

---

---

## **AValiação DA QUALIDADE DO LEITE CRU COM BASE NA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM REBANHOS BOVINOS COMERCIAIS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL**

Adriano Henrique do Nascimento Rangel<sup>1</sup>, Viviane Maia de Araújo<sup>1</sup>, Karla Cavalcanti Bezerra<sup>1</sup>, Mayara Leilane de Jesus Barreto<sup>1</sup>, Henrique Rocha de Medeiros<sup>1</sup>, Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UFRN

Correspondência: Adriano Rangel: [adrianohrangel@yahoo.com.br](mailto:adrianohrangel@yahoo.com.br)

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar a contagem de células somáticas (CCS) quanto aos requisitos determinados pela Instrução Normativa nº51, em leite de tanques de expansão de rebanhos leiteiros comerciais na região Agreste do Estado do Rio Grande do Norte. Para tanto, foram coletadas mensalmente, no período de janeiro a dezembro de 2010, amostras de leite bovino de tanques de expansão, e, analisadas quanto à contagem eletrônica de células somáticas por espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (IVTF), utilizando-se o equipamento MilkoScan™ FT+. Para análise dos dados foi usada a estatística descritiva, na avaliação das médias, considerou-se os limites da legislação brasileira, Instrução Normativa nº51. De acordo com os resultados obtidos pode-se observar que de um modo geral, as amostras das propriedades analisadas, quanto à CCS, se apresentaram dentro dos padrões preconizados pela Instrução Normativa nº51. O monitoramento da CCS em tanques é uma importante ferramenta para tomada de decisão pelo produtor na melhoria da qualidade do leite.

**Palavras-chave:** instrução normativa; mastite; produção; qualidade do leite

## **SOMATIC CELL COUNT IN DAIRY FARMS IN THE REGION AGRESTE OF STATE OF RIO GRANDE DO NORTE**

**ABSTRACT:** The objective of this research was to evaluate the somatic cell count (CCS) in milk stored in bulk tank milk, produced in dairy herds in the "Agreste" region of "Rio Grande do Norte" state of Brazil. To this end, monthly, from January to December of 2010, milk samples were collected in bulk tank of dairy farms. These samples were analyzed for CCS. These samples were analyzed for CCS by MilkoScan™ FT+ by spectroscopy with fourier Transformation (IVTF). The results were analyzed using descriptive statistics and the reference values of milk quality utilized to compare results was the available in the Brazilian regulatory instruction number 51(IN51). In general, the milk samples analyzed were within the limits determined by IN51. These results indicate that monitoring of CCS in bulk tank is an important tool to evaluate the improvement of milk quality in dairy farms.

**Key Words:** mastitis; regulatory instruction; production; quality of milk

## INTRODUÇÃO

O leite bovino é considerado um alimento muito nutritivo e de fácil assimilação, por isso bastante indicado ao consumo humano. Além disso, configura-se em excelente meio de cultura para a maioria dos micro-organismos (Brandão, 1999).

Da perspectiva legal, entende-se por leite o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. Para atender essas exigências é indispensável que se realizem atividades de controle da qualidade do leite e da sanidade do animal (Brasil, 2002).

O termo qualidade do leite ganhou contornos diferentes e abrange não apenas as características nutricionais do produto como também as características de seu processo produtivo, quanto à higiene na ordenha, refrigeração e manutenção do leite em temperaturas de 4°C, que garantem a qualidade global do alimento (Rangel *et al.* 2009; Galvão Júnior *et al.*, 2010).

Dessa forma, a necessidade de criação de sistemas de controle e certificação da qualidade do leite incentivaram a implementação do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite, através da Instrução Normativa 51/2002 (IN 51).

Desde a implantação (julho de 2005), metas foram desenvolvidas visando a inserção de toda cadeia produtiva nacional. Dessa forma, a IN 51 institui regulamentos técnicos, fixando condições e requisitos mínimos de higiene-sanitária para a obtenção e coleta da matéria-prima, produção e comercialização, permeando assim os níveis de qualidade do leite (Brasil, 2002).

