desta normativa passa a escalonar os limites e prazos de CCS de 400.000 células somáticas/mL até o ano de 2016 para as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste do país (BRASIL, 2011). Assim, com a certificação da melhoria da produção de leite, a população poderá consumir leite ou seus derivados com maior segurança (DÜRR, 2005).

## 2.2 MASTITE

A sobrevivência de qualquer propriedade, inclusive a propriedade leiteira, depende da obtenção de lucro, geração de recursos e preservação de sua liquidez, para que dessa forma os produtores tenham condições de tomar atitudes corretas sobre a estrutura financeira de suas propriedades.

Uma grande parcela dos produtores de leite enfrenta sérios problemas relacionados à manutenção da saúde da

glândula mamária e a qualidade do leite. A mastite bovina é uma das principais doenças que acometem os rebanhos leiteiros em todo o mundo, pois gera perdas econômicas, e também pode trazer a possibilidade de sérios riscos à saúde da população como transmissor de doenças através do leite contaminado. De acordo com Neiva e Neiva (2006) uma das principais ações da mastite sobre os animais é a grande capacidade de redução da produtividade de leite que pode chegar a 15 a 20% da produção láctea normal. Trata-se de uma inflamação da glândula mamária, com características multifatoriais, de fácil disseminação entre os rebanhos leiteiros, causada principalmente por bactérias patogênicas. É um importante redutor de qualidade do leite na indústria, com perda de rendimento, diminuição na vida de prateleira e alterações nas características composicionais e nutricionais (MAGALHÃES et al., 2006; BARBOSA, et al., 2007).

A mastite bovina ocasiona inúmeros problemas nas características organolépticas e microbiológicas do leite, as quais causam sérios prejuízos tanto para os produtores de leite como gastos em medicamentos, descarte de leite e até mesmo de descarte de animais. Segundo Philpot e Nickerson (1991) quartos infectados produzem 727 kg de leite a menos do que quartos sadios em uma lactação.

De acordo com sua manifestação a mastite pode ser classificada em dois tipos principais em relação a sua forma de apresentação. A mastite clínica são os casos em que os sinais clínicos são evidentes como o edema e aumento da sensibilidade da glândula mamária, e aparecimento de grumos ou pus no leite. A mastite subclínica tem por característica principal a ausência de sinais clínicos ou alterações no leite com diminuição da produção, sendo mais importante, uma vez que, apresenta 15 a 40 vezes maior prevalência que a forma clínica da doença nos rebanhos leiteiros (SANTOS e FONSECA, 2007).

### 2.3 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS COMO INDICADOR DA SAÚDE DA GLÂNDULA MÁMARIA

As células somáticas estão presentes no leite e são constituídas pelas células da descamação do epitélio secretor, e pelos leucócitos (células de defesa do organismo) provenientes da corrente sanguínea, incluindo os monócitos, linfócitos, neutrófilos e macrófagos (SCHUKKEN et al., 2003) indicando a

presença de mastite subclínica. Tem-se tornado um importante indicador de qualidade do leite bastante utilizado no Brasil, visando estabelecer um padrão da qualidade do produto (BRITO e BRITO, 2004).

A contagem eletrônica de células somáticas no leite é uma forma moderna de diagnóstico de mastite subclínica aceita internacionalmente como critério de avaliação da sanidade da glândula mamária da vaca e, conseqüentemente qualidade do leite, individualmente por ela produzido ou pelo rebanho, através do exame de amostra de resfriador de leite (RUEGG, 2006; MALEK e SANTOS, 2008).

Segundo Santos e Fonseca (2007), o leite de um quarto sadio apresenta CCS inferior a 100.000 células/mL, enquanto que se pode considerar a ocorrência de um caso de mastite subclínica quando a contagem é superior a 200.000 células/mL. De acordo com alguns estudos conduzidos na América do Norte e Europa constatou-se que a CCS em quartos não infectados pode ser de 70.000 células/mL (DJABRI et al., 2002). Norman et al., (2012) citam que nos Estados Unidos, 98% dos rebanhos possuem uma média de 200.000 células somáticas/mL.

No Brasil, a remuneração extra ao produtor de leite pela CCS já ocorre em algumas regiões, principalmente a partir dos critérios de qualidade propostos pela IN 62. Além disso, torna-se importante a análise de leite individual para monitorar sua qualidade e identificar problemas, auxiliando ainda no manejo nutricional, controle e prevenção de mastite (REIS et al., 2007). Dados de diversos levantamentos mostraram um significativo número de rebanhos monitorados apresentando índices de CCS elevados. Estas informações demonstram que, apesar dos sistemas de produção de leite apresentarem boa infraestrutura e possuir registros zootécnicos, o estado de saúde da glândula mamária seja um problema bastante frequente.

Programas de monitoramento e controle das infecções intramamárias que contemplem todos os mecanismos de ação são importantes para a saúde da glândula mamária, os quais deverão incluir componentes do plano padrão de prevenção de mastite (NEAVE et al., 1969). Países como Estados Unidos e Canadá mantêm uma taxa de 70% dos animais monitorados oficialmente e na América do Sul, a Argentina soma cerca de 400 mil animais em controle zootécnico (CARDOSO et al., 2005). No Brasil segundo a Associação Paranaense de Criadores de

Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH) é uma técnica pouco difundida, pois somente 3% das vacas leiteiras estão inscritas no Serviço de Controle Leiteiro (SCL), destacando-se o Estado do Paraná com média mensal de 29.010 animais em controle leiteiro em 2012 (APCBRH, 2013).

A CCS tornou-se num dos indicadores da saúde da glândula mamária e qualidade mais importantes no monitoramento da ocorrência das infecções intramamárias e suas respectivas consequências. Neste contexto, o melhoramento genético encontra-se entre um dos fatores associados à sanidade da glândula mamária dos rebanhos leiteiros nas últimas décadas. Andrade et al. (2007) citam que a CCS apresenta estimativas de herdabilidade mais altas do que a incidência de mastite. Ødegård et al. (2004) relatam coeficientes de herdabilidade para ECS variando de 0,03 a 0,17. Diversos estudos, tais como Carlén et al. (2004), mencionam correlação negativa entre produção de leite e saúde dos rebanhos, sendo que vacas com altas produções apresentam, geralmente, aumento de ocorrência de mastite.

## 2.4 DINÂMICA DA MASTITE SUBCLÍNICA

A expansão do conhecimento de epidemiologia aplicada à medicina veterinária tem sido significativa devido ao grande progresso, sofisticação e disponibilidade de métodos estatísticos, *softwares* e habilidade em trabalhar com grandes bases de dados, que permitam quantificar e identificar relações entre a doença e sua etiologia.

A abordagem individual da CCS de cada mês das vacas em lactação é uma ferramenta importante na tomada de decisões e no controle da saúde da glândula mamária dentro do rebanho, visto que permite mensurar a prevalência ou o nível de infecção dos rebanhos. Entretanto, muito dos trabalhos científicos publicados tem abordado somente a CCS do mês corrente no controle leiteiro dos animais. É preciso estar claro o papel dos padrões da mastite nos rebanhos na tomada de decisões, principalmente quando as decisões são tomadas sobre dados individuais das vacas. Estes dados podem permitir a compreensão da epidemiologia das infecções intramamárias nos rebanhos, podendo ser usados como indicadores chaves da saúde da glândula mamária (RHODA e PANTOJA, 2012).

A análise dos padrões mensais da CCS em nível de vaca pode oferecer percepções sobre as áreas que precisam de maiores investigações ou de recomendações que podem ajudar no monitoramento da mastite subclínica. Estes indicadores incluem a prevalência de mastite subclínica, a taxa de novas infecções durante a lactação e a porcentagem de vacas cronicamente infectadas (SCHUKKEN et al., 2003; RUEGG, 2003). Os dados podem ainda ser utilizados em programas de monitoramento, tais como, na estratégia do tratamento da vaca seca ou até mesmo no tratamento mais adequado contra as infecções intramamárias.

A dinâmica da mastite subclínica pode ser definida pelo nível de infecção em função da relação entre a CCS atual de cada vaca em relação ao mês anterior em um determinado período (SCHUKKEN e KREMER, 1996). As vacas são consideradas com uma nova infecção quando apresentam baixa CCS no mês anterior e no mês seguinte ocorre elevação da CCS (CCS <200.000 células somáticas/mL) e crônicas quando ocorrem sucessivos meses com elevada CCS (MALEK e SANTOS, 2008). A partir desta abordagem, pode-se estimar o percentual de novas infecções, percentual de eliminação da infecção e o percentual de infecção crônica ao longo do tempo. Segundo Souza et al., (2011), a utilização do monitoramento da dinâmica da saúde da glândula mamária para os rebanhos leiteiros ajuda no manejo dos rebanhos, fornecendo informações que podem ser usadas para descarte, tratamento seletivo para mastite clínica ou realizar a terapia da vaca mais cedo. Para cada uma destas fases envolvidas na dinâmica da infecção da glândula mamária da vaca um número de fatores de riscos específicos é conhecido (SCHUKKEN et al., 1990; ELBERS et al., 1998; SCHUKKEN et al., 2003).

## 2.5 FATORES DE RISCO PARA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E DINÂMICA DA MASTITE SUBCLÍNICA

A busca por informações quantitativas e qualitativas sobre a ocorrência da mastite, dinâmica da infecção nos rebanhos e fatores de risco associados à doença de acordo com características do rebanho (número de vacas em lactação, produção de leite, raça, entre outras), é necessária para que se amplie o conhecimento epidemiológico da mastite em uma

população em específico. Estas informações possibilitam a adoção de medidas de controle em nível de vaca ou rebanho, podendo também ser útil para definição de políticas regionais.

A infecção da glândula mamária é um processo multifatorial e depende da interação, principalmente de três fatores: as condições do animal, o componente ambiental e o manejo (SOUZA et al., 2005). De acordo com Riekerink et al. (2007) fatores como estágio de lactação, ordem de parto, tipo de instalações, manejo e fatores ambientais são determinantes para a ocorrência de mastites clínica e subclínica. A análise dos fatores de risco consiste em uma ferramenta para auxiliar na adoção de medidas que promovem a melhoria da saúde da glândula mamária dos rebanhos podendo se basear nos métodos de diagnóstico e nos sistemas de monitoramento.

De acordo com Coentrão et al. (2008), as características dos animais, o manejo inadequado, juntamente com a inexistência de treinamento dos ordenhadores, e o uso de equipamentos de ordenha sem manutenção periódica foram os principais fatores de risco relacionados com a incidência de mastite subclínica. Souza et al. (2005) demonstraram que a realização do *pre-dipping* e *pos-dipping*, a ordenha dos animais infectados por último (linha de ordenha), e o não fornecimento de alimento durante a ordenha foram identificados como procedimentos que contribuíram para evitar uma alta CCS no rebanho.

Segundo Schukken et al. (2003), a análise dos procedimentos de ordenha, a qualidade da extremidade do teto, a higiene do úbere da vaca, a avaliação de higiene do estábulo, o manejo correto na separação de animais cronicamente infectados e avaliação do ambiente da vaca são fatores de risco chave que afetam a taxa de novas infecções, enquanto que, o monitoramento do tratamento da vaca seca, assim como a avaliação dos animais não-curados ou mesmo não-tratados são fatores de risco relacionados ao percentual de eliminação da infecção.

Em uma revisão envolvendo 36 trabalhos científicos, Dufour et al. (2011) observaram que as práticas de manejo continuamente associadas com menor CSS foram o uso de luvas pelos ordenhadores durante a ordenha, a manutenção periódica das unidades da ordenhadeira mecânica, a realização da desinfecção dos tetos após a ordenha, ordenhar por último as

vacas com alta CSS ou com casos de mastite clínica e o uso do CMT.

### **2.5.1 Ordem de parto e Estágio de lactação**

A relação entre o aumento da CCS em função do avanço da ordem de parto e do estágio de lactação das vacas vem sendo estudado há bastante tempo. Segundo Santos e Fonseca (2007) o número e o estágio de lactação são citados como um dos principais fatores associados ao animal, visto que uma das formas mais importantes da transmissão dos patógenos é através do processo de ordenha.

Magalhães et al. (2006) constataram o aumento das células somáticas em função do avanço da ordem de parto, onde o escore de células somáticas (ECS) foi maior no 4º e 5º parto. Rossi et al. (2012) observaram aumento linear da CCS entre a 1ª e 5ª lactação. Essa relação de aumento pode ser explicada parcialmente, pois vacas com idade mais avançada têm maior oportunidade de exposição a agentes causadores de mastite. Tais trabalhos apresentados estão de acordo com os encontrados por Souza et al. (2008), em que a maior CCS ocorreram nos partos 4 e 5. Os autores citam que esta relação de aumento da CCS juntamente com a ordem de parto é extremamente prejudicial aos produtores, visto que, é entre a 3ª e 4ª lactações onde ocorre uma maior produção de leite durante a vida das vacas, podendo influenciar diretamente na queda da produção, em razão da maior incidência de lesões nos tecidos da glândula mamária e prejuízos com gastos de tratamento para mastite e descarte do leite. Animais com número de parto mais elevado tendem a sofrer lesões mais permanentes na glândula mamária ao longo das lactações, o que resulta em infecções mais prolongadas e maior prejuízo para os tecidos (COLDEBELLA et al., 2004).

Outro fator bastante descrito por diversos autores é o aumento da CCS de acordo com avanço do estágio de lactação. Barbosa et al. (2007) avaliaram a CCS de vacas primíparas da raça Holandesa no dia do controle e a influência de causas não genéticas sobre a presença de células somáticas no leite, utilizando 172.304 amostras de leite do Programa de Análises de Rebanhos Leiteiros do Paraná (PARLPR), onde observaram efeito linear do estágio de lactação sobre em relação à CCS, isto

é, à medida que ocorreu um avanço nos dias de lactação, houve um aumento na CCS.

Andrade et al. (2004) avaliaram o efeito da CCS em períodos parciais da lactação. Estes autores observaram um efeito quadrático do estágio de lactação em função da CCS, a qual decresceu até o 2º mês de lactação e a partir daí aumentou até o final da lactação, com taxas de crescimento praticamente constantes. Os resultados obtidos neste trabalho são semelhantes aos de Teixeira et al. (2003) que observaram o mesmo efeito que o ECS teve em função do aumento significativo com o avanço da fase de lactação.

Esse aumento pode ser possivelmente explicado pelo menor volume de leite produzido no final da lactação ou a existência de possíveis fatores relacionados com a maior probabilidade de infecção intramamária, concordando com os resultados de Voltolini et al. (2001) e Rossi et al. (2012), onde o estágio de lactação exerceu uma maior influência sobre a CCS em rebanhos com elevadas contagens. Entretanto alguns trabalhos (VOLTOLINI et al., 2001; SILVA et al., 2011) não encontraram uma relação significativamente positiva entre o estágio de lactação e o aumento da contagem de células somáticas.

### **2.5.2 Hiperqueratose na extremidade dos tetos**

A frequência e a severidade das lesões nas extremidades dos tetos têm recebido atenção especial no monitoramento de ocorrência de infecções intramamárias, visto que o canal e o esfíncter do teto são importantes barreiras físicas contra a entrada de patógenos responsáveis pela ocorrência de mastite bovina (NEIJENHUIS et al., 2000) e devido ao fato de que alguns fatores de risco do aparecimento de infecções intramamárias, tais como a adoção de práticas de ordenha inadequada ou a falta de manutenção do equipamento, podem estar relacionados com o aparecimento de lesões na extremidade de tetos (CAPUCO et al., 1994).

A hiperqueratose é uma das principais alterações na extremidade dos tetos, a qual se trata de uma hiperplasia do extrato córneo da pele do teto, podendo ocorrer devido a uma resposta fisiológica normal da pele do teto devido à ação da ordenha. A hiperqueratose pode aumentar com o tempo de lactação, o aumento da produção de leite e tempo de ordenha

(NEIJENHUIS et al., 2000). A estrutura interna do teto é composta por musculatura lisa que envolve o canal e o esfíncter do teto, sendo responsável por mantê-lo fechado, impedindo assim a perda de leite e servindo como a primeira linha de defesa do corpo da vaca contra a infecção intramamária. Após a ordenha, o canal e o esfíncter continuam dilatados durante 1-2 h, possibilitando a entrada de bactérias para dentro da glandula mamária (SIEBER e FARNSWORTH, 1981; NEIJENHUIS et al., 2000). Portanto, vacas com lesões nos tetos, que permitam que o esfíncter permaneça por períodos mais longos dilatados, são mais susceptíveis a mastite.

Várias metodologias têm sido descritas na avaliação das lesões na extremidade dos tetos. A gravidade da hiperqueratose pode ser classificada visualmente através da avaliação em escores, utilizando o método de padrão internacional preconizado pelo *National Teat Health Database*, seguindo metodologia utilizada por Neijenhuis et al. (2000); Mein et al. (2001) e De Pinho Manzi et al. (2011).

Estudo em 139 vacas em lactação avaliou a associação entre a ocorrência de lesões na extremidade dos tetos com o *California Mastitis Test* (CMT). Foram observados lesões nas extremidades em 97 dos tetos e a prevalência de mastite subclínica foi de 33,4% em todos os quartos da glândula mamária, com 71,0% nos quartos com lesões do teto e de 24,5% nos quartos sem lesões de ponta de teta ( $P < 0,01$ ). Os quartos mamários com lesões nos tetos foram 7,2 vezes mais propensos a ter um CMT positivo ( $P < 0,01$ ) (MULEI, 1999).

Em outro trabalho desenvolvido em rebanho com 56 vacas da raça Holandesa ordenhadas ao longo de uma lactação completa, onde somente os quartos mamários do lado direito do corpo foram desinfetados após a ordenha foram coletadas amostras de leite de quartos individuais para medir a CCS e o grau de hiperqueratose. De acordo com os autores houve correlação ( $P < 0,01$ ) significativa entre os escores de hiperqueratose 2 e 3 e a CCS em tetos não desinfetados e o número de casos de mastite clínica foi significativamente ( $P < 0,001$ ) maior nos tetos que não foram desinfetados (GLEESON et al., 2004).

