

**Artigo****QUALIDADE DO LEITE CRU TIPO C E REFRIGERADO EM SISTEMAS LEITEIROS TRADICIONAIS DO SUDOESTE GOIANO****Quality of raw milk type C and refrigerated in traditional dairy systems of southwest Goiás, Brazil***Aurélio Ferreira MELO<sup>1</sup>**Marco Antônio Pereira da SILVA<sup>2\*</sup>**Bruno de Sousa CARVALHO<sup>3</sup>**Felipe Rocha SILVA<sup>4</sup>**Ruthel Moraes do CARMO<sup>5</sup>**Moacir Evandro LAGE<sup>6</sup>***RESUMO**

Objetivou-se avaliar a qualidade do leite cru tipo C e cru refrigerado de sistemas leiteiros pouco tecnificados do Sudoeste Goiano, e verificar se o leite produzido atende às exigências previstas na instrução normativa 62/2011. Coletou-se 49 amostras de leite cru tipo C e leite cru refrigerado, em condições assépticas, utilizando frascos de 40 mL, contendo conservante Azidiol® para análise da CBT e Bronopol® para determinação da CCS e composição química. 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. Para comparação das médias entre os tratamentos utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados de gordura e CCS evidenciaram que a maior ocorrência de mastite no leite proveniente de refrigeração tem relação direta com o aumento do teor de gordura do leite. A contagem bacteriana total do leite tipo C e refrigerado foram mais elevadas que o limite estabelecido pela legislação brasileira de qualidade do leite, e indicou a necessidade de maior atenção à higiene durante a obtenção e estocagem do leite.

**Palavras-chave:** composição química; CCS; CBT; higiene; mastite.

- 
- 1 Discente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil. E-mail: aurelioferreiramelo1@hotmail.com
  - 2 Doutor em Ciência Animal. Professor da área de Higiene e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil. E-mail: marcotonyrv@yahoo.com.br
  - 3 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: bruno-sousa\_18@hotmail.com
  - 4 Discente do Curso de Bacharelado de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Câmpus Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil. E-mail: felipe-rocharv@hotmail.com
  - 5 Discente do Curso de Bacharelado de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Câmpus Rio Verde, Rio Verde, Goiás, Brasil. E-mail: ruthelerv@hotmail.com
  - 6 Doutor em Ciência dos Alimentos. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: moacir@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 aim of the study was to evaluate the quality of raw milk refrigerated and raw type C of dairy systems low-tech of Southwest Goiás, Brazil, and ensure that the milk produced meets the requirements of normative instruction 62/2011. It was collected 49 samples of raw milk refrigerated and raw milk type C under aseptic conditions, using flask of 40 ml containing preservative azidol® for analysis of TBC and Bronopol® for determination of SCC and chemical composition. The analyzes were performed at the Laboratory of Quality Milk Research Center of Food School of Veterinary Medicine and Animal Science of the Federal University of Goiás to compare means between treatments we used the Tukey test at 5% probability. The results of fat and SCC showed a higher incidence of mastitis in milk refrigerated is directly related to the increase in the fat content of the milk. The total bacterial count of milk type C and refrigerated were higher than the limit established by Brazilian legislation of milk quality, and indicated the need for greater attention to hygiene during the collection and storage of milk.

**Keywords:** chemical composition; SCC; TBC; hygiene; mastitis.

## 1 INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2011 foi criada a Instrução Normativa nº 62 (IN 62/2011) (BRASIL, 2011) que surgiu com o objetivo de complementar a Instrução Normativa nº 51 (BRASIL, 2002). As principais mudanças adotadas foram a diminuição dos padrões da contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS), cujos valores máximos para o recebimento passaram para 600 mil para a CBT (UFC/mL) e CCS (CS/mL).

A higiene durante a obtenção e armazenamento do leite na propriedade leiteira pode ser averiguada por meio da contagem de bactérias, já a CCS está relacionada ao cuidado sanitário das glândulas mamárias de vacas leiteiras e correto manuseio dos equipamentos de ordenha.

