

NOTA CIENTÍFICA

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE LEITE OBTIDO DE DIFERENTES TIPOS DE COMERCIALIZAÇÃO EM PONTES E LACERDA - MT

GIULIANNA ZILOCCHI MIGUEL¹, MARCELO CORREIA DE MAGALHÃES², LUIZ JULIANO VALÉRIO GERON³, TATIANI BOTINI⁴, EDGAR COLLAO SAENZ⁵ E CRISTIANO DA CRUZ⁶

Recebido em 25.06.2010 e aceito em 14.12.2010.

¹ Mestre em Ciência de Alimentos; docente do Departamento de Zootecnia (DZO); Campus Universitário de Pontes e Lacerda; Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT); CEP 78.250-000; Pontes e Lacerda, MT; giulianna@unemat.br.

² Bacharel em Zootecnia; CEP 78.250-000; Pontes e Lacerda, MT.

³ Doutor em Zootecnia; DZO/UNEMAT, CEP 78.250-000; Pontes e Lacerda, MT. ligeron@yahoo.com.br

⁴ Mestre em Ciências Ambientais; DZO/UNEMAT, CEP 78.250-000; Pontes e Lacerda, MT.

⁵ Doutor em Zootecnia; DZO/Universidade Federal de Goiás (UFG) CEP 75.800-000; Jataí, GO.

⁶ Mestre em Zootecnia; DZO/UNEMAT; CEP 78.250-000; Pontes e Lacerda, MT.

RESUMO: Objetivou-se avaliar a qualidade físico-química por meio da crioscopia, densidade e acidez do leite comercializado no centro urbano de Pontes e Lacerda. Foram coletadas amostras de leite oriundas diretamente do produtor (leite informal), comercializado em garrafas descartáveis de refrigerante de 2 litros; do leite armazenado em balões do posto de resfriamento de uma cooperativa beneficiadora (balões), com capacidade de armazenamento de 1.000 litros; e do leite entregue em tambores de 50 litros na mesma cooperativa (latão). Os tratamentos foram delineados com 7 repetições, sendo que cada amostra continha 1 litro de leite e foi coletada em triplicata. A amostragem foi realizada semanalmente no período de março a maio de 2009. Os resultados foram submetidos à análise estatística e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$). De acordo com a média obtida, todos os tratamentos se enquadraram nos requisitos exigidos pela Instrução Normativa (IN) nº 51/2002. Não houve diferenças nos tratamentos avaliados para os parâmetros crioscopia e densidade, porém, a acidez mostrou-se diferente ($P < 0,05$) no tratamento Balões. Essa diferença pode ser atribuída às oscilações de temperatura que o leite que estava nos balões sofreu pelo fato de ter faltado energia elétrica nas propriedades na época em que o leite estava sendo coletado. Apesar do fato de haver comércio de leite *in natura* em Pontes e Lacerda, MT e este ser irregular pelo motivo de ser comercializado cru, ou seja, sem pasteurização e ser embalado inadequadamente, a qualidade físico-química do leite comercializado no referido município está dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira.

Termos para indexação: acidez, crioscopia, densidade, qualidade de leite.

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF MILK OBTAINED FROM DIFFERENT COMMERCIALIZATION TYPES IN PONTES E LACERDA MUNICIPALITY, MATO GROSSO STATE, BRAZIL

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the physical and chemical quality of milk commercialized in the urban center of Pontes e Lacerda Municipality, Mato Grosso State, Brazil, through cryoscopy, density and acidity. Milk samples were collected: directly from the producer — informal milk sold in disposable soft drink bottles (2L) from milk cooling tanks of a processing station (cooling tanks), with 1,000L storage capacity; and from 50L tanks in the same station (tanks). Treatments were designed with seven replicates and each sample contained 1L milk collected in triplicate. Sampling was weekly performed between March and May 2009. The results were subjected to statistical analysis and means compared by the Scott-Knott test ($P < 0.05$).

