



## Qualidade do Leite Pasteurizado ao Longo do Seu Período de Estocagem

*Alvimara Felix dos Reis, Érika Endo Alves, DAYANE DE FREITAS SILVA, Joanni da Cruz Gomes, Vicente Ribeiro Rocha Junior*

### Introdução

O leite é um alimento de alto valor nutritivo e consumido em todas as partes do mundo, tanto na sua forma líquida como na forma dos seus mais diversos derivados. A demanda cada vez maior deste alimento faz com que se busquem novas alternativas para o aumento da oferta desse produto de suma importância na alimentação humana. Porém, devido à sua riqueza em nutrientes, torna-se susceptível ao desenvolvimento de um grande número de microrganismos [1]. Aliado a essa realidade, sua qualidade tem sido objeto de grande atenção dos diversos segmentos da produção, industrialização e comercialização leiteira.

Nos países em desenvolvimento, onde a qualidade do leite é em geral precária, a pasteurização torna-se um tratamento térmico indispensável para minimizar o risco de transmissão de microrganismos patogênicos via alimento. Oliveira *et al.* [2] apontaram que o processo de pasteurização deve eliminar os microrganismos patogênicos, porém não recupera um leite de má qualidade, já que permanece uma microbiota viável de 0,1 a 0,5 % da contagem inicial.

Vários fatores contribuem e/ou afetam a qualidade do leite pasteurizado e conseqüentemente sua vida de prateleira. Entre eles podem ser citados a qualidade da matéria prima, condições de tratamentos térmicos, tipos de embalagens utilizadas e condições de estocagem como temperatura, luz e distribuição do produto. Para Cromie [3], o fator mais importante que afeta a vida de prateleira do leite é a temperatura de estocagem do produto final.

A vida útil de um produto é definida como o tempo entre o processamento e o ponto no qual o produto torna-se inaceitável para o consumo devido a mudanças microbiológicas, bioquímicas, físicas ou sensoriais; medida em dias desde a produção até o ponto de venda, compra e utilização do produto pelo consumidor [4].

Por todos esses motivos entendeu-se ser importante avaliar a qualidade do leite pasteurizado, observando o comportamento das características físico-químicas no decorrer do seu tempo de durabilidade, submetido à temperatura de refrigeração.

### Material e métodos

Este projeto foi desenvolvido no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Campus Avançado de Janaúba – MG.

#### A. Métodos de amostragem

O leite utilizado neste experimento foi coletado no comércio varejista da região de Janaúba, totalizando três marcas de leite pasteurizado padronizado, sendo esses imediatamente encaminhados sob-refrigeração (caixa isotérmica com gelo reciclável), ao laboratório.

#### B. Análises realizadas

Foi realizado um pool das amostras de leite pasteurizado para ser avaliado no decorrer da sua vida de prateleira (1 a 5 dias do período de validade) sendo armazenados em frascos higienizados, para as análises físico-químicas, sendo analisado diariamente, durante a estocagem refrigerada de 7 °C ( $\pm 1$  °C).

As análises das atividades enzimáticas foram realizadas apenas no primeiro dia de validade do leite pasteurizado.

#### C. Análises físico-químicas

Para determinação das características físico-químicas do leite pasteurizado foram realizadas as seguintes análises, em triplicada: acidez titulável (°D), pH, densidade (15°C), índice crioscópico (°H), teor percentual de gordura, proteína, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), cinzas (Brasil, 2006). O teor de percentual de lactose foi avaliado através do método rápido utilizando o equipamento Milk Test® de acordo com a recomendação do fabricante.

#### D. Análises de atividades enzimáticas

Para verificar a eficiência da pasteurização foram efetuadas as provas de atividades das enzimas fosfatase alcalina e peroxidase [5].

#### E. Delineamento Experimental e Análise Estatística

O delineamento experimental adotado foi o de blocos inteiramente casualizados com quatro repetições, avaliando o



Apoio financeiro: FAPEMIG, CNPq.

efeito dos dias de armazenamento (dias 1, 2, 3, 4 e 5 do prazo de validade do leite) sobre as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do leite pasteurizado. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e regressão, ao nível de 5% de significância.

## Resultados e discussão

Os parâmetros físico-químicos não sofreram influência da vida de prateleira do leite pasteurizado ( $P > 0,05$ ). Os resultados médios podem ser observados na tabela 1.