Entretanto, esta relação ainda não está totalmente explicada. Em trabalho onde se procurou avaliar a correlação entre a formação de lesões nas extremidades dos tetos e a

ocorrência de infecções intramamária e a CCS, foi concluído que existe relação entre presença de mastite clínica e a formação de hiperqueratose na extremidade dos tetos, mas esta relação não foi tão evidente para aumento da CCS (BHUTTO et al., 2010). Outros estudos também têm demonstrado baixa correlação entre a ocorrência de hiperqueratose e a incidência de mastite subclínica, o que pode ser explicado pelo fato de que nestes rebanhos foi observado manejo de ordenha adequado (sem sobreordenha) com manutenção periódica dos equipamentos de ordenha mantendo a integridade da extremidade dos tetos e assim evitando a presença de agentes causadores de mastite (MENDONÇA, 2008; ARAÚJO et al., 2012).

### **2.5.3 Sujidade da glândula mamária**

O grau de higiene da vaca leiteira vem sendo utilizado como importante parâmetro no monitoramento e controle de infecções intramamárias em propriedades leiteiras. Na grande maioria dos casos, os animais acabam sujando-se quando deitam em lugares muitos sujos ou em baias com higienização inadequada. O escore de sujidade dos animais é um teste subjetivo de avaliação de higiene, portanto, uma vez que o grau de higiene é subjetivo, o que aparece sujo para um indivíduo pode parecer limpo para o outro, ou seja, é necessário que haja padronização da avaliação.

Alguns fatores têm sido descritos em estudos relacionando escore de sujidade do úbere e a ocorrência de mastites clínica e subclínica. Os mais citados nesses estudos são aqueles ligados diretamente com o ambiente como a umidade, presença de barro e dejetos no ambiente da vaca. Adicionalmente aos fatores que podem influenciar no escore de sujidade incluem-se a superlotação, padrões de dominância entre os animais, e os número de vezes que os animais são ordenhados (SANT'ANNA e PARANHOS DA COSTA, 2011).

Na avaliação da condição de higiene do úbere pode-se utilizar um sistema de pontuação de sujidade do úbere. Alguns autores tem proposto um sistema de avaliação visual através de escore de sujidade que pode variar de 1 (totalmente limpo), 2 (pouco sujo), 3 (sujeira moderada) e 4 (totalmente sujo) (RENEAU et al., 2003; SCHREINER e RUEGG , 2003) e podem ser visualizados no Anexo III. Esse sistema pode possibilitar que

técnicos e produtores de leite possam, através de metodologias fáceis e confiáveis, avaliarem a condição de sujidade do úbere com conseqüente melhoria da saúde da glândula mamária.

De acordo com alguns estudos, existe grande associação entre o escore de sujidade do úbere e a incidência de mastite. Reneau et al. (2003) descreveram que a condição de higiene do úbere e das pernas traseiras afetou significativamente ( $P < 0,01$ ) a CCS, onde para cada aumento de um desvio-padrão no escore de sujidade do úbere e das pernas, a CCS aumentou 0,13 e 0,17 desvio-padrão, respectivamente. Em outros estudos tem sido verificado o efeito da ocorrência de mastite clínica com maior sujidade do úbere. De Pinho Manzi et al. (2011) constataram que, dos 80 animais com mastite clínica, 57,5% tinham úberes limpos, 31,25% tinham úberes sujos e 11,25% tinham úberes muito sujos.

#### **2.5.4 Conformação da glândula mamária**

Enquanto a maioria dos fatores de risco associados com o manejo e meio ambiente são abordados através da introdução de boas medidas de gestão e higiene, a seleção de vacas leiteiras que são menos suscetíveis à mastite é também uma medida de controle bastante eficaz (NASH et al., 2003).

A classificação da conformação para profundidade do úbere nas propriedades leiteiras permite quantificar a distância do piso da glândula mamária, e conseqüentemente a extremidade dos tetos, do chão. Deste modo, a conformação do úbere, juntamente com outros parâmetros, pode ser um importante indicador utilizado no controle e prevenção de infecções intramamárias nos rebanhos leiteiros.

A seleção das vacas para características de conformação associada a adequação de um programa de acasalamento contribuem para redução de descartes involuntários devido, principalmente, a problemas relacionados a profundidade de úbere. Estudos positivos sobre a longevidade das vacas estão relativamente bem documentados para algumas características de tipo, especialmente da seleção para conformação do sistema mamário (NASH et al., 2003). Esteves et al. (2004) ao estimar as correlações genéticas e fenotípicas entre características lineares de tipo encontrou correlações fenotípicas desfavoráveis entre produção de leite e as características de profundidade do

úbere e inserção do úbere anterior (- 0,15 e - 0,31, respectivamente). Outra característica correlacionada a profundidade do úbere é a taxa reposição dentro do rebanho, sendo que vacas com úberes mais pendulosos são os maiores responsáveis pelo descarte de animais (ZWAAG, 1999).

Slettbakk et al. (1990) verificaram que a redução da distância entre a extremidade dos tetos e o chão está associada com aumento da CCS. Em outro trabalho, cujo objetivo foi identificar e quantificar fatores de risco para CCS acima de 200.000 células somáticas/mL de vacas leiteiras oriundas de rebanhos ordenhados mecanicamente, o único fator de risco associado às características individuais foi a profundidade do úbere, onde vacas com o piso do úbere abaixo ou na linha do jarrete apresentaram 1,73 vezes mais chances de terem a CCS acima de 200.000 células somáticas/mL que os animais com a base do úbere acima do jarrete ( $P < 0,05$ ).

Em trabalho realizado com 240 vacas leiteiras divididas igualmente em dois rebanhos objetivou-se investigar possível relação entre a conformação do úbere com aumento da CCS e ocorrência de mastite clínica. Neste trabalho, Bhutto et al., (2010) avaliaram que 44% das vacas tinham úbere bastante caído; 27% das vacas tinham úbere mais largos; 13% tinham úbere em geral pequenos. Os autores constataram que não houve efeito significativo entre a conformação de úbere com o aumento da CCS, entretanto, houve alguma associação com a ocorrência de mastite clínica.

### **2.5.5 Manejo de ordenha**

Dentre os fatores associados a qualidade do leite, a falta de adoção de boas práticas de manejo tem se tornado um dos principais entraves para o crescimento da cadeia láctea. Um dos principais problemas ligados com a deficiência nas práticas de produção é a ocorrência de infecções intramamárias e o aumento da CCS.

Vários têm sido os estudos que avaliam os métodos de ordenha mais adequados para se evitar as contaminações durante a realização da ordenha. De acordo com Santos et al. (2012), não existe manejo único e definitivo para todas as propriedades leiteiras, sendo que ocorre variação bastante grande das particularidades quanto ao tipo de mão de obra, tipo de

instalações, número de animais. Por sua vez muitos autores relataram que os fatores associados à presença de *Staphylococcus agalactiae* foram identificados como procedimentos inadequados de higiene do úbere e tetos antes da ordenha, falha na desinfecção dos tetos após a ordenha, não realização de tratamento a secagem e a utilização de pano comum para limpeza dos tetos e úbere antes da ordenha. Brito et al. (2004) e Souza et al. (2006a) concluíram que a antisepsia dos tetos devem ser incluídos em programas de boas práticas de manejo de ordenha.

O manejo correto da ordenha é dependente de alguns fatores tais como: a higiene do ordenhador e a higiene do úbere e tetos, os quais têm como objetivos principais reduzir o risco de novas infecções intramamárias, impedir a transmissão de agentes infecciosos e diminuir as taxas de CCS e CBT. A utilização de solução de iodo na desinfecção dos tetos após a ordenha foi relacionada com redução de novas infecções intramamárias causadas por *Streptococcus agalactiae* (BODDIE e NICKERSON, 1997). Por outro lado, alguns fatores ambientais, tais como procedimentos de desinfecção, reposição de camas e estado de higiene das baias, foram associados com o risco de mastite por *Staphylococcus aureus* (ELBERS et al., 1998).

Os programas de controle e prevenção das infecções intramamárias, devem levar em consideração não só a avaliação dos fatores de risco ligados ao animal, ambiente e as características de manejo, mas também as análises laboratoriais. Os exames de identificação de agentes patogênicos bem como a utilização da contagem eletrônica de células somáticas ou o diagnóstico dos casos de mastite clínica permitem elencar estratégias sobre o padrão da infecção tanto em nível de rebanho como em nível de animal (BRITO et al., 1999; OSTERÅS et al., 1999). Estudo realizado no Brasil mostrou que a não realização de exames microbiológicos para identificação de patógenos da mastite foi identificado como fator de risco para infecção intramamária causada por *S. aureus* e *S. agalactiae* (SOUZA et al., 2006a; SOUZA et al., 2006b). Em outro estudo foi relatado que rebanhos que não utilizavam serviços laboratoriais de diagnóstico de mastite apresentaram 1,84 vezes mais probabilidade de os animais apresentarem CCS acima de 200.000 células/mL em relação às propriedades que adotam esta prática (COENTRÃO et al., 2008). No mesmo estudo também

identificaram que a inexistência de programas de treinamento dos ordenhadores para realização da ordenha foi o segundo maior risco encontrado para ocorrência de mastite subclínica.

Alguns estudos têm citado outras técnicas de manejo de ordenha como sendo importantes no combate contra a mastite. Vallin et al. (2009) citam que a eliminação dos três primeiros jatos de leite, lavagem dos equipamentos de ordenha com detergente alcalino clorado e utilização de caneca sem retorno no *pre-dipping* foram práticas de ordenha suficientes para adequação a IN 51. O tratamento de secagem de todos os animais favorece a diminuição do aparecimento de novas infecções intramamárias durante o período seco e no momento do parto (BERRY; HILLERTON, 2002). Portanto todo cuidado deve ser levado em consideração quando se visa o controle das infecções intramamárias, até mesmo com a aquisição de novos animais (PEELER et al., 2000).

### **2.5.6 Manejo e manutenção da ordenhadeira mecânica**

O sistema de ordenha mecânica é largamente utilizado nas propriedades leiteiras do mundo inteiro, tratando-se de dispositivo essencial na otimização das funções dentro da sala de ordenha. Os equipamentos de ordenha exercem grande influência sobre a saúde da glândula mamária, uma vez que se pode considerar que entre os equipamentos envolvidos na propriedade, a ordenhadeira é o único equipamento que entra em contato direto com a vaca leiteira, ao menos duas vezes ao dia durante toda a lactação. Portanto o seu bom funcionamento implica diretamente no sucesso da propriedade.

Alguns estudos têm apontado que a falta da estratégia de manutenção dos equipamentos de ordenha estão relacionados com a taxa de novos casos de mastite nos rebanhos leiteiros (SOUZA et al., 2005; COENTRÃO et al., 2008). Segundo Santos e Fonseca(2007) a utilização de equipamentos de ordenha com problemas de manutenção ou de dimensionamento podem ser considerados fatores de risco para a ocorrência de infecções intramamárias. A frequência de deslizamento ou queda dos conjuntos de teteiras têm sido relatados como problemas relacionados com a falta de manutenção, sendo considerados uma das principais causas da formação de leite residual. Segundo Rosenfeld (2005), a presença de leite residual na

glândula mamária foi descrito como fator predisponente para mastite. A presença de grande quantidade de leite residual dentro da glândula mamária poderá proporcionar aumento no número de microorganismos patogênicos, devido o leite ser um meio altamente nutritivo.

Apresentam-se como outros fatores associados com a ocorrência de mastite, a transferência de patógenos das vacas infectadas para as sadias durante a ordenha, assim como a penetração destas para dentro da glândula mamária ocasionada pelas oscilações bruscas no nível do vácuo resultando em fluxo de ar reverso de ar e leite para dentro da úbere no momento da ordenha.

Por outro lado, pode-se citar que a formação de lesões na extremidade dos tetos das vacas seria citada como fatores indiretos relacionados à ocorrência das infecções intramamárias. A hiperqueratose é uma resposta fisiológica frente a danos causados na extremidade dos tetos, podendo ocorrer devido a características genéticas ou por problemas decorrentes da ordenhadeira mecânica. Estudos têm mencionado que a pressão exercida pelo vácuo da ordenha aumenta a quantidade de queratina na ponta dos tetos estimulando a hiperqueratose (WILLIAMS e MEIN, 1986). Segundo Capuco et al. (1994); Lacy-Hulbert, Hillerton e Woolford (1996) existe relação significamente positiva entre taxa de pulsação e a hiperqueratose, sendo que vacas ordenhadas com baixas taxas de pulsação tiveram menor quantidade de queratina removida da extremidade do teto ocasionando maior probabilidade de incidência de mastite.

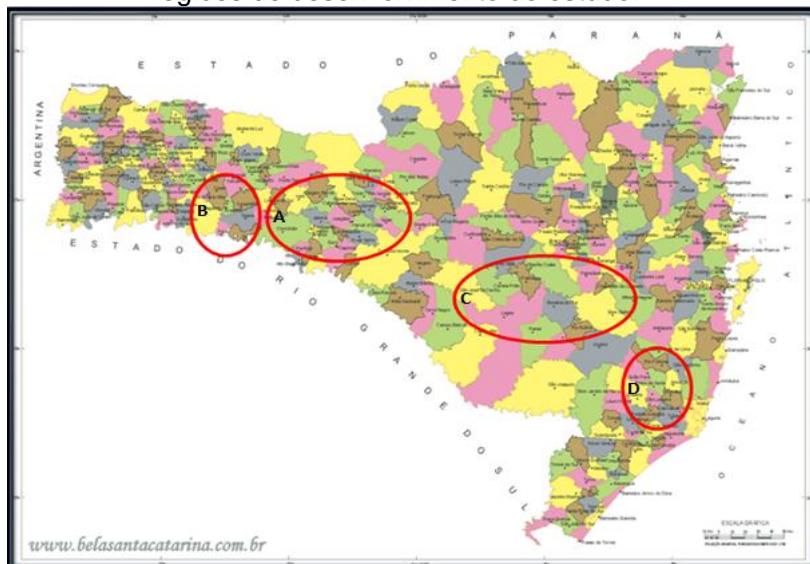
Outros autores descrevem o papel das teteiras sobre a formação de lesões nos tetos. Mein et al. (2003) explicam que a sobrepressão exercida pelas teteiras sobre a pele dos tetos causa interrupção na circulação sanguínea com aumento da pressão no local formando pequenas rachaduras que aumentam a formação de queratina pelo canal do teto. Manter a integridade da extremidade dos tetos é extremamente importante, pois nessa região, o esfíncter desempenha papel fundamental na contração do canal do teto mantendo-o fechado entre as ordenhas, dificultando a entrada de micro-organismos no interior da glândula mamária, representando uma barreira física de defesa contra as mastites.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em propriedades leiteiras das mesorregiões Oeste, Meio-Oeste, Sul e Planalto Serrano no Estado de Santa Catarina (Figura 1). O clima da região Meio-oeste, Oeste e Planalto Serrano são caracterizados, de acordo com a classificação de Köppen, como Cfb, com invernos frios e verões amenos, apresentando as quatro estações bem definidas. A temperatura média anual é de 18 °C, com média das máximas acima de 34° C e mínimas de 4° C abaixo de zero, sendo que na região serrana observa-se a ação de um inverno bastante rigoroso, com frequentes registros de temperaturas marcando abaixo de zero em todas as cidades da região e precipitações de neve em várias localidades. A região Sul apresenta clima tipo Cfa (clima subtropical úmido), com pluviosidade média 1497,6 mm (EPAGRI, 2005).

O trabalho foi realizado no período de março a dezembro de 2012, em uma população composto por 30 produtores de leite participantes do Serviço de Controle Leiteiro da Associação Catarinense de Criadores de Bovinos (ACCB), perfazendo aproximadamente 1.700 vacas em lactação. Os rebanhos eram constituídos basicamente por vacas das raças Holandês e Jersey, com duas a três ordenhadas/dia, em equipamentos de ordenha mecânica com tanques de expansão direta para o armazenamento do leite. As propriedades participantes do projeto realizam controle leiteiro mensal, em duas modalidades, sendo controle leiteiro oficial, na qual todo o serviço de coleta de dados de produção das vacas e envio de amostras ao laboratório é feito por um controlador da ACCB e o controle zootécnico, no qual estes serviços são executados pelo próprio produtor com auditoria da ACCB. Em ambas as modalidades, as amostras de leite são coletadas e enviadas mensalmente para o Laboratório Estadual de Qualidade do Leite da CIDASC/UnC, localizado no município de Concórdia - SC, participante da Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL). As amostras de leite são acondicionadas em frascos com Bronopol® e posteriormente em caixas isotérmicas com gelo reciclável e transportadas para o laboratório, onde então, as análises de CCS são realizadas pelo método da citometria de fluxo.

Figura 1- Mapa do Estado de Santa Catarina com destaque nas regiões de desenvolvimento do estudo.



Legenda: Mesorregiões: Meio-oeste (A), Oeste (B), Serrana (C) e Sul (D).

Fonte: <http://www.infoescola.com/mapas/mapa-politico-de-santa-catarina/>, 2013.

### 3.1 ANÁLISE DO BANCO DE DADOS

#### 3.1.1 Questionário estruturado

Foi aplicado questionário estruturado aos proprietários dos rebanhos leiteiros para a caracterização das unidades de produção de leite com intuito de obter informações sobre as condições socioeconômicas dos produtores, a alimentação fornecida aos animais, o tamanho do rebanho, a estrutura das propriedades e os fatores relacionados à mastite, tais como: técnicas utilizadas no manejo para obtenção do leite com qualidade, o tipo de instalações e equipamentos de ordenha, assim como o uso de medicação e descarte de animais infectados por mastite ou demais enfermidades (ANEXO I), seguindo metodologia descrita por Haguette (1990) e Thiollent (1996). O projeto de pesquisa e a aplicação deste questionário foram aprovados pelo Comitê de Ética em Seres Humanos da

Plataforma Brasil - Ministério da Saúde, número de referência 01140712.3.0000.0118.