According to the obtained mean, all treatments met the requirements set of the Normative Instruction (NI) no. 51/2002. There were no differences among treatment as to cryoscopy and density, but acidity was different ($P < 0.05$) in the treatment cooling tanks. Such a difference can be due to thermal oscillations suffered by the milk in the cooling tanks since there was not electricity in the farms in some periods during sampling. Although raw milk is irregularly commercialized in Pontes e Lacerda, without pasteurization and suitable packaging, its physical and chemical quality is within the standards required by the Brazilian legislation.

Index terms: acidity, cryoscopy, density, milk quality

INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite é uma das mais importantes do complexo agroindustrial brasileiro. Movimenta anualmente cerca de US\$10 bilhões e emprega 3 milhões de pessoas, das quais acima de 1 milhão são produtores (Carvalho et al, 2002). Além disso, produz aproximadamente 20 bilhões de litros de leite por ano, provenientes de um dos maiores rebanhos do mundo, com grande potencial para abastecer o mercado interno e exportar (Beduschi & Carvalho, 2008).

O Brasil é um importante produtor mundial de leite e sua produção tem apresentado crescimento contínuo. Outro ponto a ser ressaltado é que, a oferta brasileira apresentou crescimento acima da média mundial nos últimos anos, que foi de 549,7 milhões de toneladas em 2006 (Beduschi & Carvalho, 2008). A região Sudeste foi líder na produção, contribuindo com 39,1% da produção nacional de leite em 2004, o Centro-Oeste participou com 15,4% e a região Sul com 26,6%. Quanto às regiões Norte e Nordeste representaram, respectivamente, 7,1 e 11,5% da produção brasileira. A participação das regiões Norte, Nordeste e, especialmente, Sul durante o período de 2001 a 2004 cresceu de forma consistente, enquanto a participação da região Centro-Oeste manteve-se, praticamente, inalterada, e da região Sudeste decresceu de 41,8 para 39,1% da produção nacional (Zoccal et al., 2006).

Dentro da evolução da produção de leite no Brasil, principalmente nas regiões em expansão dessa atividade, o sistema de exploração a pasto tem levado a utilização de alguns de seus conceitos tradicionais, os quais podem ser usados como uma opção mais moderna e eficiente para assegurar ganhos econômicos e de produtividade na exploração leiteira (Geron & Brancher, 2007).

A comercialização de leite e produtos lácteos no Brasil é regida pela Instrução Normativa 51 de 2002 do Ministério da Agricultura (Brasil, 2002) que instrui que apenas o leite pasteurizado deve ser consumido ou utilizado para elaboração de subprodutos. Além disso, há outras recomendações como, por exemplo, a manutenção do resfriamento a 4 °C e a proibição da adição de outras substâncias que não sejam inerentes ao leite. Esses cuidados são necessários tendo em vista a preservação da saúde do consumidor e a idoneidade da comercialização na cadeia produtiva.

A qualidade do leite é muito importante para as indústrias e produtores, pois exerce grande influência nos hábitos de consumo e na produção de derivados. Por isso, é necessário conhecer alguns conceitos sobre a qualidade do leite, referentes à composição e condição higiênico-sanitária (Vieira et al., 2005), tendo em vista que o leite é um produto de alto valor nutricional e a base

da renda do produtor leiteiro. Portanto, não só o volume comercializado, mas também a qualidade de sua produção irão interferir no retorno obtido com a atividade (Krug, 2001 citado em Silva, 2003).

Segundo Kirchof (1994), a empresa beneficiadora da matéria-prima sempre deve exigir que esta seja de boa qualidade, pois é impossível fabricar produtos competitivos e variados com matéria-prima de má qualidade, e se o fabricante utilizar leite de boa qualidade pode escolher qual produto irá elaborar, produzindo aqueles de melhor preço de mercado, além de conseguir melhor rendimento com este leite.

