

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Veterinária



Dissertação

**Caracterização dos sistemas de produção de
leite na região sul do Rio Grande do Sul:
relação com a mastite e a qualidade do leite**

Tony Picoli

Pelotas, 2013

TONY PICOLI

Caracterização dos sistemas de produção de leite na região sul do Rio Grande do Sul: relação com a mastite e a qualidade do leite

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Medicina Veterinária Preventiva).

Orientador: Dr. Geferson Fischer

Co-orientador: Dr. João Luíz Zani

Pelotas, 2013.

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

P598c Picoli,Tony

Caracterização dos sistemas de produção de leite na região sul do Rio Grande do Sul : relação com a mastite e a qualidade do leite. / Tony Picoli ; orientador Geferson Fischer; co-orientador João Luiz Zani. - Pelotas,2013.-73f. : il.- Dissertação (Mestrado) –Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Faculdade de Veterinária . Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2013.

1.Mastite 2.Micro-organismos 3.Produção leiteira 4.
Qualidade de leite I Fischer, Geferson(orientador) II .Título.

CDD 637.1

Banca examinadora:

Prof. Dr. Geferson Fischer

Prof. Dr. Wladimir Padilha da Silva

Profa. Dra. Renata Osório de Faria

Prof. Dr. João Luíz Zani

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus e a todos os espíritos de luz que me acompanham em minha jornada amparando-me e apoiando-me com força e firmeza em meus passos.

À minha família, por acreditar no meu sonho e em minha capacidade. Obrigado pelo apoio e confiança depositados em mim. Agradeço pela oportunidade de estudos, de poder chegar até aqui, honestamente e honradamente, já que o conhecimento e o caráter são os maiores legados que se pode receber dos pais.

Ao meu bom irmão Ivan que, com seus sábios conselhos, me incentivou nas horas difíceis e jamais me desamparou. Irmão, obrigado!

À minha noiva Thaís, cujas palavras de apoio e brincadeiras alegravam até os dias mais estressantes e de maior dificuldade, e a sua família, em especial ao Seu Neri e a Dona Marisa pelo amparo e confiança nos momentos em que mais necessitei. Sem vocês, as dificuldades teriam sido muito maiores. Obrigado de coração.

Aos meus amigos e orientadores, Professor Geferson Fischer e Professor João Luiz Zani. Mal tenho palavras para agradecer tamanha confiança e apoio nos momentos difíceis, além da contribuição para meu crescimento pessoal e profissional.

Aos queridos amigos do Laboratório de Bacteriologia e Saúde Populacional, Bárbara, Bruna, Cristina, Fernando, Giulia, Patrícia, Samanta e Tainá, meu muito obrigado pelo auxílio nos trabalhos, pelos momentos de descontração e pela amizade. Sei que cada um de vocês terá um belo caminho pela frente. Sucesso a vocês!

Ao Centro de Pesquisa e Diagnóstico em Micologia Veterinária – MICVET, pela disposição e auxílio na execução do projeto. Meu muito obrigado!

Aos funcionários da UFPEl, o meu muito obrigado pelo apoio, paciência, brincadeiras e auxílio.

Aos amigos Dona Eloísa e Seu Cláudio pelos ensinamentos e conselhos que me fizeram crescer moralmente e que me deram forças para jamais desistir. Levarei sempre a amizade de vocês junto a mim.

Aos parceiros Giovani Sartori e Larissa Domingues por todos os momentos de descontração e de apoio mútuo, obrigado pelas tentativas de convivência harmoniosa. Muito sucesso a vocês! À Benedicta por alegrar nosso lar com sua simples, porém constante e importante presença.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

Aos demais amigos e familiares pela compreensão nos meus momentos de ausência e ao incentivo e confiança em mim depositados.

Obrigado a todos

Ninguém é vítima do destino! Todos são passíveis de falhas na jornada, como também de atos elevados. E todos são capazes de seguir em frente...

P.J.A.

Resumo

PICOLI, Tony. **Caracterização dos sistemas de produção de leite na região sul do Rio Grande do Sul: relação com a mastite e a qualidade do leite.** 2013. 73f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Devido à importância da cadeia do leite no Rio Grande do Sul, objetivou-se a caracterização dos sistemas de produção na região sul do Estado, relacionando-os com a qualidade do leite proveniente de tanques resfriadores. Foram realizados questionários epidemiológicos com os produtores e, amostras de leite foram coletadas para análise química e microbiológica. Observou-se que a atividade leiteira é realizada em 26,06 ha e com 8,4 vacas em lactação em média com produtividade média de 6,8 L/dia. A maioria das propriedades produz entre 50 e 100L/dia. Dentre os produtores, 39,3% ordenham seus animais manualmente; apenas 14,2% realizam pré-dipping; 53,9% utilizam um único pano para secagem dos tetos de todos os animais. Houve correlação negativa entre a contagem de células somáticas (CCS) e produção ($r = -0,23$) e entre CCS e lactose ($r = -0,39$) e positiva entre teor de lactose e produção ($r = 0,31$). Quanto às análises microbiológicas do leite dos tanques, as médias das contagens foram: *Staphylococcus* sp. ($5,32 \times 10^6$ unidades formadoras de colônias (UFC)/mL), *S. aureus* ($1,33 \times 10^5$ UFC/mL), enterobactérias ($1,82 \times 10^7$ UFC/mL). Houve presença de *Escherichia coli* (27,8% das propriedades), *Streptococcus agalactiae* (6,2%), *S. dysgalactiae* (37,2%), *S. uberis* (16,8%), *Candida* sp. (15,7%), *Aspergillus* sp. (5,8%), *Trichosporum* sp. (3,6%) e *Cryptococcus* sp. (1,5%). As análises de risco mostraram grandes chances de ocorrência de *S. agalactiae*, *S. dysgalactiae* e *S. bovis*, quando se utilizam práticas de manejo e instalações precárias. Houve diferença ($p=0,003$) na CCS, a qual aumentou onde se realiza ordenha manual, que também contribuiu para o aumento na contagem de *S. aureus* ($p=0,0428$). A realização de pré-dipping, comprovadamente diminui as contagens de *Staphylococcus* sp. ($p=0,0415$). O leite produzido na região encontra-se bastante contaminado e uma das causas é o manejo inadequado de ordenha.

Palavras-chave: Qualidade de leite. Mastite. Micro-organismos. Produção leiteira

Abstract

PICOLI, Tony. **Characterization of milk production systems in southern Rio Grande do Sul: relationship to mastitis and milk quality.** 2013. 73f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Given the importance of the milk chain in Rio Grande do Sul, aimed to the characterization of production systems in the southern region of the state and relate the quality of milk from cooling tanks. Questionnaires were performed with farmers and milk samples were collected for chemical and microbiological analysis. The dairy business is carried out in 26,06 ha with 8,4 cows in lactating on average. Most farms produce between 50 and 100L/day. 39,3% of the farmers manual milking their animals, only 14,2% perform pre milking disinfection, 53,9% use a cloth to dry the teats of all animals. There was a negative correlation between SCC and production ($r = -0,23$) and between SCC and lactose ($r = -0,39$) and positive between lactose content and yield ($r = 0,31$). Concerning microbiological analyzes, the mean scores were: *Staphylococcus* sp. ($5,32 \times 10^6$ CFU/mL), *S. aureus* ($1,33 \times 10^5$ CFU/mL), Enterobacteriaceae ($1,82 \times 10^7$ CFU/mL). There was presence of *Escherichia coli* (27,8% of farms), *Streptococcus agalactiae* (6,2%), *S. dysgalactiae* (37,2%), *S. uberis* (16,8%), *Candida* sp. (15,7%), *Aspergillus* sp. (5,8%) and *Trichosporum* sp. (3,6%). Risk analyzes showed great chances of *S. agalactiae*, *S. dysgalactiae* and *S. bovis* when using inadequate handling practices and poor facilities. There was a significant difference ($p = 0,003$) in SCC, which is enhanced when milking performed manually, which also contributes to the increased count *S. aureus* ($p = 0,0428$). Performing pre milking disinfection demonstrably reduces the counting *Staphylococcus* sp. ($p = 0,0415$). The milk produced in the region is quite contaminated and one of the causes is the inadequate milking handling.

Keywords: Milk quality. Mastitis. Microorganism. Milk production

Lista de Tabelas

ARTIGO 1 Caracterização da produção de leite em municípios da região sul do Rio Grande do Sul

Tabela 1	Caracterização dos proprietários das unidades produtoras de leite de municípios da região sul do Rio Grande do Sul, segundo a idade média e o grau de instrução dos produtores	21
Tabela 2	Porcentagens de adesão à técnicas de ordenha e infra-estrutura de acordo com o grau de instrução do responsável pela unidade de produção leiteira (n=274) em municípios da região sul do Rio Grande do Sul	22
Tabela 3	Caracterização das UPL e da produção de leite em municípios da região sul do Rio Grande do Sul	24
Tabela 4	Caracterização do manejo de ordenha em UPLS's de municípios da região sul do Rio Grande do Sul	25
Tabela 5	Qualidade e composição do leite de municípios da região sul do Rio Grande do Sul	26

ARTIGO 2 Isolamento de micro-organismos a partir de tanques resfriadores e sua relação com técnicas de manejo em municípios da região sul do Rio Grande do Sul

Tabela 1	Médias das contagens bacterianas no leite de tanques resfriadores de municípios da região sul do Rio Grande do Sul	56
Tabela 2	Frequências de <i>Streptococcus</i> e fungos isolados em leite cru em municípios da região sul do Rio Grande do Sul	57
Tabela 3	Estimativa de risco relativo (Odds ratio) para bactérias do gênero <i>Streptococcus</i> com relação às técnicas de manejo e instalações..	58
Tabela 4	Contagens de micro-organismos de acordo com a técnica de manejo adotada em municípios da região sul do Rio Grande do Sul	59

Sumário

1. Introdução	10
2. Objetivos	14
3. Artigos	
3.1 Artigo 1. Caracterização da produção de leite em municípios da região sul do Rio Grande do Sul	15
Resumo	16
Introdução	18
Materiais e Métodos	19
Resultados e Discussão	21
Conclusões	28
Referências Bibliográficas	28
3.2 Artigo 2. Isolamento de micro-organismos a partir de tanques resfriadores e sua relação com a qualidade do leite em municípios da região sul do Rio Grande do Sul	32
Resumo	33
Introdução	35
Materiais e Métodos	37
Resultados e Discussão	42
Conclusões	49
Referências	50
Tabelas	56
4 Conclusão geral	60
5 Referências	61
Anexos	71

1 INTRODUÇÃO

O sistema agro-industrial do leite, devido a sua importância social, é um dos mais importantes do país. A atividade é praticada em todo o território nacional em mais de 1,3 milhões de propriedades rurais e, somente na produção primária e gera acima de cinco milhões de empregos (MEZZADRI, 2012).

Conforme dados de Barbosa (2003), “o leite é um dos seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, estando a frente de produtos como café beneficiado e o arroz”. O potencial de evolução da cadeia produtiva do leite é corroborado pelos dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que demonstram que este setor tem grandes possibilidades de crescimento, podendo crescer a uma taxa de 1,9% até 2021, o que corresponde a 38,2 bilhões de litros de leite cru (BRASIL, 2011).

Existe uma variedade muito grande dos sistemas de produção, o que leva o setor leiteiro ainda a apresentar problemas de eficiência produtiva e de qualidade de produto, perdendo em competitividade (UCPEL, 2001). A propriedade leiteira ou UPL deve ser considerada como um sistema de produção. O sistema de produção é representado por um conjunto de componentes, processos e produtos inter-relacionados gerenciados de forma harmônica visando otimizar seus resultados (STUMPF et al., 2000).

Dados da Secretaria de Planejamento no Rio Grande do Sul confirmam que o Estado se encontra como o segundo produtor nacional de leite atingindo 10,6% da produção brasileira (DOSSIN, 2010), e o maior produtor de leite do sul do país Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o Rio Grande do Sul aumentou sua produção de 1,4 bilhões de litros em 1990 para cerca de 2,1 bilhões em 2000 e, em 2010 atingiu a marca de 3,6 bilhões de litros. Finamore e Maroso (2004), relatam que, no período de 1990 a 2003 houve aumento também na produtividade de leite no Estado, decorrente do melhoramento genético, da nutrição animal e de avanços tecnológicos, com estabilização do rebanho de vacas ordenhadas.

A pecuária de leite é uma atividade desenvolvida na maioria dos municípios gaúchos. Em 2005, 74.118 famílias gaúchas tinham o leite como sua base de renda mensal (DIÁRIO POPULAR, 2006 *apud* LATICINIO.NET, 2009). Os sistemas de produção no Estado são, ainda, caracterizados pela grande pulverização de produtores, onde a maioria destes produz até 50 litros de leite dia (BITENCOURT et al., 2000).

O sistema agroindustrial do leite vem, nos últimos anos, sofrendo diversas mudanças, principalmente com relação aos padrões de qualidade que devem ser modelo para todos os sistemas de produção leiteira dispersos pelo território nacional (CARVALHO, 2002; GUIMARÃES, 2008). Silveira e Pedrazzi (2002) ressaltam a importância social e econômica da produção de leite no Rio Grande do Sul, como também relatam que com o processo de mudança na cadeia produtiva, foram abertas portas para estudos regulares e sistemáticos, tendo este tema um grande potencial para pesquisas, com intuito de desenvolver novas estratégias produtivas que venham auxiliar os produtores, a indústria e garantir a saúde do consumidor.

Em 2002 foi implementada a Instrução Normativa nº51(IN51), com o intuito de melhorar a qualidade do leite produzido e, uma das estratégias estabelecidas foi o pagamento por parte da indústria ao produtor, de acordo com a qualidade do leite produzido, levando em consideração a CCS e CBT (BRASIL, 2002). Essa normativa foi substituída, em 2012, pela IN nº62 que confere mais qualidade ao produto (BRASIL, 2011). A qualidade do leite é ferramenta essencial para o controle de qualidade do produto, tanto para a utilização como fonte de alimento *in natura* ou ainda como matéria prima para fabricação de produtos lácteos (TRONCO, 2003).

Atualmente, a qualidade do leite que chega às indústrias de processamento é determinada pela forma com que é produzido e coletado nas UPL (PHILPOT; NICKERSON, 2002). Dados do IBGE (2012) revelam que 31% do leite consumido no Brasil, é proveniente do mercado informal, sem nenhum tipo de inspeção e a transmissão de patógenos e toxinas via leite e produtos lácteos representa um risco à saúde do consumidor.

É considerado leite de qualidade aquele que se encontra entre parâmetros de qualidade estabelecidos. Dentre estes parâmetros tem-se a composição química: gordura, proteínas, lactose, minerais e sólidos totais; contagem de células somáticas (CCS), a qualidade microbiológica, assim como suas características organolépticas.

Os resíduos de antibióticos, desinfetantes e adulterantes devem estar isentos em um bom produto (BRASIL, 2002; RIBEIRO, 2000).

O termo CCS designa as células presentes no leite, principalmente as de defesa e seu aumento em grande parte das vezes está relacionado a infecções intra-mamárias. A resposta inflamatória do úbere tem como finalidade neutralizar ou destruir o agente causador, permitindo que a glândula mamária retorne ao seu funcionamento normal (RIBEIRO, 2000). A ocorrência de mastite é resultante da interação entre o hospedeiro, o agente e os fatores ambientais (ZHAO, 2008). Sabe-se que a redução na CCS aumenta a eficiência de produção, pois caracteriza menores índices de mastite no rebanho (SOUZA, 2005).

A mastite é definida como a inflamação da glândula mamária e corresponde ao fator de maior impacto na produção leiteira, sendo a enfermidade mais prevalente em rebanhos leiteiros (LE ROUX, 2003). Essa enfermidade pode ser classificada, conforme a sua manifestação, como subclínica e clínica. Nas mastites subclínicas são observadas reações sem alterações macroscópicas detectáveis, porém, com alterações químicas e microbiológicas do leite. Já as mastites clínicas são caracterizadas por respostas inflamatórias mais severas, que resultam em mudanças no aspecto da secreção láctea, mudanças visíveis no tecido mamário e, em alguns casos, efeitos sistêmicos como hipertermia, prostração, tremores musculares e até a morte (PRESTES et al., 2003).

Segundo Barbalho e Mota (2001), a mastite subclínica apresenta maior importância epidemiológica, pois alastra-se silenciosamente pelo rebanho sem que o produtor seja capaz de perceber alterações macroscópicas à inspeção do úbere ou de sua secreção. Philpot e Nickerson (1991) relatam que para cada caso clínico de mastite devem existir entre 15 a 40 casos subclínicos.

Os prejuízos causados pela mastite incluem, além da perda de animais e da alteração dos componentes do leite, redução na qualidade e diminuição do aproveitamento do leite pela indústria, queda na produção, descarte de leite, trabalho extra com manejo diferenciado, medicamentos e serviços veterinários.

