

EFEITO DA FERVURA, RESFRIAMENTO E CONGELAMENTO NA QUALIDADE FÍSICO - QUÍMICA DE DIFERENTES TIPOS DE LEITE

Adriano H. Izidoro da Silva¹, Tiago M. Gonçalves², José Johnathan F. de Souza³, João S de Souza Filho⁴, João R de Freitas Filho⁵.

Introdução

O leite é um alimento de grande importância na alimentação humana, devido ao seu elevado valor nutritivo. Como fonte de proteínas, gorduras, carboidratos, minerais e vitaminas, o leite torna-se também um excelente meio para o crescimento de vários grupos de microrganismos desejáveis e indesejáveis [1].

A década de 90 foi palco de diversas e importantes transformações na forma de produção de leite no Brasil. Durante esse período, houve crescimento médio de cerca de 4% ao ano da produção leiteira, o que resultou em maior disponibilidade de matéria-prima para a indústria. Tal crescimento da produção foi acompanhado, também, de gradativas e importantes mudanças para o produtor [2].

No Brasil, práticas inadequadas de produção e manuseio do leite nas propriedades, elevada temperatura ambiente, enorme distância entre a propriedade e o local de processamento, entre outras, tornam o leite de baixa qualidade [3]. O sistema ideal de conservação do leite é a refrigeração, entretanto, soluções desse tipo nem sempre são viáveis, por razões de ordem técnica e econômica [4].

Logo, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as principais alterações nas características físicas, químicas e do leite “in natura”, UHT e pasteurizado, sob fervura, refrigeração e congelamento, que possam comprometer a qualidade do produto que chega à indústria e/ou ao consumo humano.

Material e métodos

Foram coletadas amostras de leite “in natura”, em dois estabelecimentos comerciais, localizados em pontos distintos da cidade de Garanhuns, PE. As amostras (1000 mL) foram acondicionadas em caixa de isopor com gelo e enviadas ao Laboratório de Ensino de Química Orgânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns, para realização das seguintes análises físico-químicas.

As análises físico-químicas foram as seguintes:

- acidez titulável, pela titulação de hidróxido de sódio 0,1 N com indicador fenolftaleína a 1 %;
- o pH foi obtido utilizando pHmetro (Marconi);
- extrato seco total (EST) em estufa a 105°C/24 horas;
- Densidade, gordura e proteínas foram determinadas segundo metodologia proposta por Freitas Filho et al [7].

Resultados e Discussão

As amostras foram adquiridas em mercearias da cidade de Garanhuns e em seguida analisadas obedecendo aos métodos analíticos oficiais exigidos pelo Ministério da Agricultura. Nas três amostras analisadas, os resultados da análise estão sumarizados nas tabelas 1, 2 e 3 a seguir:

Os resultados das análises físico-químicas do leite conduzidas nesse experimento alguns estão de acordo com os resultados médios encontrados na literatura para um leite com padrão tipo A [2,6]

Os resultados de extrato seco total foram maiores para o tratamento T2, provavelmente devido à possível perda de água durante a fervura, aumentando, conseqüentemente, a concentração desses sólidos.

Embora possa ocorrer desnaturação de proteínas devido à exposição do leite a altas temperaturas, por um longo período de tempo [7], não foram observadas diferenças no teor de proteína, com base no N total, para os diferentes tratamentos.

Os resultados de gordura no leite demonstraram diferenças entre os tratamentos T4, nos de leite UHT e pasteurizado tipo C.

Os resultados de proteínas no leite in natura e UHT mostraram maiores valores para o tratamento T4. Com relação ao leite pasteurizado tipo C os maiores valores foram encontrados para o tratamento T2, mas dentro do esperado.

Entre as características físico-químicas do leite, relatadas na literatura, as alterações que ocorrem em relação ao pH são as mais pronunciadas, principalmente em relação à qualidade microbiológica do leite (Fonseca e Santos, 2000). Contudo, no experimento foram observadas diferenças entre os tratamentos, nos três tipos de leite analisados.

Os valores de pH do leite normal ficam entre 6,43 a 6,82. Contudo de acordo com dados das tabelas, observa-se alterações no tratamento 1 e 3 do leite pasteurizado.

1. Estudante do Ensino Médio da Escola Dom João da Mata Amaral – Garanhuns – PE.

2. Estudante do Ensino Médio da Escola Dom João da Mata Amaral – Garanhuns – PE.

3. Estudante do Ensino Médio da Escola Dom João da Mata Amaral – Garanhuns – PE.

4. Técnico em Química da Unidade Acadêmica de Garanhuns/Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

5. Professor Adjunto da Unidade Acadêmica de Garanhuns/Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Av. Bom Pastor, Boa Vista – Garanhuns/PE joaoveronice@yahoo.com.br

A análise de acidez tem o objetivo de quantificar o ácido láctico presente no leite, conhecendo-se, assim, o estado de conservação do leite. De acordo com a análise das tabelas, observa-se houve variação da acidez nos tratamentos e nos diferentes leites analisados.

A densidade, que sofre o impacto direto da diminuição dos sólidos totais do leite. O leite “in natura” não apresentou diferenças consideráveis nos diferentes tratamentos, conforme observado nas tabelas 1.. O leite UHT e pasteurizado apresentaram valores inferiores a 1,028-1,034. Convém salientar que estes dois leites nos tratamentos T1, T2 e T3 apresentaram valores em torno de 1,001 g/cm³. Esta análise auxilia na descoberta de fraudes, por água ou desnate. Se o leite sofrer adição fraudulenta de água, apresentará um valor mais baixo para sua densidade normal.