A qualidade físico-química do leite é determinada pelo índice crioscópico, densidade, acidez, teor de gordura, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), estabilidade em álcool, entre outros (Brasil, 2002). A qualidade mencionada é de fundamental importância para a indústria, pois índices físico-químicos indesejáveis diminuem o rendimento industrial dos subprodutos do leite, além disso, as análises de características físico-químicas podem auxiliar na detecção de fraudes (Cardoso & Araújo, 2003).

O índice de crioscopia corresponde ao ponto de congelamento do leite e, portanto indica se houve adição de água ou não (Silva et al., 2008). Cardoso & Araújo (2003) ressaltaram que o ponto crioscópico alterado indica adição de água ao leite, uma vez que esta é uma das características mais constantes do leite, variando muito pouco em função da raça, clima, e outros fatores.

Para Brito et al. (2007), a densidade do leite é uma relação entre seu peso e volume e é normalmente medida a 15 °C ou corrigida para essa temperatura. A densidade do leite é, em média, 1,032 g.mL⁻¹, podendo variar entre 1,023 e 1,040 g.mL⁻¹. A densidade da gordura do leite é aproximadamente 0,927 g.L⁻¹ e a do leite desnatado, cerca de 1,035 g.L⁻¹. Assim, um leite com 3,0% de gordura deverá ter uma densidade em torno de 1,0295 g.L⁻¹, enquanto um com 4,5% deverá ter uma densidade de 1,0277 g.L⁻¹.

A análise da acidez do leite é realizada na plataforma de recepção dos laticínios como método inicial de avaliação da qualidade do mesmo. Sendo que a implicação usual de teores de acidez no leite é de que este contenha elevados níveis de ácido láctico resultante da hidrólise da lactose por ação de enzimas bacterianas (Magalhães, 2005).

A contaminação microbiana do leite é indesejável, pois alguns microrganismos causam doenças no ser humano e outros deterioram o leite e seus subprodutos (Holmes & Wilson, 1989). Porém, é certo que o leite, por sua composição e valor alimentício, é um rico meio de cultivo de bactérias. Até mesmo em um laboratório asséptico não se poderia ordenhar sem contaminação alguma do leite (Kirchof, 1994).

A higiene é fundamental no processo de ordenha, pois evita a contaminação do leite e dos animais com doenças como a mastite. Gomes et al. (2006), ao estudarem as características físico-químicas do leite de vacas holandesas de acordo com a reatividade ao CMT (*Califórnia Mastitis Test*), observaram diminuição dos teores de lactose e aumento dos teores de proteína, nas amostras que apresentaram escores positivos ao CMT.

A prática de resfriar o leite deve ser realizada imediatamente após sua retirada, baixando de 37 °C para 4 °C em local arejado, por meio de resfriadores (Silva, 2003). Este procedimento permite que a carga microbiana estabilize, pois o leite é uma fonte completa de nutrientes para uma grande quantidade de organismos e muitas espécies de bactérias multiplicam-se rapidamente nessa matéria-prima, principalmente se as temperaturas forem apropriadas à sua multiplicação.

Dentre as características físico-químicas destaca-se, para efeito de pagamento do leite, o ponto crioscópico. Basicamente esta característica está associada com a detecção de fraudes por adição voluntária ou involuntária de água no leite. Além disso, há correlação do ponto crioscópico com o rendimento industrial na fabricação de lácteos, uma vez que o ponto de congelamento está associado ao teor de sólidos do leite (Santos & Fonseca, [200-]).

A legislação brasileira estabelece padrões físico-químicos para o leite *in natura* e para o leite pasteurizado tipo C, sendo, no mínimo, 3% de gordura, acidez entre 14 e 18 °D, densidade entre 1.028 e 1.034 g.L⁻¹ e índice crioscópico máximo de -0,530 °H (Brasil, 1997).