A IN 51, no tocante à matéria-prima, denominada leite cru resfriado, fixa para as propriedades rurais

requisitos de qualidade e condições higiênico-sanitárias mínimas, quanto às características físico-químicas, microbiológicas, níveis de resíduos químicos e de contagem de células somáticas.

A contagem de células somáticas (CCS), por sua vez, tem sua relevância, pois não só pode inferir sobre a prevalência da mastite no rebanho, como também fornece informações sobre a qualidade do leite da propriedade (Gigante e Costa, 2008). Segundo Schäellibaum (2000) há uma relação direta entre a CCS e a concentração dos componentes do leite.

Os prejuízos causados pelos altos níveis de células somáticas atingem os produtores e as indústrias de laticínios. Aos pecuaristas acarretam à diminuição da produção e conseqüentemente a diminuição da matéria prima fornecida as indústrias de laticínios, pois as alterações das composições químicas e microbiológicas pela alta contagem de células somáticas geram uma diminuição do rendimento industrial e queda de sua qualidade final (Fonseca e Santos, 2000; Santos, 2002).

Para Müller (2002), a CCS no leite é uma ferramenta valiosa na avaliação e estimativa das perdas quantitativas e qualitativas da produção do leite e derivados, como indicativo da quantidade do leite produzido na propriedade e para estabelecer medidas de prevenção e controle da mastite.

A CCS tem sido utilizada em países desenvolvidos há mais de 25 anos, quando se tornou uma prática acessível aos produtores pelo advento de equipamentos eletrônicos. Inicialmente utilizada apenas para diagnóstico de mastite subclínica, atualmente tem também importância na estimativa de perdas na produção e como indicativo da qualidade do leite (Fonseca e Santos, 2000). Do total de células somáticas, 75 a 98%

correspondem a células de defesa e 2 a 25%, de células epiteliais, provenientes da descamação natural que ocorre no tecido de revestimento e secretor interno da glândula mamária (Ribas, 1999).

Além do aspecto sanitário, a busca por aumento dos rendimentos em produtos lácteos vem norteando ações de seleção genética dos rebanhos, políticas de pagamento por qualidade e agregação de valor ao leite com maior teor de sólidos. Dessa forma, o conhecimento dos fatores que influenciam a produção e, principalmente, a composição do leite são preponderantes para o sucesso da empresa rural produtora de leite (Araújo, 2009).

Considerando os aspectos mencionados, objetivo-se caracterizar algumas propriedades leiteiras e verificar os níveis de contagem de células somáticas quanto aos requisitos determinados pela Instrução Normativa nº51, em leite de tanques de expansão na região Agreste do Estado do Rio Grande do Norte.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de janeiro a dezembro 2010, foram realizadas coletas mensais de amostras de leite cru de tanques de expansão em oito rebanhos leiteiros comerciais localizados na região Agreste do Estado do Rio Grande do Norte. A região é caracterizada, por um clima tropical chuvoso com época seca e chuvosa bem definida. A época chuvosa vai de abril a junho com precipitação pluviométrica média de 855 mm ao ano. A temperatura média é 25,3 °C e a umidade relativa média de 79,0% (IDEMA, 2011).

Em cada propriedade, realizou-se um levantamento através da aplicação de um questionário para caracterização e diagnóstico da atual situação do sistema de produção. Os itens

contemplados foram: sistema de alimentação, composição racial do rebanho, número de vacas ordenhadas, número de ordenhas diárias, produtividade (l/vaca/dia), produção total de leite (l/propriedade/dia) e controle de qualidade do leite em laboratórios da Rede Brasileira de Qualidade do Leite.

