

**Artigo Técnico**

**IMPACTO DA IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE NA ORDENHA SOBRE A QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE CRU REFRIGERADO**

**Impact of good hygiene practices in milking over microbiological and physicochemical quality of raw refrigerated milk**

*Vanerli BELOTI<sup>1</sup>  
José Carlos RIBEIRO JÚNIOR<sup>2\*</sup>  
Ronaldo TAMANINI<sup>3</sup>  
Livia Cavaletti Corrêa da SILVA<sup>3</sup>*

**RESUMO**

A Instrução Normativa nº 62 trouxe novos parâmetros a serem seguidos pelos produtores, dando continuidade à melhoria da qualidade do leite em andamento desde a Instrução Normativa nº 51. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o impacto das práticas na qualidade do leite em 49 propriedades da região de Ivaiporã/PR, através de palestra e treinamentos coletivos. Foi observada redução de 88,05% na Contagem Bacteriana Total (CBT) em 28 (57,15%) propriedades. Dessas propriedades, 23 (47,93%) apresentaram CBT inferior ao máximo de 750.000 UFC/mL exigido pela legislação vigente na época de análise, com média de 166.826,1 UFC/mL. No quesito Contagem de Células Somáticas (CCS), 83,57% do total de propriedades passaram a produzir leite de acordo com o padrão estipulado para este quesito na ocasião de análise. Não foi observada variação significativa dos constituintes físico-químicos do leite após a implantação das boas práticas. A implantação das práticas propostas foram suficientes para a produção de leite de acordo com o padrão estabelecido pela legislação.

**Palavras-chave:** contagem de células somáticas; produção; qualidade; microbiológico.

**ABSTRACT**

Normative instruction nº 62 brought new standards to be followed by producers, proceeding to continue the improvement of milk quality in progress since Normative instruction nº 51. However quality improvement of milk did not occur as fast as expected. The aim of this work was to evaluate the impact of good practices on milk quality in 49 dairy farms located in Ivaiporã/PR, through collective lectures and training courses. A reduction of 88,05% in Total Bacterial Count (TBC) in 28 (57,15%) dairy farms that

- 1 Professora, Dra., Departamento de Medicina Veterinária Preventiva (DMVP), Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil.
  - 2 Bolsista de Iniciação Científica, PIBIC/CNPq, Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil.
  - 3 Doutorando (a) do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil.
- \* Autor para correspondência: Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 Km 380, Campus Universitário, Caixa Postal 6001, CEP 86.951-990, Londrina, Paraná, Brasil. Email: jcribeiro.vet@hotmail.com.

*Recebido / Received: 16/02/2012*

*Aprovado / Approved: 17/05/2012*

implemented the good practices was observed. From those farms, 23 (47,93%) presented TBC bellow maximum of 750.000 CFU/mL as required by legislation at the period of analysis, with average counts of 166.826,1 CFU/mL. As for Somatic Cell Counts (SCC), 83,57% of all farms began to produce milk according with the standard set to this item at the time of analysis. Significant variations were not observed in physico-chemical parameters of milk after practices implementation. Implementation of the proposed practices was sufficient to produce milk according with standards established by legislation.

**Keywords:** somatic cell counts; production; quality; microbiological.

## 1 INTRODUÇÃO

A partir da Instrução Normativa nº 51 (IN51) (BRASIL, 2002) a preocupação com a produção leiteira de qualidade aumentou muito, assim como a produção técnica sobre o assunto, já que essa legislação trouxe novos parâmetros a serem respeitados pelos produtores com a intenção de melhorar a qualidade. Esta legislação foi precursora da recém publicada Instrução Normativa nº 62 (IN62) (BRASIL, 2011), que trouxe padrões ainda mais rígidos para a produção de leite, com metas a serem atingidas até 2017.