Durante a ordenha o leite está sujeito às mais variadas fontes de contaminação (ar, solo, poeira, fragmentos de ração, esterco, insetos, higiene do ordenhador, baldes, latões, filtros e utensílios usados na ordenha e transporte), devendo, logo após a obtenção, ser filtrado e armazenado sob refrigeração (SILVA, 2008).

A granelização possibilita uma melhoria significativa da qualidade do leite, pois permite a preservação das características microbiológicas iniciais, no entanto, propicia ambiente favorável ao desenvolvimento de micro-organismos psicrófilos.

De acordo com Silva et al. (2011), a refrigeração do leite na ausência de práticas que reduzam a contaminação, não terá o efeito esperado na qualidade do leite, podendo assim influenciar na alta contagem de microrganismos psicrófilos.

Schedler et al. (2009) verificaram elevadas concentrações de microrganismos indicadores de qualidade no leite refrigerado, revelando a necessidade de investimentos em técnicas de boas práticas para prevenção da contaminação. A adoção de procedimentos de limpeza completa dos equipamentos de ordenha e estocagem do leite contribuiu para a redução da contagem de mesófilos no leite (ARCURI et al. 2006).

Amostras de leite cru, obtidas de produtores da região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense que comercializavam o leite de maneira informal, foram classificadas como inadequadas para o consumo humano, devido à presença de microrganismos patogênicos no leite que revelam um risco à população e demonstra que o produto foi obtido em condições inadequadas de higiene (LUZ et al. 2011).

A adoção de práticas como, o desprezo dos três primeiros jatos de leite, uso do pré-dipping e pós-dipping, rigorosa higiene durante a ordenha e a eliminação da água residual dos utensílios de ordenha são propostas simples, e devem ser incorporadas na rotina da propriedade leiteira, como forma de prevenir a incidência de mastite no rebanho e contribuir significativamente para a melhoria da qualidade do leite.

Há necessidade de investimentos contínuos em boas práticas para prevenção da contaminação e do crescimento microbiano na cadeia produtiva do leite para reduzir problemas tecnológicos e econômicos na indústria de laticínios (PINTO et al. 2006).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a qualidade do leite cru tipo C e cru refrigerado de sistemas leiteiros pouco tecnificados do Sudoeste Goiano, e verificar se o leite produzido atende às exigências previstas na Instrução Normativa 62/2011 (BRASIL, 2011).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sudoeste Goiano durante o período de junho a novembro de 2011 em 98 propriedades leiteiras com baixo grau de tecnificação. Os sistemas leiteiros avaliados forneciam pastagem de *Brachiaria brizantha*, sal mineral e realizavam apenas uma ordenha ao dia. O rebanho era composto por vacas mestiças Holandês x Zebu em diferentes estágios de lactação.

Nos dois sistemas leiteiros estudados o leite foi refrigerado e coletado a granel pelo estabelecimento

processador. No entanto, o leite tipo C foi conduzido em latões até um posto de captação para, em seguida, ser submetido ao processo de refrigeração.

Coletou-se no mesmo dia da ordenha, 49 amostras de leite cru tipo C, em posto de captação localizado em uma propriedade rural que recebia aproximadamente 2000 litros de leite/dia. O leite foi transportado em vasilhame plástico de capacidade de 50 litros (temperatura ambiente) até o posto de captação. Para em seguida ser acondicionado em tanque de expansão à temperatura de aproximadamente 3°C, seguido de coleta a granel pelo laticínio. Após a coleta, as amostras de leite tipo C foram acondicionadas em condições assépticas em frascos de 40 mL, contendo conservante Azidiol® para análise da CBT e em frascos contendo Bronopol® para determinação da CCS e composição química.

Os vasilhames utilizados no transporte do leite cru tipo C até o posto de captação foram devidamente identificados com o código de cada produtor. Com o uso de agitador de aço inox, realizou-se 15 movimentos verticais no latão para retirada da amostra de leite com o auxílio do coletor de aço inoxidável.