Durante o desenvolvimento do trabalho as propriedades selecionadas foram visitadas três vezes para atualização do inventário contendo informações sobre o número de vacas em lactação, disponibilidade de alimento e critérios de alimentação das vacas.

### **3.1.2 Base de dados**

Após as visitas foi montada uma base de dados com as informações advindas do controle leiteiro e coletadas diretamente nas propriedades leiteiras, através da aplicação do questionário (em uma única visita) e informações periódicas referentes aos animais e aspectos relacionados à saúde da glândula mamária dos mesmos. A partir do serviço de controle leiteiro da ACCB foram obtidas as seguintes informações: identificação dos animais, raça, idade, estágio de lactação, produção do leite, CCS, data do parto e do controle. Para o estudo foram utilizados dados do período de dezembro de 2011 a novembro de 2012. Os dados foram tabulados em planilha eletrônica, definindo-se a partir destas novas variáveis na base de dados.

## **3.2 DADOS DE CCS E DETERMINAÇÃO DA DINÂMICA DA MASTITE SUBCLÍNICA**

Foram obtidos dados de análise de CCS individual composta de todas as vacas em lactação perfazendo 11.159 controles leiteiros realizados pela ACCB no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012.

A partir das informações da CCS das vacas no mês atual em relação à CCS do mês anterior, foi determinada a dinâmica da mastite subclínica, visando classificar os animais quanto à mastite subclínica, sendo as vacas classificadas como sadias, portadoras de uma nova infecção, portadoras de infecção crônica ou curadas (infecção eliminada) em um determinado mês, conforme descrito por (SCHUKKEN e KREMER, 1996). O valor de 200.000 células/mL foi utilizado como limite para a classificação de vacas de acordo com o estado de saúde da glândula mamária. O estado da saúde da glândula mamária para cada mês foi determinado em função do valor de CCS do mês

anterior (MA) e mês em curso (MC), considerando quatro categorias, como segue: MA<200.000 e MC<200.00 (sadia); MA<200.000 e MC>200.000 (nova infecção); MA>200.000; MC>200.000 (infecção crônica); e MA>200.000 e MC<200.000 (eliminação da infecção).

### 3.3 OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE OS FATORES DE RISCO DA CCS E DA DINÂMICA DA MASTITE

#### 3.3.1 Coleta de dados para hiperqueratose na extremidade dos tetos

A avaliação das condições da extremidade dos tetos foi realizada em todos os animais em lactação, após o final da ordenha e antes da aplicação do desinfetante, durante cada visita às propriedades, perfazendo 3.090 observações de 1.608 vacas.mês. As avaliações foram feitas com intervalos médios de três meses. A gravidade da hiperqueratose foi classificada visualmente através de uma avaliação em escores, utilizando-se uma escala de 1 a 4 (escore 1= extremidade sem formação de anel; escore 2= extremidade com pequena formação de anel; escore 3= extremidade com formação de anel rugoso; e escore 4= extremidade com bastante anel rugoso), conforme indicado por Mein et al. (2001). Para a avaliação do escore da hiperqueratose o avaliador utilizou um modelo como padrão para classificação (Anexo II).

A partir do escore de hiperqueratose na extremidade dos tetos, obtiveram-se os escores médios da hiperqueratose dos quatro tetos de cada vaca.

#### 3.3.2 Coleta de dados para profundidade do úbere

A avaliação do escore de profundidade do úbere foi realizada pelo responsável pelo experimento em duas visitas em cada propriedade, perfazendo 2.015 observações de 1.393 vacas.mês. Foi avaliada a profundidade da glândula mamária de todas as vacas em lactação, seguindo a metodologia utilizada por Coentrão et al. (2008), a partir da distância do piso do úbere até a linha do jarrete, utilizando-se a seguinte escala: 1 (piso do úbere acima da linha do jarrete), 2 (piso do úbere na linha do jarrete) e 3 (piso do úbere abaixo da linha do jarrete). A análise

da profundidade do úbere foi classificada visualmente antes da colocação do conjunto de ordenha.

### **3.3.3 Coleta de dados para sujidade do úbere**

O monitoramento do escore de sujidade do úbere foi efetuado em duas visitas em cada propriedade, perfazendo 2.015 observações de 1393 vacas.mês. A avaliação foi efetuada durante a ordenha, utilizando-se o método descrito por Schreiner e Ruegg (2003). O modelo de avaliação foi atribuído a uma pontuação baseada nas seguintes categorias: 1 (totalmente limpo); 2 (levemente sujo); 3 (a maior parte suja); e 4 (totalmente coberto com sujidade). O avaliador utilizou um modelo impresso como padrão de classificação (Anexo III).

## **3.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS**

Para fins de análise foi considerada como unidade experimental cada análise mensal de CCS de cada vaca ao longo do período experimental e a consequente dinâmica da mastite. Para as variáveis hiperqueratose, profundidade e sujidade do úbere foram consideradas como unidades experimentais os valores obtidos de cada vaca em cada avaliação.

### **3.4.1 Fatores de risco para novas infecções e infecções crônicas**

Para estimar o risco para novas infecções e infecções crônicas, foi utilizado o modelo de regressão logística. A estratégia para construção do modelo de regressão logística para características de rebanho, de indivíduo e de manejo foi de acordo com Frankena e Graat (1997). Primeiramente, foram realizadas análises bivariadas para testar associações entre cada variável independente. O teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) foi usado para variáveis categóricas. O critério de decisão para a escolha dos fatores de risco foram aqueles que ofereciam explicação biológica coerente e que na associação apresentaram  $P < 0,05$ . Após a seleção das possíveis variáveis independentes foi aplicada uma série de modelos de regressão logística tendo como variável dependente (variável resposta) a classificação das

vacas de acordo com a CCS, e como variáveis independentes (variáveis explicativas) fatores anteriormente selecionados e relacionados às características do rebanho, às práticas de manejo durante a ordenha e a características de indivíduo. Após a seleção do modelo final de regressão logística foram observados os coeficientes (*odds ratio* (OR) – estimadores do risco relativo) de cada variável independente para se estimar o grau de risco. As variáveis contínuas, número de vacas em lactação, produção diária do rebanho (litros/dia) e percentual do rebanho no período seco foram categorizadas, pois apresentaram grande variação em relação às médias, além de facilitar a interpretação de seus coeficientes caso os mesmos fossem significativos nos modelos de regressão logística. Os limites das categorias foram determinados de forma que não houvesse diferenças acentuadas em termos de número de observações em cada categoria. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SPSS versão 8.0 (SPSS, 1998). Após a identificação dos riscos para novas infecções e infecções crônicas para as características de rebanho, de indivíduo e de manejo, estas variáveis foram usadas para o modelo final, usando-se o comando *forward conditional* para a identificação do modelo com melhor ajuste, gerando um modelo com todas as características mais importantes identificadas anteriormente pelos modelos de regressão logística para as características separadamente.

### 3.4.2 Fatores de risco para hiperqueratose na extremidade dos tetos

Os dados referentes a 3.090 avaliações do escore médio de hiperqueratose de todos os tetos de cada vaca em lactação foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o modelo linear generalizado (GLM) do pacote estatístico SAS (SAS\_INSTITUTE, 1999), sendo os dados previamente testados para a normalidade de resíduos e as médias comparadas pelo Teste de Tukey. Foi utilizado o modelo estatístico abaixo:

$$Y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \delta_l + \epsilon_m + b_1(p_l - p_1) + e_{ijklm}$$

Onde:

$Y_{ijklm}$  = escore médio de hiperqueratose de vaca, no  $i$ -ésimo parto, no  $k$ -ésimo estágio de lactação, submetido ao  $l$ -ésimo número de ordenhas, ordenhada em sistema com ou sem extrator automático

$\mu$  = média geral

$op_i$  = efeito da  $i$ -ésimo ordem de parto ( $i=1, 2, 3, 4$  ou +)

$del_j$  = efeito do  $j$ -ésimo estágio de lactação ( $k=0-100, 101-200, 201-300, >300$  dias)

$nord_k$  = efeito do  $k$ -ésimo número de ordenhas ( $k=2, 3$  ordenhas)

$ext_l$  = efeito do  $m$ -ésimo resultado para extrator automático ( $m=$  sim (possui extrator automático de ordenhadeira, não (não possui extrator automático)

$b_1$  = coeficientes de regressão linear do efeito da produção de leite da vaca

$pl$  = produção de leite

$pl$  = produção de leite média das vacas

$e_{ijklm}$  = erro experimental

## 4 RESULTADOS

### 4.1 PERFIL DA INFRAESTRUTURA E MANEJO DE ORDENHA DAS PROPRIEDADES LEITEIRAS

#### 4.1.1 Caracterização das propriedades e dos rebanhos leiteiros

A partir dos dados obtidos tornou-se possível caracterizar as unidades de produção leiteira que participaram do presente estudo através dos questionários aplicados nas 30 propriedades leiteiras. Foram caracterizados aspectos relacionados à produção de leite, tamanho da propriedade e número de animais presentes na propriedade, produção de leite, tipo de ordenha, manejo de ordenha, manutenção dos equipamentos da ordenha e métodos preventivos contra mastite. Foram utilizados dados de 11.159 controles leiteiros, sendo 5.610 vacas (50,3%) da raça Holandesa, 5.006 vacas (44,9%) Jersey e 543 vacas (4,9%) Hol. x Jersey. Das propriedades participantes da pesquisa, 43,3% localizavam-se na mesorregião do Meio-oeste, 13,3% no Oeste, 20,0% na Serrana e 23,3% no Sul Catarinense (Anexo IV).

Aproximadamente 67% das propriedades rurais caracterizam-se como pequenas propriedades (até 4 módulos rurais ou 60 hectares). As propriedades de tamanho médio representavam 30% do total, com área entre 60 e 144 ha, havendo apenas 1 propriedade acima desta área, existindo uma grande variação nas áreas em função da mesorregião (Tabela 1).

Tabela 1- Área total (ha) das propriedades e produção diária de leite por mesorregião de Santa Catarina

Mesorregião	Número de Produtores	Área das propriedades (ha)		Produção diária de leite (kg)	
		Média	Varição	Média / vaca	Prod. Total /rebanho
Meio-oeste	13	53,2	20 a 120	25,1	994
Oeste	4	92,3	32 a 144	20,9	1404
Serrana	6	141,8	28 a 500	20,7	1302
Sul	7	35,0	17 a 60	20,6	1036

Fonte: Produção do próprio autor, 2013

Em média as propriedades possuíam 47,1 vacas em lactação, sendo que propriedades com até 20 vacas representam 13,3%, com 21 a 40 vacas representam 36,7%, com 41 a 60

vacas representam 26,7%, com 61 a 80 vacas representam 13,3% e apenas 10,0% das propriedades possuem mais de 80 vacas em lactação. As propriedades avaliadas na mesorregião do Meio-oeste apresentaram menor produção total diária de leite, destacando-se pela produção média diária mais elevada (Tabela 1). Deve-se considerar que, por tratar-se exclusivamente de propriedades leiteiras que realizam controle leiteiro oficial ou zootécnico, as mesmas apresentam número de animais e consequente produção de leite superior à média das diferentes regiões de Santa Catarina.

Quanto à infraestrutura para produção e obtenção do leite, a maioria dos produtores utilizava como locais de ordenha salas de ordenha com fosso (93,7%), sendo que os demais ordenhavam em estábulos de madeira com piso de concreto. Destaca-se que das 30 propriedades estudadas, 68,0% possuem ordenha canalizada, sendo que 23,3% eram dotadas de extrator automático.

#### **4.1.2 Caracterização do manejo de ordenha e das práticas contra mastite**

Foi investigada a metodologia adotada no manejo da ordenha, sendo relacionadas todas as etapas da ordenha, desde o momento que os animais eram fechados para o início do processo até a conclusão da ordenha.

O *pre-dipping* (imersão de tetos em solução desinfetante) foi citado como uma das etapas de ordenha em 86,7% dos produtores, e o *pos-dipping* (imersão dos tetos em solução desinfetante, após a ordenha) foi de 96,7% dos produtores, resultado que demonstra um avanço na utilização destas duas metodologias. Tanto o *pre-dipping* como o *pos-dipping* são ferramentas bastante importantes no controle das infecções intramamárias, podendo reduzir, respectivamente, a mastite por agentes ambientais e contagiosos (SANTOS e FONSECA, 2007). Entretanto, apesar da elevada adoção da técnica de *pre-dipping*, percentual dos produtores (40%) ainda lavam os tetos sistematicamente antes da desinfecção dos mesmos.

A utilização dos métodos de diagnóstico de mastites, tanto de forma clínica ou subclínica foi baixa, sendo que apenas 33,3% dos produtores realizam o teste da caneca de fundo preto e 26,7% faziam o *California Mastitis Test* (CMT). Para este último

teste, deve-se considerar que estes produtores realizam o controle mensal da contagem eletrônica da CCS através do serviço de controle leiteiro, sendo que com a utilização eficiente destas informações, geralmente não é necessária à realização do CMT. Um destaque nas propriedades avaliadas é que 70% dos produtores entrevistados realizam algum tipo manejo diferenciado (linha de ordenha) para vacas que apresentavam mastite clínica ou até mesmo em animais com uma elevada CCS individual, o que, de acordo com Philpot e Nickerson (2002), é o mais recomendado.

O critério de manutenção da ordenhadeira mecânica, assim como na troca das borrachas das teteiras (insufladores) ainda apresenta muita variabilidade entre produtores, sendo que 57,7% das propriedades adotavam a manutenção periódica dos equipamentos de ordenha. Estes dados assemelham-se aos resultados de Souza et al. (2005), os quais observaram que 34,1% das propriedades não faziam manutenção ou faziam de forma esporádica. Os produtores têm tendência a não realizarem a manutenção dos equipamentos ou mesmo ordenhando animais em condições precárias, o que pode provocar ordenhas de má qualidade, ferimentos nos tetos e contaminação do leite.

Quando perguntados sobre o desenvolvimento de algum método de combate contra a mastite dos animais, pode-se observar que todos os produtores faziam tratamento da vaca seca e 40% dos produtores realizavam a aplicação de um selante intramamário com antibióticos de longa ação, logo após a interrupção da produção de leite em vacas pós-lactação, a qual é uma prática importante para prevenção de novas infecções intramamária (CARNEIRO, 2006).

A higienização do teto pelo ordenhador antes do início do processo de ordenha é muito importante, pois evita que possíveis agentes infecciosos penetrem para o seu interior durante esse processo ou até mesmo a contaminação do leite (RUEGG et al., 2000). A avaliação visual da contaminação é feita através da sujidade do filtro que fica, normalmente, pouco antes do leite chegar ao tanque de resfriamento, tendo-se, a partir disso, uma noção da higiene dos tetos. Das propriedades leiteiras visitadas apenas 16,7% não tinham filtro de ordenhadeira ou não possuíam alguma outra forma de filtragem do leite que vai para o tanque de armazenamento. Em duas visitas realizadas às propriedades foi avaliado o escore de filtro de leite, sendo

observado 30,0% apresentaram média do escore de filtro 1-1,5 (filtro limpo), 33,3% com escore 2-2,5 (filtro pouco sujo), 13,3% com escore 3- 3,5 (filtro com sujeira moderada) e 6,7% com escore 4 (filtro bastante sujo).

Os resultados encontrados demonstram, que em algumas propriedades, ainda há a necessidade de intensificação de assistência técnica aos produtores, visto que muita das técnicas de ordenha, qualidade do leite e prevenção de mastite com eficácia comprovada na literatura não dependem de investimentos financeiros consideráveis, principalmente no que diz respeito a novas metodologias. Porém, estas técnicas exigem conhecimento dos produtores e, principalmente, sensibilização sobre a importância da adoção das mesmas.

#### 4.2 DINÂMICA DA MASTITE SUBCLÍNICA

Foram avaliados dados referentes a 11.159 controles leiteiros individuais de vacas em lactação. A contagem média da CCS foi de 493.728 células/mL. Considerando o limiar de 200.000 células somáticas/mL para determinar o estado sanitário das vacas como sendo sadias ou portadoras de mastite subclínica, em 43,3% dos controles as vacas encontravam-se sadias.

A dinâmica da mastite pode ser representada pelo nível de infecção em função da relação entre a CCS atual de cada vaca em relação ao mês anterior em um determinado período, utilizando-se como limiar para definir o *status* de infecção 200.000 células somáticas/mL. A partir da dinâmica de mastite foi avaliado o risco de uma vaca desenvolver um novo caso de mastite em relação às vacas sadias e de vacas crônicas em relação a um novo caso de mastite.

Visando facilitar a apresentação dos resultados, as variáveis explanatórias dos modelos de regressão logística utilizados para explicar a variação na dinâmica da mastite foram divididas em variáveis relacionadas à estrutura da propriedade e condições ambientais, às vacas leiteiras e ao manejo de ordenha e controle de mastite.

#### **4.2.1 Risco de desenvolver um novo caso de mastite em relação às vacas sadias**

Os estudos realizados em 30 rebanhos do Estado de Santa Catarina mostraram uma grande variação do estado de saúde da glândula mamária das vacas em lactação estudadas em função das variáveis avaliadas. Foram utilizados dados de 7.013 vacas.mês, sendo 3.627 (51,7%) da raça Holandesa, 2.944 (42,0%) Jersey e 442 (6,3%) Hol. x Jersey, sendo 4.830 (68,9%) controles leiteiros de vacas sadias e 2.183 (31,1%) de vacas com uma nova infecção intramamária subclínica. As variáveis explanatórias avaliadas foram agrupadas como sendo relacionadas (1) aos animais, (2) ao manejo de ordenha e controle da mastite e (3) a estrutura da propriedade.

