

Artigo Técnico

QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO OBTIDO ATRAVÉS DE ORDENHA MANUAL E MECÂNICA

Quality of refrigerated raw milk obtained by milking machine and manual

Thiago Soares CARVALHO¹
Marco Antônio Pereira da SILVA^{2*}
Rafaella Belchior BRASIL³
Jakeline Fernandes CABRAL⁴
Julliano Costa GARCIA⁵
Antônio Nonato de OLIVEIRA⁶

RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar a composição centesimal, CCS e CBT, do leite cru refrigerado obtido por ordenha manual e mecânica no Sudoeste Goiano. Foram coletadas amostras de leite cru refrigerado em 87 propriedades leiteiras que realizavam ordenha manual e 55 propriedades com ordenha mecânica, no período de dezembro de 2010 a fevereiro de 2011. As análises eletrônicas foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. O delineamento utilizado foi o DIC (delineamento inteiramente casualizado), com dois tratamentos, sendo Tratamento 1 - Leite obtido através de ordenha manual e Tratamento 2 - Leite obtido através de ordenha mecânica. A análise estatística foi realizada utilizando o software SISVAR-UFLA, através do teste de FISCHER a 5% de significância para análise das médias. Na composição físico-química, a lactose foi o único componente que variou em função do tipo de ordenha, sendo que no leite obtido por ordenha manual sua concentração foi maior em relação ao obtido pela ordenha mecânica. A CBT elevada indicou má conservação do leite na fonte de produção. A CCS do leite ordenhado manualmente enquadrou-se no limite estabelecido pela legislação, no entanto no leite ordenhado mecanicamente a CCS foi mais elevada. Esses resultados indicaram a necessidade de cuidados higiênico-sanitários mais eficazes, como forma de prevenir a incidência de mastite nos rebanhos leiteiros da região.

Palavras-chave: CBT; leite in natura; mastite; tipo de ordenha.

- 1 Zootecnista. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Câmpus Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil. E-mail: tscarvalho_rv@hotmail.com
 - 2 Doutor. Professor do Curso de Bacharelado de Zootecnia e do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Câmpus Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil. E-mail: marcotonyrv@yahoo.com.br
 - 3 Zootecnista. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Câmpus Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil. E-mail: rafaellabelchior@hotmail.com
 - 4 Zootecnista. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Câmpus Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil. E-mail: kell-f@hotmail.com
 - 5 Zootecnista. Discente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Câmpus Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil. E-mail: jullianocostarv@yahoo.com.br
 - 6 Doutor. Professor da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: nonato@cpa.vet.ufg.br
- * Autor para correspondência: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Câmpus Rio Verde. Rodovia Sul Goiana Km 01, Caixa Postal 66, Zona Rural, Rio Verde, Goiás, Brasil. CEP - 75.901-970. E-mail: marcotonyrv@yahoo.com.br

ABSTRACT

The objective of this paper to evaluate the centesimal composition, SCC and TBC, of the cooled raw milk obtained from milking manual and mechanic in Sudoeste Goiano. Samples were collected from cooled raw milk at 87 dairy farms that performed manual milking and 55 properties with mechanic milking in the period December 2010 to February 2011. Electronics Analysis were performed at the Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. The experimental design was completely randomized with two treatments: one treatment of milk obtained by manual milking and the two treatment of milk obtained by mechanic milking. Statistical analysis was performed using the software SISVAR-UFLA, was used to test FISCHER 5% significance for the analysis of averages. In physico-chemical composition, lactose was the only component that varied according to the type of milking, and in the milk obtained by manual milking its concentration was higher than that obtained by milking machine. High TBC cooled raw milk showed poor preservation of milk production at source. The SCC of milk milked manually if framed within the ceiling set by the legislation, however mechanically milked in milk SCC was highest. These results indicate the need for care hygienical-sanitary more effective, in order to prevent the incidence of mastitis in dairy herds in the region.