As mastites são causadas em sua grande maioria por patógenos bacterianos que podem ser divididos em dois grupos, baseando-se na sua origem: contagiosos e ambientais. Os patógenos contagiosos são aqueles adaptados à sobrevivência no interior da glândula mamária e, geralmente, são transmitidos no momento do manejo

da ordenha. Já os patógenos ambientais encontram-se no ambiente, superfície da pele do úbere e equipamentos (WATTS, 1988).

A maior parte das infecções da glândula mamária é causada por micro-organismos (bactérias e fungos). Mais de 200 espécies foram relacionadas com as infecções, porém menos de 20 foram descritas detalhadamente. Dentre elas as principais são: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Escherichia coli*, *Streptococcus uberis*, *Corynebacterium bovis*, coliformes, fungos e algas.

Barbalho e Mota (2001) avaliaram os possíveis tipos de bactéria causadora de mastite em 43 vacas, e a mais frequente foi *Staphylococcus* sp. A porta de entrada para a bactéria é o esfíncter do teto. Se esta estrutura se mantiver íntegra, dificilmente ocorrerá o crescimento de micro-organismos neste meio (WATTS, 1988).

Dentre os patógenos fúngicos, destacam os gêneros *Candida*, *Cryptococcus* e *Trichosporum* (Langoni et al., 1997; Ruz-Peres et al., 2004). Segundo Hagan e Bruner's (1981), houve um aumento nos casos de mastite causados por leveduras com o advento da terapia antibacteriana intramamária durante as décadas de 50 e 60.

A contaminação do teto pode ocorrer se o ambiente onde o animal deita estiver contaminado, se as mãos do operador ou teteira estiverem também contaminadas ou se o próprio teto possuir rachaduras ou feridas. Existe uma relação direta entre lesões nos tetos e ocorrência de mastite (RADOSTITIS et al., 2000).

Para que se realize um programa de prevenção e controle da mastite, Radostits et al. (2000), recomendam uma série de medidas a ser tomadas com respeito, principalmente, ao manejo de ordenha, como a ordem das vacas a serem ordenhadas, a realização do pré e pós dipping e a higiene das instalações, equipamentos e do ordenhador.

No município de Pelotas/RS, Ribeiro et al. (2003) e Picoli et al. (2009) estimaram uma prevalência de mastite subclínica nesta região de 37,69% e 37,4% respectivamente, indicando que os índices da enfermidade nesta região têm se mantido semelhantes, sem que uma medida de controle eficaz tenha sido implementada.

2. OBJETIVOS

- Caracterizar a produção de leite em municípios do sul do Rio Grande do Sul
- Isolar micro-organismos causadores de mastite, a partir de tanques resfriadores
- Avaliar a qualidade do leite produzido na região
- Correlacionar a presença e contagens de micro-organismos com a qualidade do leite
- Correlacionar dados epidemiológicos com a qualidade do leite

3 ARTIGOS

3.1 Artigo 1

Caracterização da produção de leite em municípios da região sul do Rio Grande do Sul

Tony Picoli, João Luiz Zani, Samanta da Cunha Ramos, Victor Fernando Büttow Roll, Maria Edi Rocha Ribeiro, Geferson Fischer

Irá ser submetido   revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

1 **CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE EM MUNICÍPIOS DA**
2 **REGIÃO SUL DO RIO GRANDE DO SUL**

3
4 **CHARACTERIZATION OF MILK PRODUCTION IN MUNICIPALITIES OF**
5 **SOUTHERN RIO GRANDE DO SUL**

6
7 **Tony Picoli^{a*}, João Luiz Zani^b, Victor Fernando Büttow Roll^c, Maria Edi Rocha**
8 **Ribeiro^d, Samanta da Cunha Ramos^e, Geferson Fischer^b**

9
10 *^{a*} Aluno do Programa de Pós-Graduação em Veterinária – UFPel –*
11 *picolivet@gmail.com; ^b Professor Adjunto, Departamento de Veterinária Preventiva*
12 *– UFPel; ^c Professor Adjunto, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFPEL*
13 *^d Pesquisadora, EMBRAPA – Clima Temperado; ^e Aluna de graduação em*
14 *Veterinária - UFPel*

15
16 **RESUMO**

17 Tendo como base os mais diversos sistemas de produção de leite existentes, este estudo teve
18 por objetivo caracterizar a produção leiteira em municípios da região sul do Rio Grande do
19 Sul e verificar os fatores que mais afetam a qualidade do leite nessa região, através da
20 realização de um inquérito epidemiológico e análises de qualidade do leite nas unidades de
21 produção. Os resultados indicam que a idade média dos produtores de leite na região é de 49
22 anos. A produção de leite é realizada em propriedades com média de 26,06 hectares de área,
23 com média de 8,4 vacas em lactação, sendo que 93,6% das unidades produtivas tem menos de
24 20 vacas. A maioria das unidades (32,83%) produz de 50 a 100 L/dia, sendo que 13,21% das
25 propriedades produzem até 30 L/dia e apenas 1,89% produz acima de 500 litros de leite por
26 dia. A produtividade média foi de 6,8 L/dia. Quanto ao manejo de ordenha, 39,3% dos
27 produtores ainda ordenham seus animais manualmente, apenas 14,2% realizam desinfecção
28 do teto antes da ordenha e 53,9% utilizam um único pano para secagem de todos os tetos dos
29 animais no momento da ordenha. Quanto à infra-estrutura, 52,8% ordenham seus animais em
30 estábulos de madeira. Neste estudo observou-se correlação negativa entre a contagem de
31 células somáticas (CCS) e produção leiteira ($r = -0,23$). Correlação positiva entre teor de
32 lactose e produção ($r = 0,31$) e correlação negativa entre CCS e lactose ($r = -0,39$). Com os
33 dados obtidos, é possível concluir que as técnicas de manejo, as

34 instalações do local da ordenha e o nível de instrução dos proprietários influem na qualidade
35 do leite.

36

37 Palavras chave: qualidade do leite, pequenos produtores, ordenha

38

39

40

ABSTRACT

41 Based on the several systems of milk production existing, this study aimed to characterize the
42 dairy counties in the southern Rio Grande do Sul and identify factors that most affect the
43 quality of milk in this region, by conducting an epidemiological survey and analysis of quality
44 of milk production units. The results indicate that the average age of dairy farmers in the
45 region is 49 years. Milk production is performed on properties with an average of 26,06 ha in
46 area, with an average of 8,4 lactating cows, and 93,6% of the production units have less than
47 20 cows. Most units (32,83%) produce 50 to 100 L / day, and 13,21% of properties produce
48 up to 30 L / day, and that only 1,89% produce more than 500 liters of milk per day. The
49 average productivity was 6.8 L/cow/day. As to the management of milking, 39.3% of farmers
50 still milking their animals manually, only 14,2% of the ceiling perform disinfection before
51 milking and 53,9% use a single cloth for drying ceilings of all animals at milking. As for
52 infrastructure, 52,8% milking their animals in stables wood. In this study we observed a
53 negative correlation between SCC and milk production ($r = -0,23$). Positive correlation
54 between lactose content and production ($r = 0,31$) and negative correlation between SCC and
55 lactose ($r = -0,39$). With the data obtained, it can be concluded that the handling techniques,
56 the facilities of the local milking and level of education of farmers influence the quality of
57 milk.

58

59 Keywords: milk quality, small producers, milking

60

61

62

63

64

65

66

67

68 1. INTRODUÇÃO

69 A agricultura familiar é responsável por uma expressiva fatia da produção agrícola do
70 país. O conhecimento da situação de produção nas propriedades rurais permite traçar metas
71 para melhorar os sistemas de produção e a renda dos produtores.

72 O leite bovino é um fluido composto de uma série de nutrientes sintetizados na
73 glândula mamária, a partir de precursores derivados da alimentação e do metabolismo. É uma
74 mistura homogênea composta de água, proteínas, gorduras, lactose, minerais, vitaminas e
75 enzimas (Gonzales, 2001).

76 A produção e a composição do leite podem variar de acordo com a raça do animal,
77 mudanças ambientais, alimentação, estágio de lactação e presença de inflamações na glândula
78 mamária, como a mastite (Magalhães et al., 2006; Noro et al., 2006).

79 A produção de leite no Brasil possui importância socioeconômica significativa, sendo
80 o quinto maior produtor mundial, registrando uma produção de 31,2 milhões de toneladas
81 (FAO, 2011). De acordo com a projeção, a produção de leite no país tende a crescer 1,95% ao
82 ano. Dessa forma, em 2020 deve ultrapassar os 37 bilhões de litros. Mesmo com o consumo
83 interno em expansão terá, segundo a estimativa, um excedente crescente de leite, chegando
84 em 2020 a 4,5 bilhões de litros (Brasil, 2010).

85 Com relação à função social, a atividade leiteira está presente na maioria das cidades
86 brasileiras e destaca-se sua importância na geração de empregos e na formação de renda
87 regional.

88 De maneira geral, os produtores encaram a produção de leite como um complemento
89 dos demais empreendimentos da propriedade, o que tem reflexo direto na produtividade da
90 atividade que é muito baixa (Schuch et al., 2009). No Rio Grande do Sul, a produção de leite
91 é uma atividade predominantemente de pequenas propriedades, já que a maioria das unidades
92 produtoras de leite (UPL) têm área aproximada de 20 hectares (Marques et al., 2004).

93 A mastite bovina é a enfermidade que mais provoca perdas econômicas na cadeia
94 produtiva do leite, principalmente pela redução da produção (Lescourret e Coulon, 1994).
95 Essa redução ocorre devido a alterações nas células epiteliais secretoras e na permeabilidade
96 vascular no alvéolo durante a infecção. A extensão da perda é influenciada por diversos
97 fatores como gravidade da infecção, tipo de micro-organismo causador, duração do processo,
98 idade do animal, época do ano, estado nutricional e potencial genético (Schultz, 1977).

99 Uma das principais ferramentas utilizadas para o monitoramento da qualidade do leite
100 é a Contagem de Células Somáticas (CCS), que leva em consideração todas as células
101 presentes no leite, especialmente as de defesa, que estarão extremamente aumentadas em caso

102 de infecção na glândula mamária (Costa e Watanabe, 1999). Através da CCS é possível
103 mensurar os índices de mastite em um rebanho ou a severidade da inflamação em caso de
104 análise de um único animal (Schäellibaum, 2000).

105 Além do aumento da CCS, quadros de mastite levam a lesão nas células epiteliais
106 produtoras de leite, o que pode resultar em alteração dos teores de lactose, proteína e gordura,
107 e a um aumento na permeabilidade vascular determinando aumento na passagem de proteínas,
108 íons cloretos e outras substâncias do sangue para o leite, gerando desequilíbrio salino que
109 pode interferir na estabilidade do leite (Pales et al., 2005; Tozzetti et al., 2008). Segundo
110 Schäellibaum (2000), a relação direta entre CCS e concentração de componentes do leite é
111 modificada pela permeabilidade dos capilares sanguíneos e a redução da capacidade de
112 síntese secretora das células.

113 De acordo com as mudanças recentes na legislação nacional (Brasil, 2011), a
114 qualidade do leite se torna uma importante ferramenta para a gestão dos sistemas de produção
115 de lácteos, além disso, a qualidade do leite é um dos parâmetros para a avaliação da eficiência
116 da produção do mesmo e, algumas inadequações das instalações em propriedades leiteiras
117 podem prejudicar a eficiência da produção, assim como a nutrição do rebanho, reprodução,
118 melhoramento genético, sanidade e manejo (Schuch et al., 2009).

119 Este estudo teve por objetivo caracterizar os sistemas de produção leiteira em
120 municípios da região sul do Rio Grande do Sul, assim como verificar os fatores que mais
121 afetam a qualidade do leite nessa região.

122

123 **2. MATERIAL E MÉTODOS**

124 Foram visitadas 274 Unidades de Produção de Leite (UPL) em seis municípios da
125 região sul do Rio Grande do Sul, sendo 65 em Pelotas, 69 em Canguçu, 62 em Cerrito, 16 em
126 Rio Grande, 37 em Morro Redondo e 25 em São Lourenço do Sul. As visitas tiveram objetivo
127 de obter dados necessários para a caracterização das UPL em sistemas de produção de leite,
128 dados referentes à produção, e a coleta de amostras de leite para análises de qualidade.

129 Os questionários epidemiológicos foram realizados diretamente com os responsáveis
130 pelas UPL. Os questionários foram divididos em 3 seções: a- caracterização do proprietário,
131 da propriedade e do rebanho leiteiro; b- caracterização da produção de leite; c- caracterização
132 do manejo de ordenha e de vacas em lactação.

133 Em cada UPL avaliada foram coletadas duas amostras de leite proveniente do
134 resfriador com aproximadamente 50 mL cada em recipientes de polietileno estéreis
135 devidamente identificados. Os recipientes continham pastilhas de conservantes, um com

136 bronopol® (2bromo-2nitropropano-1,3diol) e outro com azidiol (azida sódica e
137 cloranfenicol).

138 O leite foi homogeneizado com mexedor inoxidável de cabo longo, em caso de
139 tanques de imersão, e, em caso de tanques de expansão, o equipamento foi ligado e o leite
140 homogeneizado durante cinco minutos antes da coleta. A coleta foi realizada de forma
141 asséptica com um copo coletor inoxidável que foi imerso em álcool 70° GL entre cada uma
142 das coletas.

143 As amostras contendo conservantes foram encaminhadas, sob refrigeração, ao
144 Laboratório de Qualidade de Leite da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -
145 EMBRAPA – Clima Temperado.

146 A CCS foi realizada, utilizando-se o leite contendo bronopol, por contagem eletrônica
147 por citometria de fluxo em equipamento automatizado, sistema Somacount
148 (Bentley Instruments Inc). Utilizando a mesma amostra de leite foi realizada a verificação dos
149 teores de lactose, gordura, proteínas e sólidos totais através de espectrofotometria por
150 radiação infravermelha. A CBT foi realizada utilizando a amostra contendo azidiol,
151 utilizando-se princípios de citometria de fluxo.

152 Os valores de contagem de células somáticas e de contagem bacteriana total foram
153 transformados para logaritmo na base 10, e posteriormente, analisados.

154 Foi realizado o teste de Levene para determinação da homogeneidade das amostras e,
155 após, realizado teste *t* de Student para comparação entre médias não relacionadas com nível
156 de significância de 95% ($p < 0,05$). Como variáveis independentes foram consideradas o tipo
157 de ordenha, a realização ou não de pré-dipping, o material com que foi construída a sala de
158 ordenha e o piso da sala. Como variáveis resposta foram consideradas as médias de CCS,
159 CBT e os teores de gordura, proteínas, lactose e sólidos totais no leite de cada um dos grupos
160 formados.

161 Para a variável independente relacionada com o tipo de secagem do teto com mais de
162 duas possíveis respostas foi utilizada análise de variância com comparação entre médias pelo
163 teste de Tukey, considerando um nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

164 Foram obtidos os coeficientes de correlação de Pearson comparando entre si CCS,
165 CBT e os teores de gordura, proteínas, lactose e sólidos totais no leite.

166 Todas as análises foram realizadas utilizando o software estatístico Statistical Analysis
167 System (SAS Institute, 2004).

168

169

170 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

171 Conforme o Censo Agropecuário de 2006, das 4.367.902 propriedades rurais
 172 existentes no Brasil 1.089.413 são familiares, sendo que no Rio Grande do Sul
 173 aproximadamente 379 mil apresentam característica familiar e, destas, 205.158 produzem
 174 leite. Os agricultores familiares são responsáveis por 58,0% do leite produzido nos país
 175 (IBGE, 2006).

176 O nível de instrução dos proprietários das UPL determina o grau de conhecimento e
 177 comprometimento com a atividade leiteira e, ao que parece, os filhos de produtores que
 178 almejam continuar com a atividade leiteira não tendem a completar o ensino médio (Milani,
 179 2012). A Tab. 1 apresenta dados referentes à caracterização dos proprietários da região alvo
 180 do presente estudo. A idade média dos responsáveis pelas UPL é de 49 anos e a grande
 181 maioria não concluiu o ensino fundamental e seus filhos tendem a seguir esse exemplo.

182 Em relação àqueles filhos que almejam concluir os estudos, a atividade leiteira parece
 183 não ser a primeira opção como atividade rentável. Os filhos de produtores tendem a sair do
 184 campo para trabalhar em outro ramo ou até sair do município para cursar o nível superior e
 185 dificilmente retornam às atividades rurais. Segundo dados obtidos por Milani (2012), em
 186 estudo semelhante realizado em outra região do Rio Grande do Sul, em 32 % dos casos
 187 apenas os pais permanecem trabalhando na propriedade.

