



**Qualidade de leite cru produzido na região do Norte Pioneiro do Paraná**

*Quality of raw milk produced in the Northern region of Pioneiro do Paraná*

**Ana Paula Baggio<sup>1</sup>, Maike Taís Maziero Montanhini<sup>2</sup>**

**Resumo:** Produzir leite dentro dos requisitos de qualidade previstos pela legislação brasileira ainda é um desafio a ser superado por muitos produtores. O presente estudo teve por objetivo avaliar a qualidade do leite produzido por produtores da região Norte Pioneiro do Estado do Paraná. Foram selecionados 25 produtores de leite dos municípios de Santo Antônio da Platina, Carlópolis, Jacarezinho, São José e Siqueira Campos, sendo coletadas três amostras de cada produtor nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2013, totalizando 75 amostras. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa para Contagem Bacteriana Total (CBT), Contagem de Células Somáticas (CCS) e as análises de proteína, gordura, lactose, sólidos totais, caseína e extrato seco desengordurado (ESD). As médias de gordura, proteína, ESD e CBT estavam dentro dos padrões, enquanto que a média de CCS extrapolou o limite máximo determinado pela legislação. Avaliando os resultados individualmente, verificou-se que 26 amostras (34,7%) apresentaram pelo menos um requisito em desacordo com os limites previstos pela legislação, sendo quatro amostras (5,3%) com resultados abaixo do estabelecido para gordura, onze amostras (14,5%) acima do limite previsto para CBT e 13 (17,3%) para CCS. A CCS apresentou correlação positiva com a porcentagem de proteína e negativa para a lactose, enquanto que a CBT não apresentou correlação com nenhum dos componentes avaliados.

**Palavras-chave:** Contagem de Células Somáticas; Contagem Bacteriana Total; Componentes do Leite; Instrução Normativa número 62.

**Abstract:** Produce milk in compliance with the quality requirements established by Brazilian legislation is still a challenge to be overcome by many producers. The objective of this study was to evaluate the quality of milk produced by producers of Pioneer North of Paraná State. Twenty-five milk producers from the cities of Santo Antônio da Platina, Carlópolis, Jacarezinho, São José, and Siqueira Campos were selected and three samples of each producer were collected in January, February and March 2013, totalling 75 samples. The samples were sent to the Laboratory of Paraná Association of Holstein Cattle Breeders for Total Bacterial Count (TBC), Somatic Cell Count (SCC), and analyses of protein, fat, lactose, total solids, casein and non-fat dry extract (NDE). The average values for fat, protein, NDE and TBC were in accordance with the standards, while the average of SCC exceeded the limit determined by the legislation. Evaluating the results individually, it was found that 26 samples (34.7%) had at least one requirement in disagreement with the limits established by the legislation, being four samples (5.3%) with results below the established limit for fat, eleven samples (14.5%) above the limit for TBC and 13 (17.3%) for SCC. SCC showed positive correlation with the percentage of protein and negative for lactose, whereas TBC showed no correlation with any of the evaluated components.

**Keywords:** Somatic Cell Count; Total Bacterial Count; Milk Components; Normative Instruction number 62.

Recebido em 12.02.2017. Aceito em 28.06.2017.

Autor para correspondência. E. Mail: maikemaziero@yahoo.com.br

<sup>1</sup> Médica Veterinária - Faculdade Evangélica do Paraná. E-mail: ana.mbaggio@hotmail.com

<sup>2</sup> Professora Doutora em Tecnologia de Alimentos - Faculdade Evangélica do Paraná. E-mail: maikemaziero@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

A qualidade do leite pode ser afetada por diferentes fatores. Entre os mais significativos está a mastite, doença que afeta a glândula mamária de fêmeas lactentes promovendo aumento na ocorrência de células somáticas no leite, o que pode ser verificado por meio da contagem de células somáticas (CCS). O aumento na CCS está relacionado com queda na produtividade, além de alterações na composição do leite, na atividade enzimática, no tempo de coagulação, no rendimento industrial e na qualidade dos derivados lácteos (KITCHEN, 1981; ARASHIRO et al., 2006; MONTANHINI et al., 2013). Outro requisito de qualidade do leite é Contagem Bacteriana Total (CBT), associado à sua qualidade microbiológica. Esta medida é comumente associada ao estado sanitário do rebanho, ao manejo dos animais e à higienização dos utensílios de ordenha. Quanto maior for a contaminação microbiana inicial e a temperatura de estocagem, menor será o tempo de conservação do produto (SANTANA et al., 2001).

