

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU REFRIGERADO E DA ÁGUA UTILIZADA EM PROPRIEDADES LEITEIRAS DA MICRORREGIÃO DE GARANHUNS-PE

[Microbiological quality of refrigerated raw milk and water used on dairy farms from Garanhuns-PE micro region]

Jomel Francisco dos Santos^{1*}, Bárbara Ferreira Dutra², Marcus Aurélius Caldas Colaço Filho², Raquel Bezerra de Barros³, Maria Betânia de Queiroz Rolim⁴, Marcos Pinheiro Franque⁴

¹Doutorando em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco. UFRPE. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900 Recife-PE.

²Médico (a) Veterinário (a) autônomo (a). Graduado (a) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, UFRPE-UAG.

³Doutoranda em Ciência do Solo. Universidade Federal Rural de Pernambuco.

⁴Docentes do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, UFRPE-UAG.

RESUMO – De maio a junho de 2011 foram visitadas 32 propriedades leiteiras da microrregião de Garanhuns-PE, categorizadas por produção (1-250L/dia; 251-500L/dia e >500L/dia), com objetivo de analisar a qualidade microbiológica, físico-química e celular do leite cru refrigerado, bem como uma possível associação com as práticas de ordenha e a qualidade microbiológica da água utilizada em tais práticas. Para tanto, foram coletadas amostras de leite cru dos tanques de expansão e de água dos reservatórios das propriedades visitadas, e realizada uma avaliação dos procedimentos de ordenha. As amostras de leite foram avaliadas quanto à contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS), teor de gordura e proteína, e as amostras de água quanto à presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes. Os valores médios da CCS e CBT observados foram $5,9 \times 10^5$ células/ml e $6,1 \times 10^5$ UFC/ml, respectivamente. A CBT foi associada ($p < 0,05$) com a lavagem dos equipamentos de ordenha. De todas as 32 amostras de água analisadas, 78,1% foram positivas para coliformes totais, das quais 56,2% positivas para coliformes termotolerantes. De todas as 32 amostras de leite cru refrigerado analisadas, 65,6% estavam fora do padrão estabelecido na Instrução Normativa 62 de 2011 do MAPA, das quais 43,7% para CCS e 21,87% para CBT. São necessários trabalhos pontuais de orientação dos produtores de leite sobre a importância do manejo higiênico-sanitário da ordenha e o tratamento da água utilizada para este fim, com vistas à melhoria da qualidade do leite produzido na microrregião de Garanhuns-PE.

Palavras-Chave: microbiologia; produção leiteira; segurança alimentar.

ABSTRACT – From August 2010 to July 2011, 32 dairy farms from Garanhuns-PE micro region, categorized by production (1-250L/day; 251-500L/day and >500L/day) were visited to evaluate the microbiological, physico-chemical and cellular quality of refrigerated raw milk, as well as possible association with as milking procedure and the microbiological water quality used to this procedures. For this, raw milk sample were collected from expansion tanks and water from reservoir tanks and a evaluation of milking procedures was accomplished. The total bacterial count (TBC), somatic cell count (SCC), fat, protein and total solids to milk sample and the presence of total coliform and thermotolerant coliforms to water sample were evaluated. The average values of SCC and TBC was 5.9×10^5 cells/ml and 6.1×10^5 UFC/ml, respectively. The TBC was associated ($p < 0.05$) with the washing of milking equipment. Of all 32 water samples analyzed, 78.1% were positive to TC of which, 56.2% positive to FC. Of all 32 samples from refrigerated raw milk analyzed, 65.6% were outside of the standard established in Normative Instruction 62 of 2011 from MAPA, of which 43.7% to SCC 21.87% to TBC. Specific works are necessary to orientation of dairy farmers about the hygiene and sanitary management importance of milking and the water treatment used for this purpose, with a view to improving of the milk quality produced in the micro region of Garanhuns-PE.

Keywords: microbiology; dairy production; food security.

