

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE APÓS APLICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS.

Lisiane Moreira Matos

Carolina Pisseti

Andrea Troller Pinto

Verônica Schmidt ✉

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária. Departamento de Medicina Veterinária preventiva.
Porto Alegre, RS.

✉ veronica.schmidt@ufrgs.br

RESUMO

O leite cru é amplamente utilizado na produção de queijos artesanais, como o Queijo Artesanal Serrano (QAS), que é produzido a partir do leite cru de vacas de raças de corte. O leite sem tratamento térmico pode ser veículo de agentes de doenças transmitidas por alimentos. Assim, as condições de higiene no processo de obtenção da matéria-prima são de extrema importância. Em dez unidades produtivas de QAS, coletaram-se amostras de leite para contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios (MT), coliformes totais (CT), coliformes termotolerantes e *Staphylococcus coagulase positiva* (SCP) antes e após a implementação de Boas Práticas Agropecuárias (BPA). A utilização de BPA determinou redução significativa ($p=0,0006$) na contagem de MT e revelou tendência à diminuição nas contagens de CT e aumento nas contagens de SCP. A contagem de MT está diretamente relacionada à qualidade do

produto enquanto CT, à higiene do processo produtivo. Apesar de ter sido observado uma melhora na qualidade do leite, ainda há necessidade de revisão e intensificação das BPA, especialmente devido ao aumento na contagem de SCP. O QAS possui importância socioeconômica, sendo necessária a qualificação de sua produção para garantir a qualidade da matéria-prima e, assim, agregar valor ao produto final.

Palavras-chave: *Queijo Artesanal Serrano. Mesófilos. Coliformes. Staphylococcus coagulase positiva.*

ABSTRACT

Raw milk is widely used in artisan cheeses production such as Serrano Handmade Cheese (SHC), which is produced from raw milk of beef cattle. Milk without heat treatment can be a vehicle of foodborne illness agents. Therefore, the hygienic conditions in the milking process are of utmost importance. In ten production units of SHC, milk samples were

collected for counting mesophilic aerobic microorganisms (MT), total coliforms (TC), thermotolerant coliforms (ThC) and Staphylococcus coagulase positive (SCP) before and after the implementation of Good Farming Practices (GFP). The use of GFP determined a significant reduction ($p = 0.0006$) in mesophilic count and showed a tendency to decrease in TC counts and increased counts in SCP. Mesophilic bacteria counts are directly related to product quality and TC to hygiene of the production process. Although we observed an improvement in milk quality, there is still a need to review and intensification of GFP, especially due to increased SCP count. The SHC has socio-economic importance, and the qualification of its production is necessary to ensure the quality of raw materials and thus add value to the final product.

Keywords: *Artisan Serrano Cheese. Mesophilic. Coliforms. Staphylococcus coagulase positive.*

INTRODUÇÃO

O leite cru é amplamente utilizado para a produção de queijos artesanais no Brasil. No sul do Brasil, o Queijo Artesanal Serrano (QAS) é tradicionalmente produzido na região dos Campos de Cima da Serra no estado do Rio Grande do Sul e do Planalto Sul Catarinense, em Santa Catarina. Originalmente, o queijo é produzido em pequena escala, com leite cru de vacas de corte criadas em sistema extensivo e alimentadas com pasto nativo. No início, surgiu como uma fonte de renda extra para os pecuaristas, porém, atualmente a venda do QAS tornou-se a principal fonte de renda (PEREIRA et al., 2014).

A legislação para fabricação de queijos artesanais, a partir de leite cru (BRASIL, 2013) prevê que, nas propriedades rurais onde estão localizadas as queijarias, deve-se implementar o Programa de Controle de Mastite e o Programa de Boas Práticas de Ordenha e de Fabricação, tendo em vista que a qualidade do leite cru está diretamente relacionada à contaminação inicial e ao tempo e temperatura que o leite permanece desde a ordenha até o processamento (FAGAN et al., 2005).