A legislação brasileira estabelece limites para os valores de CCS e CBT em leite por meio da Instrução Normativa nº 62 (IN62) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Esta legislação estabelece um cronograma para a redução gradual de CCS e CBT em função da região, de modo a melhorar a qualidade do leite produzido no país, como também define os padrões físico-químicos do leite, entre eles, teor de gordura, proteína e extrato seco desengordurado (Brasil, 2011).

Ainda de acordo com a legislação brasileira, deve ser realizado um acompanhamento mensal dos resultados de CCS e CBT em cada propriedade produtora de leite. Esta frequência de análises permite: avaliar tendências de variação de resultados ao longo de períodos pré-estabelecidos; fornecer dados para o programa de pagamento por qualidade e ao controle de mastite; detectar infecções subclínicas causadas por patógenos, e combatê-las, para que não se corra o risco de surtos de infecção (BLOWEY E O'ROURKE, 2008).

A qualidade do leite cru produzido em diferentes regiões do Brasil frequentemente apresentam resultados em desacordo com os padrões brasileiros (Nero et al., 2005; Arcuri et al., 2006; Neto et al., 2012; Montanhini et al., 2013), demonstrando as dificuldades que os produtores enfrentam para atender estes requisitos. Considerando estes aspectos, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade do leite produzido por produtores da região Norte Pioneiro do Paraná.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados vinte e cinco produtores de leite dos municípios de Santo Antônio da Platina, Carlópolis, Jacarezinho, São José e Siqueira Campos, no norte pioneiro do Paraná. As amostras foram coletadas em três meses subsequentes, correspondentes a janeiro, fevereiro e março de 2013, totalizando 75 amostras, que foram encaminhadas ao Laboratório da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), localizado em Curitiba, Paraná.

As amostras foram coletadas conforme o manual de operações de campo da APCBRH, utilizando para tanto, frascos contendo azidiol (agente bacteriostático) para análise de CBT e frascos contendo bronopol, para análise de componentes e CCS. As amostras foram mantidas refrigeradas e encaminhadas em caixa de isopor para o laboratório.

Os resultados de CBT, CCS e os teores de proteína, gordura, lactose, sólidos totais, caseína e extrato seco desengordurado (ESD) foram comparados com os parâmetros estabelecidos pela IN62 (Brasil, 2011), para determinar a quantidade amostras em conformidade com a legislação vigente para os respectivos parâmetros.

Os dados foram tabulados individualmente em programa de gestão de banco de dados (MS Access 2010, Microsoft Co.), de acordo com o produtor, e os meses de coleta, sendo posteriormente submetidos às avaliações estatísticas, utilizando-se o programa Statistica 10.0 (StatSoft Inc.). Para avaliar o comportamento dimensional estatísticos, os

dados de cada variável estudada foram submetidos à análises de estatística descritiva. Por meio de análise de correlação linear de Pearson, foi determinada a estimativa de dependência entre os resultados de CCS e CBT e os obtidos para as variáveis de composição das amostras de leite. A significância dos coeficientes de correlação obtidos foi verificada pelo teste de t.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A IN62 estabelece que os teores mínimos de sólidos totais devem ser de 11,4%; 2,9% para proteína, 3,0% para gordura, 8,4% para ESD, máximo de 600.000 CCS/mL e CBT máxima de 450.000 UFC/mL para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste durante o período deste estudo (Brasil, 2011). Considerando estes padrões, quatro amostras (5,3%) apresentaram resultados abaixo do estabelecido para gordura. Onze amostras (14,5%) apresentaram resultados acima do limite previsto para CBT e 13 (17,3%) para CCS. Considerando todos os resultados, verificou-se que 26 (34,7%) amostras apresentaram pelo menos um requisito em desacordo com os limites previstos pela IN62.

A Tabela 1 apresenta a média geral dos resultados de gordura (3,37%) e proteína (3,26%), demonstrando que esses valores

são maiores do que aqueles previstos pela legislação vigente, o que indica que nesta região do estado, o rebanho apresenta-se com boa genética e boa alimentação. A média de CBT encontra-se dentro daqueles descritos na normativa, resultado este que indica o aprimoramento do trabalho no campo e a preocupação por parte daqueles que atuam no setor (BORGES et al., 2009).

A higiene do ordenhador, do úbere do animal e das instalações que o rebanho encontra-se, assim como do material de ordenha, seja ela manual ou ordenha mecânica, influencia de forma decisiva na qualidade microbiológica do leite (VALLIN et al., 2009). Em contrapartida, o valor médio de CCS (655.504 CCS/mL) apresenta-se acima daqueles determinados pela legislação, indicando rebanhos doentes na região.

