

PREVALÊNCIA DE AGENTES CAUSADORES DE MASTITE, QUALIDADE DO LEITE E CONFORMIDADE COM A IN N. 51

Eder Antonio Miller*

Cristiano Nunes Nesi**

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a prevalência dos agentes causadores de mastite contagiosa e ambiental em rebanhos leiteiros do município de Ipuacu, SC, além de avaliar a composição química, a contagem de células somáticas do leite e a conformidade com a Instrução Normativa n. 51. Em março de 2010 foram coletadas amostras do leite de tanque em 23 propriedades que entregam seus produtos a laticínios da Região Oeste Catarinense e encaminhadas ao laboratório para identificação bacterina, análise da composição química e contagem de células somáticas. De acordo com a produção diária, estas propriedades foram classificadas em pequenas, médias e grandes propriedades produtoras de leite, representantes da agricultura familiar da região. Houve diferença significativa entre os diferentes grupos, para a produção de leite, porcentagens de gordura, lactose, sólidos não gordurosos (SNG) e contagem de células somáticas. Considerando todas as características, apenas 17,4% das amostras se enquadram nos limites estabelecidos pela IN n. 51. A falta de conhecimento do produtor em relação às enfermidades contagiosas, principalmente mastite subclínica e carência em assistência técnica de qualidade, são os principais entraves para o desenvolvimento da atividade leiteira no município de Ipuacu. Palavras-chave: Mastite. Qualidade do leite. Instrução normativa n. 51.

1 INTRODUÇÃO

A produção de leite é uma importante fonte de renda para a economia do país, pois gera em torno de três milhões de empregos diretos em cerca de milhão de propriedades rurais que produzem e comercializam leite (FAO, 2008).

O Brasil apresenta o segundo maior rebanho de bovinos leiteiros do mundo, ficando em sexto lugar na produção mundial com uma média de 1.170 litros/vaca/ano (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2010). Em 2009, a produção brasileira chegou a 28.795 toneladas de leite; existe ainda uma expectativa de crescimento em torno de 7% nesta produção até o fim de 2011. Santa Catarina está entre os maiores Estados produtores de leite do Brasil, ocupando atualmente o sexto lugar, sendo a região Oeste responsável por 73% da produção catarinense (STOCK et al., 2008).

A pecuária leiteira do Oeste Catarinense é caracterizada por grande número de pequenos produtores, que fazem uso dos mais variados sistemas de produção com diferentes níveis

* Acadêmico de Zootecnia da Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campus de Xanxerê; edermiller@hotmail.com

** Engenheiro Agrônomo; Professor Mestre da Universidade do Oeste de Santa Catarina; cristiano.nesi@unoesc.edu.br

tecnológicos. De um lado, há produtores especializados, que possuem boa estrutura e tecnologia, além de acesso a suporte financeiro. De outro, encontram-se os produtores que, em conjunto com outras atividades de produção agrícola primária, comercializam o leite basicamente para a subsistência. São, tipicamente, os produtores voltados para a agricultura familiar (FISCHER et al., 2010).

A qualidade da matéria-prima é essencial para a competitividade da pecuária leiteira, pois influencia diretamente na preferência do consumidor. A qualidade do leite é definida por parâmetros de composição química, características físico-químicas e microbiológicas (RIBEIRO et al., 2004). Nesse aspecto, a mastite se destaca como uma das enfermidades que causa maiores impactos na atividade leiteira, em razão da ocorrência de casos clínicos, da alta prevalência de infecções subclínicas e de perdas econômicas que acarreta (MATIOLI; PINTOS; BARBANO, 2000).

A mastite, caracterizada por inflamação da glândula mamária, é uma doença de difícil controle e erradicação, sobretudo na forma subclínica, que passa despercebida entre os animais do rebanho leiteiro (SMITH, 2006).

Embora cerca de 140 microrganismos diferentes devem estar envolvidos na etiologia da mastite bovina, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* e *Escherichia coli* são responsáveis por cerca de 80% dos casos. Menos de 5% das infecções são causadas por *Corynebacterium bovis*, *Pseudomonas* sp., *Mycobacterium* sp., *Nocardia* sp., *Aspergillus* sp., *Candida* sp., *Serratia* sp. e *Prototheca* sp. (RANJAN et al., 2006).