Do ponto de vista nutricional, o leite é denominado um produto íntegro, ou seja, não necessita de processamento para ser usado. Por esse motivo é um alimento que merece extrema dedicação no manuseio e cuidado no processamento, pois se não for consumido em perfeitas condições pode causar intoxicações ou outros transtornos nutricionais e de saúde.

Deste modo, objetivou-se avaliar a qualidade físico-química por meio da crioscopia, densidade e acidez do leite comercializado no município de Pontes e Lacerda - MT oriundos de três diferentes origens e compará-los com a legislação vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Qualidade do Leite da Cooperativa Agropecuária do Noroeste de Mato Grosso no Posto de Recebimento de Pontes e Lacerda, MT.

Semanalmente foi amostrado em triplicata 1 litro de leite de diferentes produtores no centro urbano de Pontes e Lacerda. Esses produtores comercializavam o leite em garrafas de refrigerante descartáveis. Também foram feitas coletas semanais nos balões de armazenamento, com capacidade de 1.000 litros, da empresa e nos tambores de produtores, com capacidade de 50 litros, que entregavam leite diretamente na plataforma de recepção. As colheitas foram realizadas com 7 repetições, sendo que cada amostra continha 1 litro de leite e foi coletada em triplicata. A amostragem foi realizada semanalmente no período de março a maio de 2009.

As amostras de leite foram obtidas de três diferentes tipos de comercialização: “informal”, assim denominado, para o leite comercializado pelos produtores diretamente com o consumidor; “balões”, para o leite proveniente dos balões do entreposto; e, “latão”, para o leite entregue pelos produtores na plataforma de recebimento.

A determinação das características físico-químicas foi realizada segundo as normas descritas nos métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes

(Brasil, 1981). A comercialização de leite e produtos lácteos no Brasil é regida pela Instrução Normativa 51 de 2002 do Ministério da Agricultura (Brasil, 2002), a qual foi utilizada para avaliação e confrontação dos dados obtidos para os diferentes tipos de comercialização do leite *in natura*.

O teste de crioscopia foi realizado por meio do aparelho Crioscópico Digital ITR (modelo MK 540), onde as amostras de leite com teores acima de $-0,530$ °H, ou seja, mais próximo de 0 °C, eram consideradas fora dos padrões da legislação vigente.

A densidade do leite foi determinada com o auxílio de um termolactodensímetro. O leite foi colocado em uma proveta, e logo em seguida colocou-se o equipamento para efetuar-se a leitura da temperatura e da graduação na parte externa do aparelho (AOAC, 1984). Após fazer esta leitura, foi realizada a correção da densidade para 15 °C seguindo a recomendação da tabela de correção de densidade.

A determinação do valor de acidez do leite seguiu a metodologia de Dornic (AOAC, 1984), onde se pipetou 10 mL do leite, alocado em um béquer. Em seguida foram adicionadas 5 gotas de fenolftaleína 1, depois disso foi adicionada a solução Dornic até ocorrer a mudança de cor e realizada o mensuramento da quantidade de base necessária para a viragem.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC), onde os valores da crioscopia, densidade e acidez do leite foram interpretados por meio de análise de variância utilizando o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2000) para verificar se houveram diferenças significativas entre os tratamentos através da utilização do teste de Scott-Knott com 5% de probabilidade ($P > 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios da crioscopia, densidade e acidez do leite para os diferentes tratamentos estão demonstrados na Tabela 1. Os resultados médios observados para os parâmetros físico-químicos do leite comercializado no município de Pontes e Lacerda estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Segundo Brasil (2002), o leite *in natura* refrigerado, tanto tipo B quanto leite cru refrigerado, deve apresentar os seguintes requisitos físico-químicos: índice crioscópico máximo de $-0,530$ °H; densidade relativa a 15 °C variando entre 1028 a 1034 g.L⁻¹; e acidez titulável variando de $0,14$ a $0,18$ g de ácido láctico/100mL de leite ou 14 a 18 g de ácido láctico/ 1.000mL de leite.