* Autor para correspondência. E-mail: jomelvet@hotmail.com

INTRODUÇÃO

No cenário internacional, têm se observado várias exigências na maneira de produzir e como gerenciar a sanidade dos rebanhos, especialmente com relação à produção do leite (Mídio & Martins, 2000). Uma das consequências mais graves da má higienização nos processos de produção de alimentos é a ocorrência de toxinfecções de origem alimentar nos consumidores. Por isso, é imprescindível que haja higiene de qualidade desde o início do processo produtivo até a armazenagem e distribuição segura dos alimentos ao consumidor final (Costa, 2006).

No Brasil, vários estudos tem demonstrado que o leite, de maneira geral, apresenta alta contagem de micro-organismos. Neste sentido, diversos pontos têm sido destacados para serem trabalhados visando a melhoria da qualidade do leite, tais como: o manejo sanitário do rebanho, a limpeza dos equipamentos e utensílios de ordenha, a higiene do local de ordenha, a qualidade da água utilizada nesses processos (Santana et al., 2001; Costa, 2006; Marcílio, 2008; Ramires et al., 2009).

A região Agreste Meridional centraliza grande parte da produção leiteira do estado de Pernambuco (Sebrae, 2010) caracterizada por pequenas propriedades com diferentes níveis tecnológicos de produção, bem como de produtividade. Desta forma, a realização deste estudo teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica, físico-química e celular do leite cru refrigerado, produzido em propriedades leiteiras da microrregião de Garanhuns-PE, frente aos padrões estabelecidos na legislação vigente no Brasil, bem como sua possível associação com as práticas de ordenha e a qualidade microbiológica da água utilizada em tais práticas.

MATERIAL E MÉTODOS

De maio a junho de 2011 foram visitadas 32 propriedades leiteiras, distribuídas proporcionalmente entre 17 municípios da microrregião de Garanhuns-PE, considerado o total de propriedades produtoras (IBGE, 2009). Desta forma, foi obtida a seguinte distribuição amostral: Bom Conselho (n = 3), Brejão (n = 2), Caetés (n = 1), Calçado (n = 1), Canhotinho (n = 2), Correntes (n = 1), Garanhuns (n = 2), Iati (n = 8), Jucati (n = 2), Jurema (n = 2), Lajedo (n = 2), Palmeirina (n = 1), Paratama (n = 1), Salóá (n = 1), São João (n = 2), Teresinha (n = 1). Para a seleção da(s) propriedade(s) participante(s) de cada município foi considerada a facilidade de acesso e a disponibilidade, com preferência àquelas localizadas em linhas de leite próximas.

Em cada propriedade foi coletada uma amostra de leite do tanque de expansão e uma amostra de água do reservatório, o que totalizou 32 amostras de leite e 32 de água. As amostras foram coletadas de forma asséptica, identificadas e acondicionadas em caixas isotérmicas e transportadas até o laboratório para realização das análises. Foi aplicado um questionário epidemiológico (Minayo, 2008), para o diagnóstico sobre a higiene da produção e avaliar possível associação com a CBT e CCS que abordou: volume de produção; tipo de ordenha; número de ordenhas; realização de práticas de higiene antes, durante e após a ordenha como lavagem das mãos antes da ordenha, lavagem do úbere e das tetas antes da ordenha, eliminação dos três primeiros jatos de leite na ordenha, realização do teste da caneca, lavagem dos utensílios de ordenha e *pós dipping*. Também foi elaborado um termo de consentimento livre esclarecido, com o objetivo de obter a autorização do produtor e de informá-lo sobre o propósito do estudo.

As amostras de leite foram analisadas no laboratório do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste (PROGENE), no departamento de Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco. A Contagem Bacterina Total (CBT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) foram realizadas por citometria de fluxo, em equipamento modelo *Bactocount IBC®* e modelo *Somacount 300®*, respectivamente. A análise dos componentes químicos foi realizada através de infravermelho médio, em equipamento *Bentley 2000®*.

As amostras de água foram analisadas no laboratório de análises de alimentos (LAMEN) em Garanhuns-PE, onde foram realizadas as provas para detecção de coliformes totais (CT) e coliformes termotolerantes (CF), de acordo com a Portaria N° 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde (Brasil, 2011a).