O procedimento de coleta era realizado após a homogeneização por meio de agitação mecânica, e posteriormente retiradas do tanque com o auxílio de uma concha de aço inoxidável devidamente higienizada. As amostras de leite foram acondicionadas em frascos plásticos de 40 mL, contendo o conservante químico Bronopol® (2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol) e armazenadas em recipientes térmicos com gelo e encaminhadas para um laboratório integrante da Rede Brasileira de Qualidade do Leite para fins de análises de contagem de células somáticas (CCS) através de Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (IVTF), utilizando-se o equipamento Milkoscan™ FT+ (FOSS, Denmark).

Os dados obtidos foram analisados por meio da estatística descritiva pelo procedimento MEANS do Statistical Analyses System (SAS, 1999), na avaliação das médias, considerou-se os limites da legislação brasileira em vigor, Instrução Normativa nº51 (Brasil, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria das propriedades avaliadas no Agreste do Rio Grande do Norte utilizam o semi-confinamento (Tabela 1) de animais holandês-zebu de diferentes composições genéticas, com média de 134 vacas/ordenhadas, duas vezes ao dia, com produção de 13,66 l/vaca/dia. Todavia, apenas 25% das propriedades avaliadas realizavam controle da qualidade do leite em

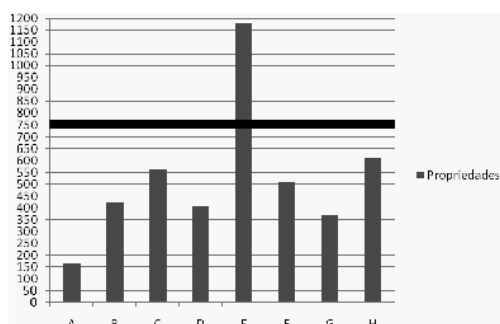
laboratórios da Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL), quando da aplicação do questionário.

**Tabela 1.** Município, Sistema de alimentação (SA), Composição racial do rebanho (CRR), Número de vacas ordenhadas (NVO), Número de ordenhas diárias (NOD), Produtividade (l/vaca/dia) (P), Produção total de leite (l/propriedade/dia) (PTL) e Controle de qualidade do leite (CQL) em laboratórios da Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL) das oito propriedades.

Propriedades	Município	SA*	CRR	NVO	NOD	P	PTL	CQL
A	São Pedro	SC	Girolando ¾ e 7/8 Holandês	125	2	13,2	1.650	NÃO
B	Monte Alegre	SC	Jersey P.O	48	2	15,0	720	NÃO
C	Ielmo Marinho	C	7/8 Hol e Holandês PC	281	3	17,89	5.026	NÃO
D	Macaíba	SC	Pardo Suiço P.O	99	2	16,16	1.600	NÃO
E	Brejinho	SC	Girolando ¾	105	2	11,43	1.200	NÃO
F	São José de Mipibú	SC	Girolando ¾ e 7/8 Holandês	166	2	11,75	1.950	SIM
G	Goianinha	SC	Girolando ¾	177	2	11,86	2.100	SIM
H	Extremoz	SC	Girolando ¾ e 7/8 Holandês	75	2	12,0	900	NÃO

\*C: confinado e SC: semi-confinado

De um modo geral, as médias da contagem de células somáticas (CCS) (Figura 1) nas propriedades avaliadas encontram-se dentro do limite máximo estabelecido pela Instrução Normativa Nº 51, que é de 750 mil cel/mL de leite (Brasil, 2002). No entanto, a única exceção foi da propriedade denominada como “E”.

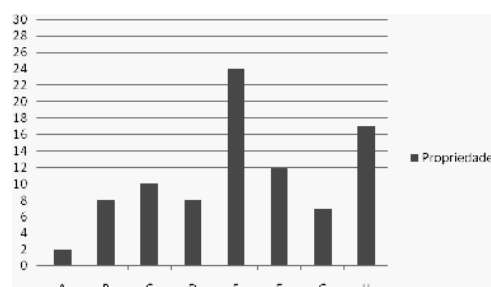


**Figura 1.** Média anual da contagem de células somáticas (cel/mL) das propriedades localizadas na região Agreste do Estado do Rio Grande do Norte comparadas com a Instrução Normativa nº 51.

