

## **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE LEITE PASTEURIZADO COMERCIALIZADO NA CIDADE DE MEDIANEIRA – PR**

Marinêz de Souza, Endrigo Antônio de Carvalho, Ana Claudia Tsuchiya,  
João Claudio Madureira, e-mail: marinez.de.souza@hotmail.com

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Centro de Ciências Biológicas e  
da Saúde – Cascavel – PR.

**Palavras-chave:** Monitoramento físico-químico, Pasteurização, Consumidor.

### **Resumo:**

O leite é avaliado pela qualidade sanitária, nutricional, físico-química e sensorial. A qualidade físico-química visa avaliar o valor alimentar ou rendimento industrial e ainda detectar possíveis fraudes. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química do leite pasteurizado comercializado em Medianeira (PR), para gerar informações do produto disponível ao consumidor. Foram analisadas 38 amostras de leite pasteurizado de uma única marca, sendo estas submetidas às provas de determinação de acidez, densidade, teor de gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado, crioscopia, peroxidase e fosfatase. Os resultados revelaram que 76 % das amostras analisadas estavam em acordo com o perfil físico-químico estabelecido pela legislação.

### **Introdução**

A importância da ciência e tecnologia de alimentos, associados às políticas públicas e a melhoria da qualidade de vida do homem é reafirmada pela busca constante por alimentos seguros, de qualidade e com alto valor nutricional.

Desde os primórdios da civilização, o leite tem sido utilizado na alimentação humana como fonte de proteína, gordura, energia e outros constituintes essenciais. Devido a essa sua riqueza de nutrientes, o leite é considerado um alimento quase completo para o homem, sendo amplamente comercializado e consumido pela população, especialmente crianças e idosos (GARRIDO *et al.*, 2001).

Behmer (1984) define leite como uma emulsão de glóbulos graxos, estabilizado por substâncias albuminóides num soro que contém em solução: um açúcar - a lactose, matérias protéicas, sais minerais e orgânicos e pequenas quantidades de vários produtos, tais como: lecitina, uréia, aminoácidos, ácido cítrico, ácido láctico, ácido acético, álcool, lactocromo, vitaminas, enzimas e outros.

Os atributos que geralmente são referidos como parâmetros de qualidade no leite, são: a composição química, as propriedades

organolépticas, o conteúdo microbiano, o número de células somáticas e a presença de adulterantes (RIBEIRO *et al.*, 2000).

As maiores preocupações quanto à qualidade físico-química desse produto estão associadas ao estado de conservação, à eficiência do seu tratamento térmico e integridade físico-química, principalmente aquela relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranhas a sua composição (SILVA *et al.*, 2008).

A adição de substâncias estranhas à composição normal do leite está ligada a fraudes que podem ocorrer desde a fonte de produção até a fase de comercialização. Tais substâncias são classificadas de várias maneiras, de acordo com a finalidade de uso. Pode-se tratar de substâncias conservadoras e/ou inibidoras, de substâncias redutoras de acidez ou ainda de substâncias reconstituintes de densidade. No caso de conservantes, normalmente se utilizam substâncias químicas ou outros agentes que exercem ação sobre o desenvolvimento de microrganismos. As substâncias inibidoras dizem respeito ao uso de antibióticos. Os redutores de acidez consistem em agentes neutralizantes e os reconstituintes de densidade são os sólidos, a urina e soro de leite (TRONCO, 1997).

Na indústria, os efeitos negativos da adição de substâncias estranhas também podem ser identificados, uma vez que as culturas iniciadoras usadas na fabricação de derivados não se desenvolvem bem em leites com resíduos.

Quanto aos consumidores, a ingestão de leite com resíduos, pode representar risco de ocorrência de reações alérgicas, que podem ser manifestadas na forma de urticárias, dermatites e alterações respiratórias como asma e rinite (SANTOS, 2000).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química do leite pasteurizado comercializado em Medianeira (PR), para gerar informações do produto disponível ao consumidor.