Foi realizado o teste de associação de *Willians* (G) com nível de significância de 5% entre os dados do questionário e a CBT e a CCS, para as três categorias de produção: 1-250 litros/dia; 251-500 litros/dia; > 500 litros/dia. Verificada a associação, esta foi quantificada através do teste de contingência de *Pearson* e, para diferenciação das variáveis em relação às categorias de produção, foi realizado o teste de *Fisher*. As médias de CBT e CCS das propriedades das três categorias de produção foram comparadas pelo teste de *Tukey*, com significância de 5%, com uso do programa SPSS 2002. Foi utilizado o teste *Qui-quadrado*, com 5% de significância, com uso do mesmo programa, para análise de associação entre os dados da análise microbiológica da água e da CBT e da CCS. Por fim, os resultados microbiológicos e

químicos do leite foram confrontados com a Instrução Normativa (IN) 62 de 2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Brasil, 2011b) e os resultados das análises da água com a Portaria N° 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde (Brasil, 2011a).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise do teor de gordura (Tabela 1), foram observadas três amostras abaixo do padrão estabelecido pela IN 62 de 2011 do MAPA (Brasil, 2011b). Destas, duas foram obtidas em propriedades com produção entre 251-500 litros/dia e a outra em propriedade com produção de 1-250 litros/dia. Em outro estudo realizado na região do Agreste Pernambucano não foram observadas amostras com teor de gordura abaixo do padrão estabelecido pela IN62/2011 do MAPA (Dutra et al., 2011).

A média da CBT nas amostras de leite das propriedades com produção de mais de 500 litros/dia foi maior ($p < 0,05$) que a média obtida nas propriedades com produção de 251-500 litros/dia, porém não diferiu da média nas propriedades com produção entre 1-250 litros/dia (Tabela 1). A comparação das médias de CCS e CBT nas propriedades com produção de 251-500 litros/dia em relação à média das propriedades das outras categorias deve ser analisada com cautela, em função do menor tamanho amostral nesta categoria. Ainda assim, estes resultados demonstram que, apesar do manejo sanitário do rebanho ser feito nas propriedades, a higiene na ordenha é o ponto crítico a ser trabalhado na região estudada.

Quando analisados os dados frente aos limites para CBT e CCS estabelecidos na IN 62 de 2011 do MAPA, a época das análises, foram observados um total de 21,87% e 43,75% amostras fora do padrão, respectivamente. Contudo, se considerarmos os limites vigentes a partir de 01 julho de 2015 na mesma IN, para os mesmos critérios teríamos 50% e 34,37% amostras fora do padrão, respectivamente. Entre as diferentes categorias de produção, foi observado que 6,25 % das amostras fora do padrão para CCS pertenciam a propriedades com produção entre 1-250 L/dia, 12,5% com produção entre 251-500 L/dia, e 25% com produção > 500 L/dia. Ainda, foi observado que apenas uma propriedade com produção > 500L/dia, apresentou ambas, CBT e CCS fora do padrão. Por outro lado, se considerado os limites vigentes a partir de 01 julho de 2015 estariam fora do padrão: 9,37% das amostras para CBT e 9,37% para CCS pertencentes a propriedades com produção entre 1-250 L/dia; 3,12% para CBT e 12,5% para CCS das amostras pertencentes a propriedades que produzem

de 251-500 L/dia; e 21,87% e 28,12% das amostras obtidas de propriedades que produzem mais que 500 L/dia para CBT e CCS, respectivamente. Além disso, seis propriedades teriam amostras de leite com ambas, CBT e CCS, fora do padrão, das quais, cinco com produção > 500L/dia, e uma com produção de 1-250L/dia.