Keywords: mastitis; natural milk; TBC; type of milking.

1 INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2011 foi criada a Instrução Normativa 62 (IN 62/2011) que surgiu com o objetivo de complementar a Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002). As principais mudanças estabelecidas na nova instrução foram a diminuição dos padrões da contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS) de 750 mil, para uma CBT de 600 mil unidades formadoras de colônia (UFC)/mL e CCS de 600 mil células somáticas (CS)/mL. Diante do exposto, pode ser visto que a CCS vem sendo considerada medida padrão para avaliação da qualidade do leite, pois está relacionada com a composição centesimal, rendimento de produtos lácteos e segurança alimentar (BUENO et al, 2005). Para os produtores de leite possui alta relevância, por estar ligada ao estado sanitário das glândulas mamárias das vacas, podendo ser indicada como principal fator para as perdas significativas de produção e alterações da qualidade do leite (SANTOS, 2001).

As células somáticas no leite são constituídas por células de defesa ou epiteliais. As células de defesa são os leucócitos (células que migram para o úbere quando este sofre alguma agressão, defesa natural), como nos casos de infecções. (RIBAS, 1994). Com este aumento na CCS, a composição do leite, a atividade enzimática, o tempo de coagulação, a produtividade e a qualidade dos derivados lácteos, são influenciados negativamente (KITCHEN, 1981).

Um dos possíveis fatores que elevam a CCS do leite são os sistemas de ordenha mecânica mal calibrados, sendo desta forma, a correta manutenção do sistema de suma importância para a redução da CCS (TAVERNA, 2004).

A CCS constitui um importante recurso para

o monitoramento da qualidade do leite e da saúde da glândula mamária nos rebanhos, sendo de grande importância por indicar a ocorrência de mastite subclínica e de possíveis perdas econômicas dela de correntes. (SANTOS et al., 2003; ANDRADE et al., 2007).

A contagem bacteriana total (CBT) é comumente usada para avaliar a qualidade bacteriológica do leite a granel. Os fatores que são mais importantes para alcançar uma CBT baixo são uma boa higiene, resfriamento rápido e refrigeração, e coleta frequente do leite (KOOP et al., 2009).

Muitos laticínios têm implementado análise de leite do tanque de expansão das propriedades, para recompensar os produtores de leite que se destacam na produção de leite de alta qualidade, ou seja, livre de resíduos de antibióticos, com contagem de células somáticas e contagem bacteriana baixa, resultando em produtos de melhor qualidade com vida de prateleira prolongada. (RUEGG; TABONE, 2000; JAYARAO et al., 2004).

Em relação à CBT a higiene de ordenha tem grande importância, pois mesmo um leite produzido com baixas contagens será contaminado em um sistema canalizado quando não forem observadas as medidas de higiene na lavagem dos equipamentos assim como a troca periódica de alguns componentes do sistema (SARAN NETTO et al., 2009).

O leite pode ser extraído do animal através da ordenha manual ou da mecânica, embora tenha o mesmo objetivo esses dois sistemas são extremamente diferentes, normalmente na ordenha mecânica o leite é ordenhado com maior rigor de higiene, realiza-se o pré-dipping e pós-dipping, como forma de prevenir a incidência de mastite no rebanho. Já a ordenha manual é um método antigo de extração do leite, que é utilizado em propriedades leiteiras do país. Ao contrário do que

se imagina, é possível produzir leite com qualidade através desse sistema, no entanto o principal problema é a presença do bezerro ao pé, no momento da ordenha, o que dificulta o controle da higiene.

Durante a ordenha o leite está sujeito às mais variadas fontes de contaminações (ar, solo, poeira, fragmentos de ração, esterco, insetos, mãos do ordenhador, baldes, latões, filtros e outros utensílios usados na ordenha e transporte, etc.), devendo logo após a obtenção, ser filtrado para eliminar esses contaminantes e em seguida passar por refrigeração imediata (SILVA, 2008).