##### **4.2.1.1 Variáveis relacionadas aos animais**

Para o efeito das características relacionadas aos animais, observou-se que todas as variáveis relacionadas às características das vacas apresentaram efeito significativo sobre a proporção entre vacas sadias e portadoras de novas infecções intramamárias, através da análise univariada pelo teste de  $\chi^2$  (Tabela 2). Nesta análise foram utilizadas como variáveis explicativas a raça, aspectos relacionados ao desempenho produtivo (produção de leite/vaca/dia, ordem de parto e estágio de lactação), hiperqueratose da extremidade dos tetos, sujidade e profundidade do úbere

Tabela 2 - Distribuição de frequência das infecções intramamárias para as variáveis explanatórias relacionadas a raça, aspectos relacionados ao desempenho produtivo, hiperqueratose da extremidade dos tetos, profundidade e sujidade do úbere

Variável	Categoria	Estado de saúde da glândula mamária				P > $\chi^2$
		Sadia (vacas.mês)		Nova infecção (vacas.mês)		
		N	%	N	%	
Raça	Holandês	2.511	69,2	1.116	30,8	<0,001
	Jersey	1.958	66,5	986	33,5	
	Mestiça Hol. x Jersey	361	81,7	81	18,3	
Produção vaca (litros/dia)	< 20	1.445	65,1	773	34,9	<0,001
	20 a 30	2.192	70,3	925	29,7	
	> 30	1.188	71,1	484	28,9	
Ordem de parto	1	1905	78,6	519	21,4	<0,001
	2	1254	70,9	514	29,1	
	3	945	63,0	554	37,0	
	≥4	723	54,9	595	45,1	
Dias em lactação	Até 100	1785	67,4	864	32,6	<0,001
	101 a 200	1413	73,1	521	26,9	
	201 a 300	1053	69,9	454	30,1	
	>300	570	62,6	341	37,4	
Hiperqueratose	1,0 a 3,0	1264	72,6	477	27,4	<0,001
	3,1 a 4,0	174	61,5	109	38,5	
Profundidade do úbere	Acima do jarrete	717	79,1	190	20,9	<0,001
	Junto ao jarrete	124	63,9	70	36,1	
	Abaixo do jarrete	90	53,6	78	46,4	
Sujidade do úbere	Limpo	516	77,5	150	22,5	<0,01
	Pouco sujo	243	71,3	98	28,7	
	Sujo e muito sujo	172	65,6	90	34,4	

Fonte: Produção do próprio autor, 2013

Para as características avaliadas (grupo de variáveis explicativas) através da análise univariada nos rebanhos leiteiros estudados (Tabela 2), o modelo de regressão logística que apresentou melhor explicação para o risco de uma vaca desenvolver um novo caso de mastite subclínica em relação às vacas sadias (Tabela 3) foi composto pelas variáveis ordem de parto, estágio de lactação, profundidade e sujidade do úbere e hiperqueratose na extremidade dos tetos.

Verificou-se que as vacas mais velhas, ou seja, aquelas com quatro ou mais partos apresentaram 1,71 vezes mais chance de contrair uma nova infecção em relação às vacas primíparas (P <0,01), sendo o risco para vacas com dois e três partos semelhante ao de vacas primíparas. Pode-se perceber na

análise univariada que à medida que avançou a idade das vacas aumentou ocorrência de novas infecções (Tabela 2).

Pela análise univariada (Tabela 2), observou-se influência do estágio de lactação sobre a incidência de novas infecções intramamárias ( $P < 0,001$ ). O modelo de regressão logística (Tabela 3) demonstrou que, para vacas com até 305 dias de lactação, o risco de contrair uma nova infecção diminuiu com o avanço da lactação, em especial a partir de 200 dias de lactação ( $P < 0,01$ ), sendo que o risco de contrair novas infecções, não foi significativamente maior ( $P = 0,382$ ) em vacas com lactação prolongada (acima de 300 dias).

Entre os estudos relacionados ao controle e prevenção de mastite que vêm sendo desenvolvidos, variáveis como a hiperqueratose na extremidade dos tetos, profundidade e sujidade do úbere tem sido relacionada com o estado de saúde da glândula mamária. Neste estudo observou-se um risco de 1,59 vezes maior de vacas com escore 3 e 4 de hiperqueratose adquirirem novas infecções intramamárias em comparação aos escores 1 e 2 ( $P < 0,05$ ). Por sua vez, os resultados mostraram que as propriedades com vacas com úbere mais pendulosos foram as mais susceptíveis a terem um novo caso de mastite subclínica (risco de 1,66 para vacas com úbere na linha do jarrete ( $P < 0,01$ ) e de 2,42 para vacas com úbere abaixo da linha do jarrete ( $P < 0,001$ )) (Tabela 3). Pode-se observar também que vacas ordenhadas com úberes muito sujos tiveram um risco de 1,53 vezes mais terem probabilidade de vacas sadias tornarem-se infectadas ( $P < 0,05$ ). Ocorrência bem mais pronunciada de novas infecções ( $P < 0,001$ ) também foi detectada na análise univariada (Tabela 2) para vacas com elevada hiperqueratose, úberes muito sujos ou úberes abaixo do jarrete (Tabela 3).

Tabela 3 – Estimativa do risco de novas infecções intramamárias de acordo com o modelo final de regressão logística para as variáveis explanatórias relacionadas à ordem de parto, estágio de lactação, hiperqueratose, sujidade e profundidade do úbere

Variável	Categoria	B	E.P.	Teste de Wald	Risco	IC 95% Risco Inferior	Superior
Ordem de parto	1 <sup>UR</sup>						
	2	-0,02	0,19	0,01	0,98 N.S.	0,67	1,43
	3	0,33	0,19	2,79	1,38 N.S.	0,94	2,03
	≥ 4	0,53	0,20	6,98	1,71 **	1,15	2,53
Dias em lactação	0 a 100 <sup>UR</sup>						
	101 a 200	-0,26	0,16	2,73	0,77 N.S.	0,56	1,05
	201 a 300	-0,52	0,20	6,80	0,59 **	0,40	0,88
	≥ 300	0,18	0,21	0,76	1,20 N.S.	0,80	1,81
Hiperqueratose	1 a 3 <sup>UR</sup>						
	3 a 4	0,46	0,19	6,26	1,59 *	1,11	2,29
Profundidade do úbere	Acima do jarrete <sup>CR</sup>						
	Junto ao jarrete	0,51	0,19	7,50	1,66 **	1,16	2,40
	Abaixo do jarrete	0,88	0,20	20,10	2,42 ***	1,64	3,57
Sujidade do úbere	Limpo <sup>CI</sup>						
	Pouco sujo	0,27	0,16	2,89	1,31 N.S.	0,96	1,78
	Muito sujo	0,43	0,17	6,49	1,53 *	1,10	2,13
Constante		-1,48	0,11	204,54	0,227		
P do modelo		<0,001					
Ajuste do modelo*		0,615					

Legenda: B – coeficiente Beta; E.P. – erro padrão; IC - intervalo de confiança; <sup>UR</sup> – categoria de referência; \* - Teste de Hosmer e Lemenshow  
N.S. – Não significativo; \*P< 0,05; \*\*P< 0,01; \*\*\*P< 0,001

Fonte: produção do próprio autor, 2013

A variável raça predominante na propriedade e produção de leite por vaca também apresentaram influência sobre a probabilidade de novas infecções intramamárias pela análise univariada (teste de  $\chi^2$ ) (Tabela 2), entretanto não contribuíram significativamente para o modelo de regressão logística.

#### 4.2.1.2 Caracterização do manejo de ordenha e do controle de mastite

A utilização de técnicas de manejo de ordenha recomendadas para a prevenção da mastite, em sua maioria, determinaram um menor risco de aparecimento de novas infecções intramamárias (Tabela 4), encontrando-se dentre estas a correta higienização dos tetos (sem utilização rotineira de água), a eliminação dos primeiros jatos de leite, o uso do teste da caneca para detecção de mastite clínica, a retirada do equipamento sem pressão sobre o conjunto de ordenha e a desinfecção dos tetos após a ordenha. De mesmo modo quando avaliado quais as técnicas utilizadas em programas de controle e monitoramento de novas infecções intramamárias as práticas como a realização da linha de ordenha e o uso de selante interno de tetos apresentaram efeito significativo sobre a ocorrência de novos casos subclínicos, através da análise univariada pelo teste de  $\chi^2$ .

Tabela 4 - Distribuição de frequência das infecções intramamárias para as variáveis explanatórias relacionadas às características de manejo de ordenha e controle de mastite.

Variável	Categoria	Estado de saúde da glândula mamária				$P > \chi^2$
		Sadia (vacas.mês)		Nova infecção (vacas.mês)		
		N	%	N	%	
Quando lava tetos	Sempre	2187	65,8	1.139	34,2	<0,001
	Quando sujos ou nunca	2282	70,3	963	29,7	
Desinfecção dos tetos antes da ordenha	Sim	3.844	68,1	1.797	31,9	0,297
	Não	625	67,2	305	32,8	
Seca tetos	Sim	3.599	67,6	1.726	32,4	0,128
	Não	870	69,8	376	30,2	
Elimina jatos	Sim	3.005	69,5	1.317	30,5	<0,001
	Não	1.464	65,1	785	34,9	
Teste da caneca	Sim	1.590	71,0	649	29,0	<0,001
	Não	2.879	66,5	1.453	33,5	
Desinfecção dos tetos após da ordenha	Sim	4.423	68,2	2.062	31,8	<0,01
	Não	46	53,5	40	46,5	
Realiza CMT	Sempre ou mensal	906	66,5	457	33,5	0,171
	As vezes ou nunca	3.563	68,4	1.645	31,6	
Linha de ordenha	Sempre	839	72,3	322	27,7	<0,05
	As vezes ou nunca	3.021	69,1	1353	30,9	
Selante intramamário	Sim	1.995	70,0	855	30,0	<0,01
	Não	2.474	66,5	1.247	33,5	
Tratamento de mastite subclínica	Sim	1.129	68,8	511	31,2	0,405
	Não	3.340	67,7	1.591	32,3	
Vacinação contra mastite	Sim	1.715	68,8	777	31,2	0,272
	Não	2.754	67,5	1.325	32,5	
Usa luvas na ordenha	Sim	1.346	69,3	597	30,7	0,155
	Não	3.123	67,5	1.505	32,5	
Pressão sobre o conjunto de teteiras	Não	2.175	69,8	940	30,2	<0,01
	Sim	2.294	66,4	1.162	33,6	

Fonte: produção do próprio autor, 2013

Para as características avaliadas (grupo de variáveis explicativas) através da análise univariada, o modelo de regressão logística que apresentou melhor explicação para o risco de vaca desenvolver um novo caso de mastite em relação às vacas sadias (Tabela 5) foi composto apenas pelas variáveis linha de ordenha e selante interno de tetos.

Nas propriedades que não se adotava a linha de ordenha

foi observado um risco de 1,26 vezes maior de vacas sadias contraírem novas infecções ( $P < 0,001$ ). Verificou-se também que propriedades que não utilizavam selante intramamário na terapia da vaca seca apresentaram taxa de risco de 1,11 vezes de contraírem novas infecções em relação às propriedades que utilizam está método preventivo contra novas infecções no período seco ( $P < 0,05$ ). Deve-se observar que todas as propriedades avaliadas realizavam antibioticoterapia da vaca seca.

Tabela 5 - Estimativa do risco de novas infecções intramamárias de acordo com o modelo final de regressão logística para as variáveis explanatórias relacionadas características de manejo de ordenha e controle de mastite

Variável	Categoria	B	E.P.	Teste de Wald	Risco	IC 95% Risco	
						Inferior	Superior
Linha de ordenha	Sim <sup>CR</sup>						
	Não	0,23	0,06	16,16	1,26 ***	1,13	1,41
Selante intramamário	Sim <sup>CR</sup>						
	Não	0,10	0,05	3,95	1,11 *	1,00	1,23
Constante		-0,92	0,04	421,68	0,40		
P do modelo		<0,001					
Ajuste do modelo*		0,34					

Legenda: B – coeficiente Beta; E.P. – erro padrão; IC - intervalo de confiança; <sup>CR</sup> – categoria de referência; \* - Teste de Hosmer e Lemeshow

N.S. – Não significativo; \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$

Fonte: produção do próprio autor, 2013

Pode-se observar que neste modelo um número expressivo de variáveis importantes não apresentou efeito significativo na análise univariada, dentre as quais, encontra-se a desinfecção dos tetos antes da ordenha, a realização da secagem dos tetos, realização de tratamento de mastite subclínica, aplicação de vacina, uso de luvas pelo ordenhador e a realização do CMT (Tabela 4). Vale ressaltar que devido às características dos rebanhos estudados, muitos realizam praticamente todas as técnicas recomendadas para obtenção de leite de qualidade, além do que estes produtores realizam mensalmente o controle leiteiro das vacas em lactação.

#### 4.2.1.3 Estrutura da propriedade

Quando foram avaliados os aspectos relacionados a estrutura da propriedade no grupo classificado como risco de uma vaca sadia desenvolver um novo caso subclínico de mastite, todas as variáveis relacionadas à estrutura da propriedade apresentaram efeito significativo sobre a proporção entre vacas sadias e portadoras de novas infecções intramamárias, através da análise univariada pelo teste de  $\chi^2$ . Foram avaliados os efeitos das variáveis explicativas características do tamanho de rebanho (produção diária de leite e número de vacas em lactação), dos equipamentos de ordenha (linha de vácuo e condições de manutenção da ordenhadeira), e o recebimento de bonificação ao produtor por qualidade do leite (Tabela 6).

Dentre as características avaliadas através da análise univariada foi observado que propriedades com rebanhos grandes apresentaram maior proporção de novas infecções, em especial, aqueles com produção entre 1.000 e 1.500 litros/dia ou 41 a 80 vacas em lactação. Pode-se ainda observar que a manutenção da ordenhadeira apresentou relação com estado de saúde da glândula mamária, sendo que propriedades que realizam a manutenção eventual dos equipamentos de ordenha apresentaram menor proporção de novas infecções dentro do rebanho (Tabela 6).

A bonificação extra paga ao produtor influenciou a proporção de novos casos de mastite subclínico, sendo esta menor quando os produtores recebiam pagamento pela qualidade do leite. Também foi observado efeito da linha de vácuo sobre o status sanitário dos animais, com menos casos de mastite subclínica em propriedades com ordenhadeira mecânica com linha baixa.

Tabela 6 - Distribuição de frequência das infecções intramamárias para as variáveis explanatórias relacionadas ao rebanho, equipamento de ordenha e bonificação do leite

Variável	Categoria	Estado de saúde da glândula mamária				P > $\chi^2$
		Sadia (vacas.mês)		Nova infecção (vacas.mês)		
		N	%	N	%	
Produção diária de leite (litros)	Até 1.000	1802	70,9	741	29,1	<0,01
	1.001 a 1.500	1316	65,7	686	34,1	
	>1.500	1712	69,4	756	30,6	
Vacas em lactação	40	1.554	71,4	622	28,6	<0,01
	41 a 80	2.222	67,0	1.093	33,0	
	> 80	1.054	69,3	468	30,7	
Linha de vácuo	Baixa	853	72,4	325	27,6	<0,05
	Média	3.027	69,1	1.355	30,9	
Manutenção da ordenhadeira	Periódica	2.733	70,4	1.150	29,6	<0,01
	Eventual	2.097	67,0	1.033	33,0	
Pagamento por qualidade	Sim	3.495	70,1	1.491	29,9	0,01
	Não	1.335	65,9	692	34,1	

Fonte: produção do próprio autor, 2013

Não foi possível gerar um modelo de regressão logística para o grupo de variáveis explanatórias relacionadas as características da propriedade, devido a falta de ajuste do modelo para explicar o efeito neste grupo de variáveis (ajuste do modelo pelo Teste de Hosmer e Lemenshow = 0,002).

#### 4.2.1.4 Modelo final de regressão logística para novas infecções a partir de vacas sadias

Para gerar o modelo final de regressão logística que apresentou melhor explicação para o risco de desenvolver um novo caso de mastite subclínica em relação às vacas sadias encontradas nos três modelos anteriores (Tabelas 3 e 5), foi representado pelas variáveis ordem de parto, hiperqueratose, profundidade do úbere, sujidade do úbere e linha de ordenha.

A partir dos grupos de características explanatórias avaliadas gerou-se o modelo final de regressão logística, cujos resultados encontram-se na Tabela 7, onde se observa que vacas com mais que  $\geq 4$  partos apresentaram mais risco de nova infecção intramamária (risco de 1,65 em relação às vacas primíparas (P <0,05), sem diferença de risco entre as demais características, resultado similar ao obtido pelo modelo de regressão do grupo de variáveis relacionadas ao animal (Tabela

3).

Vacas com escore médio de hiperqueratose nas extremidades dos tetos acima de 3 também foi observado risco 1,61 vezes maior de contrair novas infecções, risco similar ao do modelo de regressão do grupo de variáveis relacionadas ao animal (Tabela 3).

Vacas com úberes abaixo da linha do jarrete obtiveram elevado risco de adquirir novas infecções (2,46 em comparação a vacas com úbere acima da linha do jarrete;  $P < 0,001$ ), havendo risco elevado também para vacas com úbere na linha do jarrete (1,70;  $P < 0,01$ ), sendo os riscos estimados próximos aos da Tabela 3. Em relação a grau de higiene do úbere das vacas ordenhadas verificou-se que animais com úberes muito sujos apresentaram taxa de risco de 1,55 vezes maior de tornar-se infectadas em relação a vacas ordenhadas com úbere limpos ( $P < 0,01$ ). Pode-se observar também que propriedades que não realizam linha de ordenha para animais mais infectados apresentaram taxa de risco de 1,55 vezes mais de contraírem infecção em relação às propriedades que adotam esta técnica ( $P < 0,01$ ).