Paralelamente foram coletadas 49 amostras de leite cru refrigerado diretamente de tanques de expansão de propriedades leiteiras do Sudoeste Goiano.

A coleta procedeu-se em condições assépticas, com a temperatura do leite ao redor de 3°C. No momento da coleta das amostras de leite refrigerado o agitador do tanque de expansão foi acionado por cinco minutos para completa homogeneização do leite.

Foram utilizados frascos contendo conservantes, correspondendo às análises de composição química e CCS (Bronopol®) e um frasco para avaliação da CBT (Azidiol®).

Imediatamente após a coleta, tanto para o leite cru tipo C, quanto para o leite refrigerado, procedeu-se ao acondicionamento das amostras em caixa isotérmica contendo gelo, seguido de transporte até o Laboratório de Produtos de Origem Animal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde. As amostras de leite foram mantidas sob refrigeração para posteriormente serem enviadas em caixa isotérmica com temperatura abaixo de 7°C para realização das análises eletrônicas 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 e extrato seco desengordurado (ESD) foram determinados através do equipamento Milkoscan 4000. Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

A análise de células somáticas (CS) foi realizada através do equipamento Fossomatic 5000 Basic, com resultado expresso em CS/mL.

A CBT foi realizada por meio do equipamento Bactoscan FCO e o resultado foi expresso em UFC/mL.

As análises estatísticas foram realizadas com o uso do programa ASSISTAT®– Versão 7.5 (SILVA; AZEVEDO, 2006), através do teste de Tukey em delineamento inteiramente casualizado (DIC), constituído de dois tratamentos (Tratamento 1 – leite cru tipo C e Tratamento 2 – leite cru refrigerado) e 49 repetições de cada tratamento. Para comparação das médias entre os tratamentos utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O software Microsoft Excel versão 2010 foi utilizado para apresentação dos resultados de CCS e CBT fora dos limites estabelecidos pela Instrução Normativa 62/2011.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de gordura e CCS (Tabela 1) foram semelhantes aos observados por Lima et al. (2006) que relataram uma variação de 3,34% a 3,56% de gordura em função da CCS do leite cru tipo C produzido na região Agreste do Pernambuco. Diferente do que foi observado no presente estudo, Mendes et al. (2010) obtiveram teor de gordura de até 3,8% ao avaliarem a qualidade do leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. Machado et al. (2000) ao avaliarem a qualidade do leite cru refrigerado de tanques de expansão localizados principalmente no Estado de São Paulo e no sul de Minas Gerais, verificaram teor de gordura de 3,61%.

Amostras de leite com teores de gordura mais elevado podem estar relacionadas a uma maior incidência de mastite no rebanho leiteiro. Isto pode ser comprovado com os resultados apresentados no presente estudo que evidenciaram uma maior CCS (525 mil CS/mL) no leite refrigerado que resultou em gordura de 3,55% (Tabela 1).

**Tabela 1** – Valores médios da composição química, CCS e CBT do leite cru tipo C e leite cru refrigerado de sistemas leiteiros do Sudoeste Goiano.

Parâmetros	Legislação (BRASIL, 2011)	Leite cru tipo C	Leite cru refrigerado
Gordura (%m/m)	mínimo 3,0	3,32 <sup>b</sup>	3,55 <sup>a</sup>
Proteína (%m/m)	mínimo 2,9	3,17 <sup>a</sup>	3,22 <sup>a</sup>
Lactose (%m/m)	-	4,42 <sup>a</sup>	4,44 <sup>a</sup>
ESD (%m/m)	mínimo 8,4	8,53 <sup>a</sup>	8,65 <sup>a</sup>
CCS (x1000 CS/mL)	até 600 mil	369 <sup>b</sup>	525 <sup>a</sup>
CBT (x1000 UFC/mL)	até 600 mil	1617 <sup>a</sup>	1563 <sup>a</sup>

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem significativamente entre si ( $p < 0,05$ ).