## **Material e Métodos**

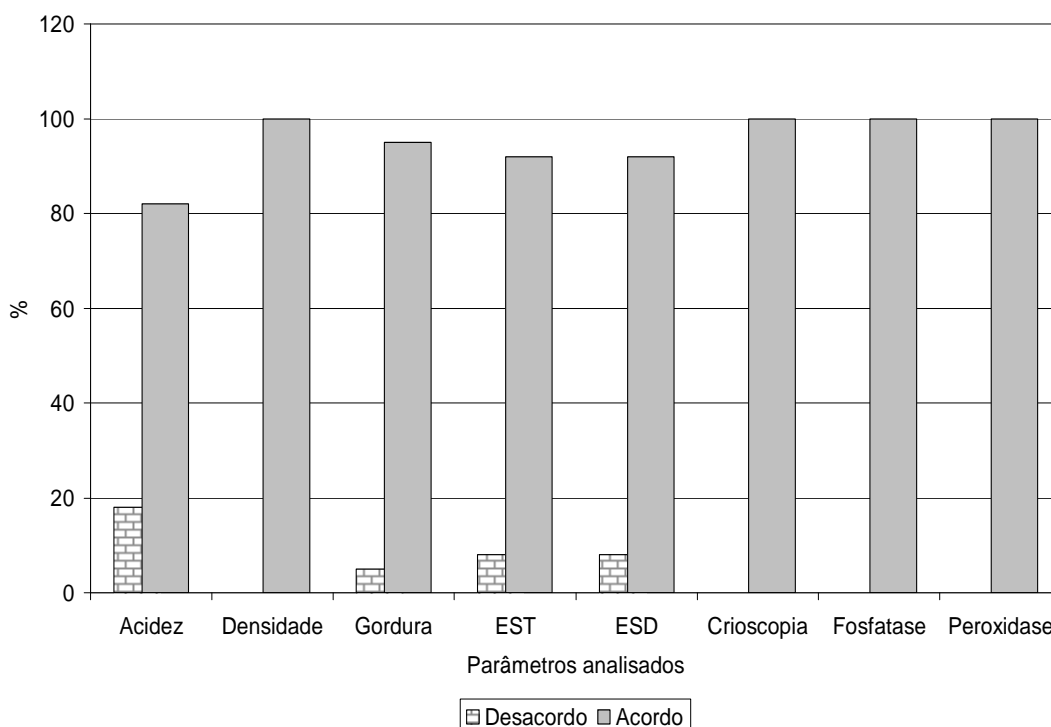
Foram analisadas no período de janeiro a dezembro de 2008, 38 amostras de leite pasteurizado, de uma única marca, lotes diferentes, todos dentro do prazo de validade, sendo as mesmas adquiridas no comércio varejista de Medianeira – PR.

As amostras coletadas foram encaminhadas ao Laboratório de Laticínios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus de Medianeira, com suas embalagens invioladas e refrigeradas em caixa isotérmica.

Foram realizadas as provas de determinação de acidez, densidade, teor de gordura, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), crioscopia, peroxidase e fosfatase, de acordo com BRASIL (1981). Os resultados foram comparados aos valores limites estabelecidos pela Instrução Normativa nº 51 (BRASIL, 2002).

## Resultados e Discussão

A percentagem de resultados em acordo e desacordo para as análises físico-químicas realizadas nas amostras de leite pasteurizado comercializado em Medianeira (PR) está apresentada na *Figura 1*.



**Figura 1. Percentual de amostras de leite pasteurizado comercializado em Medianeira – PR, em acordo e desacordo com a legislação em vigor.**

Conforme ilustra a *Figura 1*, 7 (18%), 3 (8%) e 2 (5%) das amostras analisadas quanto a acidez, extrato seco total (EST) e desengordurado (ESD) e teor de gordura, respectivamente, não atenderam aos padrões físico-químicos estabelecidos pela legislação em vigor (BRASIL, 2002). Esses resultados demonstraram que os maiores problemas se referem ao parâmetro acidez, o que indica que provavelmente não houve transporte adequado da matéria-prima, refrigeração imediata do produto logo após a pasteurização ou higiene durante a produção.

