

Detecção de adulterações do leite pasteurizado por meio de provas oficiais

Detection of pasteurized milk adulteration through official methods

Juliana Mareze¹; Louise Rodrigues Mariano Marioto²; Natalia Gonzaga³; Gabriela Casarotto Daniel⁴; Ronaldo Tamanini⁵; Vanerli Beloti⁶

Resumo

A qualidade do leite consumido é uma constante preocupação dos técnicos e autoridades ligados à área de saúde e laticínios bem como dos consumidores. Um dos problemas mais graves são as diversas fraudes que causam prejuízos econômicos, riscos à saúde dos consumidores e, às vezes, problemas para as indústrias, como a diminuição do rendimento industrial. Muitos alimentos estão sujeitos às fraudes, mas o leite é um dos mais comumente fraudados. O objetivo do presente trabalho foi determinar a presença de substâncias fraudulentas e avaliar as características físico-químicas do leite pasteurizado produzido em laticínios da região norte do Paraná. Foram avaliadas 80 amostras no período de março a junho de 2014 e realizadas provas específicas para detecção dos reconstituintes: amido, álcool, cloreto e sacarose; neutralizantes: bicarbonato e hidróxido de sódio; conservantes: cloro, hipoclorito, peróxido de hidrogênio e formaldeído. A avaliação das características físico-químicas foi realizada através das seguintes análises: densidade a 15°C, índice crioscópico, acidez titulável Dornic, estabilidade ao alizarol 72%, pH, fosfatase alcalina, peroxidase, teor de gordura, sólidos totais, sólidos não gordurosos, ureia, proteína e lactose. Foram verificadas amostras fora do padrão para as seguintes análises: gordura (12,5%), sólidos não gordurosos (5%), densidade (1,25%), crioscopia (3,75%), pH (48,75%), ureia (1,25%). Foram verificadas fraudes por adição de água e sacarose (3,75%), presença de hipoclorito (5%) e ocorrência de desnate (12,5%). As provas em conjunto podem auxiliar na detecção das fraudes mais comumente realizadas no leite pasteurizado, porém não mostra em qual segmento podem ter ocorrido. No entanto, se não detectada, não se pode assegurar a qualidade do produto visto que muitas fraudes têm sido realizadas de forma equilibrada dificultando sua detecção.

Palavras-chave: Adulteração. Laticínio. Conservantes. Reconstituintes. Neutralizantes.

Abstract

The quality of milk consumed is a constant concern of dairy industry and healthcare-related authorities, technicians as well as consumers. The most serious problems are the various frauds which cause economic losses, risks to consumer health and, sometimes, problems for industries, such as the decrease in industrial output. Many foods are subject to fraud, but milk is one of the most commonly spoofed. The purpose of this study was to determine the presence of fraudulent substances and assess the physico-chemical properties of

¹ Médica Veterinária, Residente em Inspeção de Produtos de Origem Animal – Leite e Derivados, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

² Médica Veterinária, Residente em Inspeção de Produtos de Origem Animal – Leite e Derivados, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

³ Médica Veterinária, Residente em Inspeção de Produtos de Origem Animal – Leite e Derivados, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

⁴ Médica Veterinária, Residente em Inspeção de Produtos de Origem Animal – Leite e Derivados, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

⁵ Médico Veterinário, Doutor em Ciência Animal, Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

⁶ Médica Veterinária, Pós-Doutora em Ciência Animal, Professora do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

pasteurized milk produced in dairies from the North region of Paraná. Eighty samples were evaluated in the period from March to June 2014 and carried out specific methods for detection of restoratives: starch, alcohol, chloride and sucrose; neutralizers: bicarbonate and sodium hydroxide; preservatives: chlorine, sodium hypochlorite, hydrogen peroxide and formaldehyde. The evaluation of physico-chemical characteristics was carried out through the following analyses: density at 15° C, cryoscopic index, Dornic titratable acidity, 72 alizarol stability, pH, alkaline phosphatase, peroxidase, fat, total solids, non-fat solids, urea, protein and lactose. Non-standard samples were observed for the following analyses: fat (12.5%), non-fat solids (5%), density (1.25%), cryoscopy (3.75%), pH (48.75%), urea (1.25%). Frauds were observed by addition of water and sucrose (3.75%), presence of hypochlorite (5%) and occurrence of skim milk (12.5%). The evidence together can assist in detecting fraud most commonly performed in pasteurized milk, but does not show in which thread might have occurred. However, if not detected, the quality of the product cannot be assured since many frauds have been carried out in a balanced way hindering its detection.