188

189 Tabela 1. Caracterização dos proprietários das unidades produtoras de leite de municípios da
 190 região sul do Rio Grande do Sul, segundo a idade média e o grau de instrução dos produtores

Município	Idade média	Grau de instrução					
		analfabeto	ensino fundamental completo	ensino fundamental incompleto	ensino médio completo	ensino médio incompleto	ensino superior
Pelotas	51	2,92%	15,8%	74,27%	3,51%	1,75%	1,75%
Canguçu	49	0%	50,72%	43,48%	0%	4,35%	1,45%
Cerrito	49	8,06%	14,52	72,58%	1,61%	3,23%	0%
Rio Grande	43	6,25%	0%	68,7%	0%	18,8%	6,25%
Morro Redondo	49	2,7%	8,1%	75,69%	8,1%	5,41%	0%
São Lourenço do Sul	49	4%	24%	60%	8%	4%	0%
Total	49	3,77%	23,4%	64,15%	3,02%	4,53%	1,13%

191

192 Os municípios de Pelotas, Cerrito, Rio Grande e Morro Redondo atingiram níveis
 193 próximos de 70% dos produtores sem ensino fundamental completo, e alguns ainda se

194 enquadram na faixa do analfabetismo. Este fato pode prejudicar qualquer tipo de aprendizado
195 sobre a importância do correto manejo de ordenha, por exemplo.

196 Os níveis de escolaridade dos produtores entrevistados foi dividido em dois grandes
197 grupos a saber: grupo 1 (analfabetos, ensino fundamental incompleto e completo) e grupo 2
198 (ensino médio incompleto, completo e ensino superior). A Tab. 2 demonstra que o grupo de
199 produtores com menores índices de escolaridade apresentam menores porcentagens de adesão
200 à técnicas de manejo consideradas ideais, enquanto tais técnicas são adotadas em maior
201 porcentagem entre os produtores com escolaridade superior. A ordenha manual ainda é
202 realizada em 41,9% das UPL que tem como responsável um produtor com escolaridade até o
203 ensino fundamental (grupo 1) enquanto nas UPL cujo responsável tem nível de escolaridade
204 além do ensino médio (grupo 2) esse tipo de ordenha é realizada em apenas 19%. Quanto às
205 instalações, o grupo 1 apresentou 45,5% de salas de ordenha construídas de alvenaria
206 enquanto o grupo 2 apresentou 71,4%.

207

208 Tabela 2. Porcentagens de adesão à técnicas de ordenha e infra-estrutura de acordo com o
209 grau de instrução do responsável pela unidade de produção leiteira (n=274) em municípios da
210 região sul do Rio Grande do Sul

	ordenha		pré-dipping		secagem do teto			sala de ordenha		piso da sala	
	manual	mecânica	SIM	NÃO	papel toalha	pano	Nenhum	madeira	alvenaria	Terra	cimento
grupo 1	41,90%	58,10%	14,60%	85,40%	24,50%	53%	22,50%	54,50%	45,50%	46,60%	53,40%
grupo 2	19%	81%	28,60%	71,40%	38,10%	42,90%	19%	28,60%	71,40%	38,10%	61,90%

211 *Grupo 1 – grau de instrução referente ao analfabetismo, ensino fundamenta incompleto e completo*

212 *Grupo 2 – grau de instrução referente ao ensino médio incompleto, completo e ensino superior*

213

214 O nível de instrução dos produtores de leite nesta região não é suficiente para a
215 tecnificação dos sistemas de produção de leite e os dados demonstram que manejos precários
216 são praticados com maior frequência por produtores com menor escolaridade. Os motivos
217 podem incluir a falta do conhecimento necessário ou a falta de adesão à tecnologias que
218 auxiliariam em uma exploração leiteira mais eficaz.

219 Na região sul do Rio Grande do Sul, segundo os dados obtidos após análise das 274
220 UPL visitadas em seis municípios, a produção de leite é realizada em propriedades com média
221 de 26,06 hectares de área, sendo que 50,2% das propriedades realizam a atividade leiteira em
222 áreas menores que 20 hectares. A média de animais em lactação ficou em torno de 8,4 vacas,
223 sendo que 93,6% das UPL tem menos de 20 vacas em lactação, 73,6% tem menos de 10 vacas

224 em produção e 26,8% das UPL tem menos de cinco vacas em lactação. Milani (2012), em
225 estudo no município de Barra Velha, região norte do Rio Grande do Sul, encontrou a
226 atividade leiteira sendo desenvolvida em área média de 18,8 ha sendo este valor próximo ao
227 encontrado pelo Censo Agropecuário de 2006, em que a área média dos estabelecimentos
228 familiares é de 18,37 hectares. Destas propriedades, 58% possuíam mais de 20 animais para
229 lactação, sendo que a média entre os produtores entrevistados é de 17 animais. Os valores são
230 superiores aos encontrados neste estudo, pois se trata de uma região especializada na
231 produção de leite, porém ainda longe de atingir seu potencial.

232 Em relação ao volume da produção de leite, 13,21% das UPL produzem até 30 litros
233 por dia, 21,13% produzem entre 30 e 50 litros/dia, 32,83% produzem entre 50 e 100 litros,
234 20% entre 100 e 200 litros, 10,94% entre 200 e 500 litros e apenas 1,89% das UPL produzem
235 acima de 500 litros de leite por dia. A baixa produção observada pode, em partes ser
236 explicada pelo baixo número de animais em lactação, mas também pela produtividade da
237 UPL, que leva em conta uma relação entre a produção diária e o número de vacas lactantes.
238 No presente estudo a produtividade geral média das UPL foi de 6,8 L/dia.

239 Quanto à realização de testes diagnósticos para mastite bovina no rebanho, apenas
240 12,45% dos entrevistados realizam o teste da canela de fundo preto, porém, poucos souberam
241 determinar a frequência com que este é realizado. Os relatos indicam a utilização de algum
242 teste diagnóstico quando há a suspeita de infecção da glândula mamária por parte dos
243 ordenhadores e/ou produtores. Quanto ao CMT (California mastitis test), 47,55% dos
244 entrevistados disseram fazer uso, porém, com frequência muito variada entre as UPL,
245 existindo aquelas que realizam quase que diariamente até aquelas que realizam apenas em
246 casos suspeitos. De forma geral, apenas 5,66% dos entrevistados dizem realizar algum teste
247 diagnóstico diariamente e, os produtores incluem o teste do álcool realizado pelo “leiteiro”
248 (coletador do leite que vai até a propriedade com o caminhão) como teste diagnóstico para
249 mastite.

250 Os resultados quanto à caracterização da propriedade e da produção de leite separados
251 por município, encontram-se na Tab. 3 e aparentemente, o município de Rio Grande apresenta
252 melhor desempenho quanto à produção leiteira, já que 50% das UPL visitadas produzem mais
253 de 200 litros de leite por dia. Isso se deve a vários fatores como o número médio de vacas em
254 lactação que é superior aos demais municípios (16,7 vacas), e à fatores de manejo.

255 O município de Rio Grande se aproximou dos 70% de seus produtores com ensino
256 fundamental incompleto, porém tem o sistema de produção mais tecnificado dos municípios
257 estudados com os melhores índices produtivos. Isso se deve ao fato da produção leiteira ter

258 sido implementada recentemente neste município e, os seus produtores já iniciaram a sua
259 produção com tecnologias que, no passado não existiam.

260

261 Tabela 3. Caracterização das Unidades de Produção de Leite (UPL) e da produção de
262 leite em municípios da região sul do Rio Grande do Sul

Município	Área da UPL		Vacas lactantes			Produção de leite		
	área média (ha)	menor de 20 há (%)	Quantidade média	menos que 10 vacas (%)	produtividade (L/dia)	até 50 L (%)	50 - 200 L (%)	acima de 200 L (%)
Pelotas	36,72	49,1	10	59,6	6,98	24,57	66,66	8,77
Canguçu	23,84	52,2	6,5	88,4	4,75	55,07	40,58	4,35
Cerrito	18,36	61,3	7,1	85,5	7,14	35,48	54,84	9,68
Rio Grande	34,84	31,3	16,7	43,8	7,44	12,5	37,5	50
Morro Redondo	20,93	62,2	6,6	86,5	6,98	29,73	62,16	8,11
São Lourenço do Sul	28,64	32	10,6	56	7,5	20	52	28

263

264 Na região de abrangência do presente estudo, a maior parte das propriedades ficaram
265 com produção entre 50 e 200 L de leite por dia, o que levaria a uma produção de 36500 litros
266 por ano por UPL, levando em consideração uma produção média de 100 L/dia. Se
267 multiplicarmos esse valor pelas mais de 10 mil UPL contidas na região, mais de 365 milhões
268 de litros seriam produzidos por ano apenas na região sul do Rio Grande do Sul.

269 Segundo dados do IBGE (2011), a produção de leite no Brasil vem crescendo
270 continuamente e, no período de 1990 a 2009, aumentou 100,94%. Apenas a região sul
271 aumentou a sua participação no total nacional do produto, de 22,52% em 1990 para 30,84%
272 em 2009.

273 No Rio Grande do Sul, o desempenho na produção de leite aumentou em 134,2% entre
274 os anos de 1990 a 2009 e foi o Estado que mais teve participação na produção da região sul
275 (37,88%), seguido do Paraná (37,2%) e Santa Catarina (24,93%). No entanto, em relação a
276 1990, o Rio Grande do Sul perdeu participação na produção de leite na Região Sul, quando
277 participou com 44,5% da produção (IBGE,2011).

278 Quanto a caracterização do manejo de ordenha, a Tab. 4 organiza os dados por
279 município e os números referentes à Rio Grande indicam que 87,5% das UPL utilizam
280 ordenha mecânica, fato que minimiza a contaminação externa, desde que os equipamentos
281 sejam bem manejados. Outro fator importante é que 68,7% das UPL desse município têm suas
282 instalações de alvenaria e piso de cimento, o que facilita a higienização do ambiente logo após

283 a defecação das vacas. A maior taxa de adesão ao pré-dipping (43,7%) também se concentra
 284 nesse município e se mostra importante, pois esta técnica desinfeta o teto antes de ser
 285 colocado o equipamento de ordenha, diminuindo assim os riscos de contaminação ambiental.

286

287 Tabela 4. Caracterização do manejo de ordenha em Unidades de Produção de Leite (UPL) de
 288 municípios da região sul do Rio Grande do Sul

Município	Ordenha manual	Desinfecção pré ordenha	Secagem do teto			Instalações de madeira	Piso de terra
			papel toalha	pano	nenhum		
Pelotas	26,2%	12,2%	32,7%	46,2%	21,1%	56,1%	14,0%
Canguçu	46,4%	7,2%	10,4%	56,7%	32,9%	56,5%	33,3%
Cerrito	50,0%	6,7%	31,7%	65,0%	3,3%	62,9%	58,1%
Rio Grande	12,5%	43,7%	43,8%	43,8%	12,4%	31,3%	18,8%
Morro Redondo	56,8%	13,5%	35,1%	64,9%	0,0%	45,9%	56,8%
São Lourenço do Sul	12,0%	16,0%	20,0%	28,0%	52,0%	48,0%	24,0%
total (n=274)	39,3%	14,2%	25,5%	53,9%	18,4%	52,8%	36,3%

289

290 No presente estudo 14,2% das UPL estudadas realizam a desinfecção pré ordenha. É
 291 uma porcentagem baixa, visto a importância da realização da técnica. Porém, no norte do
 292 estado, em uma região tradicional na produção de leite, apenas 16,3% dos entrevistados
 293 afirmam realizar o procedimento (Milani, 2012).

294 Um fator que chama a atenção no presente estudo é a precariedade das instalações
 295 onde se maneja o gado leiteiro como no caso do município de Cerrito onde 62,9% dos
 296 produtores ainda realizam o processo de obtenção do leite em estábulos de madeira e 58,1%
 297 tem o piso de terra. Estas características podem prejudicar a correta higienização do ambiente,
 298 sendo fatores epidemiologicamente importantes na pré-disposição à ocorrência de mastites no
 299 rebanho ou ao aumento da Contagem bacteriana total do leite do tanque.

300 O procedimento de secagem do teto após sua lavagem ou realização do pré-dipping
 301 tem importante papel na prevenção de mastites, pois o pano, utilizado na grande maioria das
 302 UPL é um grande veiculador de patógenos. Em estudo anteriormente realizado pelo nosso
 303 grupo de pesquisa (dados ainda não publicados), foi verificado que é preferível não utilizar
 304 nenhum procedimento de secagem do teto a usar o pano comum aos animais, pois apresentou
 305 maiores contagens bacterianas referentes a enterobactérias ($1,06 \times 10^6$ contra $7,85 \times 10^5$) e CCS
 306 mais altas ($6,11 \times 10^5$ contra $4,37 \times 10^5$).

307 Quanto às análises de qualidade do leite, as médias dos teores de gordura, proteína
308 bruta, lactose, sólidos totais, CCS e CBT estão apresentadas na Tab. 5.

309

310 Tabela 5. Qualidade e composição do leite de municípios da região sul do Rio
311 Grande do Sul

Município	Gordura (%)	Proteína bruta (%)	Lactose (%)	Sólidos Totais (%)	CCS (Células/mL)	CBT (Células/mL)
Pelotas	3,77	3,15	4,4	12,33	6,39 x 10 ⁵	1,69 x 10 ⁶
Canguçu	4,23	3,49	4,41	13,12	6,7 x 10 ⁵	4,48 x 10 ⁶
Cerrito	4,55	3,52	4,31	13,28	5,11 x 10 ⁵	5,24 x 10 ⁶
Rio Grande	3,9	3,29	4,22	12,21	4,86 x 10 ⁵	8,32 x 10 ⁵
Morro Redondo	4,54	3,59	4,31	13,28	3,31 x 10 ⁵	2,62 x 10 ⁶
São Lourenço do Sul	3,68	3,16	4,33	12,19	3,65 x 10 ⁵	3,47 x 10 ⁶
Total (n=274)	4,16	3,39	4,36	12,85	5,42 x 10 ⁵	3,41 x 10 ⁶

312

313 Quanto aos indicativos de qualidade do leite, nem todas as propriedades estavam em
314 conformidade com as exigências da legislação. No Brasil, a partir de 2012, foi estabelecida a
315 Instrução Normativa nº62 (IN62) e, por esta norma, os limites para CCS são de 600 mil
316 células/mL de leite para as regiões Sul e Sudeste e em 2013 para as regiões Norte e Nordeste
317 (Brasil, 2011). Quanto à CBT, atualmente a IN62 estabelece o valor de 600 mil UFC/mL de
318 leite, mas a meta é baixar esse valor para 100 mil UFC/mL até 2016 (Brasil, 2011).

319 No que diz respeito à CCS, 197 UPL (n=274) estavam de acordo com as exigências da
320 legislação enquanto apenas 133 (n=274) estavam de acordo com os padrões exigidos com
321 relação à CBT. Esses dados demonstram que um dos grandes problemas e entraves na
322 produção leiteira no sul do Rio Grande do Sul é a higiene, indicada pela CBT. 71,9% das UPL
323 apresentaram CBT acima do indicado pela legislação e, com menor higiene, aumenta a
324 ocorrência de mastite por patógenos ambientais, o que levaria ao aumento da CCS.

325 É possível notar a menor CCS no município de Rio Grande, também devido aos
326 menores índices de mastite vinculados ao manejo diferenciado já citado. Conforme descrito
327 anteriormente, o município de Rio Grande apresenta a produção leiteira mais tecnificada, o
328 que pode interferir diretamente na qualidade do leite produzido. A CBT deste município
329 também encontra-se baixa, e isso pode ser explicado pelo sistema de produção mais
330 tecnificado encontrado nesse município, com maior taxa de utilização de ordenha mecânica,
331 de desinfecção do teto pré-ordenha e suas instalações mais adequadas para a obtenção de leite.
332 Essas técnicas quando corretamente implantadas em um sistema de produção de leite são
333 capazes de diminuir consideravelmente a CBT do rebanho a partir da minimização da

334 contaminação ambiental. Levando em consideração o fato de micro-organismos ambientais
335 terem potencial causador de mastite, a menor CBT pode contribuir para menor CCS.

336 Quanto à secagem dos tetos, é interessante correlacioná-las à CCS no município de
337 São Lourenço do Sul, que foi o município com menores índices de adoção da lavagem e
338 secagem do teto antes da ordenha (52%) e, no entanto obteve uma das menores CCS. No
339 município de Canguçu, por exemplo, 56,7% das UPL utilizam o pano para secagem dos tetos
340 e sua CCS é bem mais elevada ($6,7 \times 10^5$ células/mL de leite). O pano é veiculador de
341 patógenos, carregando micro-organismos causadores de mastite de um quarto infectado para
342 outro sadio. Portanto, é preferível não lavar os tetos dos animais, quando estes estiverem
343 livres de matéria orgânica, do que lavar com água (procedimento que dissemina germes de
344 toda superfície do teto até o esfíncter, ao escorrer a água) e secar com o pano.