Segundo SILVA *et al.* (2008), a acidez elevada no leite pode ser resultado da acidificação da lactose, provocada pela multiplicação de microrganismos deterioradores e/ou patogênicos. Para TRONCO (1997), a acidez também pode ser influenciada pelo estágio de lactação, mastite, atividade enzimática e composição do leite fresco.

Com relação ao teor de gordura, 5% das amostras apresentaram-se em desacordo com o padrão. Vários trabalhos já discutiram este padrão pois, a quantidade de gordura sofre modificações normais, influenciadas pela raça do animal e/ou pela qualidade da alimentação. De acordo com PONSANO *et al.* (2001), estes valores influenciam nos resultados das

análises, mas não determinam queda na qualidade do leite e seus derivados.

Nas pesquisas de densidade, crioscopia, fosfatase e peroxidase, 100 % (38) das amostras analisadas apresentaram-se de acordo com os padrões estabelecidos, indicando eficiência no processo de pasteurização e que não houve desnate, adição de água ou reconstituintes - neutralizadores solúveis, conservadores ou outras substâncias reconstituintes de densidade (SILVA *et al.*, 2008).

Para uma melhor visualização dos resultados obtidos na presente pesquisa, realizou-se a análise estatística descritiva básica dos parâmetros físico-químicos analisados (*Tabela 1*).

**Tabela 1. Resultados das análises estatísticas descritivas para os parâmetros físico-químicos do leite pasteurizado comercializado em Medianeira – PR.**

<b>Parâmetros analisados</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
Acidez (° Dornic)	17,5	0,982	19	16
Densidade (g/mL)	1,031	0,0012	1,033	1,029
Gordura (%)	3,2	0,192	3,6	2,9
Extrato Seco Total (%)	12,01	0,334	12,45	11,11
Extrato Seco Desengordurado (%)	8,70	0,623	9,13	6,34
Crioscopia (° Horvert)	- 0,531	0,0031	- 0,530	- 0,542

Os resultados das análises físico-químicas dispostos na *Tabela 1* demonstram que os valores de acidez das amostras analisadas oscilaram de 16 a 19 °Dornic, sendo, portanto disconcordantes com o padrão (16 a 18 ° Dornic), e semelhantemente aos reportados por POLEGATO (1999) na região de Marília-SP. A acidez média obtida foi de 17,5 ° Dornic, com desvio padrão (DP) de 0,982.

Na determinação de densidade a média obtida foi de 1,031 g/mL (variou de 1,029 a 1,033 g/mL) com DP de 0,0012. Sendo assim, todas as amostras concordaram com as exigências legais estabelecidas por BRASIL (2002), que estabelece um limite de 1,028 a 1,034 g/mL a 15 ° C para esse parâmetro. Dados semelhantes foram encontrados por JOÃO *et al.* (2008) ao avaliarem a qualidade físico-química de 24 amostras de quatro marcas de leite pasteurizado comercializadas em Lages (SC).