O manejo de ordenha bem como todos os utensílios e equipamentos envolvidos na retirada do leite da glândula mamária e especialmente os cuidados higiênicos do ordenhador, são capazes de garantir aos consumidores de derivados lácteos, produtos de melhor qualidade. Nesse contexto, torna-se de grande importância avaliar a qualidade do leite obtido através da ordenha manual ou mecânica em sistemas de produção de leite.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de leite cru refrigerado em tanques de expansão no período de dezembro de 2010 a fevereiro de 2011 em propriedades leiteiras da região Sudoeste de Goiás. A coleta ocorreu em condições assépticas, ou seja, procedeu-se a lavagem do copo coletor com álcool 75%, lavagem das mãos do responsável por realizar a coleta e bastante cuidado no momento da coleta para que a amostra não fosse contaminada com partículas externas, como exemplo saliva. As coletas foram realizadas no momento da chegada do carro tanque a propriedade leiteira.

A temperatura do leite no momento da coleta era de $2^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Foram utilizados frascos contendo conservantes, correspondendo às análises de composição centesimal e CCS (Bronopol®) e no outro frasco para avaliação da CBT (Azidiol®). Foram coletadas amostras em 87 propriedades que realizavam ordenha manual e 55 propriedades com

ordenha mecânica. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e foram encaminhadas ao laboratório para as análises em Goiânia-GO. As análises eletrônicas (CCS, CBT e composição centesimal) foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás.

Os teores de gordura, proteína, lactose, extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) foram determinados através do equipamento Milkoscan 4000 (Foss Electric A/S. Hillerød, Denmark). Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

A análise de CS foi realizada através do equipamento Fossomatic 5000 Basic (Foss Electric A/S. Hillerød, Denmark), cujos resultados foram expressos em CS/mL.

A CBT foi realizada por meio do equipamento Bactoscan FC (Foss Electric A/S. Hillerød, Denmark) e os resultados foram expressos em UFC/mL.

O delineamento utilizado foi o DIC (delineamento inteiramente casualizado), com dois tratamentos, sendo Tratamento 1 – Leite obtido através de ordenha manual e Tratamento 2 - Leite obtido através de ordenha mecânica, a análise estatística foi realizada utilizando o software SISVAR®-UFLA (FERREIRA, 2008), foi utilizado teste de FISCHER a 5 % de significância para a comparação das médias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da composição centesimal, CCS e CBT das amostras de leite cru refrigerado ordenhado manualmente ou mecanicamente em propriedades leiteiras do Sudoeste Goiano.

De acordo com a Tabela 1 pode ser observado que os teores de gordura do leite ordenhado manualmente (3,49%) e mecanicamente (3,49%) não diferiram significativamente entre si. Os resultados ficaram acima do limite estabelecido pela legislação brasileira, que recomenda valor mínimo de 3,0%

Tabela 1 – Composição centesimal, CCS e CBT do leite cru refrigerado obtido por ordenha manual ou mecânica em propriedades leiteiras do Sudoeste Goiano.

Parâmetros	Tipo de Ordenha			
	Manual (n=87)	CV(%)	Mecânica (n=55)	CV(%)
Gordura (%)	3,49	14,64	3,49	14,64
Proteína (%)	3,29	6,29	3,26	6,29
Lactose (%)	4,54 *	4,06	4,42 *	4,06
EST (%)	12,29	4,86	12,13	4,86
ESD (%)	8,80	4,08	8,64	4,08
CCS (x1000 CS/mL)	469 *	15,75	1048 *	15,75
CBT (x1000 UFC/mL)	1124	33,20	1077	33,20

Médias seguidas por * diferem segundo teste F a 5% de significância.