No Brasil, em algumas localidades o leite ainda é obtido sob condições higienicossanitárias deficientes e, em consequência, apresenta elevado número de micro-organismos (SANTANA et al., 2008), o que constitui um

risco à saúde da população, principalmente quando consumido sem tratamento térmico. Dessa forma, cuidados higiênicos desde a ordenha até a obtenção do produto final devem ser empregados a fim de se garantir a saúde do consumidor.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Boas Práticas Agropecuárias (BPA) é o conjunto de princípios, conceitos, práticas, tecnologias, métodos e recomendações técnicas apropriadas aos sistemas de produção de insumos, de animais e de alimentos aplicados e implementados em nível de campo a fim de fomentar e agregar valor às atividades agropecuárias e de promover a saúde e o bem-estar humano e animal (BRASIL, 2016), ou seja, são aquelas práticas consideradas ideais para obtenção da matéria-prima de qualidade (MATSUBARA et al., 2011) que, no leite, resultam em baixo grau de contaminação e menor contagem de micro-organismos. Desta forma, a utilização de BPA busca assegurar que o leite e os seus derivados sejam inócuos e adequados para o uso a que se destinam.

Dentre as medidas de BPA recomendadas na pecuária leiteira se destacam: a sanidade animal; a ordenha e a armazenagem do leite sob condições higiênicas; equipamentos, para ordenha e armazenamento do leite, adequados e mantidos em boas condições (FAO, 2013). Entretanto, aspectos relacionados ao ordenhador, ao ambiente em que os animais permanecem antes,

durante e depois da ordenha, e à rotina de ordenha (ZAFALON et al., 2008) devem ser observados.

O objetivo do presente estudo foi analisar a qualidade microbiológica do leite produzido em 10 unidades produtivas de QAS, nos Campos de Cima da Serra, antes e após a implementação de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) na ordenha.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em 10 unidades produtivas produtoras de Queijo Artesanal Serrano, em municípios localizados na região dos Campos de Cima da Serra no estado do Rio Grande do Sul, amostrados por conveniência (THRUSFIELD, 2004), de acordo com os seguintes critérios: participar do projeto de implementação de BPA desenvolvido pela Secretaria do Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo do Rio Grande do Sul e concordar em ter o leite de suas propriedades coletado e analisado.

Coletaram-se assepticamente amostras de leite de mistura logo após o processo de ordenha, diretamente dos recipientes de armazenagem na propriedade (tarros, baldes, etc), as quais foram transportadas sob refrigeração e processadas no laboratório, no mesmo dia da coleta. As coletas foram realizadas antes e após a implantação de Boas Práticas Agropecuárias.

Tabela 1 - Contagens de coliformes totais, mesófilos e *Staphylococcus coagulase positivo* (SCP), em UFC.mL⁻¹, antes e após a implementação de Boas Práticas Agropecuárias na ordenha, em leite de 10 unidades produtivas localizadas nos Campos de Cima da Serra, RS.

Propriedade	Mesófilos		Coliformes totais		SCP	
	antes	Após	antes	após	antes	após
A	2,5 x 10 ⁸	3,7 x 10 ²	2,0 x 10	<1	<1	6,0 x 10
B	1,4 x 10 ⁴	3,8 x 10 ³	<1	1,6 x 10	<1	5,0 x 10
C	3,4 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁴	7,2 x 10 ³	3,3 x 10	4,8 x 10 ⁴	<1
D	6,4 x 10 ⁵	2,7 x 10 ⁴	1,3 x 10 ²	4,9 x 10	<1	1,0 x 10 ³
E	1,5 x 10 ⁴	3,0 x 10 ³	1,0 x 10 ²	7 x 10	5,8 x 10 ²	2,2 x 10 ³
F	2,4 x 10 ⁴	8,6 x 10 ⁴	6,0 x 10	5,4 x 10 ²	<1	1,0 x 10 ²
G	2,5 x 10 ⁸	2 x 10 ²	<1	<1	<1	<1
H	2,5 x 10 ⁸	4,6 x 10 ³	8,2 x 10 ³	3,8 x 10	7,8 x 10 ³	<1
I	7,5 x 10 ⁴	5,3 x 10 ³	1,3 x 10 ⁴	<1	1,4 x 10 ³	1,2 x 10 ³
J	2,5 x 10 ⁸	6,6 x 10 ³	<1	8,6 x 10	<1	4,5 x 10 ³