Keywords: Adulteration. Dairy. Preservatives. Restoratives. Neutralizers.

Introdução

A qualidade do leite consumido é uma constante preocupação dos técnicos e autoridades ligados à área de saúde e laticínios bem como dos consumidores. Um dos problemas mais graves são as diversas fraudes que causam prejuízos econômicos, riscos à saúde dos consumidores e, às vezes, problemas para as indústrias, como a diminuição do rendimento industrial. Muitos alimentos estão sujeitos às fraudes, mas o leite é um dos mais comumente fraudados (MOORE; SPINK; LIPP, 2012).

Considera-se o leite como fraudado quando ocorre o desnate antes de seu processamento ou quando são adicionadas substâncias proibidas pela legislação, como água, neutralizantes da acidez, reconstituintes de densidade, substâncias conservadoras ou de quaisquer elementos estranhos a sua composição (BRASIL, 2010, 2011). As fraudes no leite têm como objetivos principais aumentar o volume e controlar as alterações provocadas pelos microrganismos. Além disso, visam também alterar as características e os componentes, com o intuito de receber bonificações em sistemas de pagamentos por qualidade (VIOTTO; CUNHA, 2006), criando assim, competição desleal e impacto negativo na economia. A adição de água ao leite é uma prática comum, realizada em diversas partes do mundo (MABROOK; DARBYSHIRE; PETTY, 2006).

A legislação vigente determina que o controle diário do leite recebido pela indústria deve

contemplar as seguintes análises: temperatura, teste do álcool ou alizarol 72%, acidez titulável, índice crioscópico, densidade relativa a 15°C, teor de gordura, pesquisa de fosfatase alcalina e peroxidase, determinação do teor de sólidos totais e de sólidos não gordurosos além da pesquisa de neutralizantes da acidez, reconstituintes da densidade e de inibidores do crescimento microbiano (BRASIL, 2011).

A pesquisa de fraudes é obrigatória somente para o leite cru (BRASIL, 2011) e se houver falhas no controle realizado pela indústria, a falta de determinação legal para leite pasteurizado ou UHT (*ultra high temperature*) expõe o consumidor ao produto adulterado. Recentemente, no Rio Grande do Sul duas indústrias de laticínio foram investigadas por fraude no leite pasteurizado, requeijão e leite UHT. Segundo a promotoria de Defesa do Consumidor do Ministério Público estes produtos continham álcool e os postos de resfriamento os quais fornecem leite são diferentes para cada indústria, ressaltando a falha no controle de qualidade das mesmas (CARNEIRO, 2014).

Em 2013 no mesmo estado, sob a investigação Leite Compensado a adulteração ocorria no caminho entre o produtor e a indústria, sendo, neste caso, as transportadoras as principais responsáveis pela fraude do produto (POLÍCIA..., 2013). Portanto, a fraude do leite pode estar ligada a todas as etapas da cadeia produtiva do leite. No entanto,

se as adulterações forem realizadas na indústria ou houver conivência desta, o produto fraudado não será identificado (SILVA, 2013).

As provas para detecção de fraudes são muito laboriosas e isso dificulta a realização rápida e na frequência determinada pela legislação. Por estes e outros motivos, várias fraudes passam despercebidas e boa parte do leite fraudado acaba chegando aos consumidores.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi determinar a presença de substâncias fraudulentas e avaliar as características físico-químicas do leite pasteurizado produzido por laticínios da região norte do Paraná.

Materiais e Métodos

Foram avaliadas 80 amostras de leite pasteurizado integral em suas embalagens originais de um litro, produzidos por 12 laticínios localizados na região norte do Paraná. As análises foram realizadas no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, da Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, por agentes da Vigilância Sanitária, entre março e junho de 2014.

Foram realizadas provas específicas para detecção dos reconstituintes: amido, álcool, cloreto e sacarose; neutralizantes: bicarbonato e o hidróxido de sódio; conservantes: cloro, hipoclorito, peróxido

de hidrogênio e formaldeído. Todas as análises foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa 68 (BRASIL, 2006).