(BRASIL, 2011). Esses resultados foram menores que os valores observados por Deresz (2001), que verificou teor de gordura de 3,7%. Teor de gordura abaixo dos resultados encontrados no presente estudo foi obtido por Martins et al., (2003) que obtiveram média de 3,23%.

Em função dos tipos de ordenha avaliados os resultados de gordura (mínimo 3%) fora dos parâmetros estabelecidos pela legislação, foram de 10,34% (ordenha manual) e 14,55% (ordenha mecânica) como e observado na Figura 1.

Por ter menor densidade em relação à proteína e à lactose, a gordura do leite apresenta variações percentuais ao longo da ordenha, aumentando no final desta (HARDING, 1995). Sendo o componente do leite que tem a maior amplitude de variação, dependendo da dieta fornecida aos animais, a gordura pode variar entre duas e três unidades percentuais (PERES, 2001).

Dentro dos atributos avaliados, os parâmetros proteína, lactose, EST, ESD e CBT não diferiram significativamente entre si ao nível de 5% de significância.

Na Figura 1, pode ser observada a porcentagem dos teores de gordura, proteína, EST, ESD, CCS e CBT das amostras de leite cru refrigerado ordenhado manualmente e mecanicamente, que se apresentaram em desacordo com a Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011).

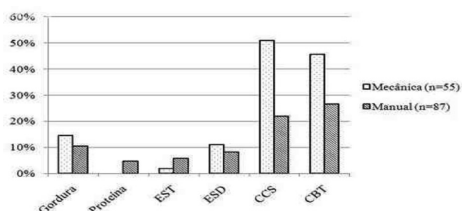


Figura 1 – Resultados dos parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado obtido por ordenha manual ou mecânica em propriedades leiteiras do Sudoeste Goiano em desacordo com a Instrução Normativa n. 62/2011.

Os teores de proteína bruta não diferiram estatisticamente nos dois tipos de ordenha avaliados, porém o leite ordenhado manualmente apresentou média de 3,29%, sendo este valor 0,91% maior que o leite ordenhado mecanicamente (3,26%) como observado na Tabela 1.

Os teores de proteína do presente estudo foram maiores que os obtidos por Reis et al. (2007), que observaram valores de 3,01% de proteína no leite ordenhado manualmente e 2,92% para o leite ordenhado mecanicamente. Valores maiores que os resultados do presente estudo foram observados por Silva et al. (2010), no Sudoeste Goiano quando avaliaram a qualidade do leite cru refrigerado em função do período

do ano e do tipo de ordenha e observaram 3,35% de proteína bruta no leite ordenhado mecanicamente.

As alterações no teor de proteínas no leite são menos significativas do que as alterações de gordura em decorrência da dieta e embora influenciem a produção total, têm pequena variação no leite (AULDIST; HUBBLE, 1998). O aumento do influxo de proteína de origem do sangue (p. ex., imunoglobulinas e soroalbumina bovina) pode causar elevação da concentração de proteína no leite, devido ao aumento da permeabilidade vascular que ocorre quando a glândula mamária encontra-se em processo inflamatório (KITCHEN, 1981). No entanto, durante o processamento industrial do leite, as proteínas são perdidas, enquanto a concentração de caseína, que realmente é de interesse ao processo, é diminuída pela ocorrência da mastite (PEREIRA, 1997).

O teor mínimo de proteína bruta requerido para o recebimento de leite pelas indústrias de beneficiamento é de 2,9%, no presente estudo foi observado que 4,59% (Figura 1) das amostras de leite ordenhado manualmente não atenderam ao valor mínimo estipulado pela legislação. Já no leite ordenhado mecanicamente todas as 55 propriedades avaliadas apresentaram resultados de proteína acima de 2,9%.

As alterações no teor de proteína do leite são menos significativas do que as alterações de gordura em decorrência da dieta e embora influenciem a produção total, têm pequena variação no leite (DÜRR, 2002)

Os resultados desta pesquisa para os teores de lactose foram maiores que os valores observados por Reis et al. (2007), que verificaram médias de 4,28% de lactose para o leite ordenhado manualmente e 4,39% de lactose no leite obtido através da ordenha mecânica.