Após a primeira coleta, foram introduzidas práticas agropecuárias que visam a melhoria da qualidade do leite, tais como: 1) melhorias na operação de ordenha (lavagem e secagem do úbere antes da ordenha; realização de pré e pós-dipping) e introdução de ordenha mecanizada; 2) realização de diagnóstico de mastite (aplicação do teste da caneca de fundo escuro e do *California Mastitis Test* - CMT); 3) hábitos de higiene pessoal (lavagem das mãos antes da ordenha, vestimenta apropriada para ordenha, não fumar durante a ordenha); 4) melhorias ambientais (adequação do piso na sala de ordenha e uso de água encanada), de acordo com o descrito por SILVA JR (2013).

As amostras foram analisadas quanto à contagem de coliformes a 35 e 45°C, contagem padrão em placa (mesófilos aeróbios) e *Staphylococcus* coagulase positiva (BRASIL, 2003). Os resultados da contagem padrão em placa foram interpretados tendo como referência o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado (BRASIL, 2011) para verificar sua adequação à legislação vigente.

A comparação das contagens bacterianas entre as coletas foi realizada através do teste Wilcoxon Mann Whitney, utilizando o programa estatístico SAS®, com nível de confiança de 95%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As contagens de mesófilos, coliformes totais e SCP são apresentadas na Tabela 1.

Verificou-se que na coleta realizada antes da implantação das BPA, 40% (4/10) das amostras atenderiam ao requisito de contagem padrão de mesófilos estabelecido em legislação ($<3 \times 10^5 \text{ UFC.mL}^{-1}$) na região Sul (BRASIL, 2011). Após a implantação das BPAs, todas as propriedades apresentaram contagens bacterianas totais compatíveis com o previsto para

legislação do leite destinado à industrialização.

Contagens superiores aos valores estabelecidos na legislação foram observadas em leite comercializado *in natura* em Cruz das Almas, Bahia (BARRETO et al., 2012) e em propriedades da região do Vale do Taquari, no Rio Grande do Sul (BORGES et al., 2009) que encaminham o leite, por transportadores, para beneficiamento em laticínios. Também em Santa Catarina foi observado elevado percentual (34,5%) de unidades produtivas de QAS com contagem total de bactérias (CBT) não conformes com a legislação (PONTAROLO et al., 2014), demonstrando a variabilidade no manejo sanitário e ausência de práticas e estruturas adequadas de higiene da ordenha (VIOTTO & CUNHA, 2006).

A contagem de mesófilos está diretamente relacionada à qualidade da matéria-prima sendo que o emprego de práticas de higiene durante a ordenha é uma importante ferramenta para manter a qualidade do leite (ECKSTEIN et al., 2001). Como o leite utilizado na produção do QAS não é pasteurizado, a qualidade do produto final poderá ser prejudicada tendo em vista que o grupo de micro-organismos mesófilos inclui a maioria das bactérias acidificantes do leite, bem como patógenos (SILVA et al., 2011).

Ao comparar-se a contagem padrão de mesófilos entre as coletas, verificou-se redução média de 42%. Estudos apontam a redução de até 87% na contagem de mesófilos no leite, após a implantação de boas práticas de higiene (VALLIN et al., 2009).

Verificou-se redução significativa ($p=0,0006$) entre as contagens médias de micro-organismos mesófilos no leite de rebanho antes e após a introdução das BPA na ordenha. A correção das principais deficiências no processo da ordenha e higienização da ordenhadeira é capaz de melhorar a qualidade microbiológica do leite. Constatou-se a redução de mais de três

ciclos logarítmicos na contagem destes micro-organismos. Esta redução pode ser variável, conforme descrito anteriormente, quando foi observada a redução de apenas um ciclo logarítmico após a introdução de BPA (LEITE JR et al., 2011). Isso se deve, provavelmente, aos novos hábitos adotados pelos produtores tais como o descarte dos primeiros jatos de leite de cada teto antes da ordenha, uma vez que estes jatos apresentam altas contagens de micro-organismos (MATSUBARA et al., 2011; ZAFALON et al., 2008) assim como de hábitos higienicossanitários (ECKSTEIN et al., 2014; ZAFALON et al., 2008).