Outro fator importante é a exigência cada vez maior, por parte dos consumidores, por alimentos seguros e de qualidade. No entanto, os alimentos de qualidade apenas podem ser obtidos a partir de matéria-prima de boa qualidade. Para tanto, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) tem estabelecido diversas regulamentações, que devem ser atendidas pelos produtores e empresas. Com isso, foi criado na década de 1990, o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL), com o objetivo de garantir a qualidade do produto em toda a cadeia produtiva do leite. Juntamente, a Instrução Normativa n. 51 surgiu para regulamentar todas as etapas da produção ao longo da cadeia (BRASIL, 2002).

O objetivo principal deste trabalho foi avaliar a prevalência dos agentes causadores de mastite contagiosa e ambiental em rebanhos leiteiros do município de Ipuçu, SC, além da composição química, da contagem de células somáticas do leite e da conformidade com a IN n. 51.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada no município de Ipuçu, SC, o qual se caracteriza pela agricultura familiar, ou seja, prevalecem as pequenas propriedades rurais. O município possui um rebanho aproximado de 5.540 vacas leiteiras, distribuídas em 437 propriedades, com média de 12,6 animais por propriedade (COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA, 2010). Para a realização da pesquisa, foram coletadas amostras em 23 propriedades produtoras de leite que entregam seus produtos a laticínios da região.

Realizou-se a coleta do leite no tanque de resfriamento em duplicata, sendo uma amostra enviada ao laboratório de diagnóstico da Universidade do Oeste de Santa Catarina, *Campus*

de Xanxerê, para isolamento e identificação dos agentes bacterianos presentes no leite. Outra amostra foi enviada ao Laboratório Serviço de Análise de Rebanhos Leiteiros (Sarle), localizado na Universidade de Passo Fundo, com a finalidade de avaliar as características físico-químicas do leite e a contagem de células somáticas (CCS).

Antes de iniciar a coleta das amostras, foi ligado o misturador nos tanques de resfriamento por aproximadamente cinco minutos. Nos casos em que não havia o resfriador a granel, realizou-se a homogeneização de forma manual. Foram utilizados frascos esterilizados, identificados com o nome do produtor. Para a coleta, utilizou-se uma concha de metal, previamente flambada. Os frascos foram enviados aos laboratórios sob refrigeração (4 °C), em caixas isotérmicas.

As amostras de leite para a identificação bacteriana foram processadas segundo recomendações de laboratório certificado (NMC – ISO 17025), como descrito a seguir: as amostras congeladas foram deixadas em temperatura ambiente até que estivessem completamente descongeladas, 10 microlitros de cada amostra de leite foram semeados com auxílio de alças de platina em placas de Petri contendo meio de Agar Sangue, enriquecido com 5% de sangue ovino e Agar MacConkey, incubadas em estufa a 37 °C de 24 a 48 horas. Após a incubação, as colônias foram caracterizadas morfológicamente pela coloração de Gram. Posteriormente, realizaram-se os testes bioquímicos para a identificação do gênero e espécie bacteriana isolada (QUINN et al., 1994).

Para a análise e a interpretação dos dados foram usadas técnicas de estatística descritiva. Os teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, sólidos não gordurosos e contagem de células somáticas foram submetidos à análise de variância e correlação entre as variáveis, com nível de significância de 5%, ($p=0,05$), considerando a classificação das amostras de acordo com a produção diária de leite. Os dados de contagem de células somáticas foram transformados pela aplicação de logaritmo natural.

3 RESULTADO E DISCUSSÕES

De acordo com os resultados obtidos na pesquisa, referentes ao volume de produção, foram identificados três sistemas de produção, típicos e representantes da agricultura familiar da Região Oeste Catarinense. Seguindo modelo descrito por Nero et al. (2009), as unidades produtoras de leite foram classificadas em pequenas, com produção diária de até 100 litros/dia, médias com produção de 101 a 300 litros/dia e grandes propriedades, com produção acima de 300 litros/dia.

Foram observadas diferenças significativas nos teores de gordura, lactose, sólidos não gordurosos, produção de leite e na contagem de células somáticas (Tabela 1). A produção média de leite variou de acordo com a caracterização das propriedades; as grandes propriedades demonstram maior desempenho na produção, com média de 496,67 litros/dia. Essa variação deve-se por grandes propriedades apresentarem maior número de vacas em lactação, com melhor desempenho produtivo.