Apesar do trabalho de técnicos e associações, a qualidade do leite no Brasil está melhorando em um ritmo inferior ao previsto pelas legislações. Ohi et al. (2010) defendem que os produtores têm que se profissionalizar, pois a atividade leiteira tem risco de fracasso de cerca de 1%. Segundo dados do IBGE (2009) o estado do Paraná é o terceiro maior em produção com 3,3 bilhões de litros por ano, o que representa 11,47% de toda a produção nacional. Isso mostra que o setor é forte no Estado, mas os índices de produtividade poderiam ser maiores.

Embora a produção tenha aumentado, a qualidade do leite ainda é um problema. Vários autores já comprovaram altas taxas de contaminação do leite pela sua obtenção de forma pouco higiênica, além de resíduos de antibióticos, adição de água e desnate (NERO et al. 2007, FAGAN et al. 2008, MATTOS et al. 2010, BELOTI et al. 2011).

Um grande número de pequenas propriedades ainda produzem leite de baixa qualidade, como o encontrado por Beloti et al. (2011) no município de Sapopema, Paraná, onde 61 (37,42%) de um total de 163 propriedades ainda produziam leite com contagens bacterianas acima de 750.000 UFC/mL, padrão estipulado pela IN62 até 31 de dezembro de 2011 para a região sul do Brasil.

A Contagem Bacteriana Total (CBT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) são dois importantes indicadores de higiene na obtenção do leite e da sanidade da glândula mamária, respectivamente (FONSECA; SANTOS, 2002). Battaglini et al. (2009) utilizaram essas análises para auxiliar os produtores da região central do Paraná a melhorar significativamente a qualidade do leite produzido.

Os pequenos produtores de leite, geralmente, são desmotivados principalmente pela baixa lucratividade decorrente da falta de controle econômico e baixos índices zootécnicos. A medida que o produtor adquire e aplica noções de melhoria da gestão da propriedade, a taxa de retorno se torna positiva e elevada (OHI et al. 2010).

O objetivo do presente trabalho foi verificar o impacto de boas práticas de higiene de ordenha na CBT e CCS de propriedades da região de Ivaiporã/PR

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas 49 propriedades leiteiras do município de Ivaiporã, norte do Paraná, atendidas pelo Projeto de Extensão Universitária Leite do Paraná, Produzindo Qualidade de Vida – Fase 2 da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Para o levantamento inicial da qualidade do leite produzido nas propriedades estudadas foram realizadas coletas de amostras de leite antes da implantação das práticas, no período de novembro de 2009 a fevereiro de 2010. As amostras foram colhidas ao final da ordenha.

Imediatamente após a avaliação inicial da qualidade do leite, foram aplicados uma palestra técnica e um treinamento prático, ambos coletivos, ministrados pela equipe de Médicos Veterinários integrantes do Projeto. As práticas de higiene de ordenha adotadas foram descritas por Fagan et al. (2005), chamada de "Sequencia LIPOA – Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal – UEL", modificadas por Matsubara et al. (2011), que estão representadas na Figura 1.

Quatro meses após o treinamento foram realizadas novas coletas nas propriedades, no período de agosto a outubro de 2010, para a verificação da implantação das práticas pelos produtores e o impacto destas na qualidade do leite produzido nessas propriedades.

As análises foram realizadas no Laboratório de Controle da Qualidade do Leite da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH) localizado em Curitiba, Paraná, Laboratório Oficial da Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite no Estado. A coleta e o envio das amostras foi realizado de

acordo com o Manual de Operações de Campo do Laboratório, sendo essas amostras analisadas em menos de 24 horas após a coleta.