O menor valor de lactose observado no leite ordenhado mecanicamente pode ser relacionado à maior CCS deste tipo de ordenha, conforme pode ser visto na Tabela 1. Esse resultado pode ser atribuído à menor síntese deste componente nas glândulas mamárias infectadas, da utilização da lactose pelos patógenos intramamários e da perda de lactose da glândula para a corrente sanguínea, devido ao aumento da permeabilidade da membrana, que separa o leite do sangue, levando à sua excreção pela urina (MACHADO et al., 2006).

Médias de EST superiores às encontradas no presente trabalho foram observadas por Silva et al. (2009), que verificaram média de 12,62%. Lima et al. (2006), em pesquisas realizadas com vacas mestiças encontraram teores de EST de 12,14% para animais ordenhados manualmente e 11,53% para os animais ordenhados mecanicamente.

Ao avaliar o EST das amostras de leite em função do tipo de ordenha, 5,74% e 1,82% (Figura 1) das amostras de leite oriundos de ordenha manual e mecânica, respectivamente, não atenderam ao limite mínimo de 11,4% de EST previsto pela IN 51/2002 (BRASIL, 2002).

Resultados menores de ESD foram relatados por Reis et al., (2007) que verificaram média de 8,43% para a ordenha manual e 8,22% para a ordenha mecânica.

Para o ESD 8,04% e 10,91% (Figura 1) das amostras do leite obtido sob ordenha manual e mecânica respectivamente, não se enquadraram nos valores estabelecidos pela legislação brasileira, que estipula valor mínimo de 8,4%.

A CCS do leite ordenhado manualmente diferiu significativamente do leite ordenhado mecanicamente, sendo observados os valores de 469 mil CS/mL e 1048 mil CS/mL (Tabela 1) respectivamente. De acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2011) o leite com CCS acima de 600 mil CS/mL não deveria ser recebido por indústrias de laticínios.

ACCS é uma ferramenta de grande importância para avaliar as condições sanitárias de obtenção do leite. Machado et al., (2000) observaram a qualidade do leite cru refrigerado de tanques de expansão brasileiros e constataram que o leite com CCS mais elevada apresentou maior porcentagem de gordura e menor porcentagem de proteína e lactose, no entanto os sólidos totais não foram influenciados pelo aumento da CCS. Bueno et al., (2005) relataram que a elevação da CCS no estado de Goiás está relacionada à redução das concentrações de proteína, lactose e sólidos totais.

No presente estudo a elevação da CCS resultou em alterações significativas apenas para o teor de lactose. Esses resultados demonstraram a importância da determinação da CCS como parâmetro de avaliação da qualidade do leite, pois a alta CCS indica prejuízos à composição do leite, determinando menores rendimentos industriais e alterações sensoriais (BARBANO, 1993).

Já para a CCS 21,84% e 50,91% (Gráfico 1) do leite ordenhado de forma manual e mecânica respectivamente, estavam em desacordo com a legislação, que estabelece contagens máximas de 600 mil CS/mL. A maior CCS do leite obtido por ordenha mecânica pode estar relacionado ao mau uso dos utensílios e equipamentos de ordenha e à falta de higienização dos tetos antes e após a ordenha, refletindo de maneira expressiva na ocorrência de mastite nos rebanhos.

Monitoramentos mensais realizados por Zanela et al., (2006) em dez unidades de produção leiteira da região sul do Rio Grande do Sul, no período de setembro de 2000 a agosto de 2001, revelaram que apenas 24,6% das amostras se enquadraram nos limites estabelecidos pela IN 51 que estava em vigor na época. Já levantamentos feitos por Olival et al., (2004) indicaram que 42,9% das propriedades com produção diária entre 400 a 999 litros/dia não atenderam aos limites estabelecidos pela IN 51 até o período de 1 de julho de 2011.