345 Houve correlação negativa entre a produção e a CCS ($r = -0,23$, $n = 274$, $p < 0,05$), ou
346 seja, quanto maior a CCS do rebanho, menor a produção observada, o que corrobora com
347 Philpot (1998) que descreve que, com a CCS elevada a produção diminui. Zafalon et al.
348 (1999), estudando 50 quartos mamários no Estado de São Paulo, encontraram redução de
349 22,5% na produção de leite em quartos mamários reagentes ao CMT. A correlação entre CBT
350 e CCS foi de 0,21 ($n = 274$, $p < 0,05$), indicando que quando uma variável é aumentada, a outra
351 também é. Isso pode significar que uma grande parte das bactérias totais presentes em leite de
352 resfriadores são provenientes de quartos com mastite, já que CCS é indicativo de saúde da
353 glândula mamária.

354 Houve correlação negativa também entre a produção e os teores de gordura ($r = -0,21$,
355 $n = 274$, $p < 0,05$), proteína bruta ($r = -0,23$, $n = 274$, $p < 0,05$) e de sólidos totais ($r = -0,26$, $n = 274$,
356 $p < 0,05$), ou seja, quanto maior a produção, menor os teores de gordura, proteína bruta e
357 sólidos totais. Isso se deve à diluição desses componentes em grande volume de leite. Em
358 contrapartida, observou-se correlação positiva entre a porcentagem de lactose e produção de
359 leite ($r = 0,31$, $n = 274$, $p < 0,01$). A lactose está relacionada à regulação da pressão osmótica na
360 glândula mamária, de forma que maior produção de lactose determina maior produção de leite
361 (Peres, 2001). Caso os índices de mastite no rebanho estejam controlados, o volume de leite
362 não diminuirá por lesão às células produtoras de lactose. De fato, é comum que os sólidos do
363 leite estejam em menores concentrações conforme o aumento do volume produzido, porém
364 isso não influenciará, segundo a legislação vigente (Brasil, 2011), a remuneração ao produtor,
365 que receberá pelo volume produzido e pela CCS e CBT, que indica o nível de mastite de seu
366 rebanho.

367 Também houve correlação negativa entre os níveis de CCS e os teores de lactose ($r = -$
368 $0,39$, $n=274$, $p<0,01$), onde maiores CCS diminuem as porcentagens de lactose, o que
369 concorda com os dados apresentados acima, onde maiores CCS cursam com menores
370 produções, já que infecções intra-mamárias lesam as células produtoras de lactose.

371

372 **4. CONCLUSÕES**

373 É possível observar a existência de produtores que, como não têm na atividade leiteira
374 a principal fonte de renda, não investem e a realizam da forma como seus ancestrais o faziam.
375 Porém também observa-se produtores pouco tecnificados mas que tentam implementar
376 modernidades em seus sistemas de produção e produtores com tecnificação e que buscam a
377 melhoria do desempenho zootécnico de seu rebanho.

378 O nível de instrução dos produtores de leite na região sul do Rio Grande do Sul
379 mostra-se deficiente para a melhoria dos índices produtivos das UPL, e os dados demonstram
380 que manejos inadequados são mais praticados por produtores com menor nível de
381 escolaridade.

382 Há produção de leite com qualidade inferior (altas CCS e CBT) nas UPL que
383 apresentam instalações e/ou realizam técnicas de manejo inadequadas.

384

385 **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

386 BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Projeções do**
387 **agronegócio 2009/10 a 2019/20**. Brasília, 2010. 48p.

388

389 BRASIL. **Instrução Normativa n. 62** de 29 de dezembro de 2011. Alteração do caput da
390 Instrução Normativa MAPA nº51, de 18 de setembro de 2002. Diário Oficial da União (da
391 República Federativa do Brasil), Brasília, 29 dez. 2011.

392

393 COSTA, E.O.; WATANABE, E.T. Tratamento de mastite. In: Encontro de pesquisadores em
394 mastite, 3., 1999. Botucatu. **Anais...** Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e
395 Zootecnia, p.87-101, 1999.

396

397 FONSECA, L. F. L., SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo:
398 Lemos Editorial, 2000. 175p.

- 399 FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO.
400 **Milk and milk products**, 2011. Disponível em <[http://www.fao.org/docrep/](http://www.fao.org/docrep/011/ai474e/ai474e10.htm)
401 [011/ai474e/ai474e10.htm](http://www.fao.org/docrep/011/ai474e/ai474e10.htm)> Acesso em: 18 nov. 2012.
402
- 403 GONZÁLEZ, F. **Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: Uso do**
404 **leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras.** Universidade Federal
405 do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. p.5-21. 2001.
406
- 407 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário**
408 **2006.** Rio de Janeiro, 2006. Disponível em:
409 <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuaria](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuaria.pdf)
410 [io.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuaria.pdf)>. Acesso em: 22 dez. 2012.
411
- 412 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Sistema IBGE de**
413 **Recuperação Automática - SIDRA**, 2011. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>.
414 Acesso em: 21 dez. 2012.
415
- 416 LESCOURRET, F.; COULON, J.B. Modeling the impact of mastitis on milk production by
417 dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v.77, n.8, p.2289-2301, 1994.
418
- 419 MAGALHÃES, H.R.; FARO, L.E.; CARDOSO, V.L.; PAZ, C.C.P.; CASSOLI, L.D.;
420 MACHADO, P.F. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e
421 sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira**
422 **de Zootecnia**, v.35, p.415-421, 2006.
423
- 424 MARQUES, L. T; ZANELA M.B.; FISCHER V.; STUMPF W. Jr.; GABANA G.; PETERS
425 M.D.P. Caracterização das Unidades de Produção de Leite (UPL) da região sul do Rio Grande
426 do Sul. Parte 1: Área utilizada e rebanho In: I Congresso Brasileiro de Qualidade de Leite,
427 2004, Passo Fundo. **Anais...**, 2004.
428
- 429 MILANI, R.; SPANEVELLO, R.M.; LAGO, A.; ZORZI, A.M. Diversificação e perspectivas
430 de investimentos entre produtores de leite. VI Encontro de economia gaúcha - 2012. In
431 **Anais...** Porto Alegre, 2012.
432

- 433 NORO, G.; GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R.; DÜRR, J.W. Fatores ambientais que afetam
434 a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do
435 Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, p.1129-1135, 2006.
- 436
- 437 PALES, A.P.; SANTOS, K.J.G.; FIGUEIRAS, E.A.; MELO, C.S. A importância da
438 contagem de células somáticas e contagem bacteriana total para a melhoria da qualidade do
439 leite no Brasil. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v.1, n.2, p.162-173, 2005.
- 440
- 441 PERES, J.R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional In: USO DO LEITE
442 PARA MONITORAR A NUTRIÇÃO E O METABOLISMO DE VACAS LEITEIRAS, 1.,
443 2001, Passo Fundo, **Anais...** Porto Alegre: Félix González et al. (Eds.), 2001. p.29-43.
- 444
- 445 PHILPOT, W.N. Importância da contagem de células somáticas e outros fatores. In:
446 SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1., 1998, Curitiba,
447 **Anais...** Curitiba: Biblioteca do Setor de Ciências Agrárias – UFPR, 1998. p. 1-6.
- 448
- 449 SAS INSTITUTE. SAS/Stat user's guide. Version 9.1. Cary: SAS Institute, 2004.
- 450
- 451 SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e
452 qualidade de queijos. In: Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite, II, 2000, Curitiba.
453 **Anais...** Curitiba: CIETEP/FIEP, p.21-26, 2000.
- 454
- 455 SCHUCH, L. F. D.; ZANI, J. L.; MARQUES, L. T.; DORNELES, T.; PAZ, F. D.;
456 ALBARELLO, C. E.; PICOLI, T.; RIBEIRO, M. E. R. **Tecnologias sustentáveis e**
457 **estratégias de comunicação rural para qualificação da produção leiteira na agricultura**
458 **familiar**. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EXTENSIÓN, 10., 2009,
459 Montevideo, Uruguay: Universidade de la República, Montevideo, 2009.
- 460
- 461 SCHULTZ, L.H. Somatic cells in milk physiological aspects and relationship to amount and
462 composition of milk. **Journal of Food Protection**. v.40, p.125-131, 1977.
- 463
- 464 TOZZETTI, D.S. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas - revisão de
465 literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n.10, 2008.
- 466

467 ZAFALON, L.F.; AMARAL, L.A.; NADER FILHO, A. et al. Produção láctea de quartos
468 mamários de vacas com elevada contagem de células somáticas. **ARS Veterinária**,
469 Jaboticabal, v.15, n.3, p.202-205, 1999.

3.2 Artigo 2

**Isolamento de micro-organismos a partir de tanques resfriadores e sua
relação com técnicas de manejo em municípios da região sul do Rio
Grande do Sul**

**Tony Picoli, João Luiz Zani, Bárbara Ponzilacqua, Fernando da Silva
Bandeira, Victor Fernando Büttow Roll, Maria Edi Rocha Ribeiro,
Geferson Fischer**

Irà ser submetido à revista Pesquisa Veterinária Brasileira

1 **Isolamento de micro-organismos a partir de tanques resfriadores e sua relação com**
2 **técnicas de manejo em municípios da região sul do Rio Grande do Sul**

3
4 **Tony Picoli^(A), João Luiz Zani^(A), Bárbara Ponzilacqua^(A), Fernando da Silva**
5 **Bandeira^(A), Victor Fernando Büttow Roll^(B), Maria Edi Rocha Ribeiro^(C),**
6 **Geferson Fischer^(A)**
7

8 ^(A)Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Faculdade de Veterinária. Caixa
9 postal 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS. E-mail: picolivet@gmail.com, jluizzani@ig.com.br,
10 bponzilacqua@hotmail.com, bandeiravett@gmail.com, geferson.fischer@gmail.com.

11 ^(B)Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Faculdade de Agronomia Eliseu
12 Maciel, Departamento de Zootecnia, Cx Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS. E-mail:
13 roll2@hotmail.com. ^(C)EMBRAPA-Clima Temperado, estação Terras Baixas. BR 392, Km
14 78, Cx Postal 403, CEP: 96010-970 – Pelotas, RS. E-mail: maria.edi@cpact.embrapa.br
15

16 Resumo - Este estudo objetivou a identificação de micro-organismos presentes no leite obtido
17 de tanques resfriadores, na região sul do Rio Grande do Sul, e correlacioná-los com técnicas
18 de manejo. Foram coletadas amostras de leite em propriedades de seis municípios e realizadas
19 análises microbiológicas. As médias das contagens foram: *Staphylococcus* sp. ($5,32 \times 10^6$
20 UFC/mL), *S. aureus* ($1,33 \times 10^5$ UFC/mL), enterobactérias ($1,82 \times 10^7$). Houve presença de
21 *Escherichia coli* (27,8% das propriedades), *Streptococcus agalactiae* (6,2%), *S. dysgalactiae*
22 (37,2%), *S. uberis* (16,8%), *Candida* sp. (15,7%), *Aspergillus* sp. (5,8%), *Trichosporum* sp.
23 (3,6%) e *Cryptococcus* sp. (1,5%). Houve uma Odds Ratio de 3,205 para *S. agalactiae* com
24 relação à ordenha manual e de 3,113 quando um único pano era usado para secagem do teto.
25 Para *S. dysgalactiae* houve 55,8% de chance da ocorrência em caso de não secagem. Para *S.*
26 *bovis*, uma Odds Ratio de 2,821 em propriedades com instalações de madeira. Houve
27 aumento significativo ($p=0,003$) na contagem de células somáticas (CCS) de propriedades que
28 realizam ordenha manual em relação às mecanizadas. A ordenha manual aumentou as
29 contagens de *S. aureus* ($p=0,0428$). A não realização de pré-dipping contribuiu para o

30 aumento da contagem de *Staphylococcus* sp. e houve diferença em relação ao grupo que
31 realizava esta prática ($p=0,0415$). O manejo de ordenha desempenha papel fundamental na
32 qualidade microbiológica do leite.

33

34

35 **Termos para indexação:** qualidade microbiológica, leite, *Staphylococcus*, *Streptococcus*,
36 manejo de ordenha

37

38

39 **Isolation of micro-organisms from cooling tanks and their relationship with**
40 **management techniques in municipalities in southern Rio Grande do Sul**

41

42 Abstract - This work aimed to identify milk microorganisms in refrigerated tanks, in southern
43 Rio Grande do Sul, and related them with handling techniques. Milk samples were collected
44 in six municipalities and performed microbiological analyzes. The mean scores were:
45 *Staphylococcus* sp. ($5,32 \times 10^6$ CFU/mL), *S. aureus* ($1,33 \times 10^5$ CFU/mL), enterobactérias
46 ($1,82 \times 10^7$ CFU/mL). There was presence of *Escherichia coli* (27,8% of properties),
47 *Streptococcus agalactiae* (6,2%), *S. dysgalactiae* (37,2%), *S. uberis* (16,8%), *Candida* sp.
48 (15,7%), *Aspergillus* sp. (5,8%) e *Trichosporum* sp. (3,6%). There was Odds Ratio of 3,205
49 for *S. agalactiae* regarding manual milking and 3,113 when a cloth was used for drying the
50 ceiling. To *S. dysgalactiae* was 55,8% chance of occurrence in case of no drying. To *S. bovis*,
51 one Odds Ratio of 2,821 properties with installations in wood. A significant increase
52 ($p=0,003$) in somatic cell count (SCC) of properties that perform manual milking compared to
53 those mechanized. The manual milking increased the counts of *S. aureus* ($p=0,0428$). Not
54 performing disinfection before milking contributed to the increase of the count of

55 *Staphylococcus* sp. and difference in relation to the group that carried out this practice
56 ($p=0,0415$). The milking handling plays vital role in microbiological quality of milk.

57

58 **Index items:** microbiological quality , milk, staphylococcus, streptococcus, milking handling

59

60

61

61 **Introdução**

62

63 O leite é um alimento natural, rico em nutrientes, e sua qualidade vem sendo um dos
64 temas mais discutidos dentro do cenário da sua produção. A qualidade do produto é afetada
65 diretamente pela saúde da glândula mamária, pela higiene de ordenha e pela forma como é
66 realizada a limpeza do equipamento de ordenha (Fonseca e Santos, 2000).

67 O mercado do leite atravessa um período de transformações, onde o pagamento do
68 leite pela indústria tende a ser realizado de acordo com as novas exigências referentes à
69 qualidade do leite previstas nas novas legislações (Brasil, 2011), afetando tanto o produtor
70 quanto a indústria. Por outro lado, a maior preocupação dos consumidores com relação à
71 segurança alimentar também é um ponto importante nas novas tendências do mercado de
72 leite. Com essas mudanças, o produtor se vê na necessidade de alterar sua tradicional forma
73 de obtenção do leite, a fim de adequar-se às legislações e às necessidades do mercado
74 consumidor, mantendo a atividade de forma rentável.

75 A mastite é a mais frequente infecção que acomete o gado leiteiro, levando a perdas
76 econômicas pela diminuição na produção, na qualidade do leite e à elevação dos custos de
77 produção (Bressan, 2000). Pode ser classificada de forma clínica, apresentando sinais clínicos,
78 ou subclínica, sem sinais visíveis no leite ou no úbere. Independente da forma de
79 apresentação, a mastite causa alterações na composição do leite, aumento da contagem de

80 células somáticas (CCS) e aumento do risco de lipólise e proteólise. Barbalho e Mota (2001)
81 relatam que a mastite subclínica apresenta maior importância epidemiológica por alastrar-se
82 silenciosamente pelo rebanho sem que sejam percebidas alterações macroscópicas à inspeção
83 do úbere ou de sua secreção. Ribeiro et al. (2003) e Picoli et al. (2009) estimaram uma
84 prevalência de mastite subclínica na região de Pelotas de 37,69% e 37,4%, respectivamente,
85 indicando que os índices da enfermidade nesta região têm se mantido semelhantes, sem que
86 uma medida de controle eficaz tenha sido implementada.

87 As mastites são causadas em sua grande maioria por patógenos bacterianos que podem
88 ser divididos em dois grupos, baseando-se na sua origem: contagiosos e ambientais. Os
89 patógenos contagiosos são aqueles adaptados à sobrevivência no interior da glândula mamária
90 e, geralmente, são transmitidos no momento do manejo da ordenha. Entre eles, destacam-se o
91 *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*. Em contraste,
92 os patógenos ambientais como *Escherichia coli* e o *Streptococcus uberis* são melhor descritos
93 como invasores oportunistas do úbere, não adaptados a sobrevivência no seu interior,
94 infectando-o através do ambiente sujo ou aliado ao manejo de ordenha (Watts, 1988).

95 Além dos patógenos bacterianos, cada vez mais são descritos casos de mastite
96 causados por fungos filamentosos e leveduras. Essas últimas são os fungos que mais
97 frequentemente estão relacionados com infecções da glândula mamária em animais
98 produtores de leite (Keller et al., 2000). Segundo Hagan e Bruner's (1981), houve um
99 aumento nos casos de mastite causados por leveduras com o advento da terapia antibacteriana
100 intramamária durante as décadas de 50 e 60. A maioria dos isolados pertencem aos gêneros
101 *Candida*, *Cryptococcus* e *Trichosporum* (Langoni et al., 1997; Ruz-Peres et al., 2004).