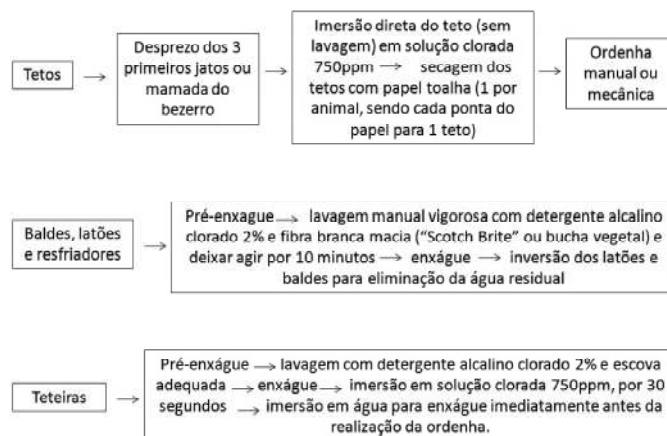
Para CCS e análises físico-químicas (gordura, proteína total, lactose e sólidos não gordurosos) foram colhidos 40 mL de leite no recipiente específico fornecido pelo Laboratório com o conservante bronopol e analisados por citometria de fluxo (Somacount – 500®; Bentley Instruments, Chaska, MN, EUA) para CCS e por infra-vermelho (Bentley – 2000; Bentley Instruments, Chaska, MN, EUA) para avaliação físico-química.

Para CBT a coleta foi realizada da mesma maneira, porém em frasco com o bacteriostático azidiol para posterior análise por citometria de fluxo (BactoCount – IBC; Bentley Instruments, Chaska, MN, EUA).

Para a realização do Teste "T" os valores foram convertidos para *log* e foi utilizado o MICROSOFT – EXCEL (2007). Para a elaboração dos gráficos Box Plot foi utilizado o programa STATISTICA versão 7.0.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 49 propriedades estudadas, 28 (57,15%) apresentaram redução na CBT. A média dessas propriedades antes da incorporação de boas práticas foi de 5.934.036 UFC/mL e, após a implantação, foi de 708.630 UFC/mL, o que representa um percentual de redução de 88,05%. Estes resultados e sua avaliação estatística estão representados na Tabela 1. Destas 28 propriedades, em 23 (46,93%) foram observadas contagens abaixo do valor máximo que



**Figura 1** – Esquema da Sequencia LIPOA de boas práticas de higiene de ordenha descrita por Fagan, et al. (2005), modificadas por Matsubara et al. (2011), aplicadas no treinamento aos produtores da região de Ivaiporã, PR.

**Tabela 1** – Médias (*log*) obtidas para Contagem Bacteriana Total (CBT) e Contagem de Células Somáticas (CCS), de 49 propriedades leiteiras estudadas no município de Ivaiporã/PR, antes e após a implantação de boas práticas de higiene de ordenha.

	CBT ( <i>log</i> UFC/mL)		CCS ( <i>log</i> células/mL)	
	Antes	Depois	Antes	Depois
Máx.	8,11	7,00*	6,58	6,30
Mín.	4,38	3,78	4,38	4,67
Média	6,70 <sup>a</sup>	6,50 <sup>b</sup>	5,89 <sup>a</sup>	5,62 <sup>b</sup>
Desvio Padrão	6,86	6,60	5,91	5,57

Médias seguidas pela mesma letra na linha, para cada um dos parâmetros analisados (CBT e CCS) não diferem entre si pelo teste T ao nível de 5% de probabilidade.

\* Valor máximo contado pelo equipamento (BactoCount – IBC) na ocasião da análise.

a IN51 (BRASIL, 2002) estabelecia a época do trabalho: 750.000 UFC/mL, sendo a média dessas 23 propriedades 166.826 UFC/mL. Confrontando os resultados obtidos com o novo padrão para o leite cru refrigerado, de 600.000 UFC/mL (BRASIL, 2011), pode-se observar que 20 (71,43%) das 28 propriedades que apresentaram redução da CBT já estavam produzindo leite de acordo com o novo parâmetro.

Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as médias de CBT e CCS antes e depois de ministrados os treinamentos em boas práticas de ordenha para as médias obtidas considerando-se todas as propriedades, bem como para as médias considerando apenas as propriedades que efetivamente implantaram as práticas recomendadas.