Tabela 1 – Produção de leite, vacas em lactação, contagem de células somáticas (CCS) e composição química do leite, de acordo com a produção

Característica	Tamanho das propriedades		
	Pequena	Média	Grande
Produção total leite/dia	77,5c	189,42b	496,67a
Produção de leite/animal/dia	11,02c	12,74b	21,27a
Vacas em lactação (média)	7,63c	15,42b	23,33a
CCS*	572,18a	537,29b	458 c
Proteína	3,28a	3,1cb	3,26ab
Lactose (%)	4,21c	4,3 ab	4,47a
Sólidos não gordurosos (%)	8,49ab	8,3 c	8,69a
Gordura (%)	4,14a	3,59b	3,56b
Sólidos totais (%)	12,63a	11,89b	12,25ab

Fonte: os autores.

Nota: Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes apresentam diferença significativa pelo teste Duncan ($\alpha = 0,05$).

*Antes da análise, os dados da CCS foram transformados por $\log(x)$.

Nota-se melhor desempenho produtivo dos animais nas grandes propriedades, com 21,27 litros de média. Segundo Brito et al. (2009), o potencial genético, estágio de lactação, qualidade e quantidade de volumosos consumidos pelo animal, além de suplementos oferecidos na dieta, são os principais elementos ligados à produção diária de leite.

Nas grandes propriedades, o rebanho é constituído por animais das raças Holandesa e Jersey. A dieta dos animais é composta por gramíneas anuais no período de inverno, perenes no verão e silagem de milho. Além disso, os animais recebem suplementação com concentrado de acordo com a produção diária de leite, sendo oferecidos diariamente 3 kg de concentrado para cada 1 kg de leite produzido.

Outro fator que pode influenciar na produção diária é a elevação da contagem de células somáticas, que está geralmente associada à diminuição da produção de leite. Esta diminuição na produção ocorre em razão dos danos físicos nas células epiteliais secretoras da glândula mamária e nas alterações da permeabilidade vascular do alvéolo secretor, ocasionados pela alta contagem de células somáticas (SANTOS; FONSECA, 2002). Para Brito (2003), contagens de células somáticas acima de 500.000 cel./mL podem reduzir a produção de leite em 18%.

A maior porcentagem de lactose foi encontrada no grupo pertencente às grandes propriedades (Tabela 1). Houve correlação positiva entre lactose e produção de leite ($r:0,58$, $p:0,003$). Segundo Peres (2001), a lactose está relacionada à produção de leite, pois regula a pressão osmótica na glândula mamária; quanto maior o teor de lactose, maior a produção de leite.

O menor índice de gordura no grupo das grandes propriedades (Tabela 1) deve-se ao menor percentual de vacas da raça Jersey nessas unidades, pois somente uma propriedade possui essa raça no rebanho. Os percentuais de gordura, produzidos pelos animais da raça Jersey, são superiores aos dos animais da raça Holandesa (Gonzalez, 2001).

A gordura é o constituinte do leite que sofre maior variação, oscilando de 2 a 3 unidades percentuais. Fatores como raça, produção de leite e tipo de alimentação interferem no teor de gordura do leite (Gonzalez, 2001). Neste trabalho, observou-se correlação negativa entre produção de leite e gordura ($r=-0,42$, $p=0,04$), isso indica que, quanto maior a produção de leite, menor e a concentração de gordura nele.

Em relação à IN n. 51, 82,6% das propriedades não atendem às exigências mínimas para a composição química e CCS do leite (Tabela 2). As propriedades de média produção apresentaram 100% de reprovação, seguidas por grandes 66,66% e pequenas propriedades 62,5%. Os resultados da CCS demonstram que 73,91% das amostras estão acima do limite máximo estabelecido de 400 mil cs/mL.

O alto índice de reprovação das propriedades ocorre por falhas de manejo no momento da ordenha, higienização incorreta do ambiente e equipamentos utilizados na ordenha, além da falta de conhecimento dos produtores em medidas profiláticas que reduzam a contaminação da glândula mamária por microrganismos patogênicos. A falta de suporte técnico aos produtores de leite também contribui para que às propriedades não atendam as exigências da IN n. 51.