102 A mastite, num rebanho leiteiro, pode ser monitorada através de duas ferramentas
103 importantes, a CCS, que é indicativa da sanidade da glândula mamária (Fonseca e Santos,
104 2000), por se tratar, principalmente, de células de defesa no combate de agentes causadores de

105 mastite (Philpot e Nickerson, 1991) e a Contagem Bacteriana Total (CBT), que reflete a
106 higiene nos procedimentos de ordenha e do resfriamento. O maior problema ainda encontrado
107 na produção de leite é a falta de higiene, que cursa com alta contagem bacteriana (Cerqueira
108 et al., 2007).

109 O correto manejo de ordenha também reflete na qualidade do produto, já que este é o
110 momento onde as novas infecções intra-mamárias ocorrem com mais frequência. A correta
111 ordem de ordenha, a lavagem dos tetos, a desinfecção pré-ordenha, a secagem dos tetos e a
112 higiene do ordenhador desempenham papel fundamental no controle das mastites e na
113 melhoria da qualidade do leite (Santos e Fonseca, 2001). Esses dados concordam com o
114 programa de prevenção e controle da mastite sugerido por Radostits et al. (2000), que indicam
115 uma série de medidas a ser tomadas com respeito, principalmente, ao manejo de ordenha:
116 realização do pré e pós dipping e a higiene das instalações, equipamentos e do ordenhador.
117 Este estudo teve por objetivo a identificação de micro-organismos presentes no leite obtido de
118 tanques resfriadores, em municípios da região sul do Rio Grande do Sul, e sua relação com
119 técnicas de manejo adotadas em diferentes sistemas de produção leiteira, fornecendo dados
120 importantes para o estabelecimento de futuros programas de controle de mastite bovina.

121

122

Material e Métodos

123 Foram visitadas 274 unidades de produção de leite em seis municípios da região sul do
124 Rio Grande do Sul (RS), a fim de coletar amostras de leite. Do total de unidades produtoras
125 de leite (UPL) visitadas, 65 se localizavam no município de Pelotas, 69 em Canguçu, 16 em
126 Rio Grande, 62 em Cerrito, 37 em Morro Redondo e 25 em São Lourenço do Sul.

127

128

129

130 **Coleta de Amostras**

131 Em cada UPL avaliada foram coletadas três amostras de leite proveniente do resfriador
132 de, aproximadamente, 50 mL cada em recipientes de polietileno estéreis devidamente
133 identificados. Dois dos recipientes continham pastilhas de conservantes bronopol® (2bromo-
134 2nitropropano-1,3diol) e azidiol (azida sódica e cloranfenicol). A terceira amostra foi coletada
135 em tubos de polietileno estéreis e sem conservantes.

136 O leite foi devidamente homogeneizado com mexedor inoxidável de cabo longo, em
137 caso de tanques de imersão, e, em caso de tanques de expansão, o equipamento foi ligado e o
138 leite homogeneizado durante cinco minutos antes da coleta. A coleta foi realizada de forma
139 asséptica com um copo coletor inoxidável que foi imerso em álcool 70° GL entre cada uma
140 das coletas.

141

142 **Contagem de células somáticas e contagem bacteriana total**

143 As amostras contendo conservantes foram encaminhadas, sob refrigeração, ao
144 Laboratório de Qualidade de Leite da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -
145 EMBRAPA – Clima Temperado.

146 Uma das amostras, contendo pastilhas de bronopol® (2bromo-2nitropropano-1,3diol),
147 foi destinada à contagem de células somáticas, realizada por contagem eletrônica por
148 citometria de fluxo em equipamento automatizado, sistema Somacount (Bentley Instruments
149 Inc).

150 A outra amostra, contendo azidiol (azida sódica e cloranfenicol), foi destinada à
151 contagem bacteriana total e esta também foi realizada utilizando-se princípio de citometria de
152 fluxo.

153

154

155 **Análise bacteriológica**

156 A amostra, coletada sem conservantes, foi encaminhada ao Laboratório de Bacteriologia e
157 Saúde Populacional da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, para
158 análise bacteriológica, como segue.

159

160 **Meios de Cultura**

161 Foram preparados meios de cultura usualmente empregados na seleção e contagem
162 bacteriana, como Agar Baird-Parker (Acumedia®), Agar Manitol Sal (Himedia®), Agar Mac
163 Conkey (Acumedia®) e Agar Eosina-Azul de Metileno (EMB) (Himedia®). O Meio de
164 Edwards, modificado, foi preparado de acordo com a seguinte formulação, em g/L(TURNES,
165 1970): peptona bacteriológica - 10,0; extrato de carne – 10,0; esculina – 1,0; cloreto de sódio
166 – 5,0; acetato de tálio – 0,33; cristal violeta – 0,0013; Agar bacteriológico – 15,0. Este meio
167 foi autoclavado por 15 minutos a 121°C e acrescido de 5% de sangue ovino desfibrinado.

168

169 **Diluições, sementeiras e incubação**

170 As amostras de leite foram submetidas a quatro diluições decimais para serem
171 semeadas. O diluente utilizado foi solução salina 0,85% estéril.

172 A sementeira foi realizada por espalhamento das amostras em todos os meios, onde
173 cada uma de suas diluições foi semeada em duplicata. As placas permaneceram em estufa
174 bacteriológica em temperatura de 37°C, em aerobiose.

175 As placas contendo Agar Mac Conkey e EMB Agar permaneceram em estufa
176 bacteriológica por 24 horas nas condições citadas, quando foram realizadas as contagens e
177 identificação bacteriana. Os demais meios permaneceram nas mesmas condições durante 48
178 horas antes das leituras.

179

180 **Contagens, identificação e caracterização bacteriana**

181 As placas com Agar Mac Conkey, Agar Baird-Parker e Manitol Salt Agar foram
182 submetidas a contagem de unidades formadoras de colônias. Foram escolhidas placas
183 contendo entre 20 e 300 colônias.

184 A enumeração de *Staphylococcus* sp., foi realizada através das contagens em Agar
185 Baird-Parker. As bactérias com colônias características de *S. aureus* em Manitol Salt Agar, *E.*
186 *coli* em EMB Agar e colônias características de *Streptococcus* em meio de Edwards foram
187 repicadas em meio de cultura Agar sangue contendo 5% de sangue ovino desfibrinado, e
188 mantidas sob aerobiose em estufa bacteriológica a 37°C por 24 horas. Estas amostras foram
189 submetidas a testes bioquímicos e coloração de Gram.

190 Para as colônias suspeitas de *S. aureus* foram realizados, além da coloração de Gram e
191 presença de hemólise em Agar sangue, os testes da catalase e da coagulase e as estirpes
192 positivas para ambos os testes foram submetidas à prova para verificação da produção de
193 acetoína. As estirpes positivas foram testadas quanto à fermentação da maltose, manitol e
194 trealose. As estirpes positivas para esses testes foram classificadas como *S. aureus*.

195 As cepas suspeitas de *E. coli* foram submetidas à coloração de Gram e aos testes de
196 citrato, indol, malonato e VM-VP (vermelho de metila e Voges-Proskauer) (Vanderzant e
197 Splittstoesser, 1992).

198 As colônias suspeitas de *Streptococcus* foram submetidas aos testes da catalase,
199 inulina, sorbitol, hidrólise da esculina e CAMP test (Christie Atkins Munch-Petersen), além
200 da verificação dos padrões de hemólise e coloração de Gram para observação morfológica.

201

202 **Análise micológica**

203 Uma alíquota da amostra coletada sem conservantes foi encaminhada sob refrigeração
204 ao Centro de Diagnóstico e Pesquisa em Micologia Veterinária - MICVET –UFPeI. Neste

205 laboratório, 100 µL de leite foi semeado pela técnica de espalhamento com alças de Drigalski
206 em placas de Petri contendo meio de cultura Agar Sabouraud dextrose acrescido de
207 cloranfenicol, em duplicata. As placas permaneceram incubadas em estufa durante 48 horas
208 sob temperatura de 35°C, em aerobiose.

209 As colônias foram repicadas para o mesmo meio de cultura para se obter colônias
210 puras e, a partir daí foi realizado teste de identificação automatizado utilizando Vitek2
211 (BioMérieux) a 37°C por 48 horas.

212

213 **Análise estatística**

214 Os valores das contagens de micro-organismos (*Staphylococcus* sp., *S. aureus* e
215 enterobactérias) foram transformados para logaritmo na base 10, e posteriormente, analisados.

216 Foi realizado o teste de Levene para determinação da homogeneidade das amostras e,
217 após, realizado teste *t* de Student para comparação entre médias não relacionadas com nível
218 de significância de 95% ($p < 0,05$).

219 Para a variável independente relacionada com o tipo de secagem do teto com mais de
220 duas possíveis respostas foi utilizada análise de variância com comparação entre médias pelo
221 teste de Tukey, considerando um nível de significância de 95% ($p < 0,05$). As variáveis
222 respostas também foram as contagens dos micro-organismos.

223 As pesquisas de micro-organismos do gênero *Streptococcus* e de fungos foram
224 submetidas ao teste de qui-quadrado e à análise de regressão logística, ambos com nível de
225 significância de 95%. Foi determinada a probabilidade de ocorrência desses micro-
226 organismos de acordo com as técnicas de manejo de ordenha e tipos de instalações através da
227 determinação da estimativa do risco relativo por meio da *Odds Ratio*.

228 Com excessão do teste qui-quadrado que foi realizado pelo software estatístico
229 BioEstat versão 5.3, as análises foram realizadas pelo programa estatístico Statistical Analysis
230 System (SAS Institute, 2004).

231

232 **Resultados e Discussão**

233 Os resultados das contagens de unidades formadoras de colônias em meios de cultura
234 Agar Baird-Parker, Agar Manitol Salt e Agar Mac Conkey, estão dispostos na Tabela 1.

235 O crescimento de colônias características de *Staphylococcus* em Agar Baird-Parker,
236 após incubação a 37°C por 48 horas, foi observado em 100% das amostras de leite cru. A
237 contagem variou de $5,32 \times 10^2$ UFC/mL de leite a $5,92 \times 10^4$ UFC/mL. Gomes e Gallo
238 (1995) observaram contagens de $1,2 \times 10^3$ a $7,4 \times 10^5$ UFC/mL de *Staphylococcus* sp. em
239 amostras de leite cru comercializado em Piracicaba, SP. Em estudo mais recente, Lamaita et
240 al. (2005), encontraram contagem média de *Staphylococcus* sp. que variou de $1,0 \times 10^5$ a $2,5 \times$
241 10^7 UFC/ml, no estado de Minas Gerais.

242 A grande variação nas contagens encontradas neste estudo possivelmente esteja
243 relacionada à diversificação de sistemas de produção e manejos adotadas pelos produtores, o
244 que pode levar a uma maior ou menor contaminação do leite por *Staphylococcus* sp. devido à
245 mastite, principalmente, mas também por animais portadores assintomáticos e também por
246 contaminação ambiental

247 Os *Staphylococcus*, descritos como o principal agente causador de mastite em vacas
248 leiteiras, tem na ordenha a principal maneira de transmissão de um quarto afetado para um
249 quarto sadio. Isso pode ocorrer através de teteiras ou outros fômites que entram em contato
250 com vários animais, sem desinfecção, como o pano, de uso comum a vários animais, para
251 secagem dos tetos pré-ordenha (Brooks, 1983).

252 A presença de *S. aureus* representa um perigo à saúde do consumidor, pelo potencial
253 patogênico dessa bactéria que é produtora de importantes enterotoxinas termoestáveis, que
254 não perdem sua atividade após tratamento térmico. Contagens a partir de 10^5 UFC/mL leite *in*
255 *natura* constituem riscos de produção de enterotoxinas estafilocócicas (Bergdoll, 1990;
256 Cardoso, 1985). No presente estudo, o leite produzido em algumas UPL apresentou contagens
257 acima desse valor, representando riscos à saúde do consumidor. Na pesquisa de *S. aureus* no
258 leite cru, realizada por Picoli (2006), a quantidade média do micro-organismo presente no
259 leite foi de $8,47 \times 10^3$ UFC/mL, na região de Porto Alegre/RS.

260 A legislação que atualmente regulamenta o controle de qualidade do leite cru (Brasil,
261 2011), não estabelece contagens de *Staphylococcus* sp. e de micro-organismos coliformes. A
262 presença de coliformes bem como a ausência de *Salmonella* sp. só é considerada no leite que
263 sofreu tratamento térmico em nível industrial, e em amostras de queijo, onde a contagem de
264 *Staphylococcus* coagulase positiva não deve ultrapassar 10^3 UFC/g⁻¹ (Brasil, 2001). Os dados
265 obtidos neste estudo, no entanto, sugerem a necessidade de uma revisão da legislação vigente
266 em relação à qualidade do leite cru, visto que foram encontrados micro-organismos em níveis
267 acima daqueles considerados seguros para o consumo *in natura*, o que acarreta na produção
268 de enterotoxinas estafilocócicas que não são inativadas pelos tratamentos térmicos
269 disponíveis, caso a refrigeração não seja realizada da maneira adequada (Lamaita, 2005).

270 A qualidade do leite cru também está intimamente relacionada com o grau de
271 contaminação inicial (bactérias oriundas do exterior da glândula mamária) e com o binômio
272 tempo/temperatura em que o leite permanece desde a ordenha até o processamento (Xavier,
273 2000). Os coliformes são empregados como indicadores de contaminação fecal, ou seja,
274 precárias condições higiênico-sanitárias (Silva, 2001). Portanto a pesquisa dos micro-
275 organismos da família *Enterobacteriaceae*, incluindo *Escherichia coli*, determina as
276 condições higiênicas e sanitárias do processo de obtenção e armazenamento do leite.

277 A média da contagem dos coliformes presentes no leite cru nos municípios estudados
278 está apresentada na Tabela 1. *E. coli* foi isolada em 27,8% das UPL visitadas, o que reflete
279 uma perigosa realidade, pois uma grande porção do leite produzido é comercializado sem
280 nenhum tipo de tratamento térmico (MEZZADRI, 2012). Além disso, a presença de *E. coli*
281 significa um risco à saúde do consumidor, pois alguns de seus patótipos tem grande potencial
282 patogênico podendo causar severas enterites ao ser humano e aos animais, causando prejuízos
283 econômicos.

284 Quanto à presença dos *Streptococcus* importantes na etiologia das mastites e os
285 isolamentos fúngicos, as frequências encontram-se alocadas na Tabela 2.

286 *Streptococcus agalactiae* é altamente contagioso, capaz de causar fibrose e abscessos
287 na glândula mamária, tal como *Staphylococcus aureus*. *S. dysgalactiae* é semelhante ao *S.*
288 *agalactiae* na forma pela qual se dissemina em um rebanho (Silva, 2010). São dois micro-
289 organismos causadores de mastite que se caracterizam pela sua difícil resolução. A presença
290 de *S. agalactiae* no leite do tanque resfriador é indicativo de mastites causadas por esse
291 patógeno. Já *S. dysgalactiae*, quando isolado de amostras de leite, especialmente de tanque
292 resfriador, pode ser oriundo de outras fontes externas e não específicas do leite mastítico
293 (Brito, 1998). No presente estudo, os índices de *S. agalactiae* são menores em relação ao *S.*
294 *dysgalactiae*, porém mais preocupantes pela repercussão na saúde pública, pois é tido como
295 causa importante de meningites e septicemia neonatal e de infecções em gestantes e em
296 adultos imunocomprometidos, em casos de ingestão de leite contaminado sem tratamento
297 térmico adequado (Trabulsi, 2005).

298 *Streptococcus uberis* encontra-se em todo ambiente de ordenha, devido à
299 contaminação fecal das vacas que abrigam o organismo no rúmen. Este micro-organismo é
300 um patógeno importante, especialmente quando o úbere saudável entra em contato com
301 ambientes contaminados (Rebhun, 2000). Na bacia leiteira da região sul do Rio Grande do

302 Sul, no ano de 2004, o índice de *S. uberis* foi de 11,4% (Dogan e Boor, 2004), enquanto que
303 no município de Uberaba/MG, manteve-se em torno de 3,75% (Malek dos Reis, 2010). Neste
304 estudo, os índices de *S. uberis* em leite de tanque resfriador foi de 16,8%. Este micro-
305 organismo não se multiplica no tanque resfriador se o leite for mantido em temperaturas
306 inferiores a 7°C e, mesmo se as condições mínimas para o crescimento do *S. uberis* (21° C)
307 fossem dadas, este micro-organismo não predominaria, pois não é um bom competidor e
308 diversas outras espécies bacterianas teriam igualmente condições de crescimento (Dogan e
309 Boor, 2004). Desta forma, elevados níveis de *S. uberis* em leite com bom resfriamento são
310 indicadores de problemas de mastite no rebanho.