Tabela 7 - Estimativa do risco de novas infecções intramamárias de acordo com o modelo final de regressão logística para as variáveis explanatórias relacionadas ao rebanho, características do animal e ao manejo

Variável	Categoria	B	E.P.	Teste de Wald	Risco	IC 95% Risco	
						Inferior	Superior
Ordem de parto	1 <sup>CR</sup>						
	2	-0,05	0,19	0,07	0,95 <sup>N.S.</sup>	0,65	1,38
	3	0,29	0,19	2,28	1,34 <sup>N.S.</sup>	0,92	1,96
	≥ 4	0,50	0,20	6,24	1,65 *	1,11	2,44
Hiperqueratose	1 a 3 <sup>CR</sup>						
	3 a 4	0,47	0,19	6,49	1,61 *	1,12	2,31
Profundidade do úbere	Acima do jarrete <sup>CR</sup>						
	Junto ao jarrete	0,53	0,19	8,25	1,70 **	1,18	2,45
	Abaixo do jarrete	0,90	0,20	20,74	2,46 ***	1,67	3,62
Sujidade do úbere	Limp <sup>CK</sup>						
	Pouco sujo	0,29	0,16	3,31	1,33 <sup>N.S.</sup>	0,98	1,81
	Muito sujo	0,43	0,17	6,79	1,55 **	1,11	2,14
Linha de ordenha	Sim <sup>CK</sup>						
	Não	0,44	0,15	8,02	1,55 **	1,14	2,09
Constante		1,75	0,14	155,49	0,173		
P do modelo		<0,001					
Ajuste do modelo*		0,826					

Legenda: B – coeficiente Beta; E.P. – erro padrão; IC - intervalo de confiança; <sup>CR</sup> – categoria de referência; \* - Teste de Hosmer e Lemenshow  
<sup>N.S.</sup> – Não significativo; \*P < 0,05; \*\*P < 0,01; \*\*\*P < 0,001

Fonte: produção do próprio autor, 2013

#### 4.2.2 Risco de desenvolver uma infecção crônica de mastite a partir de novas infecções

Para este estudo foram utilizados dados de 7.013 vacas.mês, sendo 3.627 (51,7%) da raça Holandesa, 2.944 (42,0%) Jersey e 442 (6,3%) Hol. x Jersey, dos quais 3.277 (60,0%) vacas.com infecção crônica/mês e 2.183 (40,0%) vacas.com infecção intramamária/mês. As variáveis explanatórias avaliadas foram agrupadas como sendo relacionadas (1) aos animais, (2) a estrutura da propriedade e (3) ao manejo de ordenha e controle da mastite.

#### 4.2.2.1 Variáveis relacionadas aos animais

Para o grupo em que foi avaliado o risco de uma vaca desenvolver uma infecção crônica de mastite subclínica em comparação ao de novas infecções foram utilizadas como variáveis explanatórias as características de raça predominante, aspectos relacionados ao desempenho produtivo (produção de leite/vaca/dia, ordem de parto e estágio de lactação), da hiperqueratose da extremidade dos tetos, sujidade e profundidade do úbere (Tabela 8). Verificou-se que quase todas as variáveis relacionadas, exceto hiperqueratose da extremidade dos tetos e sujidade do úbere, apresentaram efeito significativo sobre a relação entre vacas cronicamente infectadas e vacas portadoras de novas infecções intramamárias, através da análise de  $\chi^2$ .

Tabela 8 - Distribuição de frequência das infecções intramamárias para as variáveis explanatórias relacionadas a raça, aspectos relacionados ao desempenho produtivo, hiperqueratose da extremidade dos tetos, profundidade e sujidade do úbere

Variável	Categoria	Estado de saúde da glândula mamária				$P > \chi^2$
		Nova infecção (vacas.mês)		Infecção crônica (vacas.mês)		
		N	%	N	%	
Raça	Holandês	1116	40,7	1623	59,3	<0,01
	Jersey	986	38,4	1579	61,6	
	Mestiças Hol. x Jersey	81	51,9	75	48,1	
Produção vaca (litros/dia)	< 20	773	36,0	1376	64,0	<0,001
	20 a 30	925	40,6	1351	59,4	
	> 30	484	46,8	550	53,2	
Ordem de parto	1	519	50,0	519	50,0	<0,001
	2	514	40,5	755	59,5	
	3	554	35,6	1003	64,4	
	≥4	595	37,3	999	62,7	
Dias em lactação	Até 100	864	61,8	535	38,2	<0,001
	101 a 200	521	33,7	1024	66,3	
	201 a 300	454	31,5	988	68,5	
	>300	341	31,9	728	68,1	
Hiperqueratose	1,0 a 3,0	477	35,4	869	64,6	0,370
	3,1 a 4,0	109	38,2	176	61,8	
Profundidade do úbere	Acima do jarrete	190	38,5	303	61,5	<0,001
	Junto ao jarrete	70	26,0	199	74,0	
	Abaixo do jarrete	78	28,0	201	72,0	
Sujidade do úbere	Limpo	150	25,5	359	70,5	0,71
	Pouco sujo	98	33,3	196	66,7	
	Sujo e muito sujo	90	37,8	148	62,2	

Fonte: produção do próprio autor, 2013

O modelo que apresentou melhor ajuste para o risco de uma vaca infectada desenvolver um caso crônico de mastite subclínica (Tabela 9) inclui as variáveis ordem de parto, estágio de lactação e profundidade do úbere. Verificou-se que as vacas adultas (3 partos e acima de 3 partos) apresentaram taxa de risco, respectivamente de 2,04 e 1,81 vezes maior de gerar uma infecção crônica em comparação com vacas mais jovens. Os resultados foram semelhantes aos do modelo de risco de uma vaca desenvolver um novo caso de mastite subclínica em relação às vacas saudáveis, onde o risco foi maior para vacas com  $\geq 4$  partos (Tabela 3). Vacas em final de lactação demonstraram maior risco de infecções intramamárias crônicas (risco de 5,46 para vacas entre 201 e 300 dias de lactação ( $P < 0,001$ ), de 4,41 para vacas com  $> 300$  dias ( $P < 0,001$ )). Na avaliação da

profundidade de úbere houve uma taxa de risco de 1,48 vezes maior para vacas com úbere abaixo da linha do jarrete em relação aos animais com úbere acima da linha do jarrete ( $P=0,05$ ) e de 1,41 para vacas com piso do úbere próximo à linha do jarrete, resultados que estão de acordo com as análises univariadas (Tabela 8 –  $P < 0,001$ ).

Tabela 9 - Estimativa do risco de infecções intramamárias crônicas de acordo com o modelo de regressão logística para as variáveis explanatórias relacionadas à ordem de parto, estágio de lactação e profundidade do úbere

Variável	Categoria	B	E.P.	Teste de Wald	Risco	IC 95% Risco	
						Inferior	Superior
Ordem de parto	1 <sup>CR</sup>						
	2	0,36	0,22	2,66	1,44 <sup>N.S.</sup>	0,93	2,22
	3	0,71	0,22	10,63	2,04 <sup>***</sup>	1,33	3,12
	>4	0,60	0,23	6,77	1,81 <sup>*</sup>	1,16	2,84
Dias em lactação	Até 100 <sup>CR</sup>						
	101 a 200	0,96	0,17	29,38	2,60 <sup>***</sup>	1,84	3,68
	201 a 300	1,70	0,21	66,62	5,46 <sup>***</sup>	3,63	8,20
	>300	1,48	0,21	48,07	4,41 <sup>***</sup>	2,90	6,70
Profundidade do úbere	Acima do jarrete <sup>CR</sup>						
	Junto ao jarrete	0,35	0,19	3,26	1,41 <sup>N.S.</sup>	0,97	2,06
	Abaixo do jarrete	0,39	0,20	3,84	1,48 <sup>*</sup>	1,00	2,19
Constante		-0,84	0,19	19,71	0,43		
<i>P</i> do modelo		<0,001					
Ajuste do modelo*		0,187					

Legenda: B – coeficiente Beta; E.P. – erro padrão; IC - intervalo de confiança; <sup>CR</sup> – categoria de referência; \* - Teste de Hosmer e Lemeshow

<sup>N.S.</sup> – Não significativo; \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$

Fonte: produção do próprio autor, 2013

As variáveis raça e produção de leite/vaca/dia também apresentaram influência sobre a probabilidade de infecções intramamárias crônicas pela análise univariada (Tabela 8), entretanto não colaboraram com o modelo final de regressão logística.

#### 4.2.2.2 Variáveis relacionadas à estrutura da propriedade

Quando foi avaliado as características relacionadas a

estrutura da propriedades as variáveis explanatórias número de vacas em lactação e manutenção de equipamento de ordenha apresentaram efeito significativo sobre a proporção entre vacas portadoras de novas infecções intramamárias e cronicamente infectadas pela análise univariada (Tabela 10). Verificou-se que as propriedades que mantinham manutenção periódica dos equipamentos de ordenha apresentaram menor taxa de casos crônicos de mastite subclínica (Tabela 10).

Tabela 10 - Distribuição de frequência das infecções intramamárias crônicas pelo teste de  $\chi^2$  para as variáveis explanatórias relacionadas ao rebanho, equipamento de ordenha e bonificação do leite

Variável	Categoria	Estado de saúde da glândula mamária				$P > \chi^2$
		Nova infecção (vacas.mês)		Infecção Crônica (vacas.mês)		
		N	%	N	%	
Produção diária (litros)	Até 1.000	741	39,2	1147	60,8	0,108
	1.001 a 1.500	686	38,8	1084	61,2	
	>1.500	756	42,0	1046	58,0	
Vacas em lactação	40	622	40,8	903	59,2	<0,001
	41 a 80	1093	36,8	1874	63,2	
	> 80	468	48,3	500	51,7	
Linha de vácuo	Baixa	325	39,9	490	60,1	0,418
	Média	1355	39,4	2083	60,6	
Manutenção da ordenhadeira	Periódica	1150	43,7%	1480	56,3	<0,001
	Eventual	1033	36,5%	1797	63,5	
Pagamento por qualidade	Sim	1491	39,7	2263	60,3	0,555
	Não	692	40,6	1014	59,4	

Fonte: produção do próprio autor, 2013

Para este grupo de variáveis, a semelhança da análise para novas infecções (item 4.2.1.3), também não foi possível gerar um modelo de regressão logística, devido a falta de ajuste do modelo (teste de Hosmer e Lemenshow = 0,007).

#### 4.2.2.3 Caracterização do manejo de ordenha e do controle de mastite

De modo diferente aos demais grupos de variáveis explanatórias, a maioria das práticas indicadas para o manejo de ordenha higiênica e de controle da mastite exerceram pouco efeito sobre a probabilidade de ocorrência de mastite crônica em relação a novos casos de mastite (Tabela 11). Observa-se que, mesmo nas variáveis em que o efeito foi significativo pelo teste

do  $\chi^2$ . Este pequeno efeito também ficou evidenciado pela regressão logística, para a qual não foi possível ajustar um modelo para explicar o efeito deste grupo de variáveis explanatórias.

Tabela 11 - Distribuição de frequência das infecções intramamárias para as variáveis explanatórias relacionadas as características de manejo de ordenha e controle de mastite

Variável	Categoria	Estado de saúde da glândula mamária				$P > \chi^2$
		Nova infecção (vacas.mês)		Infecção crônica (vacas.mês)		
		N	%	N	%	
Quando lava tetos	Sempre	1219	39,6	1859	60,4	0,517
	Quando sujou ou nunca	964	40,5	1418	59,5	
Desinfecção dos tetos antes da ordenha	Sim	1878	41,2	2678	58,8	<0,001
	Não	305	33,7	599	66,3	
Seca tetos	Sim	1807	40,5	2652	59,5	0,084
	Não	376	37,6	625	62,4	
Elimina jatos	Sim	1397	39,3	2161	60,7	0,138
	Não	786	41,3	1116	58,7	
Teste da caneca	Sim	653	38,2	1057	61,8	0,068
	Não	1530	40,8	2220	59,2	
Desinfecção dos tetos após da ordenha	Sim	2143	40,1	3197	59,9	0,133
	Não	40	33,3	80	66,7	
Realiza CMT	Sempre ou mensal	459	39,8	693	60,2	0,914
	Às vezes ou nunca	1724	40,0	2584	60,0	
Linha de ordenha	Sempre	1550	39,2	2409	60,8	<0,05
	Às vezes ou nunca	633	42,2	868	57,8	
Selante intramamário	Sim	858	40,4	1268	59,6	0,651
	Não	1325	39,7	2009	60,3	
Tratamento de mastite subclínica	Sim	513	40,3	761	59,7	0,812
	Não	1670	39,9	2516	60,1	
Vacinação contra mastite	Sim	856	40,3	1268	59,7	0,700
	Não	1327	39,8	2009	60,2	
Usa luvas na ordenha	Sim	598	38,0	976	62,0	0,056
	Não	1585	40,8	2301	59,2	
Pressão sobre o conjunto de teteiras	Não	944	38,5	1510	61,5	<0,05
	Sim	1239	41,2	1767	58,8	

Fonte: produção do próprio autor, 2013

#### 4.2.2.4. Modelo final de regressão logística para infecções crônicas em relação a novas infecções

O modelo final de regressão logística que apresentou melhor explicação para o risco de desenvolver uma infecção subclínica crônica em relação a novos casos de mastite

subclínica encontradas nos dois modelos anteriores foi composto pelas variáveis manutenção dos equipamentos de ordenha, estágio de lactação e profundidade do úbere.

Observa-se na tabela 12 que as propriedades que realizam a manutenção dos equipamentos de ordenha de forma apenas eventual apresentaram taxa de risco 2,17 vezes maior de possuir vacas com infecção crônica ( $P < 0,001$ ). Destaca-se o grande impacto do estágio de lactação sobre a probabilidade de ocorrência de mastite subclínica crônica, sendo que vacas a partir de 100 dias de lactação já apresentam um risco aumentado. Vacas com profundidade do úbere junto ou abaixo da linha do jarrete mostraram risco aumentado de desenvolver casos crônicos, em comparação com as vacas com úbere mais raso ( $P < 0,01$ ).

Tabela 12 - Estimativa do risco de infecções intramamárias crônicas de acordo com o modelo final de regressão logística para as variáveis explanatórias relacionadas ao rebanho, características do animal e ao manejo de ordenha

Variável	Categoria	B	E.P.	Teste de Wald	Risco	IC 95% Risco	
						Inferior	Risco
Manutenção da ordenhadeira	Periódica <sup>CR</sup>						
	Eventual	0,77	0,15	27,67	2,17 ***	1,62	2,89
Dias em lactação	Até 100 <sup>CR</sup>						
	101 a 200	0,99	0,18	30,90	2,70 ***	1,90	3,83
	201 a 300	1,77	0,21	70,54	5,88 ***	3,88	8,87
	>300	1,53	0,21	50,92	4,62 ***	3,04	7,04
Profundidade do úbere	Acima do jarrete <sup>CR</sup>						
	Junto ao jarrete	0,56	0,17	8,50	1,68 **	1,18	2,37
	Abaixo do jarrete	0,50	0,17	8,08	1,65 **	1,17	2,34
Constante		-0,84	0,19	19,71	0,43		
<i>P</i> do modelo		<0,001					
Ajuste do modelo*		0,889					

Legenda: B – coeficiente Beta; E.P. – erro padrão; IC - intervalo de confiança; <sup>CR</sup> – categoria de referência; \* - Teste de Hosmer e Lemenshow

N.S. – Não significativo; \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$

Fonte: produção do próprio autor, 2013

### 4.3 FATORES QUE AFETAM A HIPERQUERATOSE NA EXTREMIDADE DOS TETOS

Em relação à ocorrência de lesões nas extremidades dos tetos provenientes das 30 unidades de produção de leite no período de março de 2012 a dezembro de 2012 foi observado que, de um total de 3.773 observações, o escore médio de hiperqueratose das 4 tetas de cada vaca  $\pm$  erro-padrão da média (escala de 1 a 4) foi de  $2,40 \pm 0,013$ , sendo que 45,4% dos tetos avaliados apresentam escores 3 ou 4. Para hiperqueratose (Tabela 13).

Tabela 13 - Avaliação de hiperqueratose na extremidade do teto, de acordo com o número de tetos afetados.

Escore de extremidade de teto	Número de quartos	Porcentagem (%)
1	459	12,17
2	1601	42,43
3	1243	32,94
4	470	12,46

Fonte: produção do próprio autor, 2013

#### 4.3.1 Efeito da ordem de parto

Foi observada relação significativa ( $P= 0,0006$ ) entre a ordem de parto e o escore médio de hiperqueratose na extremidade dos tetos (Tabela 14), sendo que vacas adultas apresentam escore médio de hiperqueratose mais baixo do que vacas com até dois partos.

Tabela 14 - Relação entre a ordem de parto e escore médio de hiperqueratose na extremidade dos tetos

Ordem de parto	Número de amostras	Porcentagem (%)	$\bar{X} \pm EP$
1	877	27,5	$2,47 \pm 0,025^a$
2	748	23,5	$2,50 \pm 0,027^a$
3	784	24,6	$2,46 \pm 0,027^a$
4 ou mais	780	24,5	$2,34 \pm 0,027^b$

Legenda: \* Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa ( $P < 0,05$ )

Fonte: produção do próprio autor, 2013

#### 4.3.2 Efeito do estágio de lactação

Observou-se que o estágio de lactação apresentou um efeito altamente significativo ( $P < 0,0001$ ) com escore médio de

hiperqueratose, sendo que vacas em início de lactação apresentaram valores mais baixos (Tabela 15). À medida que vaca contribui em sua vida produtiva, torna-se mais vulnerável a adquirir tais alterações, principalmente, aqueles associados ao manejo da ordenhadeira mecânica.

Tabela 15 – Relação entre o estágio de lactação e escore médio de hiperqueratose na extremidade dos tetos

Estágio de lactação (dias)	Número de amostras	X ± EP*
0-100	993	2,24 ± 0,024 <sup>b</sup>
101-200	936	2,46 ± 0,024 <sup>a</sup>
201-300	699	2,51 ± 0,028 <sup>a</sup>
>300	471	2,54 ± 0,034 <sup>a</sup>

Legenda: \* Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa (P <0,05)

Fonte: produção do próprio autor, 2013

### 4.3.3 Efeito da manutenção dos equipamentos de ordenha

Observou-se que a realização de esquema de manutenção dos equipamentos da ordenhadeira mecânica pelas propriedades leiteiras apresentou efeito significativo, sendo que propriedades que mantinham um esquema de manutenção periódico apresentaram menor escore médio de hiperqueratose na extremidade dos tetos (Tabela 16).