Conclusão

Se o leite sofrer adição de água, a densidade pode diminuir; aumentar com desnatamento ou adição de leite desnatado; ou, ainda, equilibrar-se com adição de água juntamente a desnatamento.

Em relação à fração de gordura, esta irá diminuir com qualquer modificação que houver, pois esta pode também ser retirada para um eventual balanço para a produção de certos derivados, com teor de gordura específico. A acidez do leite aumenta com desnatamento ou adição de leite desnatado ou, ainda, adição de água.

A fervura doméstica pode diminuir a concentração bacteriana do leite “in natura” refrigerado,

principalmente em relação a microrganismos patogênicos. O leite “in natura” armazenado em geladeira sem fervura prévia, por si só não é eficiente na diminuição da carga microbiana, pois favorece o crescimento bacteriano. O congelamento do leite diminui

Agradecimentos

Os autores do trabalho agradecem a FACEPE pelo suporte financeiro

Referências

- [1] SOUZA, M. R., RODRIGUES, R., FONSECA, L. M., CERQUEIRA, M. M. O. P. Pasteurização do leite. Caderno Técnico da Escola de Veterinária UFMG, n. 13, p.85-93, 1995.
- [2] FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos, 2000.
- [3] ROSSI, E.A.. O sistema lactoperoxidase na preservação de leite cru nas condições brasileiras. Dissertação de Doutorado. Campinas, Unicamp, 1992.126p ELOY , F; LENAERS, R. *Bull. Chim. Therap.*, 347 (1966).
- [4] ROSSI, E.A.; OLIVEIRA, J.S.; FARIA, J.B.. Efeito da concentração de água oxigenada na eficiência do sistema lactoperoxidase ativado em leite. **Ciência e Tecn. de Alimentos**, Campinas, 14(2):178-88, 1994.
- [5] MARTINS, P. R. G. et al. Produção e qualidade do leite em sistemas de produção da região leiteira de Pelotas, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v. 37, n. 1, p. 212-217, 2007.
- [6] ROGERS, S. A. et al. The relationship between somatic cell count, composition and manufacturing properties of bulk milk. 4, Non-protein constituents. **Australian Journal of Dairy Technology**, v. 44, n. 2, p. 53-56, 1989.
- [7] FREITAS FILHO, J. R.; FREITAS, W. R.; LIMA, R.S.; DA SILVA, M. S. J.; LIMA, R.T.; SOUZA, H B.; LIMA, V. A. M. Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, Vol. 3, No 1, 2009..

Tabela 1. Resultados (média ± desvio-padrão) de pH, acidez, Gordura (G), Proteína do leite “in natura” após diferentes tratamentos.

VARIÁVEL	TRATAMENTO			
	T1	T2	T3	T4
pH	6,65±0,05	6,52±0,03	6,84±0,01	6,68±0,01
Acidez	16,7±0,58	10,7±0,58	20,7±0,58	20,3±1,53
densidade	1,032±0,01	1,038±0,02	1,024±0,01	1,010±0,01
Gordura	3,22±0,20	3,06±0,36	3,38±1,77	3,10±0,26
Proteína	2,72±0,45	2,72±0,38	3,81±0,35	4,49±0,06

T1 – leite *in natura* à temperatura ambiente; T2 – leite *in natura* após fervura; T3 – leite *in natura* refrigerado, mantido a 10°C, por 48h; T4 - leite *in natura* congelado por 7 dias.

Tabela 2. Resultados (média ± desvio-padrão) de pH, Acidez, Gordura, Proteína do leite UHT após diferentes tratamentos.

VARIÁVEL	TRATAMENTO			
	T1	T2	T3	T4

pH	6,51±0,01	6,47±0,01	6,72±0,02	6,54±0,01
Acidez	22,3±0,58	22,0±0,01	18,7±0,58	25,3±1,15
densidade	1,018±0,01	1,034±0,02	1,011±0,01	1,022±0,01
Gordura	3,55±0,29	3,08±0,01	3,29±1,75	4,89±1,15
Proteína	5,23±0,59	5,00±0,53	5,08±0,10	3,77±0,38

T1 – leite *UHT* à temperatura ambiente; T2 – leite *UHT* após fervura; T3 – leite *UHT* refrigerado, mantido a 10°C, por 48h; T4 - leite *UHT* congelado por 7 dias.

Tabela 3. Resultados (média ± desvio-padrão) de pH, Acidez, Gordura, Proteína do leite pasteurizado tipo C após diferentes tratamentos.

VARIÁVEL	TRATAMENTO			
	T1	T2	T3	T4
pH	6,25±0,02	6,45±0,06	6,29±0,01	6,59±0,01
Acidez	36,0±1,73	35,3±0,58	55,7±9,81	21,6±0,58
densidade	1,018±0,01	1,008±0,01	1,007±0,01	1,034±0,01
Gordura	2,92±1,67	2,49±0,80	2,10±0,08	3,61±0,43
Proteína	1,92±0,74	3,00±0,59	2,83±0,42	2,34±0,51

T1 – leite *pasteurizado* à temperatura ambiente; T2 – leite *pasteurizado* após fervura; T3 – leite *pasteurizado* refrigerado, mantido a 10°C, por 48h; T4 - leite *pasteurizado* congelado por 7 dias.