As contagens elevadas de coliformes totais, observadas na maioria das unidades produtivas antes da implantação das boas práticas, têm sido descritas em sistemas de produção de leite brasileiros (CATÃO & CEBALLOS, 2001; MORAES et al., 2005; TEBALDI et al., 2008) e podem indicar a presença micro-organismos patógenos (CITADIN et al., 2009). Embora a contagem de coliformes totais tenha sido variável entre as unidades produtivas estudadas, tanto antes quanto após a implementação de BPA, na maioria destas verificou-se redução na quantificação de coliformes na segunda coleta, representando uma redução média de 45% em comparação à primeira coleta. Cuidados com os equipamentos de ordenha, higienização correta dos tetos e equipamentos e evitar o acesso de animais domésticos são procedimentos capazes de levar a essa redução, uma vez que melhorias na higienização reduzem significativamente a contaminação por coliformes (CATÃO & CEBALLOS, 2001).

Coliformes termotolerantes foram observados em duas unidades produtivas ($1,4 \times 10^3 \text{ UFC.mL}^{-1}$) antes da implantação das BPA e, após, determinou-se contagens $<1 \text{ UFC.mL}^{-1}$ em todas as unidades. A presença de coliformes termotolerantes acima de 10^3 UFC.mL^{-1} no leite cru é um indicador

de obtenção e de manipulação do leite em condições de higiene inadequadas. Os micro-organismos do grupo coliformes metabolizam a lactose, produzindo ácido láctico e CO_2 . O ácido láctico produzido, somado ao que é produzido pelas bactérias lácticas, torna o leite mais ácido. O CO_2 produzido apresenta importância nos queijos, pois os coliformes multiplicam-se ativamente nos primeiros dias de maturação e o gás produzido fica retido na massa dos queijos, provocando o aparecimento de pequenas olhaduras (LEITE JR et al., 2011), denominando-se estufamento precoce dos queijos.

A contagem de SCP também foi variável entre as unidades produtivas (Tabela 1) nas duas coletas, verificando-se aumento médio de 29% na contagem de SCP após a implantação de BPA. A presença de SCP em elevadas concentrações pode refletir problemas de sanidade do rebanho (BARRETO et al., 2012). Por outro lado, os animais e os homens, são portadores desses micro-organismos (BRITO et al., 2007) e os responsáveis pelo processo de ordenha são importantes fontes de contaminação do leite. Deve-se considerar, ainda, que as indicações de higienização das mãos do ordenhador podem não ter sido executadas de forma correta, uma vez que elevada contagem desses micro-organismos nas mãos dos ordenadores indicam maus hábitos higiênicos (LEITE JR et al., 2011).

Contagens elevadas desses micro-organismos têm sido relatadas em leite cru refrigerado (TEBALDI et al., 2008) representando uma preocupação de saúde pública, uma vez que o leite cru contaminado pode ser fonte de contaminação cruzada para os produtos lácteos processados (ARCURI et al., 2006). Além disso, contagens maiores que 10^5 UFC.mL⁻¹, aumentam o risco de produção de toxinas estafilocócicas (TEBALDI et al., 2008) que podem resultar na ocorrência de intoxicação alimentar.

A relação entre a aplicação de BPA e

menor contagem de micro-organismos no leite cru já foi proposta por diversos autores (FAGAN et al., 2005; MATSUBARA et al., 2011; PINTO et al., 2009; VALLIN et al., 2009) indicando que, mais do que a implementação das BPA, a qualidade com que essas práticas são aplicadas é bastante importante. Isto porque, no caso de implantação de ordenha mecanizada, por exemplo, há a necessidade de uma infraestrutura mínima para a instalação como a presença de água encanada para realizar a correta higienização do equipamento, além de conhecimento das etapas de higienização por parte do produtor (SILVA JR, 2013). Desta forma, não só a implantação de BPA mas, também, a verificação de existência de recursos econômicos, de infraestrutura e humanos são essenciais para êxito da introdução de BPA no processo produtivo.