O leite ordenhado manualmente apresentou contagem de bactérias (1124 mil UFC/mL) 4,18%

mais elevado que o leite ordenhado mecanicamente, entretanto, os valores médios da CBT não diferiram significativamente entre os tipos de ordenha avaliados. Independente do tipo de ordenha estudado os resultados ficaram acima do limite estipulado por Brasil (2011) para o período vigente, o que indica má condição de conservação do leite nas propriedades leiteiras avaliadas.

Pode ser observado que em relação à CBT, 26,44% e 45,45% (Figura 1) das amostras do tipo manual e mecânica respectivamente, apresentaram valores acima dos estipulados pela IN 62/2011, que prevê no máximo 600 mil UFC/mL.

Resultados com maior porcentagem de produtores que não atenderam aos limites estabelecidos para CBT foram obtidos por Souza et al., (2008) que analisaram o leite de rebanhos bovinos localizados nas regiões do Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, no período de janeiro de 2007 a junho de 2008 e identificaram que 58,3% das propriedades não atendiam às exigências previstas da legislação em vigor.

Os resultados indicaram que o tipo de manejo empregado (ordenha manual ou mecânica) na obtenção do leite, pode influenciar na qualidade do mesmo, e que as propriedades que realizam a ordenha mecânica merecem maior atenção quanto aos aspectos de higiene, especialmente utensílios e equipamentos que estão envolvidos na obtenção do leite.

É de grande valia a redução dos índices de CCS e CBT nas propriedades leiteiras, para isso é importante a criação de programas eficazes de controle higiênico sanitário do leite e tratamento de mastite, tornando possível o atendimento aos padrões determinados pela Instrução Normativa n. 62/2011.

A substituição da IN 51/2002 pela IN 62/2011 foi de grande importância, pois os produtores do sudoeste Goiano dificilmente atenderiam aos limites de 400 mil CS/mL e 100 mil UFC/mL previstos na IN 51/2002. A implantação de novos prazos e metas da IN 62/2011 faz com que os produtores tenham mais tempo para se adaptarem e por fim produzirem uma matéria-prima de melhor qualidade.

4 CONCLUSÃO

A lactose foi o único componente que variou em função do tipo de ordenha avaliado, sendo maior sua concentração no leite ordenhado manualmente, o restante dos componentes físico-químicos não variou em função do tipo de ordenha.