Tabela 16 – Relação da adoção de um esquema de manutenção da ordenhadeira com o escore médio de hiperqueratose na extremidade dos tetos

Variável	Classe	Número de amostras	X ± EP*	P
Manutenção da ordenhadeira	Eventual	1.042	2,51 ± 0,023 <sup>b</sup>	0,0074
	Periódica	2.005	2,43 ± 0,016 <sup>a</sup>	

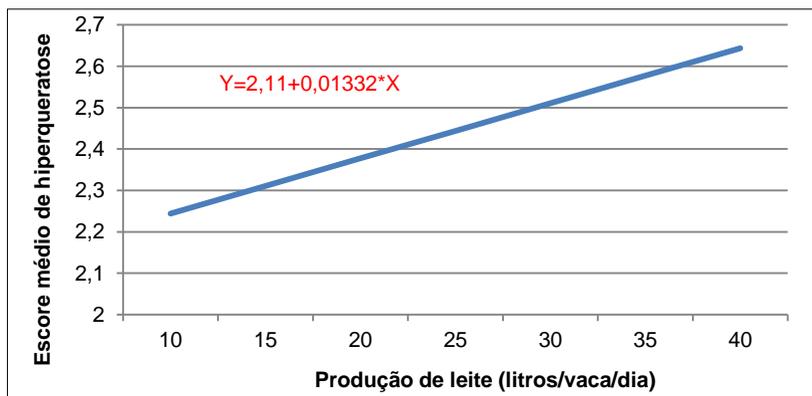
Legenda: \* Médias seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa (P <0,05)

Fonte: produção do próprio autor, 2013

### 4.3.4 Efeito da produção de leite

A média geral da produção de leite das vacas, provenientes de 30 propriedades leiteiras foi de 24 litros, variando de 7,2 a 63,2 litros. A produção de leite das vacas afetou linearmente (P <0,0001) o aparecimento de hiperqueratose com maior ocorrência em vacas com maior produção (Figura 2).

Figura 2- Relação do escore médio de hiperqueratose na extremidade dos tetos em função do volume de leite produzido



Fonte: produção do próprio autor, 2013

## 5 DISCUSSÃO

A adoção de estratégias para o controle e monitoramento da saúde da glândula mamária visa principalmente reduzir o número de novas infecções, eliminar infecções já estabelecidas e diminuir a duração das infecções por meio das técnicas recomendadas.

Os resultados das variáveis explanatórias dos modelos de regressão logística utilizados para explicar a variação na dinâmica da mastite, ou seja, mensurado tanto o risco de um animal desenvolver um novo caso de mastite subclínica, como o risco de desenvolver uma infecção crônica em relação às novas infecções, foram divididos em variáveis relacionadas à estrutura da propriedade, aos animais e ao manejo de ordenha e controle de mastite.

No modelo de regressão logística final que apresentou melhor explicação para o risco de vaca desenvolver um novo caso de mastite em relação às vacas sadias (Tabelas 3 e 7) foi possível observar elevado risco de novos casos de infecção intramamária ocorrerem em vacas com idade avançada (4 ou mais partos). Diversos autores (Magalhães et al., 2006; Souza et al., 2009; Rossi et al., 2012) observaram contagem de células somáticas mais elevadas nas vacas adultas em relação às primíparas. Isto pode ser parcialmente explicado pelo fato da relação entre a maior oportunidade de exposição a agentes causadores de mastite com o avanço da idade. Uma das variáveis que afetam a oportunidade de contaminação das tetas das vacas é a conformação da glândula mamária, a qual afeta consideravelmente o risco de ocorrência de mastite, como demonstrado por diversos autores (Boettcher et al., 1998; Nash et al., 2000; Nash et al., 2003), assim como pelos resultados do presente trabalho. Diversas características de conformação da glândula mamária pioram com o avanço da idade, em especial a profundidade de úbere, característica está muito relacionado ao maior desafio de contato com agentes, em especial de origem ambiental, assim como de lesões na glândula mamária. No presente trabalho, avaliou-se a profundidade de úbere utilizando uma escala de 1 (piso do úbere acima da linha jarrete) a 3 (piso do úbere abaixo da linha jarrete), sendo que os valores médios para esta característica (dados não apresentados) foram 1,10 para vacas de primeiro parto e 2,16 para vacas de 4 ou mais

partos. Este aumento da profundidade do úbere em vacas com idade mais avançada pode contribuir com o risco mais elevado de novas infecções intramamárias em vacas mais velhas. Isto pode ser explicado pelo fato de uma maior probabilidade de exposição das extremidades dos tetos aos microrganismos ambientais (COENTRÃO et al., 2008).

Vacas adultas e velhas (3 ou mais lactações) também apresentaram risco mais elevado do aparecimento de mastite subclínica crônica, quando o modelo de regressão logística reunia apenas variáveis explanatórias relacionadas aos animais (Tabela 9). Entretanto, esta variável teve um impacto menor sobre o risco de infecção crônica, não compondo o modelo final. Deve-se considerar que animais com número de parto mais elevado tendem a sofrer lesões mais permanentes na glândula mamária ao longo das lactações, o que resulta em infecções mais prolongadas e maior prejuízo para os tecidos (COLDEBELLA et al., 2004). Além disto, os problemas acima citados, referente à conformação da glândula mamária, também podem predispor a vaca a injúrias no tecido glandular.

Quando analisada como variável explanatória, a profundidade do úbere também apresentou um impacto importante sobre o risco de contrair nova infecção subclínica (Tabela 7), bem como crônica (Tabela 12), sendo que vacas com piso do úbere abaixo do jarrete apresentaram risco de 2,46 e 1,65, respectivamente, demonstrando o maior risco de contaminação, bem como de eventuais lesões ou prejuízos ao tecido mamário neste caso.

Neste trabalho a manutenção dos equipamentos de ordenha apresentou efeito significativo tanto sobre a probabilidade de aparecer novos casos subclínicos, assim como o risco de surgir casos crônicos de mastite (Tabela 6 e 10), sendo que as propriedades que não adotavam um esquema de manutenção periódica dos equipamentos de ordenha apresentaram maiores proporções de infecção. A demasiada exposição dos tetos à sobrepressão causa a interrupção da circulação, aumentando a pressão local, e ao nível do extrato córneo do canal do teto, podendo ocorrer microfissuras que aumentam a produção de queratina pelo canal do teto (MEIN et al., 2003). O nível de vácuo é bastante importante para uma ordenha eficiente, pois altos níveis de vácuo podem causar lesões nos tetos e, por outro lado, níveis baixos ocasionam

queda ou deslizamento das teteiras promovendo o aumento do tempo de ordenha (SANTOS et al., 2012). No presente trabalho, as injúrias resultantes da falta de manutenção de equipamentos apresentam um risco maior de mastite crônica em relação ao risco de nova infecção intramamária.

Quando foram avaliadas as características de higiene no animal verificou-se que animais com úberes cobertos por sujeira apresentaram elevado risco para novas infecções (Tabela 7). Essa relação foi observada por Schreiner e Ruegg (2003), os quais constataram um aumento linear da CCS em função do aumento dos escores de higiene do úbere. De acordo com dados de literatura, existe uma forte relação entre o escore de sujeira dos animais e a probabilidade dos mesmos infectarem-se com patógenos ambientais (RENEAU et al., 2003), sendo a sujeira extremamente associada às condições de manejo dos animais dentro da propriedade. Entretanto, a sujeira do úbere não alterou o risco de ocorrência de mastite crônica (Tabelas 8, 9 e 12), demonstrando que as condições de higiene do ambiente têm relação somente com a contaminação inicial da glândula mamária. Programas de monitoramento de mastite que diminuam a adesão de sujeiras na região dos tetos ou da glândula mamária, mantendo os tetos estejam limpos e secos antes do início da ordenha, podendo utilizar-se da flambagem ou tosquia dos pelos do úbere têm sido citados como ferramentas para a redução das taxas de novas infecções intramamárias (SANTOS e FONSECA, 2007). De acordo com Barkema et al. (1998) a retirada dos pelos do úbere de todas as vacas uma vez ao ano foi associado com a menor CCS individual.

Por outro lado, também há necessidade da implantação de programas no monitoramento que visem à prevenção de agentes contagiosos. Estes microrganismos são tipicamente mais adaptados à vaca e as infecções são disseminadas entre as vacas ou entre os quartos mamários durante a ordenha por meio de equipamentos contaminados. Das características explanatórias avaliadas as propriedades que não realizavam a ordenha separada dos animais infectados (linha de ordenha) apresentaram maior probabilidade de contraírem infecção em relação às propriedades que adotam esta técnica (Tabela 7). A ordenha dos animais com mastite clínica ou com altas taxas de CCS por último, portanto depois dos animais sadios tem sido adotado como uma prática bastante eficaz no controle das

infecções intramamárias, a qual visa evitar a contaminação dos animais não infectados. Souza et al. (2005) e Oliveira et al. (2011) concluíram que esta prática de manejo contribuiu para redução dos casos de infecções intramamárias.

O estágio de lactação afetou tanto a taxa de risco de desenvolver, novas infecções, sendo que esta variável não compôs o modelo final de regressão logística, como, especialmente para risco de infecção crônica. Os resultados demonstram que as vacas no início da lactação apresentam maior probabilidade de desenvolver novos casos de mastite subclínica em relação ao meio de lactação, provavelmente causado pela queda da imunidade devido à elevação do estresse. Valores elevados de CCS no início da lactação são frequentemente relatados. Por exemplo, Barbosa et al. (2007) observaram um efeito quadrático do estágio de lactação em função da CCS, com decréscimo no início da lactação. A concentração de imunoglobulinas das vacas desempenha papel importante na defesa contra doenças infecciosas, tais como mastite Burton e Erskine (2003), sendo observada queda na concentração de imunoglobulinas séricas nas últimas semanas que antecedem o parto (MORAES et al., 1997). Entretanto o estágio de lactação teve um efeito pronunciado de desenvolver casos crônicos de infecção intramamária (Tabela 12), especialmente para vacas acima de 200 dias de lactação (risco 5,88 em comparação a vacas com menos de 100 dias de lactação) e com mais de 300 dias de lactação (risco de 4,62). Segundo Andrade et al. (2004) o aumento mais acentuado da CCS no final da lactação deve-se provavelmente ao aumento na risco de mastite subclínica com o passar do tempo em razão da maior resposta celular de vacas em função das lesões residuais de infecções anteriores que resultam em maiores danos ao tecido mamário ou em função da menor produção de leite neste período (VOLTOLINI et al., 2001). Vacas com lactação prolongada (acima de 300 dias) também apresentaram risco mais elevado de novas infecções (Tabela 3).

Algumas práticas do manejo de ordenha recomendadas para a prevenção de mastite, apresentaram menor contribuição sobre a probabilidade de ocorrência de novas infecções intramamárias, de modo que não contribuíram para os modelos de regressão logística. Entretanto, apresentam algum efeito sobre a incidência de infecções intramamárias pela análise

univariada (Tabela 4). Dentre estas variáveis explicativas, observa-se que a imersão dos tetos em solução desinfetante antes da ordenha (*pre-dipping*), a eliminação dos primeiros jatos de leite, o uso do teste da caneca para detecção de mastite clínica, a retirada do equipamento sem pressão sobre o conjunto de ordenha e a desinfecção dos tetos após a ordenha (*pos-dipping*) estavam relacionadas a um menor número de casos de novas infecções. Vale ressaltar que a adequada higienização do teto pelo ordenhador antes do início do processo de ordenha é importante para dificultar que possíveis agentes infecciosos penetrem para o seu interior (RUEGG et al., 2000). Da mesma forma, a sobrepressão exercida pelas teteiras sobre a pele dos tetos causa uma interrupção na circulação sanguínea com aumento da pressão no local formando pequenas rachaduras que aumentam a formação de lesões na extremidade dos tetos relacionadas com infecções intramamárias (MEIN et al. 2003). Por sua vez, o *pos-dipping* trata-se de uma técnica de manejo, com efeito, amplamente conhecido para a prevenção de mastite por agentes contagiosos (PHILPOT e NICKERSON, 2002; SANTOS e FONSECA, 2007).

Rebanhos que utilizam selante interno de tetas apresentaram menor de risco de novas infecções intramamárias (Tabela 5), sem estar relacionado ao risco de casos crônicos de mastite subclínica. Esta redução ocorreu principalmente, devido à menor taxa de infecção no início da lactação, sendo que rebanhos que utilizam selante intramamário tiveram menor média de CCS e percentagem de vacas acima de 200.000 células somáticas/mL no primeiro mês de lactação (dados não apresentados). Segundo Carneiro (2006) o uso do selante de tetos é uma ferramenta eficaz no controle e prevenção de novas infecções intramamárias nas lactações seguintes. A adequada condição da extremidade dos tetos, evitando o aparecimento de hiperqueratose na extremidade dos tetos, favorece a prevenção das infecções intramamárias. O risco de novos casos de mastite subclínica foi maior na presença de hiperqueratose dos tetos (Tabela 7). Neste trabalho observou-se que 45,4% das vacas apresentam hiperqueratose (score três ou quatro) em pelo menos um teto. De acordo com Mein et al. (2001) no máximo 20% das vacas podem apresentar um ou mais tetos com score três ou quatro. Resultados semelhantes foram verificados por de Pinho Manzi et al. (2011), que observou que dos 1931 tetos

avaliados, 29,6% apresentaram escore = 1, 31,0% escore = 2, 21,5% escore = 3 e 17,9% escore = 4. Silva (2011) encontrou elevados escores de hiperqueratose na extremidade do teto na maioria das vacas estudadas em propriedades leiteiras na Ilha da Madeira, em Portugal. Neijenhuis et al. (2001) observou que a média de escore de hiperqueratose na extremidade de tetos dos rebanhos leiteiros avaliados foi de 2,18, variando entre 2,07 e 2,33, onde em média, 38% dos quartos mamários das vacas em lactação tinham a extremidade do teto rugosa. Em outras pesquisas foram encontradas frequências menores de lesões na extremidade dos tetos. Mendonça (2008) observou somente 5% dos quartos mamários com lesões graves na extremidade dos tetos. Gleeson et al. (2004), em um experimento com 4.148 quartos mamários, verificaram que 46% dos tetos apresentavam escore 1, 39% com escore 2 e menos de 0,5% com escore 4. Os autores atribuem à baixa prevalência de hiperqueratose ao fato de que nas propriedades estudadas mantinham controle rigoroso do manejo do equipamento de ordenha, fator que pode influenciar a ocorrência de lesões de esfíncter de tetos.

De acordo com Neijenhuis et al. (2000) são vários os fatores intrínsecos do animal que influenciam a ocorrência de hiperqueratose. Neste trabalho pode-se perceber que um desses fatores em que se observou esta relação foi o número de partos, sendo que vacas mais novas (com 1 a 2 partos) apresentaram escore médio de hiperqueratose maior (Tabela 14). Os dados obtidos no presente trabalho não estão de acordo com os resultados obtidos em outros trabalhos. Enquanto Araújo et al. (2012) não encontraram diferença significativa para o escore de hiperqueratose dos tetos entre vacas primíparas e pluríparas, em um estudo cujo objetivo foi avaliar os efeitos da hiperqueratose dos tetos sobre a mastite subclínica em 51 vacas em lactação em rebanho na região agreste do Estado do Rio Grande do Norte, Neijenhuis et al. (2000), em um trabalho realizado na Holanda, observaram que o esfíncter dos tetos de animais mais jovens (prímiparas) tiveram menos formação de hiperqueratose do que em vacas mais velhas (pluríparas).

Vacas em início de lactação (0-100 dias) apresentaram valores mais baixos de hiperqueratose (Tabela 15). Os dados deste trabalho concordam com Sousa (2008). Segundo Neijenhuis et al. (2000), a calosidade dos anéis da extremidade dos tetos tendem a torna-se rugosas no final da lactação. De

acordo com o mesmo autor os níveis de hiperqueratose do canal dos tetos são baixos no parto, mas normalmente aumentam durante os primeiros 4 meses da lactação, estando correlacionados com o aumento da quantidade de leite produzida e do tempo de ordenha. Durante o resto da lactação, a frequência de tetos com hiperqueratose persiste ou diminui, dependendo do tipo de manejo realizado na propriedade, mas é durante o período de secagem que ocorre uma diminuição significativa da hiperqueratose dos tetos (SANTOS e FONSECA, 2007).

Houve uma relação linear positiva da produção de leite com a presença de hiperqueratose na extremidade dos tetos (Figura 2). Gleeson et al. (2007) também verificaram um aumento do escore de hiperqueratose na extremidade dos tetos com o aumento na produção de leite. De acordo com alguns pesquisadores, o leite ao passar pelo canal do teto arrasta quantidades significativas de queratina e estimula o aumento da sua produção na extremidade dos tetos das vacas (HAMANN et al., 1994; MEIN et al., 2004).

Em propriedades que realizam periodicamente a manutenção da ordenhadeira, as vacas apresentaram menores escores médios de hiperqueratose (Tabela 16), concordando com as afirmações de Capuco et al. (1994) e Mein et al. (2003). Falha nos equipamentos de ordenha levam a congestão dos tetos ocasionada pela massagem deficiente. O deslizamento das teteiras durante a ordenha também tem sido relado como problemas frequentes nas propriedades leiteiras. Estas falhas são responsáveis por causar uma diminuição na velocidade da ordenha e o aparecimento de marcas na base dos tetos (BOAST et al., 2003). Outras consequências da falta de manutenção nos equipamentos de ordenha são o aparecimento de petéquias na pele dos tetos, principalmente ocasionado pela força do vácuo produzido pela ordenhadeira mecânica (MEIN et al., 2001). Quando as alterações da extremidade dos tetos tornam-se visíveis, deve-se buscar a implementação de medidas preventivas, incluindo a manutenção do equipamento de ordenha, como troca periódica de borrachas e regulagem do fluxo de vácuo.