CONCLUSÃO

A implementação de boas práticas agropecuárias resultou na melhoria na qualidade do leite utilizado na produção do Queijo Artesanal Serrano constatada pela diminuição na contagem de mesófilos, coliformes totais e termotolerantes. O aumento nas contagens de SCP é indicativo da necessidade de mais atenção à higiene pessoal dos colaboradores no processo de ordenha.

Agradecimentos

À equipe de campo da Emater e da UFRGS, pelo encaminhamento das amostras.

REFERÊNCIAS

- ARCURI, EF; BRITO, JRF; PINTO, SM; ÂNGELO, FF; SOUZA, GN. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arq Bras Med Vet Zootec.** v.58, n.3, p.440-446, 2006.
- BARRETO, NSE; SANTOS, GCF; CREPALDI, AL; SANTOS, RAR. Qualidade

microbiológica e suscetibilidade antimicrobiana do leite in natura comercializado em Cruz das Almas, Bahia. **Semina: Ciências Agrárias.** v.33, n.6, p.2315-2326, 2012.

BORGES, KA; REICHERT, S; ZANELA, MB; FISCHER, V. Avaliação da qualidade do leite de propriedades da região do Vale do Taquari no estado do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae.**v.37, n.1, p.39-44, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68**, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Disponível em: <<http://sislegisweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: dez 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62**, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado. Disponível em: <<http://sislegisweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: dez 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 30**, de 7 de agosto de 2013. Permite que os queijos artesanais tradicionalmente elaborados a partir de leite cru sejam maturados por um período inferior a 60 (sessenta) dias, quando estudos técnico-científicos comprovarem que a redução do período de maturação não compromete a qualidade e a inocuidade do produto. Disponível em: <<http://sislegisweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: dez 2016.

BRASIL.- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Boas Práticas Agropecuárias. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/>>