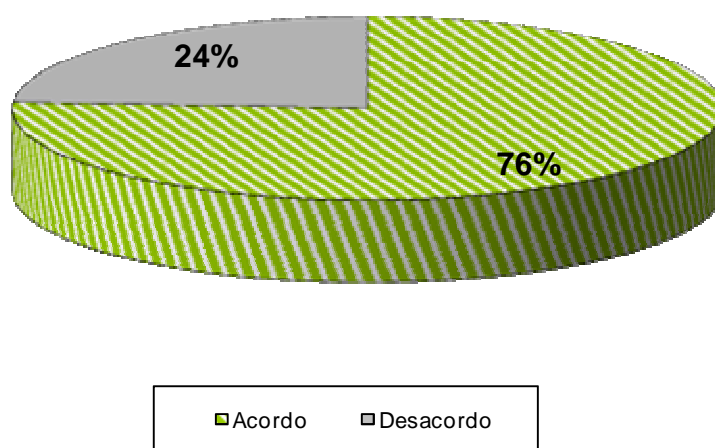
Para o teor de gordura, 2 (5 %) amostras apresentaram-se com teor diminuído (padrão mínimo de 3,0 %). A média, porém, foi de 3,2 % com DP de 0,192, onde seus valores variaram de 2,9 a 3,6 % de gordura. Constatação semelhante ocorreu no trabalho realizado por ZOCHE *et al.* (2002), onde das 40 amostras analisadas, cinco apresentaram-se com valores diminuídos de gordura. Segundo JOÃO *et al.* (2008), o teor de gordura deve ser levado em consideração pelas indústrias, pois a

padronização a 3,0 % permite maior rendimento industrial e o uso desta matéria-prima para fabricação de outros derivados lácteos. Salienda ainda, que o teor de gordura abaixo do mínimo permitido por BRASIL (2002), fere os direitos do consumidor, quando o produto se apresenta na forma padronizada.

Na avaliação do EST (extrato seco total), a média foi de 12,01 % com DP de 0,334, sendo o valor mínimo de 11,11 % e o máximo de 12,45 %. Já para o ESD (extrato seco desengordurado), a média obtida foi de 8,70 % com DP de 0,623, com valores desde 6,34 até 9,13 %. Sendo assim, apenas 8 % das amostras estavam fora dos padrões para o EST e ESD (mínimo de 11,4 e 8,4 %, respectivamente). Esses índices assemelham-se aos obtidos por JOÃO *et al.* (2008) que encontraram em seus resultados 4,1 % de amostras fora dos padrões para EST e ESD.

A crioscopia apresentou valores entre - 0,542 e - 0,530 °Horvert, sendo, portanto concordantes com o padrão (máximo de - 0,530 °Horvert). A média total das amostras, com um DP de 0,0031, foi de - 0,531 °Horvert. Dados semelhantes foram encontrados por LACERDA *et al.* (2007), onde nenhuma das três marcas de leite pasteurizado analisadas apresentaram-se em desacordo com a legislação vigente.

Levando-se em consideração que as amostras que se encontram em desacordo com a legislação vigente em pelo menos um dos parâmetros físico-químicos analisados é considerada imprópria para comercialização, calculou-se o perfil físico-químico das amostras avaliadas (*Figura 2*).



**Figura 2. Perfil físico-químico do leite pasteurizado comercializado em Medianeira – PR.**

Os resultados observados na *Figura 2* revelaram que 76 % (29) do total de amostras analisadas apresentaram-se de acordo para o perfil físico-químico, ao passo que 24 % (9) em desacordo. Essas percentagens assemelham-se as obtidas por SANTOS *et al.* (1999) ao estudarem a

qualidade do leite pasteurizado da região de São José do Rio Preto/SP, onde observaram 25 % de amostras com irregularidades quanto às características físico-químicas.

Diante dos resultados expostos no presente monitoramento, pode-se dizer que é evidente a necessidade de melhoria na qualidade físico-química do leite pasteurizado comercializado no município de Medianeira (PR), especialmente no que se refere à melhoria da matéria-prima, conscientização e qualificação da mão-de-obra.

Sugere-se, portanto a adoção de severa e permanente fiscalização por parte das autoridades competentes no que se refere ao processamento do leite pasteurizado, como ferramenta indispensável para garantia e segurança da saúde do consumidor.

### **Conclusão**

Dentre as amostras de leite pasteurizado analisadas, 7 (18 %), 3 (8 %) e 2 (5 %) não atenderam aos padrões físico-químicos estabelecidos pela legislação em vigor para acidez, extrato seco total e desengordurado e teor de gordura, respectivamente. Para as pesquisas de densidade, crioscopia, fosfatase e peroxidase, 100 % (38) das amostras apresentaram-se em acordo.