A avaliação das características físico-químicas do leite foi realizada através das seguintes análises: densidade a 15°C, índice crioscópico (crioscópio digital micro processado PZL 7000 – PZL, conforme orientações do fabricante), acidez titulável Dornic, estabilidade ao alizarol 72% conforme a Instrução Normativa 68 (BRASIL, 2006), pH (phmetro digital HI 8424 – Hanna, conforme orientações do fabricante), fosfatase alcalina, peroxidase, teor de gordura, sólidos totais, sólidos não gordurosos, ureia, proteína e lactose. As análises de gordura, ureia, proteína e lactose foram realizadas no Laboratório do Programa de Análise do Leite da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH) em Curitiba-PR, através do quantificador eletrônico infravermelho BENTLEY-2000 (Bentley Instruments, Chaska, MN, EUA).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises em valores mínimo e máximo, padrões estabelecidos pela IN 62 (BRASIL, 2011) e número de análises fora do padrão estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Médias, intervalo, padrão e % fora do padrão das análises físico-químicas e pesquisa de substâncias fraudulentas em 80 amostras de leite pasteurizado de 12 laticínios do Paraná, coletadas no período de Março a Junho de 2014.

Análise	Média ±Desvio Padrão	Intervalo	Padrão	Fora do Padrão (%)
Acidez dornic (°D)	16,70 (±0,88)	14-18	14 à 18 ¹	0 (0%)
pH	6,65 (±0,17)	6,16 – 6,95	6,6 à 6,8 ²	39 (48,75%)
Gordura (%)	3,39 (±0,43)	2-4,99	≥3% ¹	10 (12,5%)
Densidade (g/mL)	1.031 (±1,006)	1.026,8- 1.035	1.028-1034 ¹	1 (1,25%)
Sólidos Não Gordurosos (g/100g)	8,72 (±0,25)	8,19-9,77	≥8,4 ¹	4 (5%)
Crioscopia (°H)	-0,537 (±0,007)	-0,549 -0,479	-0,550 à -0,530 ¹	3 (3,75%)
Ureia (mg/dL)	13,35 (±2,20)	8,21-19,87	12 à 18 ³	22 (27,5%)
Lactose (%)	4,40 (±0,08)	3,92 - 4,54	≥4,3% ⁴	8 (10%)
Proteínas (%)	3,40 (±0,11)	3,11 - 3,65	≥2,9% ¹	0 (0%)
Alizarol 72%	-	-	Estável	2 (2,5%)
Peroxidase	-	-	Positiva	0 (0%)
Fosfatase	-	-	Negativa	0 (0%)
Sacarose	-	-	Negativo	3 (3,75%)
Cloro Hipoclorito	-	-	Negativo	4 (5%)

Fonte: ¹ Brasil (2011); ² Santos e Fonseca (2007); ³ Torrent (2000); ⁴ Brasil (1952).

Do total de 80 amostras, sete (8,7%) foram reprovadas pela detecção de substâncias fraudulentas; 16 (20%) apresentaram alguma irregularidade nos padrões físico-químicos estabelecidos pela IN 62 (BRASIL, 2011) em pelo menos uma análise, e quatro (5%) apresentaram alterações em duas ou mais análises. No entanto, considerando os valores de pH, lactose (SANTOS; FONSECA, 2007) e ureia (TORRENT, 2000), 60 (75%) amostras estariam fora dos padrões.

A maioria das infrações encontradas nas análises foi para o teor de gordura, das quais dez (12,5%) amostras estavam fora do padrão, ou seja, abaixo do mínimo de 3% exigido. Já para os sólidos não

gordurosos (SNG) quatro (5%) estavam abaixo do padrão.

A redução nos valores de SNG e da densidade no leite pasteurizado está relacionada com a adição de água e desnatado. De acordo com Cruz e Santos (2009), a densidade pode identificar adulteração do leite com água somente acima de 10%, gordura acima de 12% e SNG acima de 4%. Isso mostra que a utilização dos dados de SNG e densidade em conjunto podem indicar que houve adulteração no produto, porém ao verificar os resultados de cada análise individualmente, quantidades pequenas de água podem ser adicionadas sem que haja alguma alteração. Se a adição de água for acompanhada de

reconstituintes como o sal, amido ou açúcar e foi realizada de forma equilibrada, a prova de densidade pode não ser capaz de detectá-la.

Uma amostra apresentou densidade acima (1,035 g/mL) do valor de referência (1,028 – 1,034 g/mL). Rios et al. (2011) avaliaram a sensibilidade da prova do amido em leite pasteurizado e constataram que até 0,5% de amido de milho e 2,5 % de farinha de trigo podem mascarar a adição de 5% de água na prova de densidade, fazendo com que a densidade do leite fique muito próxima da sua densidade original. Porém, não houve detecção de nenhum reconstituente nas provas específicas.