Tabela 2 – Número de amostras que se enquadram nas características exigidas para qualidade de leite, pela Instrução Normativa n. 51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2002)

Característica	Propriedades				
	Pequena	Média	Grande	Total	Total %
CCS >1000.000 células mL ⁻¹	2	1	0	3	13,04
CCS < 1000.000 células mL ⁻¹	6	11	3	20	86,95
CCS < 750.000 células mL ⁻¹	5	10	2	17	73,91
CCS < 400.000 células mL ⁻¹	3	2	1	6	26,09
Gordura < 3%		1		1	4,35
Gordura ≥3%	8	11	3	22	95,65
Proteína < 2,9%				0	0,00
Proteína ≥ 2,9%	8	12	3	23	100
Sólidos não gordurosos < 8,4%	2	7	1	10	43,47
Sólidos desengordurados ≥8,4%	6	5	2	13	56,52
Amostras não incluídas IN n. 51	5	12	2	19	82,6
Amostras incluídas IN n. 51	3		1	4	17,4

Fonte: os autores.

Para as características de composição química, 95,65% das amostras enquadram-se aos limites mínimos de gordura estabelecidos pela IN n. 51 e 100% apresentam resultados acima dos exigidos para teores de proteína bruta (Tabela 2). Porém, 43,47% do total de amostras apresentam teor inferior ao estabelecido para sólidos não gordurosos. Isso indica que para a composição química do leite, estes são os principais limitantes.

De acordo com Fonseca e Santos (2000), entende-se por sólidos não gordurosos (SNG), todos os elementos do leite, menos água e gordura. Nota-se que em médias propriedades, 58,33% das amostras não atendem às exigências mínimas de SNG, estabelecidas pela IN n. 51 (Tabela 2), que se explica, provavelmente, por deficiências nutricionais em rebanhos pertencentes a essa classe. Para Zanela et al. (2006), a concentração de SNG e proteína do leite está associadas ao aporte de nutrientes oferecidos na dieta.

Quanto à contagem de células somáticas, médias propriedades tiveram um percentual maior, 83,33% de amostras com índices superiores ao máximo estabelecido pela IN n. 51, quando comparadas às grandes propriedades, com 66,66% e às pequenas, com 62,5% (Tabela 2). Isso indica deficiência no manejo sanitário e de ordenha, principalmente em médias propriedades. Para Zanela et al. (2006), 58,2% das propriedades da Região Sul no Estado do Rio Grande do Sul apresentam índices superiores aos limites máximos aceitos pela normativa.

A correlação entre a contagem de células somáticas do tanque e a ocorrência de mastite é alta, variando de 0,50 a 0,96 (EMANUELSON; FUNKE, 1991). Isso indica que a contagem de células somáticas no tanque de resfriamento serve como indicativo de infecções intramamárias no rebanho. Segundo Cassoli e Machado (2007), níveis acima de 200.000 cs/mL têm sido considerados como sugestivos de infecção subclínica nos animais. Neste trabalho, 86,95% das amostras apresentam valores superiores a 200.000 cs/mL, ratificando a prevalência de mastite subclínica nos rebanhos.

No Laboratório da Universidade do Oeste de Santa Catarina, *Campus* de Xanxerê foi realizada a identificação bacteriana nas 23 amostras de leite; em 100% das análises foram identificadas bactérias ambientais (Tabela 3). Para Santos e Fonseca (2007), esses microrganismos são oportunistas que vivem no ambiente de ordenha ou curral; a transmissão pode ocorrer no período de ordenhas ou entre elas.

A prevalência de enterobactérias e *Streptococcus* sp. foi de 60,86% e 17,39%, respectivamente. No grupo das enterobactérias, foram incluídas as bactérias sem identificação do gênero, além das espécies *Citrobacter* sp.; *Enterococcus saccharolyticus*; *Klebsiella* sp.; *Escherichia coli*; *Enterococcus faecalis* e *Enterococcus* sp. Além disso, foram isoladas bactérias de outros grupos como *Streptococcus alactolyticus*, *Streptococcus equinus* e *Streptococcus* sp. (Tabela 3).

