

# AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE DIVERSOS TIPOS DE LEITES PASTEURIZADOS COMERCIALIZADOS NO DISTRITO FEDERAL E ADEQUAÇÃO AOS REGULAMENTOS TÉCNICOS

SILVA, P.H.C.<sup>1\*</sup>; ROCHA, R.S.<sup>2\*</sup>; COUTO, E.P.<sup>2\*</sup>; BARROS, M.A.F.<sup>3\*</sup>;

## **Resumo**

O Distrito Federal produz 35 milhões de litros anualmente, com grandes possibilidades de crescimento. Entretanto, pesquisas têm indicado que o leite produzido no Brasil apresenta um nível de qualidade baixo, em sua maioria decorrentes de problemas tecnológicos, sócio-econômicos, ambientais entre outros. Não há dados referentes a qualidade dos produtos lácteos produzidos no Distrito Federal e entorno. O objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros físico-químicos de diversos tipos de leites comercializados na região, já que podem ser utilizados para verificar e controlar a qualidade do produto. Assim, 96 amostras foram analisadas, entre leites pasteurizados comerciais, do programa governamental, leite tipo A, orgânico e de cabra. Avaliaram-se os teores de gordura, lactose, proteína, sólidos desengordurados, o índice crioscópico, densidade e pH. As enzimas peroxidase e fosfatase alcalinas também foram pesquisadas, para avaliar o beneficiamento. Todas as amostras apresentaram pelo menos um parâmetro em desacordo com os regulamentos técnicos vigentes. Além disso, as embalagens de muitos leites pasteurizados padronizados estavam irregulares com denominação antiga não mais preconizada desde 2007 pela Instrução Normativa nº 51 de 2002 para a região. São necessários mais estudos para identificar as possíveis causas da baixa qualidade dos produtos lácteos e assim adotar medidas corretivas que sanem tais irregularidades.

**Palavras-chaves:** qualidade do leite; análise físico-química; leite pasteurizado; leite orgânico; leite de cabra.

## **Introdução**

A bovinocultura de leite no Brasil merece grande destaque por seu potencial produtivo. Segundo dados publicados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2007), o país está entre os 10 maiores produtores de leite e derivados do mundo, tanto para o mercado interno como para o externo. O Distrito Federal, em particular, produz 35 milhões de litros anualmente, com grandes possibilidades de crescimento. Entretanto, pesquisas têm indicado que o leite produzido no Brasil apresenta um nível de qualidade baixo, em sua maioria decorrentes de problemas tecnológicos, sócio-econômicos, ambientais entre outros (TRONCO, 2003; BRESSAN & MARTINS, 2005; PIRES, 2007).

Muitas pesquisas no Brasil têm demonstrado que a qualidade do leite produzido e comercializado nem sempre atinge os padrões exigidos e estabelecidos, representando inclusive riscos à saúde do consumidor (BELOTI et al., 1997; BELOTI et al., 1999; SANTANA et al., 2001; NERO et al., 2004; SANTANA et al., 2006; MARTINS et al., 2007). Os riscos envolvem deste a presença de substâncias adulterantes adicionadas de forma fraudulenta com o objetivo de mascarar uma baixa qualidade, a presença de microrganismos patogênicos e ainda de substâncias químicas como pesticidas e antibióticos (SANTOS et al., 2005; NERO et al., 2007).

---

<sup>1</sup> Aluno de pós-graduação da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

<sup>2</sup> Alunos de graduação da Faculdade Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

<sup>3</sup> Professor Adjunto da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Mesmo com todas a iniciativa do governo e de empresários do setor leiteiro para a elaboração do Plano Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite e das consequentes Instruções Normativas que regulamentam os leites pasteurizado, cru, orgânico e de cabra, em 2007 surgiram denúncias noticiadas em âmbito nacional sobre fraudes em leites, como adição de hidróxido de sódio e peróxido de hidrogênio. Muitos consumidores passaram a comprar leite cru no Distrito Federal por receio da qualidade dos produtos lácteos industrializados (FLORES, 2007).