- producao-integrada-cadeia-pecuaria/boas-praticas-agropecuarias>. Acesso em: dez. 2016.
- BRITO, MA; BRITO, JR; ARCURI, E; LANGE, C; SILVA, M; SOUZA, G. **Perigos biológicos**. Brasília: Embrapa Gado de Leite, 2007. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_212_21720039247.html>. Acesso em: dez 2016.
- CATÃO, RMR; CEBALLOS, BSO. *Listeria* spp., coliforms totais e fecais e *E. coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no estado da Paraíba (Brasil). **Ciênc Tecnol Aliment**. v.21, n.3, p.281-287, 2001.
- CITADIN, AS; POZZA, MSS; POZZA, PC; NUNES, RV; BORSATTI, L; MANGONI, J. Microbiological quality of raw milk and factors that influence its quality. **Rev Bras de Saúde e Produção Animal**. v.10, n.1, p.52-59, 2009.
- ECKSTEIN, II; POZZA, MSS; ZAMBOM, MA; RAMOS, CECO; TSUTSUMI, CY; FERNANDES, T; ECKSTEIN, EI; BUSANELLO, M. Qualidade do leite e sua correlação com técnicas de manejo de ordenha. **Scientiae Agraria Paranaensis**. v.13, n.2, p.143-151, 2014.
- FAGAN, EP; BELOTI, V; BARROS, MAF; MULLER, EE; NERO, LA; SANTANA, EHW; **MAGNANI, DF; VACARELLI, ER; SILVA, LC; PEREIRA, MS**. Avaliação e implantação de boas práticas nos principais pontos de contaminação microbiológica na produção leiteira. **Semina: Ciências Agrárias**. v.26, n.1, p.83-92, 2005.
- FAO - Food and Agriculture Organization. **Guia de boas práticas na pecuária de leite**. 2ed. Roma: IDF, 2013. 41p. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-ba0027o.pdf>>. Acesso em: dez. 2106.
- LEITE JÚNIOR, BRC; OLIVEIRA, PM; MARTINS, ML; PINTO, CLO; MARTINS, EMF; SOUZA, GH. Aplicação de boas práticas agropecuárias em uma propriedade rural do município de Rio Pomba, Minas Gerais. **Rev Inst Laticínios Cândido Tostes**. v.66, n.380, p.31-39, 2011.
- MATSUBARA, MT; BELOTI, V; TAMANINI, R; FAGNANI, R; SILVA, LCC; MONTEIRO, AA; BATTAGLINI, APP; ORTOLANI, MBT; BARROS, MAF. Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**. v.31, n.1, p. 277-286, 2011.
- MORAES, CR; FUENTEFRIA, AM; ZAFFARI, CB; CONTE, M; ROCHA, JPAV; SPANAMBERG, A; VALENTE, P; CORÇÃO, G; COSTA, M. Qualidade microbiológica do leite cru produzido em cinco municípios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.33, n.3, p.259-264, 2005.
- PEREIRA, BP; VIEIRA, TR; VALENT, JZ; WAGNER, SA; PINTO, AT; SCHMIDT, V. Implicações do processo produtivo na qualidade do Queijo Artesanal Serrano. *Rev Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET*. 18 (Ed. Especial) p.116-126, 2014.
- PINTO, MS; FERREIRA, CLLF; MARTINS, JM; TEODORO, VAM; PIRES, ACS; FONTES, LBA; VARGAS, PIR. Segurança alimentar do Queijo Minas Artesanal do Serro, Minas Gerais, em função da adoção de boas práticas de fabricação. **Pesq Agropec Tropical**. v.39, n.4, p. 342-347, 2009.
- PONTAROLO, GH; MARTINI, CL; MELO, FD; ZOBOLI, E; VAZ, EK; FERRAZ, SM. Caracterização do leite utilizado para a fabricação do queijo artesanal serrano em Santa Catarina. **Rev Bras de Higiene e Sanidade Animal**. 8(5 supl 1), p.310-319, 2014.
- SANTANA, RF; SANTOS, DM; MARTINEZ, ACC; LIMA, AS. Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju, SE. **Arq Bras Med Vet Zootec**. v.60, n.6, p.1517-1522, 2008.
- SILVA JUNIOR, NS. **Qualidade do leite utilizado na fabricação de queijo artesanal serrano nos Campos de Cima da Serra, RS: relação entre**
- Boas Práticas Agropecuárias adotadas e a qualidade da matéria prima**. 34 f. 2013. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/119411>>. Acesso em: dez 2016.
- SILVA, LCC; BELOTI, V; TAMANINI, R; D'OVIDIO, L; MATTOS, MR; ARRUDA, AMCT; PIRES, EMF. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**. v.32, n.1, p.267-276, 2011.
- TEBALDI, VMR; OLIVEIRA, TLC; BOARI, CA; PICCOLI, RH. Isolamento de coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru provenientes de tanques de refrigeração por expansão comunitários: identificação, ação lipolítica e proteolítica. **Ciênc Tecnol Aliment**. v.28, n.3, p.753-760, 2008.
- THRUSFIELD, M. **Epidemiologia Veterinária**. 2nd ed. São Paulo: Roca; 2004. 556p.
- VALLIN, VM; BELOTI, V; BATTAGLINI, APP; TAMANINI, R; FAGNANI, R; ANGELA, HL; SILVA, LCC. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciência Agrárias**. v.30, n.1, p.181-188, 2009.
- VIOTTO, WH; CUNHA, CR. Teor de sólidos no leite e rendimento industrial. In: MESQUITA AJ, DURR JW, COELHO KO. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. v.1. Goiânia: Talento, 2006.
- ZAFALON, LF; POZZI, CR; CAMPOS, FP; ARCARO, JRP; SARMENTO, P; MATARAZZO, SV. **Boas práticas de ordenha**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste; 2008. 50p. Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br/servicos/publicacaogratis/documentos/Documentos78.pdf/view>>. Acesso em: dez 2016.