311 Os fatores que podem influenciar a ocorrência das bactérias do gênero *Streptococcus*
312 podem incluir as técnicas de manejo de ordenha, higiene, as instalações entre outras, como
313 demonstra a Tabela 3.

314 As análises de risco (Odds Ratio) das bactérias do gênero *Streptococcus*, demonstram
315 maior probabilidade de ocorrência (3,2 vezes maior) de *S. agalactiae* quando se utiliza
316 ordenha manual ao invés de mecanizada ($p=0,042$). Como este micro-organismo é incapaz de
317 sobreviver fora do organismo animal (Silva, 2010), esse resultado mostra a importância na
318 higiene do procedimento de obtenção do leite, principalmente por parte do ordenhador, que
319 pode ser o responsável pela transmissão do patógeno de um quarto afetado para outro sadio
320 através de suas mãos.

321 O tipo de secagem do teto antes da ordenha também desempenha papel importante na
322 ocorrência desses micro-organismos. A Tabela 3 demonstra que há maiores probabilidade
323 (66,5%, $p<0,05$) de ocorrência de *S. agalactiae* quando se utiliza pano ao invés do papel
324 toalha. Quando há a comparação entre a utilização do pano e a não secagem do teto, há 3,11
325 vezes ($p<0,05$) mais chances da ocorrência do agente com a utilização do pano. Portanto é
326 preferível não utilizar nada a utilizar o pano comum a todos os animais. Já na comparação

327 entre papel e nenhuma técnica, houve um resultado interessante, que mostra que há mais
328 possibilidade (1,618 vezes mais chances, $p < 0,05$) da ocorrência do agente quando se utiliza
329 papel toalha em comparação a ausência de secagem. Isso pode ser explicado pela má
330 utilização do papel toalha na secagem dos tetos. Deve-se utilizar uma folha de papel para cada
331 teto, caso contrário fará o mesmo papel do pano na transmissão de agentes pelo rebanho.

332 Houve diferença significativa com relação à secagem dos tetos, também quanto à
333 ocorrência de *S. dysgalactiae*. Diferentemente de *S. agalactiae*, há 55,8% de chances ($p < 0,05$)
334 da ocorrência do agente quando não se usa técnica alguma, quando comparado ao uso do
335 papel toalha. Essa diferença na ocorrência dos agentes, segundo a técnica de secagem
336 adotada, pode ser explicada pela natureza dos patógenos. *S. agalactiae* é um micro-organismo
337 altamente infeccioso e obrigatório do interior da glândula mamária (Silva, 2010; Trabulsi,
338 2005), quando este é o tecido infectado. Portanto, são necessárias técnicas de secagem que
339 permitam contato com a secreção láctea para que haja a disseminação do agente. Já *S.*
340 *dysgalactiae* pode ser considerado infeccioso, porém é encontrado no ambiente e na superfície
341 da pele do úbere (Brito, 1998) e, neste caso, a não secagem do teto pode influenciar na sua
342 transmissão.

343 *S. bovis* é um agente que coloniza o trato gastro-intestinal de ruminantes e também de
344 humanos (Fauci, 2005; Barcelos, 2010), o que explica o fato das instalações mais precárias da
345 sala de ordenha (madeira) implicarem em maior pré-disposição para a ocorrência desse
346 agente (2,821 vezes mais probabilidade, $p < 0,05$), pois é um agente que se encontra no
347 ambiente e instalações de madeira dificultam sua higienização (Tabela 3).

348 Quanto às contagens dos micro-organismos de acordo com os grupos formados pelas
349 utilizações das técnicas de manejo de ordenha, houve diferenças significativas, conforme
350 demonstra a Tabela 4.

351 Houve diferença significativa ($p=0,003$) entre os grupos de produtores que realizam
352 ordenha manual e mecânica com relação aos níveis de CCS de seus rebanhos que se apresenta
353 mais elevada em casos de ordenha manual, demonstrando maiores índices de mastite no
354 rebanho que é ordenhado dessa maneira. Esses resultados concordam com os de Saran Neto
355 (2009) que também encontrou diferença significativa para a variável CCS, em estudo
356 comparativo da qualidade do leite de acordo com a ordenha. A ordenha manual também
357 afetou negativamente as contagens de *S. aureus*: nas UPL com esse tipo de ordenha houve
358 maiores contagens do agente, diferindo estatisticamente do grupo ordenha mecânica
359 ($p=0,0428$).

360 A variável contagem de *Staphylococcus* sp. foi afetada pelos tratamentos referentes ao
361 pré-dipping, onde nas UPL que não adotam essa prática as contagens do agente foram
362 maiores, diferindo estatisticamente do grupo que realiza o pré-dipping ($p=0,0415$). Segundo
363 resultados obtidos pelo nosso grupo de pesquisa (dados ainda não publicados), notou-se que a
364 desinfecção do teto antes da ordenha utilizando desinfetantes adequados ainda é pouco
365 realizada conforme demonstram as frequências a seguir: 12,2% (Pelotas), 7,2% (Canguçu),
366 6,7% (Cerrito), 43,7% (Rio Grande), 13,5% (Morro Redondo) e 16% (São Lourenço do Sul).
367 A desinfecção pré ordenha desempenha papel fundamental na prevenção da mastite
368 contagiosa, pois o equipamento de ordenha pode transmitir patógenos de um quarto afetado
369 para outro sadio, caso o primeiro não tenha sofrido desinfecção prévia (Picoli, 2008).

370 As análises de risco (Odds Ratio) também foram realizadas para a presença de
371 *Escherichia coli* e para os fungos pesquisados, porém nenhuma diferença foi estatisticamente
372 significativa.

373 A presença de fungos no leite cru merece destaque, uma vez que muitos destes micro-
374 organismos são agentes de micoses oportunistas e/ou produtores de micotoxinas, que podem
375 comprometer a qualidade do leite e a saúde humana. Neste estudo, os gêneros fúngicos mais

376 prevalentemente isolados foram *Candida* sp., *Trichosporum* sp., *Aspergillus* sp. e
377 *Cryptococcus* sp. Todos eles são patógenos importantes não só na etiologia das mastites,
378 como também em outras enfermidades de importância médico-veterinária e de saúde pública.
379 Apesar de estudos demonstrarem a importância de fungos dos gêneros *Rhodotorula* sp. e
380 *Geotrichum* sp. em mastite bovina (Chahota et al., 2001; Costa et al., 1993), estes micro-
381 organismos foram isolados com menor prevalência no presente estudo.

382 Segundo Cousins e Bramley (1981), os isolados fúngicos a partir de amostras de leite
383 provenientes de tanques resfriadores podem ter origem a partir de úberes infectados (o que
384 caracterizaria mastite infecciosa), da superfície dos tetos ou do equipamento de ordenha mal
385 higienizado ou higienizado com água contaminada. Segundo a classificação dos agentes
386 etiológicos de mastite, os fungos pertencem ao grupo dos micro-organismos ambientais e a
387 presença destes agentes em amostras de tanques de refrigeração pode estar associada a
388 deficiências quanto às condições higiênicas de obtenção e acondicionamento do produto
389 (MELVILLE, 2006). Portanto, medidas de manejo de ordenha adequadas e a correta
390 higienização do ambiente e equipamentos de ordenha, são fatores que podem contribuir para
391 minimizar a ocorrência de mastites por fungos bem como reduzir a contaminação durante o
392 processo de ordenha.

393 O gênero *Candida* sp., importante agente etiológico de mastites e outras enfermidades
394 em animais e humanos, foi o mais isolado neste estudo, o que corrobora com os dados obtidos
395 por Odds (1988), que correlaciona este micro-organismo com a maioria dos isolados em casos
396 de mastite micótica. Cabe ressaltar, no entanto, que as amostras foram coletadas de tanques
397 resfriadores, o que não garante que os isolados sejam provenientes de quartos mamários com
398 mastite micótica. Esses agentes podem estar no ambiente relacionando-se com a má higiene
399 no processo de obtenção e estocagem do leite. O uso indiscriminado de antibióticos intra-
400 mamários pode pré dispor a infecção da glândula mamária por *Candida* sp., já que a

401 competição pelo tecido fica a favor dos patógenos fúngicos, porém Carbon (1968)
402 demonstrou a capacidade patogênica de *Candida albicans*, que foi capaz de causar infecção
403 mesmo sem a terapia antibacteriana, com o desenvolvimento de um quadro inicialmente
404 agudo e purulento, que gradualmente tornou-se crônico, não purulento e com formação de
405 granulomas, havendo queda na produção rapidamente.

406 As práticas de manejo indicadas na prevenção e controle de mastites bacterianas, são
407 as mesmas para a profilaxia de mastites causadas por agentes fúngicos, o que ressalta a
408 importância da adoção dessas técnicas para uma melhor qualidade microbiológica.

409

410

Conclusões

411 As diferentes técnicas de manejo possíveis de serem adotadas em um sistema de
412 produção leiteira podem contribuir significativamente para a qualidade microbiológica do
413 produto.

414 As técnicas mais precárias de manejo de ordenha influenciam negativamente as
415 contagens de micro-organismos presentes no leite de tanques resfriadores, elevando-as.

416 A CCS também se eleva em tais situações de manejo, indicando que tais técnicas,
417 predispõe ao aparecimento de mastite no rebanho leiteiro, comprometendo sua qualidade.

418 Os riscos da ocorrência de micro-organismos importantes na etiologia das mastites
419 aumentam consideravelmente quando o manejo é incorreto. Alguns desses micro-organismos
420 são potenciais patógenos ao homem.

421 Streptococos ambientais (*S. uberis*, *S. bovis*) tem maior probabilidade de ocorrência
422 em locais cujas instalações são precárias. Já estreptococos contagiosos (*S. agalactiae*) têm sua
423 ocorrência aumentada pelo manejo de ordenha incorreto.

424

425

426

Referências

- 427
- 428 BARBALHO, T. C. F.; MOTA, R. A. Isolamento de agentes bacterianos envolvidos em
429 mastite subclínica bovina no estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Saúde e Produção**
430 **Animal**, v. 2, p. 31-36, 2001.
- 431
- 432 BARCELOS, A.M.; TEIXEIRA, M.A.; ALVES, L.S.; VIEIRA, M.A.; BEDIM, M.L.;
433 RIBEIRO, N.A. Endocardite infecciosa por *Streptococcus bovis* em paciente com carcinoma
434 colônico. **Arq. Bras. Cardiol.** v.95, n.3, São Paulo, 2010.
- 435
- 436 BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC**
437 **nº 12**, de 02 de janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre os padrões
438 microbiológicos para alimentos. Brasília, DF, 10 jan. 2001
- 439
- 440 BRASIL. **Instrução Normativa n. 51** de 18 de setembro de 2002. Dispõe sobre regulamentos
441 técnicos aplicados ao leite cru e pasteurizado. Diário Oficial da União (da República
442 Federativa do Brasil), Brasília, Seção 1, n.183, p.13-22, 20 set. 2002.
- 443
- 444 BRASIL. **Instrução Normativa n. 62** de 29 de dezembro de 2011. Alteração do caput da
445 Instrução Normativa MAPA nº51, de 18 de setembro de 2002. Diário Oficial da União (da
446 República Federativa do Brasil), Brasília, 29 dez. 2011.
- 447
- 448 BERGDOLL, M.S. **Staphylococcal food poisoning**. In: CLIVER, D.O. (Ed.). Foodborne
449 diseases. London: Academic, p.87-106, 1990.
- 450
- 451 BRESSAN, M. **Práticas de manejo sanitário em bovinos de leite**. Juiz de Fora:
452 Embrapa/CNPGL, 2000. 65p.
- 453 BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; SOUZA, H.M.; VARGAS, O.L. Avaliação da
454 sensibilidade da cultura de leite do tanque para isolamento de agentes contagiosos da mastite
455 bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.18, n.1, p. 39-44, 1998.
- 456
- 457 BROOKS, B.W.; BARNUM, D.A.; MEEK, A.H. An observational study of *Corynebacterium*
458 *bovis* in selected Ontario dairy herds. **Canadian Journal Comparative Medicine**, v.47, n.1,
459 p. 73-78, 1983.
- 460

- 461 CARBON, J.P. **Contribution à l'étude de mamite mycosique de la vache.** Tese de
462 Doutorado em Veterinária - École Nationale de Vétérinaire D'Alfort (ENVA) - França, 1968.
463
- 464 CARDOSO, V.M.; SILVA, G.G.; CANO, V. Contagem de microorganismos. In: **Análise**
465 **Microbiológica de Alimentos.** Rio de Janeiro, Quimitra, p. 20-27. 1985.
466
- 467 CERQUEIRA, M.M.O.P.; FONSECA, L.M.; SOUZA, M.R.; LEITE, M.O.; PENA,
468 C.F.A.M.; PICININ, L.C.A. Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do
469 leite. **Revista Leite Integral**, p.54-61, 2007.
470
- 471 CHAHOTA, R.; KATOCH, R.; MAHAJAN, A.; VERMA, S. Clinical bovine mastitis caused
472 by *Geotrichum candidum*. **Veterinarski Arhiv**, v.71, n.4, p.197, 2001.
473
- 474 COSTA, E.O. et al. Survey of bovine micotic mastitis in dairy herds in the state of São Paulo,
475 Brazil. **Mycopathologia**, v. 124, p.13-17, 1993.
476
- 477 COUSIN, M. A. Presence and activity psychrotrophic microorganisms in milk and dairy
478 products. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 45, p. 172, 1982.
479
- 480 COUSINS, C.M. & BRAMLEY, A.J. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R.K.
481 (Ed.). **Dairy microbiology.** V.1, p.119-163, 1981
482
- 483 DIAS, R.V.C. Principais métodos de diagnóstico e controle da mastite bovina. **Acta**
484 **Veterinária Brasileira**, v.1, n.1, p.23-27, 2007.
485
- 486 DOGAN, B.; BOOR, K.J. Short Communication: Growth Characteristics of *Streptococcus*
487 *uberis* in UHT-Treated Milk. **Journal of Dairy Science**, v. 87, p. 813-815, 2004.
488
- 489 EBRAHIMI, A.; NIKOOKHAH, F. Investigation of *Cryptococcus neoformans* in milk
490 samples of normal, acute and chronically mastitic cows of Shahrekord district. **Iranian**
491 **Journal of Veterinary Research**, v.3, p.179-182, 2002.
492
- 493 FAUCI, A. S. et al. (editors). **Harrison's Principles of Internal Medicine.** 16^a ed. ed.
494 [S.l.]: New York: McGraw-Hill Inc, 2005.

495

496 FONSECA, L. F. L., SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo:
497 Lemos Editorial, 2000. 175p.

498

499 GOMES, H.A.; GALLO, C.R. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* e produção de
500 enterotoxinas por linhagens isoladas a partir de leite cru, leite pasteurizado tipo C e queijo
501 “Minas Frescal” comercializados em Piracicaba - SP. **Ciê. Tecnol. Alim.** v.15, p.158-161,
502 1995.

503

504 HAGAN AND BRUNER'S INFECTIOUS DISEASE OF DOMESTIC ANIMALS. **Cornell**
505 **University Press**, 7th edition, p.851, 1981

506

507 KELLER, B. et al. Differentiation of yeasts in mastitis milk. **Mycoses**, v.1, p.17-19, 2000.

508

509 KUO, C.C.; CHANG, C.H. Isolation of yeasts from mastitis milk of dairy cattle. **Journal of**
510 **the Chinese Society of Veterinary Science**, v.19, p.221-227, 1993

511

512 LAMAITA, H.C.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; CARMO, L.S.; SANTOS, D.A.; PENNA,
513 C.F.A.M.; SOUZA, M.R. Contagem de *Staphylococcus* sp. e detecção de enterotoxinas
514 estafilocócicas e toxina da síndrome do choque tóxico em amostras de leite cru refrigerado.
515 **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, n.5, p.702-709, 2005.

516

517 LANGONI, H.; CABRAL, K.G.; TONIN, F.B. Importância das leveduras na mastite bovina.
518 **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.3, n.2, p.207-209, 1997.

519

520 LANGONI, H. et al. Participação de leveduras, algas e fungos na mastite bovina. **Veterinária**
521 **e Zootecnia**, v.10, p.89-98, 1998.

522

523 MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de
524 rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista**
525 **Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1882-1886, 2000.