As análises físico-químicas são uma ferramenta eficiente para a avaliação desse produto. Dentre elas, a quantificação dos teores de gordura, proteína, lactose e sólidos desengordurados permite avaliar a qualidade nutricional e integridade dos componentes do leite e seus derivados. A determinação da densidade e do índice crioscópico permitem verificar a ocorrência de fraudes, como desnate prévio ou adição de água. Para avaliar a eficiência do beneficiamento, a pesquisa das enzimas peroxidase e fosfatase alcalina permitem verificar se o leite foi submetido a temperatura máxima para que seus componentes permaneçam íntegros, principalmente as proteínas, que se desnaturam acima de 80°C.

Mesmo com os regulamentos técnicos vigentes, o leite pasteurizado continua apresentando problemas com relação a sua qualidade. No Brasil, diversas pesquisas avaliando o leite pasteurizado evidenciaram padrões microbiológicos e físico-químicos em desacordo com a legislação, como a presença de organofosforados e carbamatos, substâncias neurotóxicas, cancerígenas e imunodepressoras (SILVA et al., 2001; CATÃO & CEBALLOS, 2001; NERO et al., 2007). Resíduos de antibióticos foram observados em amostras de leite analisadas em quatro estados brasileiros (NERO et al., 2004).

Tendo em vista o grande consumo, a importância do leite como um alimento de famílias de diversos níveis sociais e a falta de pesquisas que forneçam dados sobre a qualidade do leite comercializado no Distrito Federal, objetivou-se neste trabalho avaliar a qualidade físico-química do leite pasteurizado padronizado, orgânico e de cabra e sua adequação às legislações vigentes.

### ***Material e Métodos***

Foram colhidas 98 amostras de leite pasteurizado (36 de marcas comerciais, 30 de leite destinado ao programa governamental, 10 de leite tipo A, 10 de leite orgânico e 12 de leite de cabra). Foram realizadas determinação da densidade, pH, dos teores de gordura, lactose, proteínas, sólidos desengordurados e o índice crioscópico com equipamento automatizado Ekomilk<sup>®</sup> e as análises enzimáticas para detecção da peroxidase e fosfatase alcalina. Verificou-se também a adequação das embalagens com relação as normas de apresentação especificadas nas legislações vigentes.

### ***Resultados e Discussão***

Os resultados indicaram que todos os tipos de leites analisados apresentaram pelo menos um dos parâmetros referidos acima em desacordo com as legislações. Do total de amostras, as frequências de alterações foram 41,83% para gordura, 42,85% para pH, 7,14% para sólidos desengordurados, 8,16% para proteína. Em 19 amostras do leite do programa governamental, os teores de gordura estavam abaixo dos 3,00% estabelecidos, o que é grave por se um alimento distribuído para crianças carentes em fase de crescimento e alfabetização representando importante fonte de energia.

Em 41,83% e em 9,18% das amostras os valores para densidade e índice crioscópico estavam alterados, respectivamente. Em três amostras de leite comercial os

valores de densidade eram menores que 1,028 g/mL e os índices crioscópicos eram maiores que -0,429<sup>o</sup>H, com média de 14,2% de água adicionada. Alterações na densidade também foram descritas em outros trabalhos, como Zoche et al. (2002) e Nader Filho et al. (1997) no Brasil.

Em 26,53% das amostras observou-se a inatividade da enzima peroxidase, indicando um superaquecimento durante a pasteurização, já que essa enzima deve permanecer ativa após a pasteurização por ser termoresistente. Esse superaquecimento, quando intencional, representa fraude na tentativa de reduzir uma alta carga microbiana da matéria-prima e equipamentos, ou pode ainda ser devido a falta de manutenção do pasteurizador. Além disso, o superaquecimento altera as características físico-químicas e organolépticas do leite, provocando desnaturação, degradação e inativação de componentes do soro, enzimas e vitaminas, comprometendo a qualidade nutricional do produto (MORALES et al., 2000; ZOCHE et al., 2002).

Ainda, 52,04% das embalagens estavam em desacordo com a legislação, identificando o leite pasteurizado pela denominação "tipo C", a qual não é mais permitida segundo a Instrução Normativa 51 de 2002.

### **Conclusão**

Observou-se que os diversos tipos de leites pasteurizados comercializados no Distrito Federal possuem algumas irregularidades nos parâmetros exigidos em seus regulamentos técnicos, sugerindo fraudes por desnate excessivo ou ainda adição de água. São necessários mais estudos que identifiquem os problemas na produção e no beneficiamento do leite produzido no DF.