De todos os pontos observados no questionário, a única associação observada ($p < 0,05$) foi com a prática de lavagem dos utensílios envolvidos na ordenha com coeficiente de contingência de 44% em relação à CBT, prática relatada por 93,8% dos entrevistados. Esta associação indica que tal prática está sendo realizada de forma inadequada e/ou que a água utilizada para execução de tal prática seja de má qualidade apesar de não ter sido associada diretamente com a CBT ($p > 0,05$). Na cidade de São Luís (MA), Alves et al. (2009) também observaram uma CBT elevada na análise de amostras de leite cru, com maior ocorrência dentro da faixa de contagem de 10^5 a 10^7 UFC/mL. Esses autores destacaram que as situações que contribuíram para elevada contagem de micro-organismos mesófilos em produtos lácteos foram às condições higiênicas deficientes e a inadequada refrigeração.

O valor médio da CCS não diferiu ($p > 0,05$) entre as propriedades de diferentes categorias de produção estudadas e apresentou média geral de $5,9 \times 10^5$ células/ml (Tabela 1). Entretanto, Lima et al. (2006) compararam o volume de leite produzido por dia com a CCS e observaram que nem sempre nas propriedades que produzem menor volume há uma menor CCS no leite. Em estudo realizado com amostras de leite cru refrigerado de tanques de expansão no estado do Ceará por Filho & Carvalho (2011) concluíram que apesar de valores dentro da normalidade para CCS, a realidade da região é caracterizada pela produção em condições inadequadas, e isso é um problema que deve ser trabalhado por meio da integração entre os produtores, indústria e o poder público. Tal proposição também se aplica a microrregião de Garanhuns-PE.

Quando analisada a CCS frente aos aspectos considerados no questionário do estudo, não foi observada associação ($p > 0,05$). Lima et al. (2006) identificaram na região do agreste do estado de Pernambuco que a maioria das amostras de leite analisadas (53,84%) apresentaram CCS abaixo de 400.000 células/mL, considerado satisfatório de acordo com os padrões preconizados pela legislação vigente a época. Porém, os mesmos autores afirmaram, ao analisar os resultados de qualidade de leite e considerar o tipo de ordenha utilizado nas propriedades, que a CCS foi mais elevada no leite de propriedades que utilizam ordenha mecânica, sugerindo a ocorrência de falhas

na higienização e, até mesmo, falta de manutenção do equipamento. Quando confrontados os resultados das análises das amostras de leite com os valores preconizados pela mais recente legislação IN62/2011, não houve diferença do número de amostras fora do padrão.

A partir da análise das 32 amostras de água foi observado que 78,1% foram positivas para coliformes totais (Tabela 2). Entre as diferentes categorias de produção, foi observado que as amostras de água coletadas das propriedades com produção maior que 500 litros/dia apresentaram 87,5% de positividade para coliformes totais,

seguida pelas amostras oriundas das propriedades com produção de 1-250 litros/dia, com 72,7%. Das 25 amostras positivas para coliformes totais, 56,2% foram positivas para coliformes termotolerantes, com percentuais de 63,6% nas propriedades com produção de 1-250 L/dia, e 62,5% nas propriedades com produção maior que 500L/dia, e o menor percentual 20% foi observado nas propriedades com produção de 251-500 L/dia. Este menor percentual deve ser avaliado com parcimônia devido ao menor número de amostras de água analisadas nesta categoria.

Tabela 1. Resultados das análises das amostras de leite cru refrigerado, coletadas na microrregião de Garanhuns-PE, em 2011.