Tabela 3 – Análise bacteriana das 23 amostras de leite do município de Ipuacu

(Continua)

Microrganismos isolados gênero ou espécie	Total de amostras	Frequência (%)
Enterobactérias sp.	14	60,86
Enterobacterias não identificadas	6	26,08
Citrobacter sp.	2	8,69
Enterococcus saccharolyticus	2	8,69
Klebsiella sp.	1	4,3
Escherichia coli	1	4,3
Enterococcus faecalis	1	4,3
Enterobacter sp.	1	4,3
Streptococcus sp.	4	17,39

Microrganismos isolados gênero ou espécie	Total de amostras	Frequência (%)
Streptococcus sp.	2	8,69
Streptococcus equinus	1	4,3
Streptococcus alactolyticus	1	4,3
Staphylococcus sp. coagulase negativa (SCN)	5	21,73

Fonte: os autores.

Nota-se grande identificação de enterobactérias nas análises (Tabela 3), o que não é um achado comum, pois se tratando de mastite, estes não são os principais microrganismos identificados. Para Santos et al. (2006), espécies do gênero *Staphylococcus* sp. são os principais patógenos responsáveis por mastite subclínica, sendo *Staphylococcus aureus* presente em 32,93% dos casos. As enterobactérias são responsáveis por 2,44% dos casos de mastite e geralmente associadas a casos de mastite clínica.

Entre as enterobactérias, a espécie que se destaca no caso de mastite é a *Escherichia coli*, em virtude de causar infecções de caráter clínico (BRADES et al., 2003). Para Ribeiro et al. (2004), *Escherichia coli* é considerada como predominante nas infecções ambientais; sendo neste trabalho sua prevalência foi de 7,1%.

Alta prevalência de bactérias do gênero *Streptococcus* sp. (Tabela 3) não é um achado novo, pois segundo Santos et al. (2006), esse gênero é comumente isolado de infecções da glândula mamária tanto de bovinos quanto de bubalinos. Ressaltam ainda que o controle dos *Streptococcus* sp. tem sido difícil em razão da ampla distribuição e descrição imprecisa das espécies, o que tem dificultado estudos epidemiológicos.

Também foram isoladas bactérias do gênero *Staphylococcus* sp. coagulase negativa (Tabela 3). O isolamento de microrganismos deste gênero reforça a sua importância na etiologia das mastites subclínicas, isso ocorre pelo fato de que infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus* coagulase negativa têm sido associadas ao aumento na contagem de células somáticas (CONTRERAS et al., 2007).

Os resultados obtidos pela identificação bacteriana neste trabalho demonstraram uma taxa considerada alta de mastite subclínica, com possível queda na produção de leite e participação expressiva dos patógenos considerados menores.

4 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos neste estudo, conclui-se que existe uma grande prevalência de mastite subclínica no município de Ipuçu, sendo esta causada por patógenos ambientais, principalmente enterobactérias.

Observa-se também que em 82,6% das propriedades o leite não atende aos limites mínimos e máximos de qualidade exigidos pela IN n. 51, que a partir de 1 de julho de 2011 apresentará parâmetros mais exigentes, sendo a Contagem de Células Somáticas o principal limitante.

Nota-se ainda que os produtores de leite desse município enfrentam grandes dificuldades no setor produtivo. Isso em decorrência de falhas no manejo durante a ordenha e da falta de conhecimento em práticas corretas de prevenção e controle de doenças infectocontagiosas, como mastite subclínica.

Contudo, é inegável a necessidade de assistência técnica aos produtores de leite; esta deve ser feita por zootecnistas e profissionais da área, objetivando melhorar a qualidade da matéria-prima, maximizar a produção, e, conseqüentemente, aumentar os lucros da atividade leiteira.

Prevalence of agents that cause mastitis, milk quality and compliance with the 51 IN

Abstract

The objective of this work was to evaluate the prevalence of the causative agents of contagious and environmental mastitis in dairy herds in the Ipuacu city (SC), besides evaluating the chemical composition, somatic cell counting of the milk and the conformity with the Normative Instruction 51. In March 2010 milk tank samples were collected in 23 properties that delivered their products to dairies of the Catarinense West Region and sent to the lab for bacterial identification, analysis of the chemical composition and somatic cell counting. According to the dairy production, these properties were classified in small, medium and big milk dairy properties, representatives of the familiar agriculture of the region. There was a significant difference between the different groups, for the milk production, percentages of fat, lactose, non-fat solids and somatic cells counting. Considering all the characteristics, only 17, 40% of the samples fit in the established standards by IN 51. The lack of knowledge of the production in relation to the contagious diseases, mainly subclinical mastitis and shortage of equality technical assistance are the main barriers for the dairy in Ipuacu city.