### **Bibliografia**

BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; FREIRE, R.L.; NAVARRO, I.T.; SOUZA, J.A.; NERO, L.A. Evaluation of physicalchemical and microbiological characteristics of pasteurized milk types commercialized in Londrina city, Paraná, Brazil. **Epidemiologie et Santé Animale**, n. 31-32, p. 50-51, 1997.

BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; SOUZA, J.A.; NERO, L.A.; SANTANA, E.H.W.; BALARIN, O.; CURIÁKI, Y. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado em Cornélio Procópio, Paraná. Controle de consumo e da comercialização. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 20, n.1, p. 12-15, mar. 1999.

BRESSAN, M.; MARTINS, M. C. Segurança alimentar na cadeia produtiva do leite e alguns de seus desafios. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Gado de Leite, [2005], **Artigos**. Disponível em <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/jornaleite/artigo.php?id=3>>. Acesso em 01 nov. 2007.

CATÃO, R.M.R.; CEBALLOS, B.S.O. *Listeria* spp., coliformes totais e fecais e *E. coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no Estado da Paraíba (Brasil). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 281-287, set./dez. 2001.

FLORES, M. Cresce venda de leite cru. **Correio Braziliense**, 8 de nov. 2007, 2. cad Economia, p. 27.

MARTINS, P.R.G.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R.; GOMES, J.F.; STUMP Jr, W.; ZANELA, M.B. Produção e qualidade do leite em sistemas de produção da região leiteira de Pelotas, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 1, p. 212-217, 2007.

MORALES, F.J.; ROMERO, C.; JIMÉNEZ-PÉREZ, S. Characterization of industrial processed milk by analysis of heat-induced changes. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 36, p. 193-200, 2000

NADER FILHO, A.; AMARAL, L.A.; JUNIOR, O.D.R. Características físico-químicas do leite pasteurizado, dos tipos B e C, processado por sete usinas de beneficiamento do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v. 4, n. 2, p. 71-73, 1997.

NERO, L.A.; MATTOS, M.R.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; NETTO, D.P.; PINTO, J.P.A.N.; ANDRADE, N.J.; SILVA, W.P.; FRANCO, B.D.G.M. Hazards in non-pasteurized milk on retail sale in Brazil: prevalence of *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* and chemical residues. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 35, p. 211-215, 2004.

NERO, L.A.; MATTOS, M.R.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; NETTO, D.P.; FRANCO, B.D.G.M. Organofosforados e carbamatos no leite produzido em quatro regiões leiteiras no Brasil: ocorrência e ação sobre *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n.1, p. 201-204, 2007.

PIRES, L. Leite sob suspeita. **Correio Braziliense**, Brasília, 24 out. 2007. 2. cad, Economia, p. 13.

SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; MORAES, L.B.; GUSMÃO, V.V.; PEREIRA, M.S. Contaminação do leite em diferentes pontos de processo de produção: i. microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 145-154, jul./dez. 2001.

SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; OLIVEIRA, T.C.R.M.; MORAES, L.B.; TAMANINI, R.; SILVA, W.P. Estafilococos: morfologia das colônias, produção de coagulase e enterotoxina a, em amostras isoladas de leite cru refrigerado. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 639-646, out./dez. 2006.

SANTOS, J. S.; BECK, L.; WALTER, M.; SOBCZACK, M.; OLIVO, C.J.; COSTABEBER, I.; EMANUELLI, T. Nitrato e nitrito em Leite produzido em sistemas convencional e orgânico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 304-309, 2005.

SILVA, Z.N.; CUNHA, A.S.; LINS, M.C.; CARNEIRO, L.A.M.; ALMEIDA, A.C.F.; QUEIROZ, M.L.P. Isolation and serological identification of enteropathogenic *Escherichia coli* in pasteurized milk in Brazil. **Revista Saúde Pública**, v. 35, n. 4, p. 375-379, 2001.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 2a. ed. Santa Maria: Ed. da Universidade Federal de Santa Maria. 2003. 192p.

ZOCHE, F.; BERSOT, L.S.; BARCELLOS, V.C.; PARANHOS, J.K.; ROSA, S.T.M.; RAYMUNDO, N.K. Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado produzido na Região do Oeste do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n. 2, p. 59-67, 2002.