CATEGORIA DE PRODUÇÃO	ANÁLISE	G (g/100g)	PTN (g/100g)	CCS/ml	CBT (UFC/ml)
	IN62/2011	Mín. 3,0	Mín. 2,9	6×10^5	6×10^5
1-250 L (n=11)					
Média		3,87	3,31	$3,0 \times 10^{5a}$	$6,2 \times 10^{5ab}$
DP		0,75	0,20	$2,7 \times 10^5$	$1,1 \times 10^5$
Mínimo		2,23	3,05	$1,5 \times 10^4$	$4,2 \times 10^5$
Máximo		5,13	3,66	$7,2 \times 10^5$	$3,7 \times 10^6$
Fora do padrão (n)		1	0	2	2
251-500 L (n=5)					
Média		3,44	3,29	$6,6 \times 10^{5a}$	$2,7 \times 10^{5a}$
DP		0,52	0,13	$2,0 \times 10^5$	$2,7 \times 10^5$
Mínimo		2,92	3,15	$3,2 \times 10^5$	$2,6 \times 10^4$
Máximo		4,06	3,50	$8,3 \times 10^5$	$7,3 \times 10^5$
Fora do padrão (n)		2	0	4	1
> 500 L (n=16)					
Média		3,69	3,25	$7,6 \times 10^{5a}$	$7,2 \times 10^{5b}$
DP		0,41	0,14	$5,0 \times 10^5$	$9,4 \times 10^5$
Mínimo		3,23	3,03	$1,0 \times 10^5$	$1,4 \times 10^4$
Máximo		4,82	3,54	$1,9 \times 10^6$	$3,0 \times 10^6$
Fora do padrão (n)		0	0	8	4
Geral (n=32)					
Média		3,71	3,28	$5,9 \times 10^5$	$6,1 \times 10^5$
DP		0,57	0,16	$4,4 \times 10^5$	$9,4 \times 10^5$
Mínimo		2,23	3,03	$1,5 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$
Máximo		5,13	3,66	$1,9 \times 10^6$	$3,7 \times 10^6$
Fora do padrão (n)		3	0	14	7

G= gordura, Ptn= proteína. Letras diferentes na mesma coluna diferiram significativamente ($p > 0,05$).

Tabela 2. Resultados das análises microbiológicas das amostras de água de propriedades leiteiras da Microrregião de Garanhuns-PE, em 2011.

Categoria de Produção / Análises	n	Coliformes totais		Coliformes termotolerantes	
		Positivas	%	Positivas	%
Propriedades de 1-250 L/dia	11	8	72,7	7	63,6
Propriedades de 251-500 L/dia	5	3	60,0	1	20,0
Propriedades de >500 L/dia	16	14	87,5	10	62,5
Total Geral	32	25	78,1	18	56,2

Os valores encontrados de coliformes totais e coliformes termotolerantes não foram associados ($p > 0,05$) com os valores de CCS e CBT das amostras de leite analisadas neste estudo. Porém, a falta de cuidado com a qualidade da água utilizada no manejo da ordenha é um problema real e pode estar ocorrendo por falta de esclarecimentos dos produtores sobre sua importância para o sistema produtivo e mesmo à disponibilidade de água na região estudada. Costa et al., (2006), em estudo realizado na região de Guariba-SP, também confirmaram o desconhecimento dos produtores sobre a importância do uso de água para a produção de um leite de qualidade. Na região dos Campos Gerais-PR resultados semelhantes foram observados por Ramires et al. (2009), em que 62% das propriedades estudadas apresentaram resultados da análise da água fora do padrão de potabilidade, os quais não foram associados a qualidade microbiológica do leite. Estes autores relatam que os valores altos de CCS e CBT observados podem ter ocorrido por falhas na higienização no processo de obtenção do leite e nos equipamentos nas propriedades. Resultados mais preocupantes foram observados em propriedades leiteiras no município de Urupema-SC (Marcílio, 2008), onde em 100% das amostras de água foi detectado algum nível de contaminação tanto por coliformes, a 35° C, quanto por coliformes, a 45° C, o que foi considerado um ponto de forte impacto na qualidade do leite.

CONCLUSÃO

O leite cru refrigerado produzido na região estudada apresenta baixa qualidade físico-química, microbiológica e celular, o que compromete sua utilização pela indústria e a lucratividade no setor. Ainda, os valores médios de CCS não diferem entre as diferentes categorias de produção, ao contrário da CBT que apresenta maiores contagens nas propriedades com produção acima de 500 L/dia.