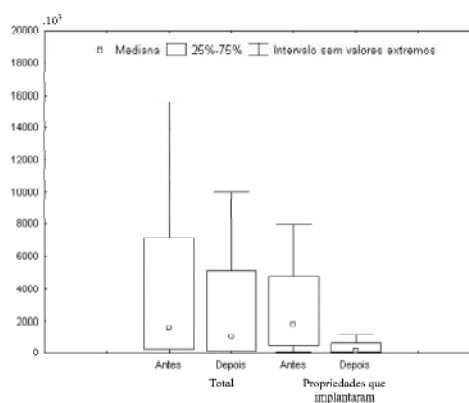
Silva et al. (2011) rastream os principais pontos de contaminação microbiológica do leite durante a ordenha em 6 propriedades do agreste de Pernambuco, através de contagens de micro-organismos indicadores, e constaram que a água residual do latão, fundo do latão mal higienizado, resfriador, tetos, três primeiros jatos de leite, teteiras (quando presentes), baldes e mãos do ordeñador são, em ordem decrescente, os principais pontos de contaminação do leite, atribuindo à ausência de boas práticas de higiene de ordenha ou seu emprego inadequado, a principal causa de comprometimento da qualidade microbiológica do leite.

Matsubara et al. (2011) estudaram quatro propriedades do agreste de Pernambuco, verificando a eficiência das mesmas boas práticas de higiene de ordenha descritas por Fagan et al. (2005) nos pontos de contaminação evidenciados por Silva et al. (2011), através da contagem dos micro-organismos indicadores. O percentual de redução das contagens após a implantação de boas práticas variou entre 85,3 e 100% nos diferentes pontos de contaminação, sendo que a redução média dos micro-organismos no pool de leite dos latões foi de 99,9% para aeróbios mesófilos, 99,2% para coliformes totais e 98,0% para *E. coli*, concluindo que essas práticas são suficientes para a produção de leite que atenda as exigências da legislação.

Vallin et al. (2009) utilizando as mesmas práticas do presente trabalho, acompanharam individualmente 46 propriedades de 19 municípios da região central do Paraná e encontram diminuição de 87,90% da média de CBT. Battaglini et al. (2009) também acompanharam individualmente 111 propriedades da mesma região do presente trabalho e implementaram as mesmas práticas. No seu trabalho, eles comprovaram que a remuneração por qualidade foi determinante para redução da CBT.

Em relação à CCS, 29 (59,18%) propriedades apresentaram redução. As médias da CCS caíram de 770.000 para 417.000 células/mL. O número de

propriedades dentro do padrão, que na época era de no máximo 750.000 células/mL (BRASIL, 2002), aumentou de 29 (59,18%) para 41 (83,57%), ou seja, 12 (24,49%) propriedades conseguiram se enquadrar. Considerando o novo padrão de 600.000 células/mL, estipulado pela IN62 (BRASIL, 2011), 24 (82,76%) propriedades do total de 29 que reduziram a CCS já atendiam ao novo parâmetro.



**Figura 2** – Comparação das médias obtidas para contagem bacteriana total (CBT) antes e depois da aplicação do treinamento em boas práticas de higiene de ordenha, em 49 propriedades e nas 28 propriedades, que efetivamente implantaram as boas práticas, na região de Ivaiporã/PR, no período de novembro de 2009 a novembro de 2010, desconsiderando os valores extremos.

Na Figura 2 pode-se observar a redução significativa nos resultados das CBT dentro do intervalo em que está a grande maioria das propriedades avaliadas. O gráfico mostra ainda a redução mais acentuada no intervalo de variação das contagens na segunda avaliação para o grupo de propriedades que efetivamente adotou as práticas.

A mediana, valor em relação ao qual 50% das propriedades estavam acima e 50% abaixo, para o total de propriedades no quesito CBT passou de 1.587.000 UFC/mL antes da implantação das práticas para 1.037.000 UFC/mL depois da implantação. Considerando apenas as 28 propriedades que reduziram a CBT, a mediana passou de 1.835.000 UFC/mL para 130.000 UFC/mL. Quanto a CCS, nas 28 propriedades a mediana passou de 445.000 células/mL para 287.000 células/mL.