Do total de amostras analisadas, 76 % (29) apresentaram-se de acordo para o perfil físico-químico, ao passo que 24 % (9) em desacordo. Tais achados evidenciam a deficiência no controle de qualidade do leite pasteurizado comercializado em Medianeira (PR), o que torna necessária a adoção de severas medidas de fiscalização dos órgãos competentes nessa região.

### **Agradecimentos**

Agradecemos a Deus acima de tudo, ao professor João Claudio Madureira pelas preciosas sugestões na elaboração deste trabalho, ao Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Medianeira pela disponibilização e suporte laboratorial, e a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão do mesmo.

### **Referências Bibliográficas**

- Brasil. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II-Métodos físico-químicos. Brasília. 1981.174p.
- Brasil. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 51, de 18 de Setembro de 2002. Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade, Qualidade, Coleta e Transporte de Leite. Brasília. 2002. 48p.

Behmer, M. L. A. *Tecnologia do leite*. São Paulo: Nobel, 1984.

Garrido, N.S.; Morais, J.M.T.; Briganti, R.C.; Oliveira, M.A.; Bergamini, A.M.M.; Oliveira, S.A.V.; Fávoro, R.M.D. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite pasteurizado proveniente de mini e micro-usinas de beneficiamento da região de Ribeirão Preto/SP. *Res. do Instituto Adolfo Lutz*. 2001. 60.2.141-146.

João, J.H.; Picinin, L.C.A.; Oliveira, S.; FUCK, J.J.; Balensiefer, K.; Marcílio, T.; Manfredini, P.G. Qualidade do leite pasteurizado e UAT comercializado no município de Lages (SC). *Rev. Leite e Derivados*. 2008. 08. 86-93.

Lacerda, R.J.; Netto, P.P.P.; Capobianco, R.A.; Silva, S.F.; Queiroz, V.T.; Pova, H.C.C.; Lelis, V.G. Análise físico-química das três marcas de leite pasteurizado Tipo C integral mais comercializadas na cidade de Muriáe. *Rev. Científica da FAMINAS, Muriáe*. 2007. 03. 1.178.

Polegato, E. P. S. Estudo das Características Físico-Químicas e Microbiológicas dos Leites Produzidos por Mini-usinas da Região de Marília-SP. *Rev. Higiene Alimentar*. 1999. 1. 64.

Ponsano, E. H. G.; Pinto, M. F.; Delbem, A. C. B.; De Lara, J. A. F.; Perri, S. H. V. Avaliação da qualidade de amostras de leite cru comercializado no município de Araçatuba e potenciais riscos de correntes de seu consumo. *Rev. Higiene Alimentar*. 2001. 15, 31-38.

Ribeiro, M.E.R.; Stumpf Júnior, W.; Buss, H. Qualidade de leite. *Rev. Embrapa Clima Temperado*. 2000. 175-195.

Santos, C.C.M. Avaliação microbiológica e físico-química do leite pasteurizado e comercializado na região de São José do Rio Preto/SP. *Rev. do Instituto Adolfo Lutz*. 1999. 58.1. 85-89.

Santos, M. V. Resíduos de antibióticos no leite: Porque evitá-los?. Campinas: Milkpoint, 2000. Disponível em: [http://www.milkpoint.com.br/mn/utills/print.asp?nv=1eid\\_artigo=15631](http://www.milkpoint.com.br/mn/utills/print.asp?nv=1eid_artigo=15631). Acesso em: 23 de novembro de 2008.

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. *Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 2008. 1. 28. 226-30.

Tronco, V.M. Manual para inspeção da qualidade do leite. Santa Maria: UFSM, 1997.

Zocche, F.; Bessot, L.S.; Varcellos, V.C.; Paranhos, J.K.; Rosa, S.T.M.; Raymundo, N.K. Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado produzido na região oeste do Paraná. *Rev. Veterinary Science*. 2002. 7. 2. 59-67.