Para o leite “informal” foi observado que 10% do total das amostras de leite encontraram-se com índices crioscópicos, valores de densidade relativa e/ou acidez fora do exigido pela legislação vigente, conforme demonstrado no gráfico da Figura 1. Os tratamentos “balões” e “latão” não apresentaram amostras fora dos padrões, sendo que todas as amostras estavam em conformidade com a legislação, ou seja, os valores médios de crioscopia, densidade relativa e acidez encontrada respeitavam a legislação brasileira.

TABELA 1. Valores médios dos parâmetros de crioscopia, densidade e acidez do leite comercializado no município de Ponte e Lacerda - MT

Parâmetros	Tipo de comercialização do leite <i>in natura</i>			% CV
	Informal	Balões	Latão	
Crioscopia (°H)	-0,530 a	-0,538 a	-0,537 a	3,06
Densidade 15° C (g.L ⁻¹)	1.030,44 a	1.030,60 a	1.029,91 a	0,15
Acidez (°D)	15,30 b	17,00 a	15,80 b	8,63

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não foram diferentes estatisticamente pelo teste de Skott-Knott (P>0,05).

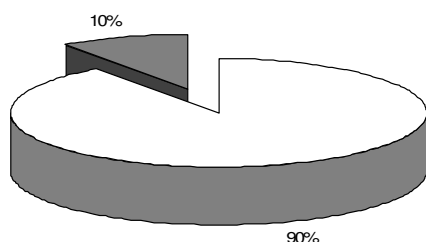


FIGURA 1. Proporção de amostras do leite, comercializado dentro do tratamento "informal", que seguiu os requisitos da Instrução Normativa (IN) 51/2001 de maneira regular na cor branca e irregular na cor cinza.

Ao chegar na plataforma de recebimento, o leite de comercialização regulamentada, é analisado quanto as suas características físico-químicas. Essas análises servem como garantia de que o consumidor adquirirá um produto lácteo que respeita o que preconiza a legislação brasileira (Brasil, 2002), ou seja, um leite de qualidade e em condições de proporcionar segurança alimentar para o consumo humano.

Devido a esse controle é mais difícil que surja numa amostragem aleatória leites fora do padrão legislativo. Por outro lado, o leite de comércio informal, não está sujeito a monitoração de sua qualidade através de análises ou de outros meios. Portanto, o consumidor que opta por consumir o leite comercializado de maneira informal não possui garantia de qualidade e de segurança alimentar.

Estudo realizado por Martins et al. (2008) para avaliar o efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite, constatou que 16% de amostras com índice de crioscopia foram reprovadas pelas leis brasileiras. De acordo pesquisa realizada por Soares et al. (2003) para avaliação das características físico-químicas e rendimento do leite *in natura* recebido em um laticínio no interior do Estado do Rio de Janeiro verificaram que 14,28% e 19,10%, respectivamente para densidade e acidez do leite, do total das amostras de leite *in natura* estudadas estavam fora do padrão estabelecido pela legislação. Os resultados dessas pesquisas corroboram com os valores encontrados pelo presente estudo.

Os teores médios de crioscopia para os diferentes tipos de leite comercializado no município de Pontes e Lacerda (Tabela 1) estão dentro da variação observada por Aguiar et al. (2007) os quais avaliaram as propriedades físico-químicas do leite *in natura* tipo C beneficiado por uma micro usina no Norte do Paraná. Os autores encontraram índice de crioscopia variando de -0,536 °H a -

0,549 °H para os pequenos produtores e de -0,544 °H a -0,547 °H para os médios produtores, valores estes que se enquadram nos limites estabelecidos pela legislação vigente.