De acordo com a legislação vigente para o leite pasteurizado [5], podemos afirmar que os valores médios da acidez ( $^{\circ}D$ ) e índice crioscópico encontram-se alterados em todos os dias do prazo de validade do produto. A acidez aumentada, acima de  $18^{\circ}D$  é proveniente do desdobramento da lactose em ácidos, principalmente o ácido láctico resultante da multiplicação da microbiota. Com isso, este parâmetro acaba sendo um indicativo indireto da carga bacteriana encontrada no leite. Segundo Fonseca & Santos [6], esses resultados de acidez sugerem que o leite foi obtido em condições inadequadas de higiene e refrigeração. O índice crioscópico, parâmetro que apresentou-se alterado também em todos os dias do prazo de validade do leite pasteurizado, é um recurso utilizado para realizar a inspeção do leite quanto às fraudes por adição de água. As amostras fora dos padrões apresentaram-se com valores superiores ao estabelecido pela legislação, sendo detectadas amostras com água adicionada. De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do leite Cru refrigerado [7], são aceitos resultados máximos de  $-0,530^{\circ}H$  para este parâmetro, pois valores superiores podem ser indicativos de adulteração.

A pesquisa da atividade enzimática revelou desnaturação da fosfatase alcalina em 100% das amostras analisadas, assim como também a presença da lactoperoxidase indicando eficiência do processamento térmico do leite.

## Conclusão

O leite pasteurizado mantido a temperatura de refrigeração apresentou-se com acidez, e índice crioscópico alterado durante os cinco dias de seu prazo de validade.

## Referências

- ATAÍDE, W. S.; MACIEL, J. F.; LIMA, P. L. A.; LIMA, A. R. C.; SILVA, F. V. G.; SILVA, J. A. Avaliação microbiológica e físico-química durante o processamento do leite pasteurizado. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 67 (1): 73-77, 2008.
- OLIVEIRA, A. X.; DELFINO, N. de C.; NEVES, T. de B. S.; SILVA, M. H.; CAETANO, A.; JESUS, N. M.; SILVA, M. C. A. Enumeração de coliformes totais e bactérias mesófilas em leite pasteurizado tipo C comercializado na cidade de Salvador-Bahia. *Revista Higiene Alimentar*, Ed. Especial, v. 21, n 150, p. 235, 2006.
- CROMIE, S.J. Microbiological aspects of extended shelf life products. *Australian Journal of Dairy Technology*, 46(2), 101-104. 1991.
- VATNE, K. B.; CASTBERG, H.B. Processing and packaging aspect of extended shelf life products. *Australian Journal of Dairy Technology*, 46(2), 98-100. 1991.
- 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. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 14 dez. 2006. Seção 1, p.8.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. *Qualidade do leite e controle de mastite*. São Paulo: Leos Editorial. 175p. 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.62 de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, de Leite Cru Refrigerado, de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Instrução Normativa 62. 2011. Seção 1, p.13.

**Tabela 1.** Médias, equações de regressão (ER) e coeficientes de variação (CV, %) dos parâmetros físico-químicos do leite pasteurizado em função da vida de prateleira

Parâmetros	Tempo da Vida de Prateleira (dias)					ER	CV
	1	2	3	4	5		
pH	6,83	6,92	6,85	6,84	6,95	$\hat{Y} = 6,88$	1,65
Acidez ( $^{\circ}D$ )	19,42	18,56	18,63	19,57	18,83	$\hat{Y} = 19,0$	5,40
Índice Crioscópico ( $^{\circ}H$ )	-0,522	-0,520	-0,502	-0,520	-0,520	$\hat{Y} = -0,517$	3,37
Densidade ( $15^{\circ}C$ )	1,030	1,030	1,030	1,030	1,030	$\hat{Y} = 1,030$	0
Gordura (%)	3,67	3,54	3,54	3,72	3,24	$\hat{Y} = 3,54$	8,50
Proteína (%)	3,51	3,53	3,50	3,50	3,51	$\hat{Y} = 3,51$	1,20
Lactose (%)	4,75	4,76	4,74	4,74	4,75	$\hat{Y} = 4,75$	1,21



# FEPEG

FÓRUM DE ENSINO,  
PESQUISA, EXTENSÃO  
E GESTÃO

TRABALHOS CIENTÍFICOS APRESENTAÇÕES ARTÍSTICAS E CULTURAIS DEBATES MINICURSOS E PALESTRAS

23 A 26 SETEMBRO DE 2015  
Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

ISSN 1806-549X

## A HUMANIZAÇÃO NA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO



EST (%)	12,42	12,49	12,64	12,72	12,15	$\hat{Y} = 12,48$	2,52
ESD (%)	8,74	8,95	9,10	9,00	8,90	$\hat{Y} = 8,93$	1,77

EST= Estrato Seco Total; ESD= Estrato Seco Desengordurado.