A partir de levantamentos laboratoriais, Barbosa *et al.* (2008) encontraram valores médios de 481 mil cel/mL para o primeiro ano de adoção da IN 51 nos estados do Nordeste. Na região Sul, a CCS máxima estabelecida, o limite é de 750 mil células/mL, até

julho de 2011 e, depois desse período, de 400 mil células/mL. Dessa forma, os valores de CCS do Rio Grande do Norte ainda estão acima dos recomendados para o ano de 2011 nas regiões Sudeste e Sul.

Apesar de dinâmico e afetado por diversos fatores, a elevada contagem de células somáticas sofre maior influência do processo inflamatório na glândula mamária. As vacas com mastite subclínica contribuem com um número substancial de CCS no leite do rebanho (Philpot e Nickerson, 2002). Segundo Harmon (1998), contagens acima de 250 mil cel/mL de leite para amostras de tanque, já é indicativo da presença de animais com mastite subclínica no rebanho. E isso acarreta perdas de produções, que geralmente não são quantificadas pelo produtor (Figura 2).



**Figura 2.** Média anual do percentual de perdas de produção das propriedades localizadas na região Agreste do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil.

O percentual de perdas de produção de cada propriedade é expressivo, o que demonstra a eminente necessidade de controle e monitoramento da CCS do tanque, sendo uma importante ferramenta para tomada de decisão. No entanto, não se trata apenas de um cumprimento da legislação vigente, mas também de perdas econômicas na atividade leiteira, podendo assim, impactar negativamente em todos os segmentos da cadeia produtiva.

Segundo o National Mastitis Council (1996) o percentual de perdas de produção pode ser relacionado em função da CCS do tanque, e esta variação pode ser de 0 a 29%. A forma

subclínica é, normalmente, a mais prevalente sendo responsável por aproximadamente 70% das perdas, podendo reduzir a secreção de leite em até 45% (Laffranchi *et al.*, 2001).

De acordo com o observado por Eberhart (1987) há uma redução de 6% na produção de leite em rebanhos com CCS de 500.000 células/mL, 18% em contagens de 1.000.000 células/mL e 29% em contagens de 1.500.000 células/mL. Além disso, com o aumento na CCS, a composição do leite, a atividade enzimática, o tempo de coagulação, a produtividade e qualidade dos derivados lácteos, são prejudicados (Kitchen, 1981).

Valores altos de CCS podem ser associados à redução de produção de leite (Pereira *et al.* 1999, Machado *et al.* 2000 e Brito *et al.* 2010). Além da produção, Brito *et al.* (2010) também relataram uma correlação negativa significativa entre a CCS e o conteúdo de extrato seco do leite; ou seja, quando a CCS está elevada, há uma redução de 5 a 10% do extrato seco contido neste leite. A concentração das proteínas totais permanece relativamente estável, mas o teor de caseína decresce, enquanto os de albumina e imunoglobulina aumentam, enquanto há aumento de cloretos, sódio e do pH que promove a tendência para a alcalinidade do leite.