Os valores de densidade do leite para os diferentes tipos de comercialização apresentaram uma variação de 1029,91 a 1030,60 g.L⁻¹ (Tabela 1). Este valores ficaram dentro da variação encontrada por Martins et al. (2008) de 1028,70 a 1031,50 g.L⁻¹ para o leite *in natura* estudado. Entretanto, estudo realizado por Moretto et al. (2008), para verificar as variações das características físico-químicas, no período da seca e das águas, do leite transportado resfriado ou quente na região de Presidente Prudente, SP, foi observado que a densidade apresentou diferença ($P < 0,05$) apenas na época das águas quando comparada com a amostra transportada quente (1030,02 g. L⁻¹) ou resfriada (1032,02 g. L⁻¹), respectivamente.

A origem do leite (informal, balões e latões) influenciou ($P < 0,05$) o valor de acidez do leite *in natura* (Tabela 1). Todavia, as médias encontradas para acidez do leite estão dentro dos valores de referência da legislação vigente. Este fato está de acordo com Moretto et al. (2008) que concluíram que as amostras de leite *in natura* apresentaram diferenças ($P < 0,05$) em algumas situações, porém o produto pode ser utilizado pela indústria de laticínios ou consumidor final, pois este apresentou valores dentro do exigido pela legislação.

Provavelmente a diferença ($P < 0,05$) encontrada para acidez do leite em relação ao tipo de comercialização pode ser devido à mistura de leite de várias origens em um mesmo balão e ao maior tempo de armazenamento em relação às formas de comercialização “informal” e “latão”. A mistura do leite de várias origens em um mesmo balão se deve a aspectos logísticos, onde um mesmo veículo transportador coleta leite de diversas propriedades de forma granel, havendo a mistura de todos os materiais coletados. Além disso, houve relatos dos produtores que entregaram leite no período de execução do estudo de falta de energia elétrica, fator este que pode ter contribuído para a alteração da temperatura e conseqüentemente multiplicação acelerada de bactérias mesófilas presentes no leite.

De acordo com Rosa & Queiroz (2007) e Brasil (2002), se o leite não for resfriado pode adquirir um elevado grau de contaminação por microrganismos aeróbios mesófilos, os quais são responsáveis por alterações indesejáveis na composição do leite em virtude da fermentação da lactose e formação principalmente de ácido láctico, acético, propiônico e fórmico, originando a acidez adquirida, e conseqüentemente resulta em um aumento da acidez total.

CONCLUSÃO

Os parâmetros físico-químicos médios analisados do leite comercializados por diferentes formas (informal, balões e latões) no Município de Pontes e Lacerda - MT está dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira. Novos estudos deverão ser realizados para avaliar melhor outros aspectos de qualidade do leite, incluindo parâmetros microbiológicos, avaliar as técnicas higiênicas e avaliar as técnicas de manejo animal utilizados pelos produtores da região Sudoeste de Mato Grosso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.C.; SANTOS, W.B.R.; AGUIAR, S.C.; YASSUNAGA, N.N.; VISENTAINER, J.V. Perfil físico-químico do leite beneficiado em micro usina na região norte do Paraná. **Pubvet**, v.1, n.7, 2007. Disponível em: http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=165. Acesso em: 08-12-2010.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURE CHEMISTS (A.O.A.C.). **Official methods of analysis**. 11.ed. Washington D. C.: Ed. Maryland, 1984, 1015p.

BEDUSCHI, G.; CARVALHO, T.B. Mercado favorável para o leite pode se prolongar. In: **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Prol Editora Gráfica, 2008. p. 208-210.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal – LANARA. **Métodos Analíticos para o Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes – Métodos Físico-Químicos**. Diário Oficial da União, Brasília, 1981, p. XIV1 -22.

BRASIL. Instrução normativa 51, 18 set. 2002, Revoga Portaria n. 146, 7 mar. 1996. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 451, 19 de setembro de 1997. Regulamentos técnicos. **Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 22 set. 1997. Seção 1, p. 21005-210112.

BRITO, M.A.; BRITO, J.R.; ARCURI, E.; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G. **Densidade relativa**, Agência de Informação Embrapa, 2007. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_196_21720039246.html . Acesso em: 04-05-2009.