## 6 CONCLUSÃO

Vacas com idade avançada apresentam maior risco de desenvolver novos casos e de mastite subclínica crônica e vacas com lactação avançada apresentam maior risco de mastite crônica.

Vacas com úberes profundos apresentam risco mais elevado de novas infecções intramamárias e de infecções crônicas e vacas com úberes sujos apresentam maior risco de ocorrência de novos casos de mastite subclínica.

A hiperqueratose da extremidade dos tetos aumenta o risco de novas infecções intramamárias.

Propriedades que ordenham vacas com mastite subclínica após as demais apresentam menor risco de novas infecções intramamárias.

Propriedades que adotam esquema periódico de manutenção dos equipamentos de ordenha apresentam menor ocorrência de hiperqueratose e menor risco de mastite subclínica crônica. Vacas com estágio de lactação avançado e com elevada produção individual de leite apresentam maior ocorrência de hiperqueratose na extremidade dos tetos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. M. DE; FARO, L. EL; ALBUQUERQUE, L. G. DE; CARDOZO, V. L.; MACHADO, P. F. Influência da contagem de células somáticas sobre a produção de leite em diferentes fases da lactação. In: V Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal. 2004. Pirassununga, SP. **Anais...**, p.2002–2004, 2004.

APCBRH. Relatório Anual 2012. Disponível em: <<http://issuu.com/apcbrh/docs/relanual2012?e=2795801/2625711>>. Acesso em: 6/6/2013.

ARAÚJO, V. M.; RANGEL, A. H. N.; MEDEIROS, H. R.; et al. RELAÇÃO ENTRE A HIPERQUERATOSE DOS TETOS E A OCORRÊNCIA DE MASTITE SUB-CLÍNICA. **Archives of Veterinary Science**, v. 17, p. 73–77, 2012.

BARBOSA, S. B. P.; MONARDES, H. G.; CUE, R. I.; RIBAS, N. P.; BATISTA, Â. M. V. Avaliação da contagem de células somáticas na primeira lactação de vacas holandesas no dia do controle mensal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 94–102, 2007.

BARKEMA, H. W.; SCHUKKEN, Y. H.; LAM, T. J.; et al. Management practices associated with low, medium, and high somatic cell counts in bulk milk. **Journal of dairy science**, v. 81, n. 7, p. 1917–1927, 1998. Elsevier. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9710760>>. Acesso em: 8/7/2013.

BERRY, E. A.; HILLERTON, J. E. The effect of selective dry cow treatment on new intramammary infections. **Journal of dairy science**, v. 85, n. 1, p. 112–21, 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11860103>>. Acesso em: 22/8/2013.

BHUTTO, A.; MURRAY, R.; WOLDEHIWET, Z. Udder shape and teat-end lesions as potential risk factors for high somatic cell counts and intra-mammary infections in dairy cows. **The Veterinary Journal**, v. 183, p. 63–67, 2010. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023308003110>>. Acesso em: 28/4/2013.

BOAST, D.; HALE, M.; BENNET, M.; HILLERTON, J. E. The milking liner. In: Proceedings of the British Mastitis Conference. 2003. Garstang, **Anais..** p.35–43, 2003.

BODDIE, R. L.; NICKERSON, S. C. Evaluation of two iodophor teat germicides: activity against *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. **Journal of dairy science**, v. 80, n. 8, p. 1846–1850, 1997.

BOETTCHER, P. J.; DEKKERS, J. C.; WARNICK, L. D.; WELLS, S. J. Genetic analysis of clinical lameness in dairy cattle. **Journal of dairy science**, v. 81, n. 4, p. 1148–56, 1998. Disponível em:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9594404>>. Acesso em: 4/7/2013.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 51**. Brasília: Diário Oficial da União, 2002.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 32**. Brasília: Diário Oficial da União, 2011.

BRITO, J.; PINTO, S.; SOUZA, G. Adoção de boas práticas agropecuárias em propriedades leiteiras da Região Sudeste do Brasil como um passo para a produção de leite seguro. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, n. 5, p. 125–131, 2004.

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F. Mastite e qualidade do leite. In: O. F. do Campos (Ed.); **Gado de Leite: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2 ed. ed., p.239, 2004. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; RIBEIRO, M. T.; VEIGA, V. M. Padrão de infecção intramamária em rebanhos leiteiros: exame de todos os quartos mamários das vacas em lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 51, n. 2, p. 129–135, 1999.

- BURTON, J. L.; ERSKINE, R. J. Immunity and mastitis. Some new ideas for an old disease. **The Veterinary clinics of North America. Food animal practice**, v. 19, p. 1–46, 2003.
- CAPUCO, A V; MEIN, G. A; NICKERSON, S. C.; et al. Influence of pulsationless milking on teat canal keratin and mastitis. **Journal of dairy science**, v. 77, n. 1, p. 64–74, 1994.
- CARLÉN, E.; STRANDBERG, E.; ROTH, A. Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, and production in the first three lactations of Swedish holstein cows. **Journal of dairy science**, v. 87, n. 9, p. 3062–70, 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15375069>>. Acesso em: 22/8/2013.
- CARNEIRO, D. M. V. F. **EFEITO DO USO DE UM SELANTE INTERNO DE TETOS NA PROFILAXIA DE NOVAS INFECÇÕES INTRAMAMÁRIAS DURANTE O PERÍODO SECO E NO PÓS-PARTO**, 2006. 75 p. Dissertação (Mestrado) - UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, Lages, 2006.
- COENTRÃO, C. M.; SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F.; PAIVA E BRITO, M. A. V.; LILENBAUM, W. Fatores de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p. 283–288, 2008.
- COLDEBELLA, A.; MACHADO, P. F.; GARCIA, C.; DEMÉTRIO, C.G.B; RIBEIRO JÚNIOR, P.J.; MEYER, P.M.; CORASSIN, L.D. Contagem de Células Somáticas e Produção de Leite em Vacas Holandesas Confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 623–634, 2004.
- DJABRI, B.; BAREILLE, N.; BEAUDEAU, F.; SEEGER, H. Quarter milk somatic cell count in infected dairy cows: a meta-analysis. **Veterinary research**, v. 33, n. 4, p. 335–57, 2002.
- DUFOUR, S.; FRÉCHETTE, A; BARKEMA, H. W.; MUSSELL, A; SCHOLL, D. T. Invited review: effect of udder health management practices on herd somatic cell count. **Journal of**

**dairy science**, v. 94, n. 2, p. 563–79, 2011.

DÜRR, J. W. Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite: uma oportunidade única. In: J. W. Dürr; M. P. de Carvalho; M. V. dos Santos (Eds.); **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo, RS: UPF Editora. p. 38-55, 2004.  
DÜRR, J. W. **Como produzir leite de alta qualidade**. Brasília, 2005.

ELBERS, A R.; MILTENBURG, J. D.; LANGE, D. DE; et al. Risk factors for clinical mastitis in a random sample of dairy herds from the southern part of The Netherlands. **Journal of dairy science**, v. 81, n. 2, p. 420–6, 1998. Elsevier.

EMBRAPA GADO DE LEITE. Panorama do Leite. 2013.  
Disponível em: <<http://www.cnp.gl.embrapa.br>>. Acesso em: 15/11/2012.

EPAGRI. **Manual de referências técnico-econômicas de sistemas de produção agropecuários de Santa Catarina**. Florianópolis, SC: Epagri, 2005.

EPAGRI/CEPA. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina**. Florianópolis: Eoagri/Cepa.2012, 182p.

ESTEVES, A. M. C.; BERGMANN, J. A. G.; DURÃES, M. C.; COSTA, C. N.; SILVA, H. M. Correlações genéticas e fenotípicas entre características de tipo e produção de leite em bovinos da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 4, p. 529–535, 2004.

FRANKENA, K.; GRAAT, E. A. M. Multivariate analysis: logistic regression. In: J. P. T. M. NOORDHUIZEN; K. FRANKENA; C. M. VAN DER HOOFD; E. Al. (Eds.); **Application of quantitative methods in veterinary epidemiology**. Wageningen Pers. p.135–178, 1997.

GLEESON, D. E.; O'BRIEN, B.; BOYLE, L.; EARLEY, B. Effect of milking frequency and nutritional level on aspects of the health and welfare of dairy cows. **Animal : an international journal of animal bioscience**, v. 1, n. 1, p. 125–32, 2007.

GLEESON, D.; MEANEY, W. Effect of teat hyperkeratosis on somatic cell counts of dairy cows. **International Journal of Applied in Research Veterinary Medicine**, v. 2, p. 115–122, 2004.

HAGUETTE, T. M. **Metodologias qualitativas na sociologia**. Petrópolis, 1990.

HAMANN, J.; BURNEVICH, C.; MAYNTZ, M.; OSTTERAS, O.; HALDER, W. Machine induced changes in the status of the bovine teat with respect to the new infection risk. **Bulletin of the IDF**, v. 2, n. 297, p. 13–22, 1994.

JOAQUIM L., C.; JOSÉ P., A.; JAN T., S.; JOÃO, N.-R. Alguns indicadores de avaliação de bem-estar em vacas leiteiras–revisão. **Revista Portuguesa de ...**, v. 110, n. 351, p. 5–19, 2012.

LACY-HULBERT, S. J.; HILLERTON, J. E.; WOOLFORD, M. W. Influence of pulsationless milking on teat canal keratin growth and turnover. **The Journal of dairy research**, v. 63, n. 4, p. 517–24, 1996. Disponível em:  
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8933303>>. Acesso em: 16/5/2013.

MAGALHÃES, H. R.; FARO, L. EL; CARDOSO, V. L.; PAZ, C.C.P.; CASSOLI, L.D.; MACHADO, P.F. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 415–421, 2006.

MEIN, G. A.; NEIJENHUIS, F.; MORGAN, W. F.; et al. EVALUATION OF BOVINE TEAT CONDITION IN COMMERCIAL DAIRY HERDS: 1. NON-INFECTIOUS FACTORS. In: 2nd International Symposium on Mastitis and Milk Quality. 2001. **Anais...** p.347–351, 2001.

MEIN, G. A.; WILLIAMS, D. M. D.; REINEMANN, D. J. EFFECTS OF MILKING ON TEAT-END HYPERKERATOSIS: 1. MECHANICAL FORCES APPLIED BY THE TEATCUP LINER AND RESPONSES OF THE TEAT. In: 42nd annual meeting of

the National Mastitis Council. 2003. Texas. **Anais...** p.26–29, 2003.

MEIN, G.; REINEMANN, D.; SHURING, N.; OHNSTAD, I. Milking machines and mastitis risk: a storm in a teacup. In: National mastitis council annual meeting proceedings. 2004. Charlotte. USA. **Anais...** p.176–188, 2004.

MENDONÇA, L. C. **VIABILIDADE DO CONTROLE DA MASTITE CONTAGIOSA E DA UTILIZAÇÃO DO ESCORE DE SUJIDADE DE ÚBERE E DE LESÕES DE ESFÍNCTER DE TETOS NO MONITORAMENTO DO RISCO DE OCORRÊNCIA DA DOENÇA**, 2008. 42 p. Dissertação (Mestrado) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS: ESCOLA DE VETERINÁRIA, Belo Horizonte, 2008.

MONARDES, H. Reflexões sobre a qualidade do leite. In: J. W. Dürr; M. P. de Carvalho; M. V. dos Santos (Eds.); **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. 1st ed., p.11–37, 2004. Passo Fundo, RS: UPF Editora.

MORAES, M. P.; WEIBLEN, R.; SILVA, A. M.; TOBIAS, F. L. EVOLUCAO DA IMUNIDADE PASSIVA EM FÊMEAS DA RACA HOLANDESA. **Ciência Rural**, v. 27, n. 3, p. 435–440, 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v27n3/a12v27n3.pdf>>. Acesso em: 8/7/2013.

MULEI, C. Teat lesions and their relationship to intramammary infections on small-scale dairy farms in Kiambu district in Kenya. **Journal of the South African Veterinary Association**, v. 70, n. April, p. 156–157, 1999.

NASH, D. L.; ROGERS, G. W.; COOPER, J. B.; HARGROVE, G.L.; KEOWN, J.F.; HANSEN, L.B. Heritability of clinical mastitis incidence and relationships with sire transmitting abilities for somatic cell score, udder type traits, productive life, and protein yield. **Journal of dairy science**, v. 83, n. 10, p. 2350–60, 2000.

NASH, D. L.; ROGERS, G. W.; COOPER, J. B.; HARGROVE, G. L.; KEOWN, J. F. Heritability of intramammary infections at first parturition and relationships with sire transmitting abilities for

somatic cell score, udder type traits, productive life, and protein yield. **Journal of dairy science**, v. 86, n. 8, p. 2684–95, 2003.

NEAVE, F. K.; DODD, F. H.; KINGWILL, R. G.; WESTGARTH, D. R. Control of mastitis in the dairy herd by hygiene and management. **Journal of dairy science**, v. 52, n. 5, p. 696–707, 1969.

NEIJENHUIS, F.; BARKEMA, H. W.; HOGEVEEN, H.; NOORDHUIZEN, J. P. Classification and longitudinal examination of callused teat ends in dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 83, n. 12, p. 2795–804, 2000.

NEIJENHUIS, F.; BARKEMA, H. W.; HOGEVEEN, H.; NOORDHUIZEN, J. P. Relationship between teat-end callosity and occurrence of clinical mastitis. **Journal of dairy science**, v. 84, n. 12, p. 2664–72, 2001.

NEIVA, A. C. G. R.; NEIVA, J. N. M. Manejo Sanitário de Bovinos Leiteiros. In: A. C. G. R. Neiva; J. N. M. Neiva (Eds.); **Do Campus para o Campo: Tecnologia para produção de leite**. Fortaleza, CE: Gráfica e Editora Ltda. p.239–272, 2006.

NORMAN, H. D.; COOPER, T. A.; F.A. ROSS, J. Somatic cell counts of milk from Dairy Herd Improvement herds during 2012. Disponível em:  
<<http://www.aipl.arsusda.gov/publish/dhi/dhi13/sccrpt.htm>>. Acesso em: 5/6/2013.

ØDEGÅRD, J.; HERINGSTAD, B.; KLEMETSDAL, G. Short communication: bivariate genetic analysis of clinical mastitis and somatic cell count in Norwegian dairy cattle. **Journal of dairy science**, v. 87, n. 10, p. 3515–7, 2004.

OLDE RIEKERINK, R. G. M.; BARKEMA, H. W.; STRYHN, H. The effect of season on somatic cell count and the incidence of clinical mastitis. **Journal of dairy science**, v. 90, n. 4, p. 1704–15, 2007.

OLIVEIRA, C. M. C.; SOUSA, M. G. S.; SILVA, N. S.; et al. Prevalência e etiologia da mastite bovina na bacia leiteira de

Rondon do Pará, estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 104–110, 2011.

OSTERÅS, O.; EDGE, V. L.; MARTIN, S. W. Determinants of success or failure in the elimination of major mastitis pathogens in selective dry cow therapy. **Journal of dairy science**, v. 82, n. 6, p. 1221–31, 1999.

PEELER, E. J.; GREEN, M. J.; FITZPATRICK, J. L.; MORGAN, K. L.; GREEN, L. E. Risk factors associated with clinical mastitis in low somatic cell count British dairy herds. **Journal of dairy science**, v. 83, n. 11, p. 2464–72, 2000.

PHILPOT, N.; NICKERSON, S. C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Piracicaba, SP: Westfalia Surge/Westfalia Landtechnik do Brasil, 2002.

PINHO MANZI, M. DE; NÓBREGA, D. B.; FACCIOLI, P. Y.; TRONCARELLI, M.Z.; MENOZZI, B.D.; LANGONI, H. Relationship between teat-end condition, udder cleanliness and bovine subclinical mastitis. **Research in veterinary science**, v. 93, n. 1, p. 430–4, 2011.

REIS, G. L.; COELHO, S. G.; SOUZA, M. R. DE; DIOMEDES, E.; MENDES, M. Procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico- química e a contagem de células somáticas. **Ciência Rural**, v. 37, p. 1134–1138, 2007.

RENEAU, J. K.; SEYKORA, A. J.; HEINS, B. J.; BEY, R. F.; FARNSWORTH, R. J. RELATIONSHIP OF COW HYGIENE SCORES AND SCC. In: National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings. 2003. **Anais...** p.362–363, 2003.

RHODA, D. A.; PANTOJA, J. C. F. Using mastitis records and somatic cell count data. **The Veterinary clinics of North America. Food animal practice**, v. 28, n. 2, p. 347–61, 2012.

ROSENFELD, A. M. F. **Retenção láctea : fator etiológico predisponente às inflamações da glândula mamária de bovinos . Características físico-químicas , celulares e microbiológicas do leite**, 2005. 128 p. Dissertação (Mestrado) -

Universidade do Estado de São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, 2005.

ROSSI, A. P.; SILVA-KAZAMA, D. C. DA; LINO-LOURENÇO, D. A.; ANDRESSA, D.; SANTOS, F.S.; SANTOS, G.T.; DAMASCENO, J.C.; RIBAS NETO, P.G. COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DO LEITE EM FUNÇÃO DA FASE E ORDEM DE LACTAÇÃO. **Revista Colombiana de Ciência Animal**, v. 4, n. 1, p. 4–23, 2012.

RUEGG, P. L. Investigation of mastitis problems on farms. **The Veterinary clinics of North America. Food animal practice**, v. 19, n. 1, p. 47–73, 2003.

RUEGG, P. L. Uso de um novo teste rápido para contagem de células somáticas. In: X Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos – Sanidade. 2006. **Anais...** p.222–229, 2006.

RUEGG, P.L.; RASMUSSEN, M.; REINEMANN, D. The seven habits of highly successful milking routines. Madison. p. 61-69, 2000.