Sabe-se que a mastite atinge mais frequentemente animais puros e de alta produção. Como a CCS é indicativa da sanidade da glândula mamária

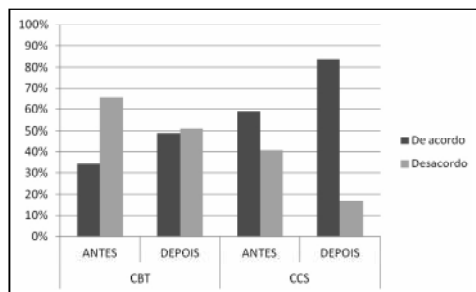
(FONSECA; SANTOS, 2000) era esperado que os animais da região não apresentassem altas contagens nessa análise, visto que são, geralmente, mestiços e de baixa produção.

Vallin et al. (2009) observaram redução de 55,65% da CCS nas médias posteriores à implementação de boas práticas de ordenha.

A redução mais significativa da CBT em relação à CCS deve-se ao fato de as boas práticas reduzirem imediatamente a contaminação microbiológica do leite, mas nas células somáticas o impacto tem prazo mais longo, porque depende do restabelecimento da sanidade das glândulas afetadas (BATTAGLINI et al., 2009). Além disso, as contagens da CCS já não eram tão altas antes da implantação das boas práticas, havendo, portanto, pouco a reduzir.

A redução de CCS para além destas médias depende de outras práticas específicas para controle de mastite, como o cuidado com os equipamentos de ordenha, condições do ambiente onde o animal vive, manejo e tratamento dos animais doentes, entre outros.

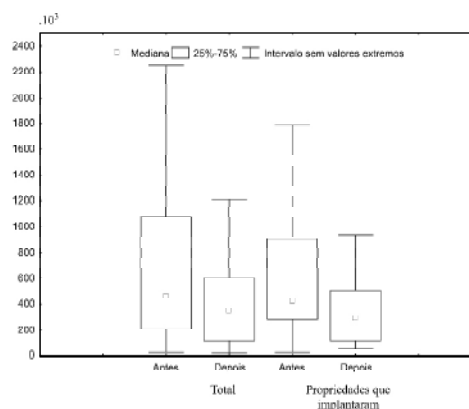
Na Figura 3 estão representados os percentuais de propriedades que obtêm o leite de acordo com os padrões determinados pela legislação vigente na época de análise das amostras (BRASIL, 2002), antes e depois da incorporação das práticas, para estes dois quesitos.



**Figura 3** – Porcentagem das 49 propriedades da região de Ivaiporã/PR, num total de 49, que apresentaram o leite dentro dos padrões de CBT e CCS determinados pela legislação vigente na ocasião da análise das amostras (BRASIL, 2002), em antes e depois da da implantação de boas práticas de higiene na ordenha, no período de novembro de 2009 a novembro de 2010.

Pode-se observar na Figura 3 que tanto para CBT quanto para CCS o número de propriedades que passaram a produzir leite de acordo com o padrão estipulado pela IN51 (BRASIL, 2002) aumentou significativamente ( $p < 0,05$ ).

Considerando a CCS isoladamente, a adequação ao padrão vigente na época (BRASIL, 2002) foi bastante expressiva. Além disso, após os treinamentos em boas práticas de ordenha, as propriedades que efetivamente incorporaram as práticas também tiveram redução significativa no intervalo de resultados, como pode ser observado na Figura 4.



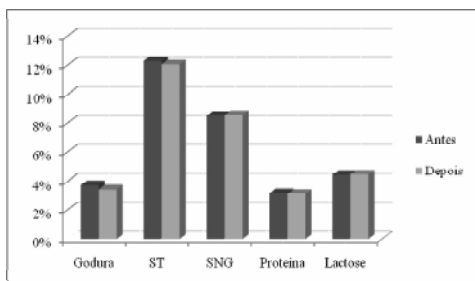
**Figura 4** – Resultados da contagem de células somáticas (CCS) antes e depois da implantação de boas práticas de higiene de ordenha em 49 propriedades e nas 28 propriedades que efetivamente implantaram as boas práticas, na região de Ivaiporã/PR, no período de novembro de 2009 a novembro de 2010, desconsiderando os valores extremos.