O mesmo não ocorre com a utilização do índice crioscópico, pois com apenas 1% de água seu valor já é alterado (CORTEZ et al., 2010). Das amostras analisadas para crioscopia, três (3,7%) estavam fora do padrão (-0,530 a -0,550 °H), com os valores mais próximos do ponto de congelamento da água, o que indica a presença de água no leite.

Ao analisar reconstituintes de densidade foram encontradas três (3,7%) amostras positivas para sacarose, que apresentaram resultado dentro do padrão para crioscopia e densidade. A fraude do leite com sacarose é uma das mais comuns, não causa nenhum dano à saúde do consumidor e também não altera o sabor do leite. Entretanto, a adição de reconstituintes no leite mascara a adição de água e promove uma diluição dos seus componentes reduzindo seu valor nutricional (SOUZA et al., 2011).

Não houve nenhuma amostra positiva para a presença de cloretos e álcool. Silva et al. (2011a) avaliaram a sensibilidade da prova para pesquisa de cloreto em leite pasteurizado e verificaram que esta prova detecta concentrações de até 0,02% de sal. Essa concentração foi capaz de tornar a crioscopia mais negativa, em média 0,017°H, porém a densidade sofreu pouca alteração. Portanto, pode-se dizer que a prova para detecção de cloretos é sensível, o que possibilita um resultado seguro.

Em outro trabalho de Silva et al. (2011b), onde foi pesquisada a influência da água e do álcool na

densidade e no ponto de congelamento do leite, foi possível perceber que concentrações de álcool de 0,05% alteram a crioscopia em -0,018°H, ou seja, a adição de 0,05% de álcool a um leite com 3,8% de água (crioscopia -0,512°H), apresentaria crioscopia dentro do parâmetro determinado pela legislação (-0,530°H).

Em relação à prova de conservantes, quatro (5%) amostras indicaram a presença de hipoclorito e nenhuma destas apresentou alteração físico-química que pudesse sugerir a presença de alguma substância conservante. Isso indica que, sem a pesquisa de substâncias fraudulentas, muitas vezes o leite fraudado pode passar despercebido pela indústria ou mesmo pela vigilância sanitária.

A média obtida para o pH foi de 6,6, considerando o intervalo normal de 6,6 a 6,8 dentro do intervalo normal para o leite produzido no Brasil (SANTOS; FONSECA, 2007). No entanto, 30 (37,5%) amostras apresentaram pH abaixo deste intervalo e outras nove (11,2%) acima dele.

Segundo Torrent (2000) o nível de ureia presente no leite varia de 12 a 18 mg/dL. Considerando esse valor, 22 (27,5%) amostras estariam fora do padrão estabelecido. Valores acima deste intervalo podem ser considerados como fraude. Aquino et al. (2007) verificou que a inclusão de até 1,5% de ureia na dieta de vacas em lactação não causou excreção em excesso no leite. Apenas uma amostra apresentou o valor de ureia acima do permitido. O resultado abaixo do padrão para 21 (26,2%) amostras pode ter ocorrido devido à alimentação dos animais. Sabe-se que os níveis de ureia no leite estão diretamente relacionados à produção e nutrição do animal em lactação (MEYER et al., 2006).

Em suma foi detectada adição de substâncias fraudulentas em sete (8,7%) amostras, três (3,7%) para a presença de sacarose e quatro (5%) para presença de cloro e hipoclorito. No entanto, os resultados das análises físico-químicas fora do padrão para cada amostra não devem ser avaliados individualmente, mas como um conjunto, visto que

apenas a alteração de um parâmetro de normalidade não caracteriza necessariamente a ocorrência de uma fraude, pois os componentes do leite possuem uma variação natural devido a aspectos fisiológicos e nutricionais inerentes a cada animal.

Conclusão

Boa parte das amostras apresentou irregularidades compatíveis com fraude por adição de água, desnate, adição de reconstituintes e de conservantes.

Não há como saber em que momento as fraudes detectadas no presente trabalho foram realizadas, nem por qual segmento, pois não possível obter acesso às análises realizadas na recepção da indústria.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da Universidade Estadual de Londrina pelo suporte técnico para a realização deste trabalho.