A mastite diminui a produção de leite dos rebanhos leiteiros, que ocorre em razão das lesões das células epiteliais reduzirem a capacidade de síntese e secreção da glândula mamária (AULDIST; HUBBLE, 1998). Mitchell et al. (1986) verificaram aumento da porcentagem de gordura no leite com alta CCS, em função da redução na produção de leite dos animais com mastite subclínica. Cunha et al. (2008) evidenciaram uma correlação negativa entre CCS e produção de leite e positiva entre CCS e porcentagens de gordura e de proteína. Esses autores observaram ainda que animais com maior número de lactações apresentaram maior CCS, e com CCS acima de 100 mil CS/mL menor produção de leite.

A gordura do leite apresenta menor densidade em relação à proteína e lactose, com 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).

Bachman (1992) relatou que a ingestão de uma dieta corretamente balanceada tende a elevar a produção de leite sem alterar os teores de gordura. Com o aumento do consumo de alimentos ricos em fibras haverá provavelmente elevação na produção de leite. Para que a proporção de componentes seja mantida, é necessário que todos os precursores de gordura e proteína estejam em proporções ideais.

Os resultados de proteína bruta do leite *in natura* tiveram variação de 3,17% a 3,22% não diferindo entre si (Tabela 1). Esses resultados foram maiores que os valores estipulados pela Instrução Normativa 62/2011, que estabelece o valor mínimo de 2,9% m/m de proteína bruta para o leite *in natura*.

Valores de proteína menores que os observados no presente estudo foram verificados por Reis et al. (2007), que ao analisarem o leite cru em uma fazenda na região de Pedro Leopoldo/MG relataram 2,91% de proteína para o leite ordenhado mecanicamente e 3,0% de proteína para o leite ordenhado manualmente.

Bueno et al. (2005) ao avaliarem a CCS e a composição química do leite coletado em Goiás, verificaram teores de proteína de 3,35% para CCS inferior a 200 mil CS/mL e 3,18% de proteína com CCS superior a 751 mil CS/mL, evidenciando que a elevação da CCS está relacionada à redução das concentrações de proteína.

Os resultados de lactose não diferiram entre si, apresentando valores de 4,42% e 4,44% para o no leite cru tipo C e leite cru refrigerado, respectivamente. Valores de lactose de 4,42% a 4,47% foram observados por Gonzalez et al. (2004), ao avaliarem a qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Resultados médios de lactose maiores que os do presente estudo (4,60%) foram obtidos por Bueno et al. (2005), na avaliação do leite com CCS inferior a 200 mil CS/mL.

É importante ressaltar que a lactose é o constituinte do leite que menos sofre oscilação e possui

alta capacidade osmótica. Redução nos teores de lactose pode implicar em uma menor produção de leite.

O ESD não diferiu entre as amostras de leite avaliadas ( $p > 0,05$ ). Os valores obtidos foram de 8,53% para o leite cru tipo C e 8,65% para o leite cru refrigerado. Estes resultados foram compatíveis com os valores estabelecidos por Brasil (2011), que recomenda o mínimo de 8,4% m/m de ESD.

Valores de ESD superiores aos desta pesquisa foram relatados por Soares et al. (2004), ao estudarem a produção e composição do leite de vacas alimentadas com farelo de trigo (8,90% a 9,0% de ESD), o que também foi descrito por Magalhães et al. (2004), ao avaliarem o desempenho de vacas em lactação alimentadas com cana de açúcar e silagem de milho, observando valores de ESD de 9,22% a 9,41%.

A CCS do leite não deve ultrapassar o limite de 600 mil CS/mL. No presente estudo o leite cru tipo C apresentou uma contagem de 369 mil CS/mL, já o leite cru refrigerado apresentou contagem de 525 mil CS/mL, portanto, estes valores estão dentro dos limites máximos estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2011).