SANT'ANNA, A C.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. The relationship between dairy cow hygiene and somatic cell count in milk. **Journal of dairy science**, v. 94, n. 8, p. 3835–44, 2011.

SANTOS, G. T. DOS; ZAMBOM, M. A.; DIAS, A. M.; GRANDE, P. A. Manejo da ordenha e qualidade do leite. In: V SUL LEITE: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira da Região Sul do Brasil. 2012. Maringá, PR: Nova Sthampa. **Anais...** p.303–330, 2012.

SANTOS, M. V. DOS; REIS, C. B. M. DOS. Estratégias para redução de células somáticas no leite. In: 6º Simpósio sobre Bovinocultura Leiteira. 2008. Piracicaba, SP. **Anais...** v. 1970, p.65–80, 2008.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. São Paulo: Manole, 314 p., 2007.

SANTOS, O. V. DOS; MARCONDES, T.; CORDEIRO, J. L. F. **Estudo da Cadeia do Leite em Santa Catarina Prospecção e demandas**. Florianópolis, SC: Epagri/Cepa, 2006.

SANTOS, M. V. CORTINHAS, C. Avaliação da qualidade microbiológica do leite cru. 2010. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/qualidade-do-leite/avaliacao-da-qualidade-microbiologica-do-leite-cru-61643n.aspx>>. Acesso em: 4/9/2012.

SARGEANT, J. M.; SCHUKKEN, Y. H.; LESLIE, K. E. Ontario bulk milk somatic cell count reduction program: progress and outlook. **Journal of dairy science**, v. 81, n. 6, p. 1545–54, 1998.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's Guide 8.0**. ,1999. Cary-NC: SAS Institute.

SCHEPERS, A J.; LAM, T. J.; SCHUKKEN, Y. H.; WILMINK, J. B.; HANEKAMP, W. J. Estimation of variance components for somatic cell counts to determine thresholds for uninfected quarters. **Journal of dairy science**, v. 80, n. 8, p. 1833–40, 1997.

SCHREINER, D. A; RUEGG, P. L. Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis. **Journal of dairy science**, v. 86, n. 11, p. 3460–5, 2003.

SCHUKKEN, Y. H.; GROMMERS, F. J.; GEER, D. VAN DE; ERB, H. N.; BRAND, A. Risk factors for clinical mastitis in herds with a low bulk milk somatic cell count. 1. Data and risk factors for all cases. **Journal of dairy science**, v. 73, n. 12, p. 3463–71, 1990.

SCHUKKEN, Y. H.; KREMER, D. J. Monitoring udder health: objectives, material and methods. **Herd health and production management in dairy practice**. p.351–360, 1996.

SCHUKKEN, Y.; WILSON, D. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. **Veterinary Research**, v. 34, p. 579–596, 2003.

SIEBER, R. L.; FARNSWORTH, R. J. Prevalence of chronic teat-end lesions and their relationship to intramammary infection in 22 herds of dairy cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 178, n. 12, p. 1263–7, 1981. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7275762>>. Acesso em: 13/5/2013.

SILVA, J. L. V. **Contribuição para um manual de boas práticas de manejo da ordenha para a produção de leite de elevada qualidade nos Açores**, 2011. 75 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, 2011.

SILVA, P. D. .; PAIVA, A. .; RANGEL, A. H. N.; CARVALHO, M. D. F.; LIMA JÚNIOR, D. M. Influência das boas práticas de ordenha e da ordem de parto sobre a composição e contagem de células somáticas (ccs) do leite. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 51, p. 1–6, 2011.

SLETTBAKK, T.; JØRSTAD, A.; FARVER, T.; HIRD, D. Impact of milking characteristics and teat morphology on somatic cell counts in first-lactation Norwegian cattle. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 8, p. 253–267, 1990.

SOUSA, J. M. B. **A hiperqueratose do canal do teto nas explorações leiteiras portuguesas. Causas e efeitos microbiológicos**, 2008. 93 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa. 2008.

SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F. Fatores de risco para contagem de células somáticas. 2007. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br/panorama/qualidade14.html>>. Acesso em: 20/5/2012.

SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F.; MELO, A. G. DE; LINHARES, G.M.; CARDOZO, L.L.; HYLARIO, S.M.; MENDONÇA JÚNIOR, C.F. DYNAMICS OF SUBCLINICAL MASTITIS IN HOLSTEIN COWS FROM BRAZILIAN DAIRY HERDS WITH LOW AND HIGH BULK TANK SOMATIC CELL COUNTS. In: NMC Annual Meeting Proceedings. 2011. **Anais...**, p.201–202, 2011.

SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F.; MOREIRA, E. C.; BRITO, M. A. V. P.; BASTOS, R. R. Fatores de risco associados à alta contagem de células somáticas do leite do tanque em rebanhos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais. **Arq. Bras. Med**, v. 57, p. 251–260, 2005.

SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F.; MOREIRA, E. C.; BRITO, M. A. V. P.; SILVA, M. V. G. B. Fatores de risco para mastite subclínica causada por *Staphylococcus aureus* em vacas leiteiras de rebanhos da região Sudeste do Brasil. In: 9 Congresso Panamericano do Leite. 2006. Porto Alegre - RS. **Anais...**, p.249–253, 2006a

SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F.; MOREIRA, E. C.; BRITO, M. A. V. P.; SILVA, M. V. G. B. Fatores de risco para mastite subclínica causada por *Sreptococcus agalactiae* em vacas leiteiras de rebanhos da região Sudeste do Brasil. In: 9 Congresso Panamericano do Leite. 2006. Porto Alegre - RS, **Anais...**, p.255–259, 2006b

SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F.; MOREIRA, E. C.; BRITO, M. A. V. P.; SILVA, M. V. G. B. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 1991, p. 1015–1020, 2009.

SOUZA, R.; SANTOS, G. T.; VALLOTO, A. A.; et al. Produção e qualidade do leite de vacas da raça Holandesa em função da estação do ano e ordem de parto. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 2, p. 484–495, 2008.  
SPSS. **Statistical Package for the Social Science**. ,1998.  
Chicago: SPSS Inc.

TEIXEIRA, N. M.; FREITAS, A. F.; BARRA, R. B. Influência de fatores de meio ambiente na variação mensal da composição e contagem de células somáticas do leite em rebanhos no Estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n. 4, p. 491–499, 2003.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1996.

CARODOSO, V.L.; CASSOLI, L.D.; GUILHERMINO, M.M.; MACHADO, P.F.; NOGUEIRA, J.R.; FREITAS, M.A.R. Análise econômica de esquemas alternativos de controle leiteiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, p. 85–92, 2005.

VALLIN, V. M.; BELOTI, V.; BATTAGLINI, A. P. P.; et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Ciências Agrárias**, v. 30, n. 1, p. 181–188, 2009.

VOLTOLINI, T. V.; SANTOS, G. T. DOS; ZAMBOM, M. A. RIBAS, N.P.; MÜLLER, E.E.; DAMASCENO, J.C.; ÍTAVO, L.C.V.; VEIGA, D.R. Influência dos estádios de lactação sobre a contagem de células somáticas do leite de vacas da raça holandesa e identificação de patógenos causadores de mastite no rebanho. **Acta Scientiarum**, v. 23, p. 961–966, 2001.

WALDNER, D.; STOKES, S.; JORDAN, E.; LOOPER, M. Managing milk composition: normal sources of variation. **Division of Agricultural Sciences and Natural Resources**, 2007.

Disponível em:

<<http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Version-3285/F-4016web.pdf>>. Acesso em: 2/5/2013.

WILLIAMS, D. M.; MEIN, G. A. The bovine teat canal: information from measurement of velocity of milk flow from the teat. **The Journal of dairy research**, v. 53, n. 2, p. 179–85, 1986.

Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3755145>>. Acesso em: 16/5/2013.

ZANELA, M. B.; KOLLING, G. J.; RIBEIRO, M. E. R.; FISCHER, V. Análises de composição e estabilidade do leite ao álcool. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE LECHE INESTABLE, 2. 2011. Colônia del Sacramento. **Anais...**, p. 2-5, 2011.

ZOCCAL, R. E chegamos as 30 milhões de litros. **revista balde branco**, p. 65–66, Jan. 2012. São Paulo.

ZWAAG, H. V. D. Linear type traits in The Netherlands. In: MINAS LEITE - QUALIDADE DO LEITE E PRODUTIVIDADE DE

REBANHOS LEITEIROS. 1999. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite. **Anais...**,p.63–66, 1999.

**ANEXOS****ANEXO I - Questionário estruturado utilizado na pesquisa****UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA –  
UDESC  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – CAV  
MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL****Questionário de Pesquisa****Nº do produtor:** \_\_\_\_\_**Mesorregião:**

- Planalto Serrano  
 Sul  
 Meio-oeste  
 Oeste

**Proprietário:** \_\_\_\_\_**Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_**Município:** \_\_\_\_\_**Telefone:** \_\_\_\_\_**1 PERFIL DO PRODUTOR/RESPONSÁVEL PELA PRODUÇÃO****1.1 Número de pessoas que trabalham com o leite?**

- Um  
 Dois  
 Três  
 Quatro  
 Cinco  
 Mais de cinco

**1.2 Quem são as pessoas que efetuam a ordenha?**

- A esposa;  
 O marido;

- O filho(a) ou os(as) filhos(as);
- O marido e a esposa;
- O marido e o(a/as/os) filho(a/as/os);
- A esposa e o(a/as/os) filho(a/as/os);
- Outro integrante da família;
- Funcionário;
- Família.

### **1.3 Quantos anos trabalha na atividade?**

- menos de 1 ano
- 1 a 3 anos
- 4 a 6 anos
- 7 a 9 anos
- mais de 10 anos

### **1.4 Grau de Escolaridade (até que ano estudou responsável pela produção):**

- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Médiocompleto
- Ensino Médioincompleto
- Ensino Superior Completo
- Ensino Superior Incompleto
- Analfabeto

Curso: \_\_\_\_\_

## **2 DADOS DA PROPRIEDADE**

**2.1 Área total da propriedade:** \_\_\_\_\_ ha.

**2.2 Quais as principais atividades (em ordem de importância econômica)?**

- 01) \_\_\_\_\_
- 02) \_\_\_\_\_
- 03) \_\_\_\_\_
- 04) \_\_\_\_\_

**2.3 Qual a área destinada à atividade leiteira?** \_\_\_\_\_ ha.

**2.3.1 Destinado para que:**

\_\_\_\_\_ pastagem  
 \_\_\_\_\_ silagem

**2.4 Sistema de produção (vacas em lactação)**

- Baseado em pastagem  
 Pastagem + silagem/feno \_\_\_\_\_  
 Confinado \_\_\_\_\_

**2.5 Recebe assistência técnica de alguma entidade?**

- Não  
 Sim

**2.6 Se recebe assistência técnica, de qual (is) entidades?**

- Laticínio  
 EPAGRI/CIDASC  
 Prefeitura  
 Particular  
 Outra

**3 MANEJO DA ORDENHA****3.1 Como é efetuada a ordenha?**

- Ordenha manual  
 Ordenhadeira mecânica “balde ao pé”  
 Ordenhadeira mecânica “canalizada”

**Detalhar equipamento:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**3.2 Quais são as condições do local onde é feita a ordenha?**

- Sala de ordenha com fosso  
 Estábulo de madeira com piso de concreto  
 Estábulo de alvenaria com piso de concreto  
 Outro

**3.3 Como você faz o processo de ordenha:**

- Lava/ limpa os tetos. Como e com o que: \_\_\_\_\_  
 Utiliza pré-imersão (*pre-dipping*). Com o que: \_\_\_\_\_  
 Seca os tetos. Como e com o que: \_\_\_\_\_

- Elimina os primeiros jatos no caneco de fundo preto.
  - Coloca Teteiras (Processo de Ordenha)
  - Desinfeta as tetas após a ordenha (*pos-dipping*).
- Com o que: \_\_\_\_\_

### **3.4 Fornece alimentação no momento da ordenha:**

- Sim
- Não

Quando: \_\_\_\_\_

#### **3.4.1 Faz o Teste da Raquete (CMT):**

- Sim:
  - Diariamente
  - Semanalmente
  - Mensalmente
  - Depende da necessidade
- Não

#### **3.4.2 Na ordenha coloca as vacas em alguma ordem em relação à mastite (Inicia ordenha por vacas que não tem mastite; após as curadas e por fim as que têm mastite):**

- Sempre
- As vezes
- Nunca

#### **3.5 O produtor troca as borrachas das teteiras de acordo com qual critério:**

- A cada \_\_\_\_\_
- Quando acha necessário
- Quando arrebentam
- Quando ressecam
- Nunca troca
- Não tenho critério

## **4 LIMPEZA DOS EQUIPAMENTOS**

### **4.1 Há água quente para limpeza dos equipamentos?**

- Sim
- Não

**4.1.1 Qual o tipo de aquecedor**

---

**4.2 O equipamento é enxaguado com água morna após a ordenha ate que a água sai limpa?**

( ) Sim

( ) Não

Como: \_\_\_\_\_

---

**4.3 É utilizado detergente alcalino na limpeza com água quente?**

( ) Sim

( ) Não

**4.4 É feita limpeza com detergente ácido?**

( ) Sim

( ) Não

Qual o intervalo: \_\_\_\_\_

**4.5 Manutenção de equipamento de ordenha**

( ) Periódica: \_\_\_\_\_

( ) Eventual/quando há problema

( ) Não faz

( ) Outro

**4.6 A coleta do leite é realizada:**

( ) Diariamente;

( ) A cada 2 dias;

( ) Duas vezes por semana

( ) Outro: \_\_\_\_\_

**5 DADOS DOS ANIMAIS E PRODUÇÃO****5.1 O rebanho é predominantemente de qual raça?**

( ) Holandês

( ) Jersey

( ) Mestiça

( ) Holandês/Jersey

Outra: \_\_\_\_\_

**5.2 A quanto tempo participa do Controle Leiteiro Oficial:**

- menos de 1 ano  
 3 a 5 anos  
 1 a 3 anos  
 mais que 5 anos

**5.3 Número total de vacas em lactação:** \_\_\_\_\_

**5.4 Número de vacas Secas:** \_\_\_\_\_

**5.6 Número de bezerras e novilhas:** \_\_\_\_\_

**5.7 Produção de leite diária/atuat:** \_\_\_\_\_ l/dia.

**5.8 Descrição da alimentação das vacas em lactação:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**5.9 Manejo das vacas secas**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**5.10 Recebe bonificação do laticínio por qualidade do leite?**

- Sim  
 Não

**5.11 Qual incentivo?**

- Volume  
 % gordura  
 % proteína  
 CCS  
 CBT  
 Outro \_\_\_\_\_

**6 DADOS DO MANEJO ESPECÍFICO PARA MASTITE**

**6.1 Faz tratamento preventivo de mastite nas vacas secas?**

- Sim  
 Não

( ) As vezes

Como: \_\_\_\_\_

---

**6.2 Critérios para tratamento de mastite clínica:**

( ) Alterações no leite (grumos)

( ) Sinais clínicos

( ) Nenhum

( ) Produção de leite

( ) Outros: \_\_\_\_\_

**6.3 Critérios para tratamento de mastite subclínica:**

( ) Sim

( ) Não

Como: \_\_\_\_\_

**6.4 Critérios para escolha do antibiótico**

( ) Médico veterinário

( ) Rodízio

( ) Antibiograma

( ) Balconista

( ) Nenhuma

( ) Outros: \_\_\_\_\_

**6.5 Vacinação para mastite**

( ) Sim ( ) Não

**6.6 Critérios para realiza o descarte de animais por mastite**

( ) Mastite crônica

( ) Produção de leite

( ) Idade

( ) Outros: \_\_\_\_\_

**OBS GERAL DA PROPRIEDADE:**

Higiene do local de ordenha

---



---



---

Higiene das demais instalações e ambientes externos

---

---

---

---

Manejo dos animais e da ordenha

---

---

---

---

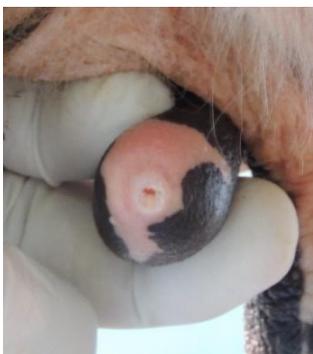
## ANEXOS II - Sistema de classificação da hiperqueratose dos tetos



**Escore 1**  
Sem formação  
de anel



**Escore 2**  
Pequena formação  
de anel



**Escore 3**  
Formação de anel  
ruoso



**Escore 4**  
Presença de  
anel ruoso

Fonte: produção do próprio autor, 2012

### ANEXOS III - Padrão de classificação dos escores de sujidade de úbere



**Escore 1**  
Sem sujeira

**Escore 2**  
Pouco sujo



**Escore 3**  
Sujeira moderada

**Escore 4**  
Muito sujo

Fonte: produção do próprio autor

**ANEXOS IV - Distribuição das propriedades pesquisadas nos municípios das mesorregiões (Meio-Oeste, Oeste, Serrana e Sul de Santa Catarina)**

Município	Número de propriedades	Frequência (%)
<b>Região Meio-oeste</b>		
Concórdia	2	6,7
Jaborá	4	13,3
Joaçaba	1	3,3
Treze Tílias	1	3,3
Erval D'oeste	2	6,7
Irani	3	10,0
<b>SUBTOTAL</b>	<b>13</b>	<b>43,3</b>
<b>Região Oeste</b>		
Chapecó	3	10,0
Seara	1	3,3
<b>SUBTOTAL</b>	<b>4</b>	<b>13,3</b>
<b>Região Serrana</b>		
Lages	4	13,3
Bom Retiro	1	3,3
São José do Cerrito	1	3,3
<b>SUBTOTAL</b>	<b>6</b>	<b>20,0</b>
<b>Região Sul</b>		
Braço do Norte	7	23,3
<b>SUBTOTAL</b>	<b>7</b>	<b>23,3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100,0</b>

Fonte: produção do próprio autor, 2013