526

527 MALEK dos REIS, C.B. **Avaliação da contagem de células somáticas do leite como**
528 **indicador da ocorrência de mastite em vacas Gir. Dissertação (mestrado)** - Universidade

- 529 de São Paulo, faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Nutrição e
530 Produção Animal, Pirassununga, 2010.
- 531
- 532 MANJEET, S. et al. Biochemical changes in milk in Cryptococcal mastitis of experimental
533 goats. **Indian Journal of Dairy Science**, v.47, p.1043-1049, 1994.
- 534
- 535 MELVILLE, P.A.; RUZ-PEREZ, M.; YOKOIA, E.; BENITES, N.R. Ocorrência de fungos
536 em leite cru provenientes de tanques de refrigeração e latões de propriedades leiteiras, bem
537 como de leite comercializado diretamente ao consumidor. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.73,
538 n.3, p.295-301, jul./set., 2006.
- 539
- 540 MEZZADRI, F.P. **Análise da conjuntura agropecuária ano 2011/12**. 2012. Disponível em:
541 http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/leite_2012.pdf. Acesso em 02
542 março 2013.
- 543
- 544 ODDS, F.C. **Candida and candidosis**. London, Bailliere Tindall, p.382, 1988.
- 545
- 546 PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Mastitis: counter ttack**. Naperville, Babson Bros,
547 1991.
- 548
- 549 PHILPOT, N.W. Importância da contagem de células somáticas e outros fatores que afetam a
550 qualidade do leite. In: Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite, I, Curitiba. **Anais...**
551 p.28-35, 1998.
- 552
- 553 PICOLI, S.U.; BESSA, M.C.; CASTAGNA, S.M.F.; GOTTARDI, C.P.T.; SCHIMDT, V.;
554 CARDOSE, M. Quantificação de coliformes, Staphylococcus aureus e mesófilos presentes
555 em diferentes etapas da produção de queijo frescal de leite de cabra em laticínios. **Ciênc.**
556 **Tecnol. Aliment.** vol.26 no.1 Campinas Jan./Mar. 2006
- 557
- 558 PICOLI, T.; SCHMITT, B.; SCHNEIDER, J.R.; ZANI, J.L. PRÁTICAS DE MANEJO E
559 OCORRÊNCIA DE *Corynebacterium bovis* EM PROPRIEDADES LEITEIRAS NO
560 MUNICÍPIO DE PELOTAS-RS. In: **Anais do 35º CONBRAVET Congresso Brasileiro de**
561 **Medicina Veterinária**, Gramado – RS, 2008.
- 562

- 563 PICOLI, T.; SCHUCH, L.F.D.; ZANI, J.L.; MEIRELES, M.C.A.; MARQUES, L.T.;
564 ALBARELLO, C.E.; PAZ, F.D.; DORNELES, T. Mastite Subclínica e Principais Agentes
565 Encontrados em Unidades de Produção de Leite Familiar na Colônia de Pelotas - RS. In: 36°
566 Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2009, Porto Seguro/BA. **Anais...**, 2009.
- 567
- 568 RADOSTITS, O.M; GAY, C.C; BLOOD, W.C; HEMCHELIFF, K.W. **Clínica Veterinária**
569 – Um tratado de doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Eqüinos, Rio de Janeiro:
570 Guanabara Koogan, 2000, p. 541-62.
- 571
- 572 REBHUN, W.C. **Doenças do Gado Leiteiro. São Paulo:** Editora Roca, p. 339 – 377, 2000.
- 573
- 574 RIBEIRO, M.E.R.; PETRINI, L.A.; AITA, M.F.; BALBINOTTI, M.; TUMPF JR, W.;
575 GOMES, J.F.; SCHRAMM, R.C.; MARTINS, P.R.; BARBOSA, R.S. Relação entre mastite
576 clínica, subclínica infecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteira na região sul
577 do Rio Grande do Sul. **R. Bras. Agrociência**, v. 9, n. 3, p.287-290, 2003.
- 578
- 579 RUZ-PERES, M.; YOKOYA, E.; PASSARELLI, D. Pesquisa de fungos no leite de tanques
580 de refrigeração de propriedades de exploração leiteira. **Arquivos do Instituto Biológico de**
581 **São Paulo**, v.71, (supl.), p.663-665, 2004.
- 582
- 583 SANTOS, M.V. Efeito da mastite sobre a qualidade de leite e derivados lácteos. In:
584 Congresso Panamericano de Qualidade do Leite e Controle de Mastite, II, Ribeirão Preto,
585 2002. **Anais...** São Paulo: Instituto Fernando Costa, p.179-188, 2002.
- 586
- 587 SARAN NETTO, A.; FERNANDES, R.H.R.; AZZI, R.; LIMA, Y.V.R. Estudo comparativo
588 da qualidade do leite em ordenha manual e mecânica. **Rev Inst Ciênc Saúde**. v.27, p.345-
589 349, 2009.
- 590
- 591 SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Importância e efeito de bactérias psicrotóxicas sobre a
592 qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 13-19, 2001.
- 593
- 594 SAS INSTITUTE. SAS/Stat user's guide. Version 9.1. Cary: SAS Institute, 2004.

- 595 SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e
596 qualidade de queijos. In: Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite, II, 2000, Curitiba.
597 **Anais...** Curitiba: CIETEP/FIEP, p.21-26, 2000.
- 598
- 599 SILVA, J. V. Monitoramento da qualidade microbiológica de queijo tipo “Minas frescal”
600 fabricado artesanalmente. **Indústria de Laticínios**, p. 71-75, jul/ago, 2001.
- 601
- 602 SILVA, M.V.M.; NOGUEIRA, J.L.; PASSOS, C.C.; FERREIRA, A.O.; AMBRÓSIO, C.E.
603 A mastite interferindo no padrão de qualidade do leite: uma preocupação necessária. **Revista**
604 **Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano VIII, n.14, 2010.
- 605
- 606 TRABULSI, LR, ALTERTHUM F. (ORG.). **Microbiologia**. 5a. ed. São Paulo: Atheneu,
607 2005.
- 608
- 609 TURNES, C.G. Agentes de mastitis em leite total de estabelecimiento. **Rev. Med. Vet.**, v.51,
610 p.43-48, 1970.
- 611
- 612 VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the**
613 **microbiological examination of food** 3ed. Washington, DC: American Public Health
614 Association (APHA), 1992. p.87.
- 615
- 616 XAVIER, L. S. et al. Coleta de leite em latões e a granel: Estudos de casos. **Revista Instituto**
617 **Lactícinio “Cândido Tostes”**, v.54, n.54, p.22-26, 2000.
- 618
- 619 WATTS, J. L. Etiological agents of bovine mastitis. **Veterinary Microbiology**, v. 16, p. 41-
620 66, 1988.
- 621
- 622
- 623
- 624
- 625
- 626
- 627

Tabela 1. Médias das contagens bacterianas no leite de tanques resfriadores de municípios da região sul do Rio Grande do Sul

Micro-organismo	Min	Max	Média
<i>Staphylococcus sp.</i>	3×10^2	$5,32 \times 10^6$	$5,92 \times 10^4$
<i>S. aureus</i>	0	$1,33 \times 10^5$	$4,86 \times 10^3$
<i>Enterobacteriaceae</i>	0	$1,82 \times 10^7$	$3,96 \times 10^5$

Min – menor contagem observada

Max- maior contagem observada

628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656

657
658

659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681

Tabela 2. Frequências de *Streptococcus* e fungos isolados em leite cru em municípios da região sul do Rio Grande do Sul

Micro-organismo	% de isolamentos
<i>S. agalactiae</i>	6,2
<i>S. dysgalactiae</i>	37,2
<i>S. uberis</i>	16,8
<i>S. bovis</i>	6,9
<i>Candida</i> sp.	15,7
<i>Trichosporum</i> sp.	3,6
<i>Aspergillus</i> sp.	5,8
<i>Cryptococcus</i> sp.	1,5

682 **Tabela 3.** Estimativa de risco relativo (Odds ratio) para bactérias do gênero *Streptococcus*
 683 com relação às técnicas de manejo e instalações

		<i>S. agalactiae</i>	<i>S. dysgalactiae</i>	<i>S. uberis</i>	<i>S. bovis</i>
ordenha	manual x mecânica	3,205 *	1,342	0,535	0,408
pré-dipping	SIM x NÃO	0,860	0,698	0,472	1,699
secagem	papel -1	1x2- 0,335 *	1x2- 0,839	1x2- 0,712	1x2- 0,652
	pano - 2	1x3- 1,618 *	1x3- 0,442 *	1x3- 1,277	1x3- 0,542
	nada - 3	2x3- 3,113 *	2x3- 2,618	2x3- 0,708	2x3- 0,411
material da sala de ordenha	madeira X alvenaria	0,570	0,715	1,142	2,821 *
piso da sala de ordenha	terra x cimento	0,929	1,058	1,415	0,853

684 *valores estatisticamente diferentes ($p < 0,05$)

685

686

687

688

689

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704 **Tabela 4.** Contagens de micro-organismos de acordo com a técnica de manejo adotada em
 705 municípios da região sul do Rio Grande do Sul

	Ordenha		Secagem do teto			Pré-dipping	
	manual	mecânica	papel toalha	Pano	nenhum	SIM	NÃO
<i>Staphylococcus</i>	3,09x10 ⁴ a	7,8x10 ⁴ a	2,52x10 ⁴ a	4,99x10 ⁴ a	1,34x10 ⁵ a	3,59x10 ⁴ a	6,36x10 ⁴ b
<i>S. aureus</i>	3,65x10 ³ a	5,6x10 ³ b	5,4x10 ³ a	4,11x10 ³ a	6,62x10 ³ a	5,8x10 ³ a	4,71x10 ³ a
Enterobactérias	1,21x10 ⁶ a	4,86x10 ⁵ a	1,52x10 ⁵ a	1,06x10 ⁶ a	7,85x10 ⁵ a	2,55x10 ⁵ a	8,67x10 ⁵ a
CCS	6,54x10 ⁵ a*	4,64x10 ⁵ b	4,72x10 ⁵ a	6,11x10 ⁵ a	4,37x10 ⁵ a	4,82x10 ⁵ a	5,5x10 ⁵ a
CBT	4,31x10 ⁶ a	2,7x10 ⁶ a	2,33x10 ⁶ a	3,4x10 ⁶ a	4,87x10 ⁶ a	1,26x10 ⁶ a	3,72x10 ⁶ a

706 *Letras diferentes na mesma linha significam diferenças estatísticas calculadas pelo teste T de*

707 *Student com nível de significância de 95% (p<0,05)*

708 ** comparação entre médias pelo teste Z*

4 CONCLUSÃO GERAL

A partir dos questionários epidemiológicos, é possível concluir que a falta de instrução dos proprietários, aliada à falta de incentivo por parte da indústria, impede a tecnificação dos sistemas de produção de leite.

Os resultados são claros quando demonstram a relação entre a precariedade das técnicas de manejo e das instalações com a qualidade microbiológica do leite. Portanto, a quantidade de micro-organismos contaminantes ou infecciosos presentes no leite proveniente de resfriadores é bastante influenciável pela forma como este é obtido.

As probabilidades de ocorrências de micro-organismos importantes na etiologia das mastites são aumentadas significativamente pelo incorreto manejo de ordenha.

O nível de mastite do rebanho, representada pela CCS do leite do resfriador, influencia no volume produzido, pela diminuição dos teores de lactose, provavelmente por lesão às células produtoras deste açúcar.

5 REFERÊNCIAS

BARBALHO, T. C. F.; MOTA, R. A. Isolamento de agentes bacterianos envolvidos em mastite subclínica bovina no estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 2, p. 31-36, 2001

BARBOSA, P. F. **Produção de Leite no Sudeste do Brasil**. EMBRAPA Gado de Leite. Juiz de Fora, 2003. Disponível em: <http://www.cnpqgl.embrapa.br/>. Acesso em: 05 jan. 2013.

BARCELOS, A.M.; TEIXEIRA, M.A.; ALVES, L.S.; VIEIRA, M.A.; BEDIM, M.L.; RIBEIRO, N.A. Endocardite infecciosa por *Streptococcus bovis* em paciente com carcinoma colônico. **Arq. Bras. Cardiol.** v.95, n.3, São Paulo, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12**, de 02 de janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, DF, 10 jan. 2001

BRASIL. **Instrução Normativa n. 51** de 18 de setembro de 2002. Dispõe sobre regulamentos técnicos aplicados ao leite cru e pasteurizado. Diário Oficial da União (da República Federativa do Brasil), Brasília, Seção 1, n.183, p.13-22, 20 set. 2002.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Projeções do agronegócio 2009/10 a 2019/20**. 48p. Brasília, 2010.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 62** de 29 de dezembro de 2011. Alteração do caput da Instrução Normativa MAPA nº51, de 18 de setembro de 2002. Diário Oficial da União (da República Federativa do Brasil), Brasília, 29 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio 2010/2011 a 2020/2021**. Brasília, 2011. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/gestao/projecao/PROJECOES%20DO%20AGRONEGOCIO%202010-11%20a%202020-21%20-%202020_0.pdf. Acesso em 04 jan. 2013.

BERGDOLL, M.S. **Staphylococcal food poisoning**. In: CLIVER, D.O. (Ed.). Foodborne diseases. London: Academic, p.87-106, 1990.

BITENCOURT, D.; STUMPF, W.J.; XAVIER, S.S. et al. A importância da atividade leiteira na economia agropecuária do RGS. In: STUMPF, W.J.; BITENCOURT, D.; GOMES, J.F. et al. (Eds.) **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de clima temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 195p.

BRESSAN, M. **Práticas de manejo sanitário em bovinos de leite**. Juiz de Fora: Embrapa/CNPGL, 2000. 65p.

BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; SOUZA, H.M.; VARGAS, O.L. Avaliação da sensibilidade da cultura de leite do tanque para isolamento de agentes contagiosos da mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.18, n.1, p. 39-44, 1998.

BROOKS, B.W.; BARNUM, D.A.; MEEK, A.H. An observational study of *Corynebacterium bovis* in selected Ontario dairy herds. **Canadian Journal Comparative Medicine**, v.47, n.1, p. 73-78, 1983.

CARBON, J.P. **Contribution à l'étude de mamite mycosique de la vache**. Tese de Doutorado em Veterinária - École Nationale de Vétérinaire D'Alfort (ENVA) - França, 1968.

CARDOSO, V.M.; SILVA, G.G.; CANO, V. Contagem de microorganismos. In: **Análise Microbiológica de Alimentos**. Rio de Janeiro, Quimitra, p. 20-27. 1985.

CARVALHO, V. R. F. **Indústria de laticínios no Rio Grande do Sul: um panorama após o movimento de fusões e aquisições**. 1º Encontro de Economia Gaúcha, 2002. Disponível em: www.fee.tche.br/sitefee/download/eeg/1/mesa_10_carvalho.pdf. Acesso em: 03 jan. 2013.

CERQUEIRA, M.M.O.P.; FONSECA, L.M.; SOUZA, M.R.; LEITE, M.O.; PENA, C.F.A.M.; PICININ, L.C.A. Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite. **Revista Leite Integral**, p.54-61, 2007.

CHAHOTA, R.; KATOCH, R.; MAHAJAN, A.; VERMA, S. Clinical bovine mastitis caused by *Geotrichum candidum*. **Veterinarski Arhiv**, v.71, n.4, p.197, 2001.

COSTA, E.O. et al. Survey of bovine micotic mastitis in dairy herds in the state of São Paulo, Brazil. **Mycopathologia**, v. 124, p.13-17, 1993.

COSTA, E.O.; WATANABE, E.T. Tratamento de mastite. In: Encontro de pesquisadores em mastite, 3., 1999. Botucatu. **Anais...** Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, p.87-101, 1999.

COUSINS, C.M. & BRAMLEY, A.J. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R.K. (Ed.). **Dairy microbiology**.V.1, p.119-163, 1981

COUSIN, M. A. Presence and activity psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 45, p. 172, 1982.

DIAS, R.V.C. Principais métodos de diagnóstico e controle da mastite bovina. **Acta Veterinária Brasileira**, v.1, n.1, p.23-27, 2007.

DOGAN, B.; BOOR, K.J. Short Communication: Growth Characteristics of *Streptococcus uberis* in UHT-Treated Milk. **Journal of Dairy Science**, v. 87, p. 813-815, 2004.

DOSSIN, M. C. **Agronegócio do leite: caracterização dos sistemas produtivos e especialização da atividade no município de Ronda Alta (RS)**. 2010. 48f. Monografia (MBA em Gestão do Agronegócio). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2010.

EBRAHIMI, A.; NIKOOKHAH, F. Investigation of *Cryptococcus neoformans* in milk samples of normal, acute and chronically mastitic cows of Shahrekord district. **Iranian Journal of Veterinary Research**, v.3, p.179-182, 2002.

FAGUNDES, H.; OLIVEIRA, C. A. F. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1315-1320, 2004.

FAUCI, A. S. et al. (editors). **Harrison's Principles of Internal Medicine**.. 16ª ed. ed. [S.l.]: New York: McGraw-Hill Inc, 2005.

FINAMORE, E. B.; MAROSO, M. T. D. **A dinâmica da cadeia de lácteos gaúcha no período de 1990 a 2003: um enfoque no Corede Nordeste**, 2004. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/3eeg/Artigos/m01t01.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Milk and milk products**, 2011. Disponível em <<http://www.fao.org/docrep/011/ai474e/ai474e10.htm>> Acesso em: 18 nov. 2012.

FONSECA, L. F. L., SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.

GUIMARÃES, J. N. Transnacionalização das Cooperativas de Laticínios: Estudo de caso das Cooperativas Brasileiras em comparativo com as Cooperativas Internacionais, visando à Competitividade Globalizada. **Revista de Administração da Unimep**. v.6, n.1, 2008.