Resultado de CCS semelhante aos apresentados no presente estudo foram descritos por Machado et al. (2000), que verificaram uma média de 505 mil CS/mL, ao avaliarem a qualidade do leite de tanques de rebanhos brasileiros. Reis et al. (2007) ao avaliarem os procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a CCS observaram valores maiores (719 mil CS/mL) que os apresentados na presente pesquisa.

Nesta pesquisa o leite tipo C foi obtido de vacas ordenhadas manualmente, no entanto o leite refrigerado em sua maioria era proveniente de rebanhos ordenhados mecanicamente. Silva et al. (2009) verificaram uma maior CCS no leite ordenhado mecanicamente, o que pode estar relacionado ao mau uso do equipamento de ordenha, ressaltando-se a falta de regulagem e higiene das teteiras.

A CBT nos tratamentos avaliados foi superior ao recomendado pela IN 62, que recomenda a contagem máxima de 600 mil UFC/mL de leite, indicando que as condições higiênico-sanitárias de obtenção do leite, nos dois sistemas estudados, foram precárias.

Embora a CBT não tenha diferido ( $p > 0,05$ ) entre os tipos de leite avaliados (leite cru tipo C e leite cru refrigerado), a falta de refrigeração do leite tipo C imediatamente após a ordenha, contribuiu para o aumento da CBT do leite.

Os valores de CBT obtidos para o leite cru refrigerado foram elevados. Em estudos anteriores realizados nessa região foi possível observar a prevalência de micro-organismos do grupo psicrotóxicos (SILVA et al. 2010) durante o tempo de estocagem na propriedade rural por até 72 horas.

Para a CCS, 10,20% e 16,33% do leite cru tipo C e leite cru refrigerado, respectivamente, estavam em desacordo com a IN 62/2011 (BRASIL, 2011), que

estabelece contagens máximas de 600 mil CS/mL de leite ( Figura 1).

A avaliação da CCS é uma ferramenta de grande importância para averiguar as condições sanitárias do animal, pois o aumento da CCS pode trazer consequências tecnológicas como diminuição no rendimento de fabricação de queijos e inibição da ação de fermentos lácteos em queijos e iogurte. No entanto, Machado et al. (2000) ao avaliarem a qualidade do leite cru refrigerado de tanques de expansão no Estado de São Paulo e no Sul de Minas Gerais, 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.

A CBT está diretamente relacionada com a qualidade higiênico-sanitária do leite e derivados, merecendo assim maior atenção dos elos envolvidos na cadeia produtiva do leite da região Sudoeste de Goiás, devido à alta porcentagem de amostras acima dos limites estabelecidos pela legislação brasileira conforme observado na Figura 1.

Beloti et al. (2011), ao avaliarem a qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR verificaram que dentre as 61 amostras avaliadas, 37,42% apresentaram CBT superior ao limite estabelecido pela IN 62/2011.

O processo de refrigeração do leite não impede a multiplicação das bactérias psicrotórficas. De acordo com Guerreiro et al. (2005), as bactérias conseguem se multiplicar rapidamente aumentando a população a cada 20 a 30 minutos e, por isso, o leite deve ser coletado e processado corretamente, evitando a contaminação e multiplicação, desde o momento da ordenha até chegar à indústria de laticínios e ao consumidor final.

#### 4 CONCLUSÕES

O leite refrigerado apresentou teor de gordura e contagem de células somáticas maiores que o leite tipo C. Esses resultados indicaram que a maior contagem de células somáticas no leite proveniente de refrigeração tem relação direta com o aumento do teor de gordura do leite.

Os valores médios da contagem de células somáticas atenderam aos limites pressupostos pela legislação brasileira de qualidade do leite.

Os resultados da contagem bacteriana total do leite tipo C e refrigerado foram mais elevados que o limite estabelecido pela legislação de qualidade do leite e indicam a necessidade de maior atenção a higiene durante obtenção e estocagem do leite.