Dentre as práticas de ordenha avaliadas, apenas a prática de lavagem dos utensílios foi associada à elevada CBT. Neste contexto, apesar de não ter sido associada diretamente à qualidade microbiológica do leite, a presença de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes na água, a torna imprópria para sua utilização no manejo de ordenha, e que se usada pode favorecer a contaminação do leite e dos equipamentos de ordenha. Desta forma, a qualidade da água, principalmente durante o período de estiagem, quando a pouca disponibilidade e às vezes ausência de água se torna mais uma dificuldade a ser enfrentada pelos produtores.

São desafiadores e necessários trabalhos pontuais de orientação dos produtores sobre a importância do manejo higiênico-sanitário da ordenha e o

tratamento da água utilizada para este fim, com vistas à melhoria da qualidade do leite produzido na microrregião de Garanhuns.

REFERÊNCIAS

Alves, L. M. C. et al. Qualidade microbiológica do leite cru e de queijo de coalho comercializados informalmente na cidade de São Luís - MA. *Pesquisa em Foco*. v. 17, n.2, p. 01-13, 2009. <http://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/viewFile/248/251>. 19 Mai. 2010.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 62 de 29 de dezembro de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, 29 de dezembro de 2011b. Seção 1. <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/publicada-in-que-altera-normas-de-producao-de-leite-77150n.aspx>>. 09 Jun. 2012.

_____. Ministério da Saúde. Portaria n.º 2.914, de 12 de Dezembro de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, 12 de dezembro de 2011a. Seção 1. <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_2011.html>. 29 Set. 2015.

Costa, F. F. *Interferência de práticas de manejo na Qualidade microbiológica do leite produzido em propriedades rurais familiares*. São Paulo: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. 2006. 64f. Dissertação Mestrado.

Dutra, B. F. et al. Análise físico-química de amostras do leite cru de municípios do agreste Pernambucano. In: X CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE X WORKSHOP DE POLÍTICAS PÚBLICAS. XI SIMPÓSIO DE SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE LEITEIRA, EMBRAPA, Maceió-AL. *Anais...* 2011.

Filho, J. B.; Carvalho, J. M. Contagem de células somáticas em leite cru refrigerado após implantação da instrução normativa 51, no nordeste. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.13, n.2, p.137-142, 2011. <<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev132/Art1323.pdf>>. 20 Mai. 2011.

IBGE- Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal. Produção de leite no período de 01.01 a 31.12, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação - 2009. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2009/abelas_pdf/tab06.pdf> 27 Jun. 2011.

Lima, M. C. G.; Sena, M. J.; Mota, R. A.; Mendes, E. S.; Almeida, C. C.; Silva, R. P. P. E. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo c produzido na Região agreste do estado de Pernambuco. *Arquivo Instituto Biológico*, São Paulo, v.73, n.1, p.89-95, 2006. <http://200.144.6.109/docs/arq/V73_1/lima.PDF> 25 Mai. 2011.

Marcílio, T. Qualidade do leite. Florianópolis - SC: Universidade Castelo Branco. 73f. Monografia, 2008. <<http://biosseguridade.files.wordpress.com/2011/12/qualidadodo-leite-thalyta-marcilio.pdf>> 25 de Jun. 2011.

Mídio, A. F.; Martins, D. I. 2000. *Toxicologia de alimentos*. Editora Varela, São Paulo, p.295.

Minayo, M.C.S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 11.ed. São Paulo - Rio de Janeiro: HUCITEC - ABRASCO, 2008. 269p.

Ramires, C. H.; Berger, E. L.; Almeida, R. Influência da qualidade microbiológica da água sobre a qualidade do leite. *Archives of Veterinary Science*, v.14, n.1, p.36-42, 2009.

<<http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/12913-56212-2-pb.pdf>>. 25 Mai. 2011.

Santana, E. H. W.; Beloti, V.; Barros, M. A. F.; Moraes, L. B.; Gusmão, V. V.; Pereira, M. S. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. *Semina: Ciências Agrárias*,

Londrina, v. 22, n. 2, p. 145-154, jul./dez. 2001.
<http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina_22_2_19_7.pdf> 20 Jun. 2010.

SEBRAE. Boletim Setorial do Agronegócio. Recife: Bovinocultura leiteira, 2010. 28p.