Considerando os coeficientes de variação é possível perceber uma grande diferença nos resultados encontrados. Além da individualidade, diversos fatores podem ocasionar variações na composição do leite, tais como a raça, alimentação, estágio de lactação, idade, temperatura ambiental, estação do ano, fatores fisiológicos e patológicos, persistência de lactação, tamanho da vaca, quartos mamários, porção da ordenha e intervalo entre ordenhas (COSTA, 1992; WEISS, 2002; REIS et al., 2007).

TABELA 1. Estatística descritiva dos dados de amostras de 25 produtores de leite da região do Norte Pioneiro do Paraná entre janeiro e março de 2013 (N=75).

Variáveis	Amostras fora do padrão	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Coeficiente de variação (%)
Gordura (%)	4	3,37	2,43	3,92	0,31	9,18
Proteína (%)	0	3,26	2,93	3,48	0,12	3,78
Lactose (%)	NA <sup>4</sup>	4,56	4,26	4,77	0,11	2,48
EST <sup>1</sup> (%)	1	12,13	11,24	12,73	0,33	2,74
CBT <sup>2</sup> (x1000/mL)	11	347,30	12,20	861,00	228,16	65,70
CCS <sup>3</sup> (x1000/mL)	13	655,00	4,00	22.091,00	2.633,91	402,12

<sup>1</sup> Extrato seco total. <sup>2</sup> Contagem bacteriana total. <sup>3</sup> Contagem de células somáticas. <sup>4</sup> Não constam limites inferiores/superiores na legislação brasileira.

Entre os componentes do leite, a gordura apresentou maior coeficiente de variação, seguida pelos teores de proteína, EST e, finalmente, o componente que apresentou menor variação foi a lactose

(Tabela 2). Estes dados estão de acordo com o encontrado por Machado et al. (2000) e MONTANHINI et al. (2013).

Os dados evidenciam uma grande variabilidade dos rebanhos pelo valor de

CCS, tendo em vista que este apresentou o maior coeficiente de variação. Avaliando os dados individualmente (dados não apresentados), observa-se que em algumas propriedades houve variações drásticas nestes resultados entre os meses comparados. Estas variações referentes à CCS podem indicar surtos de mastite e abnegação do descarte de leite de vacas com tal enfermidade. Já quanto aos valores de CBT, pode indicar a quebra de rotina no manejo do rebanho, e possível desprendimento com a higienização durante

o processo de ordenha (BLOWEY E O'ROURKE, 2008).

A partir de julho de 2014 os padrões para CBT e CCS no leite produzido nas regiões Sul, Centro-oeste e Sudeste passaram para 300.000 UFC/mL e 500.000 CCS/mL respectivamente. Considerando este padrão, 19 amostras estariam em desconformidade com os padrões de CBT e 21 desconformes para CCS, totalizando 40 amostras desconformes (53,3%), indicando que os produtores ainda não estão preparados para atender os novos requisitos.

**Tabela 2.** Correlação entre componentes do leite e CCS e CBT de 25 produtores de leite da região do Norte Pioneiro do Paraná entre janeiro e março de 2013 (N=75).

Variáveis	Gordura	Proteína	Lactose	EST <sup>1</sup>
CBT <sup>2</sup> /mL	0,125	-0,068	0,184	0,176
CCS <sup>3</sup> /mL	0,113	0,301*	-0,426*	0,055

<sup>1</sup> Extrato seco total. <sup>2</sup> Contagem bacteriana total. <sup>3</sup> Contagem de células somáticas. \* Correlações significativas (P<0,05).

A CBT não apresentou correlação significativa com nenhum dos componentes do leite. Estes resultados divergem dos encontrados por Bueno et al. (2008), que verificaram que com o aumento da contagem bacteriana, o teor de lactose e gordura apresentava redução significativa, e um aumento na concentração de proteína e de sólidos totais.

Neto et al. (2012), também afirmam que a CBT influencia negativamente os constituintes do leite, afetando sua composição química e reduzindo seu rendimento no processamento do leite. No estudo de Andrade et al. (2009), onde analisou-se 1132 amostras de leite de rebanhos da raça Jersey na região de Curitiba, constatou-se que conforme aumentava o valor de CBT, a tendência dos valores de gordura e proteína era diminuir.

A influência da concentração de células somáticas sobre os constituintes do leite também é muito discutida e os resultados relatados na literatura são muito divergentes (MONTANHINI et al., 2013). Neste trabalho, a CCS apresentou correlação positiva com a porcentagem de proteína, acordando com o estudo de Urech et al., (1999); no entanto, correlações negativas também já foram relatadas em outras pesquisas (MACHADO et al.; 2000). Estas divergências podem ser indicativas de

que outros fatores, possivelmente associados a nutrição e manejo, podem interferir nestes resultados. Já a lactose apresentou correlação negativa com a CCS. Esta redução no teor de lactose no leite com elevada CCS é causada pela inflamação da glândula mamária, que promove lesões nas células alveolares e levando a uma diminuição da síntese deste açúcar (ARASHIRO et al., 2006).