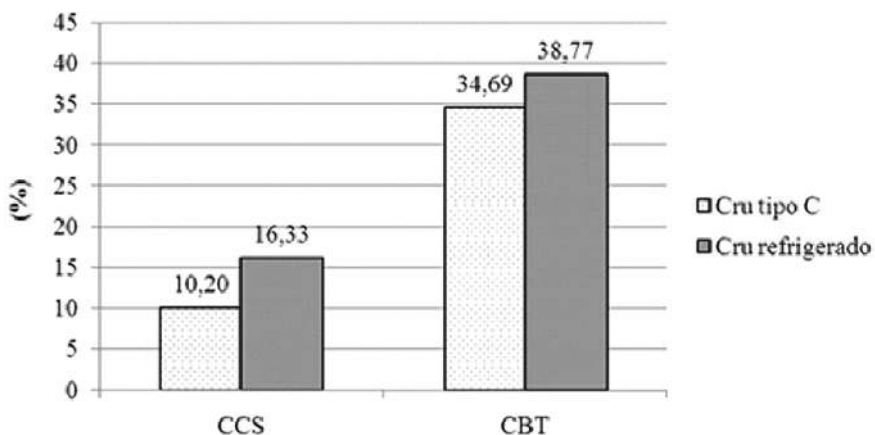
#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCURI, E. F. et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivos da Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.58, n.3, p.440-446, 2006.

AULDIST, M. J.; HUBLLE, I. B. Effects of mastitis on raw milk and dairy products. **Australian Journal of Dairy Technology**, Highett, v. 53, n.1, p. 28-36, 1998.

BACHMAN, K.C. Managing milk composition. In: HORN, H.H.; WILCOX, C.J. (Eds.). **Large dairy herd management**. Champaign: American Dairy Science Association, 1992. p.110-121.

BELOTI, V. et al. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR. **Revista Científica**



**Figura 1** – Porcentagem de amostras de leite in natura acima dos limites máximos estabelecidos pela IN 62/2011.

**Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 9, n. 16, 2011. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria16/artigos/art02.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2013.

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, 20 set. 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, 30 dez. 2011. Seção 1, p. 6.

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.

CUNHA, R. P. L. et al. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.1, p.19-24, 2008.

GONZALEZ, H. L. et al. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos meses do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.1531-1543, 2004.

GUERREIRO, P. K. et al. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216-222, 2005.

HARDING, F. **Compositional quality: Milk quality**. Glasgow: Blackie Academic Professional, 1995. 165p.

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. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p.89-95, 2006.

LUZ, D. F. et al. Avaliação microbiológica em leite pasteurizado e cru refrigerado de produtores da região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Revista Agrarian**, Dourados, v.4, n.14, p.367-374, 2011.

MACHADO, P. F. et al. 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.

MAGALHÃES, A. L. R. et al. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: desempenho e viabilidade econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.5, p.1292-1302, 2004.

MENDES, C. G. et al. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. **Ciências Animal Brasil**, Goiânia, v.11, n. 2, p. 349-356, 2010.

MITCHEL, G. E.; ROGERS, S. A.; HOULIHAN, D. B. The relationship between somatic cell count, composition and manufacturing properties of bulk milk. 2. Composition of farm bulk milk. **Australian Journal of Dairy Technology**, Highett, v.41, n.1, p. 9-12, 1986.

PERES, J. R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 30-45

PINTO, C. L. O.; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrotóxicas proteolíticas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.3, p.645-651, 2006.

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.

SCHEDLER, C. A. et al. Microbiological quality of raw milk and factors that influence its quality. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 1, p. 52-59, 2009.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C.A.V. de. A new version of the Assistat -Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4., 2006, Orlando. **Proceedings...**

Reno, RV: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006. p.393-396.

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.

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.

SILVA, M. A. P. 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.

SILVA, M. A. P. 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.

SOARES, C. A. et al. Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite de vacas leiteiras alimentadas com farelo de trigo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.2161-2169, 2004