GOMES, H.A.; GALLO, C.R. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* e produção de enterotoxinas por linhagens isoladas a partir de leite cru, leite pasteurizado tipo C e queijo "Minas Frescal" comercializados em Piracicaba - SP. **Ciê. Tecnol. Alim.** v.15, p.158-161, 1995.

GONZÁLEZ, F. **Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. p.5-21. 2001.

HAGAN AND BRUNER'S INFECTIOUS DISEASE OF DOMESTIC ANIMALS. **Cornell University Press**, 7th edition, p.851, 1981

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006.** Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal – 2010.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/default_pdf.shtm. Acesso em: 02 jan. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**, 2011. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 dez. 2012

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa trimestral do leite.** Rio de Janeiro, 2012.

KELLER, B. et al. Differentiation of yeasts in mastitis milk. **Mycoses**, v.1, p.17-19, 2000.

KUO, C.C.; CHANG, C.H. Isolation of yeasts from mastitis milk of dairy cattle. **Journal of the Chinese Society of Veterinary Science**, v.19, p.221-227, 1993

LAMAITA, H.C.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; CARMO, L.S.; SANTOS, D.A.; PENNA, C.F.A.M.; SOUZA, M.R. Contagem de *Staphylococcus* sp. e detecção de

enterotoxinas estafilocócicas e toxina da síndrome do choque tóxico em amostras de leite cru refrigerado. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, n.5, p.702-709, 2005.

LANGENEGER, J.; VIANI, M.C.E.; BAHIA, M.G. Efeito do agente etiológico da mastite subclínica sobre a produção de leite. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.1, n.2, p.47-52, 1981.

LANGONI, H.; CABRAL, K.G.; TONIN, F.B. Importância das leveduras na mastite bovina. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.3, n.2, p.207-209, 1997.

LANGONI, H. et al. Participação de leveduras, algas e fungos na mastite bovina. **Veterinária e Zootecnia**, v.10, p.89-98, 1998.

LATICINIO.NET. **Ação marca o dia do leite**. Disponível em: <http://www.laticinio.net/noticias.asp?cod=3943>. Acesso em: 23 dez. 2012.

LE ROUX, Y.; LAURENT F.; MOUSSAOUI, F. Polymorphonuclear proteolytic activity and milk composition change. **Vet Res**. v.34, p.629-645, 2003.

LESCOURRET, F.; COULON, J.B. Modeling the impact of mastitis on milk production by dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v.77, n.8, p.2289-2301, 1994.

MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1882-1886, 2000.

MAGALHÃES, H.R.; FARO, L.E.; 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.

MALEK dos REIS, C.B. **Avaliação da contagem de células somáticas do leite como indicador da ocorrência de mastite em vacas Gir**. Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo, faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Nutrição e Produção Animal, Pirassununga, 2010.

MANJEET, S. et al. Biochemical changes in milk in Cryptococcal mastitis of experimental goats. **Indian Journal of Dairy Science**, v.47, p.1043-1049, 1994.

MARQUES, L. T; ZANELA M.B.; FISCHER V.; STUMPF W. Jr.; GABANA G.; PETERS M.D.P. Caracterização das Unidades de Produção de Leite (UPL) da região sul do Rio Grande do Sul. Parte 1: Área utilizada e rebanho In: I Congresso Brasileiro de Qualidade de Leite, 2004, Passo Fundo. **Anais...**, 2004.

MELVILLE, P.A.; RUZ-PEREZ, M.; YOKOIA, E.; BENITES, N.R. Ocorrência de fungos em leite cru provenientes de tanques de refrigeração e latões de propriedades leiteiras, bem como de leite comercializado diretamente ao consumidor. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.73, n.3, p.295-301, jul./set., 2006.

MEZZADRI, F.P. Análise da conjuntura agropecuária ano 2011/12. 2012. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/leite_2012.pdf. Acesso em 02 março 2013.

MILANI, R.; SPANEVELLO, R.M.; LAGO, A.; ZORZI, A.M. Diversificação e perspectivas de investimentos entre produtores de leite. VI Encontro de economia gaúcha - 2012. In **Anais...** Porto Alegre, 2012.

NORO, G.; GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R.; DÜRR, J.W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, p.1129-1135, 2006.

ODDS, F.C. **Candida and candidosis**. London, Bailliere Tindall, p.382, 1988.

PALES, A.P.; SANTOS, K.J.G.; FIGUEIRAS, E.A.; MELO, C.S. A importância da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total para a melhoria da qualidade do leite no Brasil. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v.1, n.2, p.162-173, 2005.

PERES, J.R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional In: USO DO LEITE PARA MONITORAR A NUTRIÇÃO E O METABOLISMO DE VACAS LEITEIRAS, 1., 2001, Passo Fundo, **Anais...** Porto Alegre: Félix González et al. (Eds.), 2001. p.29-43.

PHILPOT, W.N. Importância da contagem de células somáticas e outros fatores que afetam a qualidade do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1., 1998, Curitiba, **Anais...** Curitiba: Biblioteca do Setor de Ciências Agrárias – UFPR, p. 1-6.1998.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Mastitis: counter attack**. Naperville, Babson Bros, 1991.

PHILPOT, N.W.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Ed. Westfalia Landtechnik do Brasil, 2002.

PICOLI, S.U.; BESSA, M.C.; CASTAGNA, S.M.F.; GOTTARDI, C.P.T.; SCHIMDT, V.; CARDOSE, M. Quantificação de coliformes, *Staphylococcus aureus* e

mesófilos presentes em diferentes etapas da produção de queijo frescal de leite de cabra em laticínios. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.26 no.1 Campinas Jan./Mar. 2006

PICOLI, T.; SCHMITT, B.; SCHNEIDER, J.R.; ZANI, J.L. PRÁTICAS DE MANEJO E OCORRÊNCIA DE *Corynebacterium bovis* EM PROPRIEDADES LEITEIRAS NO MUNICÍPIO DE PELOTAS-RS. In: **Anais do 35º CONBRAVET Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**, Gramado – RS, 2008.

PICOLI, T.; SCHUCH, L.F.D.; ZANI, J.L.; MEIRELES, M.C.A.; MARQUES, L.T.; ALBARELLO, C.E.; PAZ, F.D.; DORNELES, T. Mastite Subclínica e Principais Agentes Encontrados em Unidades de Produção de Leite Familiar na Colônia de Pelotas - RS. In: 36º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2009, Porto Seguro/BA. **Anais...**, 2009.

PRESTES, D. S.; FILAPPI, A.; CECIM, M. Susceptibilidade à mastite: fatores que a influenciam – uma revisão. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 9, n. 1, p. 48-59, 2003

RADOSTITS, O.M; GAY, C.C; BLOOD, W.C; HEMCHELIFF, K.W. **Clínica Veterinária** – Um tratado de doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 541-62, 2000,.

REBHUN, W.C. **Doenças do Gado Leiteiro**. São Paulo: Editora Roca, p. 339 – 377, 2000.

RIBEIRO, M.E.R.; STUMPF, W.; BUSS, H.; ALVES, G.C.; MARTINS, P.R.; CONTO, O. Manejo de ordenha e mastite. In: BITENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F. **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima temperado**. Pelotas, RS: EMBRAPA; p.133-171, 2000.

RIBEIRO, M.E.R.; PETRINI, L.A.; AITA, M.F.; BALBINOTTI, M.; TUMPF JR, W.; GOMES, J.F.; SCHRAMM, R.C.; MARTINS, P.R.; BARBOSA, R.S. Relação entre mastite clínica, subclínica infecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteira na região sul do Rio Grande do Sul. **R. Bras. Agrociência**, v. 9, n. 3, p.287-290, 2003.

RUZ-PERES, M.; YOKOYA, E.; PASSARELLI, D. Pesquisa de fungos no leite de tanques de refrigeração de propriedades de exploração leiteira. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, v.71, (supl.), p.663-665, 2004.

SANTOS, M.V. Efeito da mastite sobre a qualidade de leite e derivados lácteos. In: Congresso Panamericano de Qualidade do Leite e Controle de Mastite, II, Ribeirão Preto, 2002. **Anais...** São Paulo: Instituto Fernando Costa, p.179-188, 2002.

SARAN NETTO, A.; FERNANDES, R.H.R.; AZZI, R.; LIMA, Y.V.R. Estudo comparativo da qualidade do leite em ordenha manual e mecânica. **Rev Inst Ciênc Saúde**. v.27, p.345-349, 2009.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Importância e efeito de bactérias psicotróficas sobre a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 13-19, 2001.

SAS INSTITUTE. SAS/Stat user's guide. Version 9.1. Cary: SAS Institute, 2004.

SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e qualidade de queijos. In: Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite, II, 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: CIETEP/FIEP, p.21-26, 2000.

SCHUCH, L. F. D.; ZANI, J. L.; MARQUES, L. T.; DORNELES, T.; PAZ, F. D.; ALBARELLO, C. E.; PICOLI, T.; RIBEIRO, M. E. R. **Tecnologias sustentáveis e estratégias de comunicação rural para qualificação da produção leiteira na agricultura familiar**. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EXTENSIÓN, 10., 2009, Montevideo, Uruguay: Universidade de la República, Montevideo, 2009.

SCHULTZ, L.H. Somatic cells in milk physiological aspects and relationship to amount and composition of milk. **Journal of Food Protection**. v.40, p.125-131, 1977.

SILVA, J. V. Monitoramento da qualidade microbiológica de queijo tipo "Minas frescal" fabricado artesanalmente. **Indústria de Laticínios**, p. 71-75, jul/ago, 2001.

SILVA, M.V.M.; NOGUEIRA, J.L.; PASSOS, C.C.; FERREIRA, A.O.; AMBRÓSIO, C.E. A mastite interferindo no padrão de qualidade do leite: uma preocupação necessária. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Ano VIII, n.14, 2010.

SILVEIRA, V.C.P.; PEDRAZZI, P.R. **As transformações na cadeia produtiva do Leite**: impactos no Rio Grande do Sul e em Santa Maria. Santa Maria, 2002. Disponível em: [http://www.ufsm.br/cieper/mainfiles/Resumo CPILeite2.doc](http://www.ufsm.br/cieper/mainfiles/Resumo_CPILeite2.doc). Acesso em: 12 dez. 2012.

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, Brasil. **Arq Bras Med Zootec**. v. 57, p.251-260, 2005.

STUMPF, W.J.; BITTENCOURT, D.; GOMES, J.F.. **Sistema de produção**. In: Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de clima temperado. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 195p. 2000.

TRABULSI, LR, ALTERTHUM F. (ORG.). **Microbiologia**. 5a. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

TOZZETTI, D.S. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas - revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n.10, 2008.

TRONCO, V.M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 2ª ed. Santa Maria: Ed da UFSM, 2003.

TURNES, C.G. Agentes de mastitis em leite total de estabelecimento. **Rev. Med. Vet.**, v.51, p.43-48, 1970.

UCPEL. **Vinte e cinco anos de agropecuária na Zona Sul – RS** Levantamento estatístico 1975/2000/UCPEL, Instituto Técnico de Pesquisa e Acessoria – ITEPA. Pelotas: Educat, p.606. 2001.

VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of food** 3ed. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), p.87.1992.

VILELA, D.; LEITE, J. L. B.; RESENDE, J. C. Políticas para o leite no Brasil: passado presente e futuro. In: Santos, G. T.; Jobim, C. C.; Damasceno, J. C. Sul-Leite Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM/CCA/DZO-NUPEL, 2002.

XAVIER, L. S. et al. Coleta de leite em latões e a granel: Estudos de casos. **Revista Instituto Lactínio “Cândido Tostes”**, v.54, n.54, p.22-26, 2000.

WATTS, J. L. Etiological agents of bovine mastitis. **Veterinary Microbiology**, v. 16, p. 41-66, 1988.

WICKSTRÖM, E. PERSSON-WALLER, K.; LINDMARK-MÅNSSON, H.; ÖSTENSSON, K.; STERNESJÖ, A. Relationship between somatic cell count, polymorphonuclear leucocyte count and quality parameters in bovine bulk tank milk. **Journal of Dairy Research**, v.76, p.195-201, 2009.

ZAFALON, L.F.; AMARAL, L.A.; NADER FILHO, A. et al. Produção láctea de quartos mamários de vacas com elevada contagem de células somáticas. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v.15, n.3, p.202-205, 1999.

ZHAO, X.; LACASSE, P. Mammary tissue damage during bovine mastitis: causes and control. **Journal of Animal Science**, v.86, p.57-65, 2008.

ANEXOS

Questionário Epidemiológico sobre Mastite

Data da Visita: ___/___/_____ Visitante: _____

Propriedade
Proprietário
Entrevistado
Localização

Idade do proprietário	IDAD _____
Grau de instrução () 1 - analfabeto 2 - 1º grau 3 - 1º grau incompleto 4 - 2º grau 5 - 2º grau incompleto 6 - superior 7 - superior incompleto	INST _____
Tamanho da Propriedade (ha)	TAMA _____
Hectares para produção leiteira	TALE _____
Hectares para agricultura	TAAG _____
Vacas em Lactação	LACT _____
Vacas secas	SECA _____
Terneiras	TERN _____
Machos	MACH _____
Manejo reprodutivo 1- monta natural 2- inseminação artificial	MARE _____
Vacina para brucelose? 1- Sim 2- Não	VBRU _____
Vacina para leptospirose? 1- Sim 2- Não	VLEP _____
Vacina para carbúnculo? 1- Sim 2- Não	VCAR _____
Vacina para raiva? 1- Sim 2- Não	VRAI _____
Vacina para Febre Aftosa? 1- Sim 2- Não	VAFT _____

Vacina para enterites? 1- Sim 2- Não	VENT _____
Quantos litros leite são produzidos por dia, no verão? 1- até 30 litros 2- 30 – 50 litros 3- 50 – 100 litros 4- 100 – 200 litros 5- 200 – 500 litros 6- acima de 500 litros	PROV _____
Quantos litros leite são produzidos por dia, no inverno? 1- até 30 litros 2- 30 – 50 litros 3- 50 – 100 litros 4- 100 – 200 litros 5- 200 – 500 litros 6- acima de 500 litros	PROI _____
Como é o leite consumido pela família? 1- in natura (direto da vaca) 2- fervido 3- pasteurizado	LECO _____
Quantos Ordenhadores?	ORDE _____
Como é a ordenha? 1- manual 2- mecanizada	TIOR _____
Se mecanizada 1- balde ao pé 2- linha baixa 3- linha média 4- linha alta	MECA _____
Equipamento de ordenha Manutenção/freqüência 1-Sim 2- Não/ _____	EQMA _____
Limpeza do equipamento Freqüência _____ 1- detergente acido 2- detergente alcalino 3- desinfetante	EQLI _____
Como é feita a limpeza do teto antes da ordenha? 1- lava com água 2- desinfetante 3- nenhum	LITE _____
Como é feita a secagem do teto antes da ordenha? 1- papel toalha 2- papel jornal 3- pano 4- nenhum	SECA _____
Realiza prédipping? 1- desinfetante 2- desinfetante + selante 3- nenhum	PRED _____
Realiza pós dipping? 1- desinfetante 2- desinfetante + selante 3- nenhum	POSD _____
Diagnóstico de mastite 1- Caneca preta 2- CMT 3- Contagem de células	DIAG _____
Freqüência do teste da caneca 1- diário	

2- semanal 3- quinzenal 4- mensal 5- não realiza	FCAN _____
Frequência do teste CMT 1- diário 2- semanal 3- quinzenal 4- mensal 5- não realiza	FCMT _____
Em caso de mastite clínica.rata? 1- Sim 2- Não	MCSTR _____
Descarta Leite? 1- Sim 2- Não	MCDL _____
Ordenha Separadamente? 1- Sim 2- Não	MCOS _____
Descarte de leite/ dias 1- sim 2- não / _____	DESC _____
O Leite descartado vai para os animais? 1- sim 2- não	LEDE _____
Realiza tratamento na secagem das vacas? 1- intramamário 2- Sistêmico 3- Não realiza	TRAT _____
Se realiza Faz rodízio de antibióticos? 1- sim 2- não	ANTI _____
Qual o material que é construído o local da ordenha? 1- Madeira 2- Alvenaria	MATE _____
Como é o piso do local da ordenha? 1- Terra 2- Terra com palha 3- Cimento	PISO _____
Limpa antes da ordenha? 1- Sim 2-Não	LIAN _____
Limpa durante da ordenha? 1- Sim 2-Não	LIDU _____
Limpa depois da ordenha? 1- Sim 2-Não	LIDE _____
Onde as vacas passam a noite? 1- Local da ordenha, após a ordenha da tarde 2- Piquete separado 3- Soltas no campo	VANO _____
Em que momento é a alimentação dos animais? 1- Antes da ordenha 1- Durante da ordenha 2- Depois da ordenha	ALIM _____