## CONCLUSÃO

Apenas uma das propriedades avaliadas está fora do limite máximo estabelecido pela Instrução Normativa Nº51 para a Contagem de Células Somáticas em leite cru de tanques de expansão na região Agreste do Estado do Rio Grande do Norte. O monitoramento da CCS em tanques é uma importante ferramenta para tomada de decisão pelo produtor na melhoria da qualidade do leite.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, V. M. **Monitoramento da qualidade do leite**. In: BRITO, A. C.; NOBRE, F. V.; FONSECA, J. R. R. (Org.) Bovinocultura leiteira: Informações técnicas e de gestão. Natal: SEBRAE/RN, p.239-246, 2009.
- BARBOSA, S.B.P.; JATOBÁ, R.B.; BATISTA, A.M.V. A instrução normativa 51 e a qualidade do leite na região nordeste e nos estados do Pára e Tocantins. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 3., 2008, Recife. **Anais...** Recife: Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite, 2008. p. 25 – 33.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002. **Regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade do leite tipos A, B e C, da identidade e qualidade do leite cru refrigerado e pasteurizado e da coleta de leite cru refrigerado e de seu transporte a granel**. Diário Oficial [da] União, Brasília, 20 set. 2002. Seção 1, n. 183, p. 13-22.
- BRITO, J.R.F.; BRITO, M.A.V.P.; ARCURI, E.F. [2009] **Controle da mastite ou como reduzir a contagem de células somáticas do rebanho bovino leiteiro**. Embrapa Gado de Leite. Disponível em <[www.cnpqg.embrapa.br/lab/controlarmastite.do](http://www.cnpqg.embrapa.br/lab/controlarmastite.do)>. Acesso em: 05/04/2010.
- EBERHART, R.J. Current concepts of bovine mastitis. In: *Natl. Mastitis Council.*, 3 ed., Arlington, VA [s.n], 1987.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2000.
- FOSS[2000].Disponível em:<<http://www.foss.dk/extras/searchresults.aspx?search=ph%20measurement>> Acesso em: 08/11/2011.
- GALVÃO JÚNIOR, J. G. B.; RANGEL, A. H. N.; MEDEIROS, H. R.; *et al.* Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.1, p.25-30, 2010.
- GIGANTE, M. L.; COSTA, M. R. Influencia das células somáticas nas propriedades tecnológicas do leite e derivados. In: Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, 3., 2008, Recife. **Anais...** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2008, p.161-174.

- HARMON, R. J. Aspectos econômicos da mastite bovina, In: Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite, 1., 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1998. p. 172- 185.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE [2011]. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/governo>>. Acesso em: 02/10/2011.
- KITCHEN, B. J. Review of the progress of dairy science: Bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, v.48, n.1, p.167-188, 1981.
- LAFFRANCHI, A.; MULLER, E.E.; FREITAS, J.C. *et al.* Etiologia das infecções intramamárias em vacas primíparas ao longo dos primeiros quatro meses de lactação. **Ciência Rural**, v.31, n.6, p.1027-1032, 2001.
- 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**, v.29, n.6, p.1883-1886, 2000.
- MÜLLER, E. E. Qualidade do leite, Células Somáticas e prevenção da mastite. In: Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do Brasil, 1., 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade do Estado de Maringá, 2002. p. 206-217.
- NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Current concepts of bovine mastitis**. Madison, 4.ed. 64p. 1996.
- PEREIRA, A.R.; SILVA, L.F.P.; MOLON, L.K.; *et al.* Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite I – Gordura e proteína. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.36, n.3, p.121-124, 1999.
- PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Origem e significado das células somáticas**. In: Vencendo a luta contra a mastite. Naperville: Milkbuzz, 2002. p.28-37.
- RANGEL, A. H. N.; MEDEIROS, H. R.; SILVA, J. B.; *et al.* Correlação entre a contagem de células somáticas (CCS) e o teor de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado do leite. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.4, n.3, p. 57 – 60. 2009.
- RIBAS, N.P. Importância da contagem de células somáticas (CCS) para a saúde da glândula mamária e qualidade do leite. In: WORKSHOP SOBRE PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE, 1 ,1999, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade do Estado de Maringá, 1999. p. 13-19.
- SANTOS, M. V. Efeitos da mastite sobre a qualidade do leite e dos derivados lácteos. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITE, 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Instituto Fernando Costa, 2002. p. 179-188.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT: user's guide**, version 7.0. Cary: 1999. 111p.
- SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e qualidade de queijos. In: Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite, 2, 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: CIETEP/FIEP, p. 21-26, 2000.