Keywords: Mastitis. Quality of milk. Normative instruction n. 51.

REFERÊNCIAS

BRADES, K. C. S. et al. Identificação e classificação de enteroxinas produzidas por *Staphylococcus* sp. Isolados de ar de ambiente, manipuladores e superfícies de uma indústria de laticínios. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 58, n. 333, p. 33-38, jul./ago. 2003.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 51**, de 18 de setembro de 2002. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000120&pid=S1516-3598200400060002000010&lng=en>. Acesso em: 26 maio 2011.

BRITO, J. R. F. Células somáticas no leite: uma revisão. **CBLQ em Revista**, v. 1, n. 2, p. 11-17, 2003.

CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. Impacto da CCS no Resultado Financeiro. **Boletim do Leite**. 34. ed. CEPEA/ESALQ/USP, fev. 2007.

CONTRERAS, A. et al. Mastitis in small ruminants. **Small Ruminant Research**, v. 68, p. 145-163, 2007.

DRESCHER, Guilherme et al. Caracterização bioquímica e perfil de sensibilidade aos antimicrobianos de agentes bacterianos isolados de mastite subclínica ovina na Região Oeste de Santa Catarina. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 1, p. 188-193, jan./mar. 2010.

EMANUELSON, U.; FUNKE, H. Effect of milk yield on relationship between bulk milk somatic cell count and prevalence of mastitis. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 2479-2483, 1991.

FISCHER, A. et al. Características organizacionais de empresas processadoras de leite do Oeste Catarinense. **Análise**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 114-126, jul./dez. 2010.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do Leite e Controle de Mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.

GONZALEZ, H. L. **Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção e meses do ano na bacia leiteira de Pelotas**. 2002. 120 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2002.

MACHADO P. F. et al. Células somáticas no leite em rebanhos brasileiros. **Scientia Agrícola**, v. 57, n. 2, p. 359-361, abr./jun. 2000.

MATIOLI, G. P.; PINTO S. S. M.; BARBANO, D. M. Effect of milk from cows with mastitis on the production of fresh minas cheese. **Revista do Instituto de Laticínios Candido Tostes**, Juiz de Fora, v. 34, n. 38-54, 2000.

NERO, L. A. et al. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 386-390, abr./jun. 2009.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/>>. Acesso em: 14 out. 2011.

PERES, J. R. **O leite como ferramenta do monitoramento nutricional**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

RANJAN, R. et al. Bovine Protothecal mastites. A review. **Perspect Agric Vet Sci Nutr Nat Res.**, v. 1, n. 17, p. 1-7, 2006.

RIBEIRO, M. E. R. et al. Relação entre os agentes contagiosos e ambientais com mastite clínica e subclínica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1., 2004, Passo Fundo. **Anais eletrônicos...** Passo Fundo, 2004. CD-ROM.

SANDRIN, Eduardo. Caracterização do sistema de produção de leite junto a parceiros da Walter Alimentos – Seara, SC. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SANTOS E. M. P. et al. *Streptococcus* e gêneros relacionados como agentes etiológicos de mastite bovina. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, p. 17-27, July 2006.

SANTOS, L. L. Perfil etiológico da mastite bovina na bacia leiteira de Santa Izabel do Oeste, Paraná. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 4, p. 860-866, out./dez. 2010.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Composição e propriedades físico-químicas do leite**. Curso on-line sobre monitoramento da qualidade do leite, módulo 1. Instituto Fernando Costa: Milkpoint, 2002.

_____. Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. Barueri: **Manole**, 2007. 314 p.

SMITH, B. P. **Medicina interna de grandes animais**. São Paulo: Manole, 2006.

SOUZA, G. N. et al. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 61, n. 5, p. 1015-1020, 2009.

STATE. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DA MASTITE, 2., 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2002.

STOCK, A. L. et al. **Sistemas de referência de produção de leite em Santa Catarina**. Embrapa Gado de Leite, 2008.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Dairy: World Markets and Trad.** Dec. 2010. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/estatisticas/producao_mundial.htm>. Acesso em: 14 out. 2011.

ZANELA, M. B et al. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, DF, v. 41, n. 1, p. 153-159, jan. 2006.