CARDOSO, L.; ARAÚJO, W.M.C. Parâmetros de qualidade em leites comercializados no Distrito Federal, no período 1997-2001. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.114/115, p.34-40, 2003.

CARVALHO, L.A.; NOVAES, L.P.; MARTINS, C.E.; ZOCCAL, R.; MOREIRA, P.; RIBEIRO, A.C.C.L.; LIMA, V.M.B. **Sistema de Produção de Leite (Cerrado)**, 2002. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/leite/leiteCerrado/introdução.html> . Acesso em: 15-03-2009.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. **Anais...** UFSCAR, São Carlos, SP, julho de 2000. p.255-258.

GERON, L.J.V.; BRANCHER, M.A. Produção de leite a pasto: uma revisão. **Pubvet**, v.1, n.10, 2007. Disponível em: http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=244. Acesso em: 08-12-2010.

GOMES, V.; MADUREIRA, K.M.; VIEIRA, M.; PAGOTTO, L.G. Composição físico-química do leite de vacas holandesas de acordo com a reatividade ao “California Mastitis Test”. **Revista de Ciências Veterinárias**, v.4, n.4, p.5-11, 2006.

HOLMES, C.W.; WILSON, G.F. **Produção de leite à pasto**. Tradução Edgard Leone Caielli. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1989. 708p.

KIRCHOF, B. **Exploração leiteira para produtores**. Guaíba: Agropecuária, 1994. 260p.

MAGALHÃES, A.C.M. **Obtenção higiênica e parâmetros de qualidade do leite de cabra**, 2005. Disponível em: http://www.cpd.ufv.br/dzo/caprinos/artigos_tec/hig_quali.pdf. Acesso em: 04-05-2009.

MARTINS, A.M.C.V.; ROSSI JUNIOR, O.D.; SALOTTI, B.M.; BÜRGER, K.P.; CORTEZ, A.L.L.; CARDOZO, M.V. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.2, p 295-298, 2008.

MORETTO, J. H. A.; AMBIEL, A. C.; MACEDO, V. P.; SILVA, A. P. A.; RINALDI, P. L. F. Qualidade do leite bovino no período das águas e das secas. **Pubvet**, v.2, n.35, 2008. Disponível em: http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=60 Acesso em: 08-12-2010.

ROSA, L.S.; QUEIROZ, M.I. Avaliação da qualidade do leite cru e resfriado mediante a aplicação de princípios do APPCC. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.7, n.2, p. 422-430, 2007.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Módulo 7 – Pagamento do leite com base em parâmetros de qualidade. In: **Curso Online: Monitoramento da Qualidade do leite**, [200-]. Disponível em: http://paraiso.ifto.edu.br/docente/admin/upload/docs_upload/material_495335ad64.pdf . Acesso em: 14-04-09.

SILVA, L.S.. **Biossegurança na atividade leiteira**. Guaíba: Agropecuária, 2003. 128p.

SILVA, M.C.D.; SILVA, J.V.L.; RAMOS, A.C.S.; MELO, R.O.; OLIVEIRA, J.O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.1, p.226-230, 2008.

SOARES, F.M.; FONSECA, L.M.; NEPOMUCENO JUNIOR, F. Características físico-químicas e rendimento do leite “in natura” recebido em um laticínio no interior do Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS. CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS. 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte – MG: Sociedade Brasileira de Higienistas de Alimentos, 2003. 251p.

VIEIRA, L.C.; KANEYOSHI, C.M.; FREITAS, H. Criação de gado leiteiro na Zona Bragantina. **Sistemas de produção**, 02. Embrapa Amazônia Oriental, Dez./2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/qualidade.htm> . Acesso em: 31-03-2009.

ZOCAL, R.; ASSIS, A.G.; EVANGELISTA, S.R.M. Distribuição geográfica da pecuária leiteira no Brasil. **Circular Técnica 88**. Juiz de Fora: Embrapa, 2006. 8p.

★★★★★