A CCS apresentou correlação positiva com a porcentagem de gordura, porém não significativa. A porcentagem de gordura é diminuída em leite de animais que apresentem uma infecção ou inflamação na glândula mamária, no entanto, se a redução da produção de leite for mais acentuada que o decréscimo da produção de gordura ocorrerá concentração deste componente (MACHADO et al., 2000). As diferenças entre os resultados encontrados no presente trabalho com os relatados por outros pesquisadores pode ser justificado por diferenças entre região, raças, fase e número de lactação, alimentação e manejo dos rebanhos.

## CONCLUSÃO

As amostras utilizadas para este trabalho apresentaram média de porcentagens de composição de leite, e de CBT compatíveis com a Instrução Normativa 62, exceto o parâmetro de CCS,

que se encontra acima do valor máximo permitido em legislação. No entanto, avaliando os resultados individualmente, percebe-se que uma porcentagem significativa de amostras apresentou alguma desconformidade com a legislação, principalmente se comparados com os parâmetros implementados recentemente, o que evidencia a dificuldade do produtor em atender os padrões de qualidade vigentes. A CCS influenciou significativamente na composição do leite, com relação à proteína e lactose; no entanto a CBT não apresentou influência significativa para nenhum dos componentes.

## REFERÊNCIAS

1. ARASHIRO, E.K.N.; TEODORO, V.A.M.; MIGUEL, E.M. Mastite bovina: importância econômica e tecnológica. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.61, n.352, p.32-36, 2006.
2. ARCURI, E.F.; BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; PINTO, S.M.; ÂNGELO, F.F.; SOUZA, G.N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.440-446, 2006.
3. BLOWEY, R.W.; O'ROURKE, D.J. **Exame do leite de tanque e monitoramento das mastites**. In: BLOWEY, R.W.; BOYD, H.; EDDY, R.G. *Medicina Bovina*. 2 ed. Editora Roca. São Paulo. 2008. p.303-313.
4. BORGES, K.A.; REICHERT, S.; ZANELA, M.B.; FISCHER, V. Avaliação da qualidade do leite de propriedades da região do Vale do Taquari no estado do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.37, n.1, p.39-44, 2009.
5. BRASIL. Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, leite cru refrigerado e leite pasteurizado. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 dez. 2011.
6. BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; OLIVEIRA, A.N.; NICOLAU, E.S.; NEVES, R.B.S. Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.15, n.1, p.40-44, 2008.
7. COSTA, F.M.A. Variação do teor de gordura no leite bovino cru. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, n.5, p.763-769, 1992.
8. 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, p.167-188, 1981.
9. 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.
10. MONTANHINI, M.T.M.; MORAES, D.H.M.; MONTANHINI NETO, R. Influência da contagem de células somáticas sobre os componentes do leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.68, n.392, p.18-22, 2013.
11. NERO, L.A.; MATTOS, M.R.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; PINTO, J.P.A.N.; ANDRADE, N.J.; SILVA, W.P.; FRANCO, B.D.G.M. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.51, n.1, p.191-195, 2005.
12. NETO, A.C.R.; BARBOSA, S.B.P.; JATOBÁ, R.B.; SILVA, C.X.; SILVA, M.J.A.; SANTORO, K.R. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.5, p.1343-1351, 2012.

13. REIS, G.L.; ALVES, A.A.; LANA, A.M.Q.; COELHO S.G.; SOUZA, M.R.; Sá, E. Procedimento de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a contagem de células somáticas. **Ciência Rural**, v.37, n.4, p.1134-1138, 2007.
14. SANTANA, E.H.W.; BELOTTI, V.; BARROS, M.A.F.; MORAES, L.B.; GUSMÃO, V.V.; PEREIRA, M.S. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotóxicos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.22, n.2, p.145-154, 2001.
15. URECH, E.; PUHAN, Z.; SCHALLIBAUM, M. Changes in milk protein fraction as affected by subclinical mastitis. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.11, p.2402-2411, 1999.
16. VALLIN, V.M.; BELOTTI, V.; BATTAGLINI, A.P.P; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; ANGELA, H.L.; SILVA, L.C.C. 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**, v.30, n.1, p.181-188, 2009.
17. WEISS, D. Variable milking intervals and milk composition. **Milchwissenschaft**, v.57, n.5, p.246-249, 2002.