No presente estudo a CCS e CBT foram os parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado que mais se apresentaram fora dos padrões estabelecidos pela IN 62/2011. A falta de manutenção dos equipamentos e utensílios, ou o mau uso destes, pode provocar diminuição da qualidade do leite ordenhado mecanicamente.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao CNPQ pela concessão da bolsa, tornando possível a realização do experimento e ao Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás pela realização das análises eletrônicas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, L. M. et al. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.2, p.343-349, 2007.
- AULDIST, M. J.; HUBLLE, I. B. Effects of mastitis on raw milk and dairy products. **Australian Journal of Dairy Technology**, Hightett, v. 53, n.1, p. 28 – 36, 1998.
- BARBANO, D. M. Overview – Influence of Mastitis on Cheese Yield. In: IDF. **Cheese yield & factors affecting its control**. Cork: IDF Seminar, 1993. p.48-54.
- 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 e oficializa o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, n. 172, p.13-22, 2002. Seção 1.
- _____. 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. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**, 30 de dezembro de 2011. Seção 1, p.1-24.
- BUENO, V. F. F. et al. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n.4, p. 848 – 854, 2005.
- DERESZ, F. Influência do período de descanso da pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 461-469, 2001.
- DÜRR, J. W. Atualização em pastagem e produção animal – ruminantes. In: _____. **Curso de extensão - Universidade de Passo Fundo**. Módulo 11. Passo Fundo: Ed. Universitária, 2002. cap.11, p.33-58.
- FERREIRA, D, F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n.1, p. 36-41, 2008.
- HARDING, F. **Compositional quality: milk quality**. Glasgow: Blackie Academic Professional, 1995. 165 p.
- JAYARAO, B. M. et al. Guidelines for Monitoring Bulk Tank Milk Somatic Cell and Bacterial Counts. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, n. 10, p. 3561- 3573, 2004.
- KITCHEN, B. J. Review of the progress of dairy science: bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, London, v.48, n.1, p.167-188, 1981.
- KOOP, G.; NIELEN, M.; WERVEN T. Bulk milk somatic cell counts are related to bulk milk total bacterial counts and several herd-level risk factors in dairy goats. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, n. 9, p. 4355- 4364, 2009.
- LIMA M. C. G et al. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na Região Agreste do Estado de Pernambuco, **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p.89-95, 2006.
- MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRÍES, G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.6, p.1883-1886, 2000.
- _____; _____. Composição do Leite de Tanques de Rebanhos Brasileiros Distribuídos Segundo sua Contagem de Células Somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 95, 2006.
- MARTINS, P. R. G. **Avaliação da qualidade do leite em diferentes sistemas de produção e meses do ano**. 2003. 61p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2003.
- OLIVAL, A. A. et al. Avaliação das limitações para melhoria da qualidade do leite na região de Pirassununga-SP. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 172-183, 2004.
- PEREIRA, A. R. et al. Contagem de células somáticas e qualidade do leite. **Revista do Criador**, São Paulo, ano LXVII, n.807, p.19-21, 1997.
- PERES, J.R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: FÉLIX, H.D. (Ed.). **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas**

leiteiras. Porto Alegre: Gráfica da UFRGS, 2001. p.30-45.

REIS, G. L. et al. Procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a contagem de células somáticas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, p.1134-1138, 2007.

RIBAS, N.P. **Análise do Leite**. Revista de Gado Holandês, São Paulo, v. 2, n. 18, p. 26–31, 1994

RUEGG, P. L.; TABONET, J. The Relationship Between Antibiotic Residue Violations and Somatic Cell Counts in Wisconsin Dairy Herds. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 83, n. 12, p. 2805-2809, 2000.

SANTOS, M.V. Contagem de células somáticas e qualidade do leite e derivados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 5., 2001, Belo Horizonte. **Anais...** São Paulo: Instituto Fernando Costa, 2001. p.115-127.

_____; MA, Y.; BARBANO, D.M. Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during shelf-life storage. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.86, n.8, p.2491-2503, 2003.

SARAN NETTO, A. et al. Estudo comparativo da qualidade do leite em ordenha manual e mecânica. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**, São Paulo, v. 27, n. 4, p.345-349, 2009.

SILVA, M. A. P. **Influência dos tipos de ordenha, transporte e tempo de armazenamento na qualidade**

do leite cru refrigerado da região sudoeste do estado de Goiás. 2008. 60p. Tese (Doutorado em Produção Animal). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

_____; et al. Influência do transporte a granel na qualidade do leite cru refrigerado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n. 3, p. 381-387, 2009. Disponível em: <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552009000300009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 20 jun. 2011

_____; et al. Variação da qualidade do leite cru refrigerado em função do período do ano e do tipo de ordenha. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, n.1, p.112-118, 2010.

SOUZA, G. N. et al. Qualidade do leite de rebanhos bovinos localizados na Região Sudeste: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Janeiro/2007 a Junho/2008. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 3., 2008, Recife. **Anais Recife: CCS Gráfica Editora**, 2008. p. 71-8.

TAVERNA M. Tecnologia de ordenha e qualidade do leite. In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M. P.; SANTOS, M. V. **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: Ed. Universitária, 2004. p.146-77.

ZANELA, M. B. et al. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul, **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.41, n.1, p.153-159, 2006.