Não houve diferença ( $p > 0,05$ ) entre os resultados de análises físico-químicas (gordura, proteína, lactose e sólidos totais) antes e depois da implantação de boas práticas de ordenha.

A Figura 5 representa os resultados médios das características físico-químicas do leite proveniente das 28 propriedades onde as boas práticas de higiene de ordenha foram implantadas.

A melhoria da qualidade do leite no Brasil depende, essencialmente, dos produtores se conscientizarem da importância de fornecerem o seu produto com a qualidade exigida pela legislação e da capacitação dos mesmos. Assim como cabe a indústria recompensar financeiramente por um produto que lhe traz maior rendimento e diminuição de problemas tecnológicos e, portanto, maior lucratividade.

O pagamento por qualidade é a forma mais eficiente de obter resultados na implantação das boas práticas na ordenha junto aos produtores (BATTAGLINI et al., 2009).



**Figura 5** – Resultado médio das análises físico-químicas do leite cru produzido na região de Ivaiporã/PR no período de novembro de 2009 e novembro de 2010 antes e depois da implantação de boas práticas de higiene na ordenha.

#### 4 CONCLUSÃO

Constatou-se melhoria significativa na qualidade microbiológica do leite na maioria das propriedades estudadas, provando que as práticas de higiene de ordenha propostas são suficientes para adequação da qualidade do leite aos parâmetros determinados pela legislação.

#### AGRADECIMENTOS

À Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná (SETI) e à equipe de Médicas Veterinárias integrantes do Projeto Leite do Paraná, Produzindo qualidade de vida – Fase 2 da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATTAGLINI A. P. P. et al. Extensão universitária na melhoria da qualidade do leite na região central do Paraná, In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 10., 2009, Montevidéu. **Anais eletrônicos...** Montevidéu: ULAM, 2009. Disponível em: <[http://hosting.udlap.mx/sitios/unionlat/extension/memorias2009/trabajos/sociedad\\_territorio/extension\\_universitaria\\_na\\_melhoria\\_da\\_qualidade\\_do\\_leite\\_na\\_regiao\\_central\\_do\\_parana\\_brasil.pdf](http://hosting.udlap.mx/sitios/unionlat/extension/memorias2009/trabajos/sociedad_territorio/extension_universitaria_na_melhoria_da_qualidade_do_leite_na_regiao_central_do_parana_brasil.pdf)>. Acesso em 05 de jul. de 2011.
- BELOTI V. et al. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 9, n. 16, p. 02-18, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos a esta Instrução Normativa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 21 set. de 2002. Seção 1, p. 13.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 31 dez. de 2011. Seção 1, p. 6.
- FAGAN E.P. et al. Evaluation and implementation of good practices in main points of microbiological contamination in milk production. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 1, p. 83-92, 2005.
- FAGAN E.D. et al. Avaliação de padrões físico-químicos e microbiológicos do leite em diferentes fases de lactação nas estações do ano em granjas leiteiras no Estado do Paraná – Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 651-650, 2008.
- FONSECA L.F.L.; SANTOS M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. 2 ed. São Paulo: Lemos, 2000. 247p.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Estatística da produção pecuária em 2009**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=74&z=t&o=23&i=P>>. Acesso em: 18 de jul. de 2011.
- MATTOS M. R. et al. Qualidade do leite cru produzido no Agreste de Pernambuco. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 173-182, 2010.
- MATSUBARA M. T. et al. Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 277-286, 2011.
- NERO L. A. et al. Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 391-393, 2007.
- OHI M. et al. **Princípios básicos para a produção de leite bovino**. Curitiba: UFPR, 2010. 144p.
- SILVA L. C. C. et al. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 267-276, 2011.
- VALLIN M. V. et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 181-188, 2009.