Referências

AQUINO, A. A.; BOTARO, B. G.; IKEDA, F. S.; RODRIGUES, P. H. M.; MARTINS, M. F.; SANTOS, M. V. Efeito de níveis crescentes de uréia na dieta de vacas em lactação sobre a produção e a composição físico-química do leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 36, n. 4, ago. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. 154 p. Aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n. 30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos nº.1255, de 25 de junho de 1962, n. 1236, de 2 de setembro de 1994, n.1812, de 8 de fevereiro de 1996, n.2.244, de 4 de junho de 1997, nº 6.385, de 27 de Fevereiro de 2008, nº 7.216, de 17 de Junho 2010. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal-RIISPOA. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro 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, 2011.

CARNEIRO, L. MP investiga mais uma empresa do RS por presença de álcool no leite. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/campo-e-lavoura/noticia/2014/08/mp-investiga-mais-uma-empresa-do-rs-por-presenca-de-alcool-no-leite.html>>. Acesso em: 7 jan. 2015.

CORTEZ, M. A. S.; DIAS, V. G.; MAIA, R. G.; COSTA, C. C. A. Características físico-químicas e análise sensorial do leite pasteurizado adicionado de água, soro de queijo, soro fisiológico e soro glicosado. *Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 65, n. 376, p. 18-25, set./out. 2010.

CRUZ, E. N.; SANTOS, E. P. Aguagem do leite: métodos básicos de identificação. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 11., 2009, Paraíba. *Anais...* Paraíba: UFPB, 2009.

- MABROOK, M. F.; DARBYSHIRE, A. M.; PETTY, M. C. Quality control of dairy products using single frequency admittance measurements. *Measurement Science and Technology*, Bristol, v. 17, n. 2, p. 275- 280, 2006.
- MEYER, P. M.; MACHADO, P. F.; COLDEBELLA, A.; CASSOLI, L. D.; COELHO, C. O.; RODRIGUES, P. H. M. Fatores não-nutricionais e concentração de nitrogênio uréico no leite de vacas da raça Holandesa. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 1114-1121, jun. 2006.
- MOORE, J.C; SPINK, J.; LIPP, M. Development and application of a database of food ingredient fraud and economically motivated adulteration from 1980 to 2010. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 77, n. 4, p.118-126, 2012.
- POLÍCIA prende suspeitos de adulterar leite produzido no Rio Grande do Sul. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2013/05/policia-prende-suspeitos-de-adulterar-leite-produzido-no-rio-grande-do-sul.html>>. Acesso em: 7 de Jan. 2015.
- RIOS, E. A.; SILVA, L. C. C.; SILVA, F. A.; TAMANINI, R.; SEIXAS, F. N.; VERRI, G. L.; BELOTI, V. Avaliação da sensibilidade da prova do amido em leite pasteurizado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 38., 2011, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2011.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. *Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite*. São Paulo: Manole. 2007.
- SILVA, L. C. C. *Capacidade de detecção de adulterações e suficiência das provas oficiais para assegurar a qualidade do leite pasteurizado*. 2013. 96 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.
- SILVA, L. C. C.; RIOS, E. A.; JUNIOR, J. C. R.; TAMANINI, R.; RAMOS, J.; SILVA, F. A.; BELOTI, V. Sensibilidade da prova para a pesquisa de cloretos em leite pasteurizado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 38., 2011, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2011a.
- SILVA, L. C.; TAMANINI, R.; BELOTI, V.; GIOMBELLI, C. J.; SILVA, M. R.; MANTOVANI, F. D. Influência da água e do álcool na densidade e no ponto de congelamento do leite. *Revista Higiene Alimentar*, Mirandópolis, v. 25, n. 194/195, mar./abr. 2011b.
- SOUZA, S.S.; CRUZ, A.G.; WALTER, E. H. M.; FARIA, J. A. F.; CELEGHINI, R. M. S.; FERREIRA, M. M. C.; GRANATO, D.; SANT’ANA, A. F. Monitoring the authenticity of Brazilian UHT: A chemometric approach. *Food Chemistry*, London, v. 124, p. 692-695, 2011.
- TORRENT, J. Nitrogênio uréico no leite e qualidade do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, 2000. p. 98.
- VIOTTO, W. H.; CUNHA, C. R. Teor de sólidos do leite e rendimento industrial. In: ALBENONES, J. M.; DÜRR, J. W.; COELHO, K. O. (Ed.). *Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil*. Goiânia: Talento, 2006. p. 241-258.

Recebido em: 30 jul. 2014.
Aceito em: 30 jan. 2015.

