

ESTUDO DAS MODIFICAÇÕES QUE OCORREM NO LEITE PASTEURIZADO CONGELADO, DURANTE O ARMAZENAMENTO

HONÓRIO DOMINGOS BENEDET\*

Leite pasteurizado e congelado a -18°C foi armazenado durante 12 semanas com a finalidade de verificar as modificações ocorridas. Foram realizadas determinações de peróxidos, pH, acidez, contagem total de mesófilos e psicrófilos, bem como, testada a aceitabilidade. Os resultados obtidos indicam que as alterações ocorridas não foram significativas, indicando que esse procedimento pode prolongar-se por tempo maior.

1 INTRODUÇÃO

O leite é uma mistura complexa de substâncias orgânicas e inorgânicas que se encontram em dispersão em meio aquoso.

O maior interesse no conhecimento da composição do leite advém do fato de tratar-se de alimento de primeira necessidade e, para determinar o seu valor nutritivo, é necessário o conhecimento dos nutrientes que ele contém e verificar em que quantidade estão presentes. Por outro lado, em seu processamento e transformação em derivados, faz-se cada vez mais necessário o conhecimento de sua composição química e de suas propriedades, tanto na elaboração de novos produtos, como para a solução de problemas que surgem normalmente em tais processamentos.

No trabalho aqui apresentado, o objetivo foi estudar as modificações que ocorrem no leite pasteurizado congelado, durante o armazenamento, utilizando-se determinações físicas-químicas e microbiológicas como análises de acompanhamento.

\*Professor da Universidade Federal de Santa Catarina.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O leite utilizado foi o pasteurizado, tipo "C", com 3% de gordura, congelado e armazenado a -18°C. A partir da data de congelamento e armazenamento foram retiradas e analisadas amostras semanalmente, durante três meses. A determinação do índice de peróxidos, pH e acidez foram feitas de acordo com os métodos descritos no Manual de Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1). A contagem total de microrganismos mesófilos e psicrófilos foram feitas seguindo-se as Normas da American Public Health Association (2).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1, expressa os resultados obtidos das análises de leite congelado, relacionados a índice de peróxidos, acidez em graus Dornic, pH, contagem total de mesófilos e psicrófilos realizados durante 12 semanas.

TABELA 1 - ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DO LEITE CONGELADO EM 12 SEMANAS

ARMAZENAGEM Tempo em semanas	ÍNDICE DE PERÓXIDO meq/1000g	ACIDEZ EM GRAUS DORNIC	pH	MESÓFILOS CONTAGEM TOTAL em Pour Plate	PSICRÓFILOS CONTAGEM TOTAL em Pour Plate
0	0,0	16,0	6,6	25.10 <sup>3</sup> UFC/ml	710 UFC/ml
1	0,4	16,0	6,6	14.10 <sup>3</sup> UFC/ml	850 UFC/ml
2	0,2	16,6	6,65	16.10 <sup>3</sup> UFC/ml	790 UFC/ml
3	1,5	17,0	6,55	17.10 <sup>3</sup> UFC/ml	830 UFC/ml
4	0,4	16,6	6,6	14.10 <sup>3</sup> UFC/ml	1000 UFC/ml
5	0,2	17,9	6,5	22.10 <sup>3</sup> UFC/ml	980 UFC/ml
6	1,2	19,2	6,4	29.10 <sup>3</sup> UFC/ml	1000 UFC/ml
7	0,3	14,7	6,7	16.10 <sup>3</sup> UFC/ml	860 UFC/ml
8	1,1	15,7	6,6	20.10 <sup>3</sup> UFC/ml	900 UFC/ml
9	0,4	17,3	6,65	20.10 <sup>3</sup> UFC/ml	940 UFC/ml
10	0,4	17,5	6,65	27.10 <sup>3</sup> UFC/ml	870 UFC/ml
11	0,9	15,6	6,6	23.10 <sup>3</sup> UFC/ml	890 UFC/ml
12	1,0	18,0	6,5	21.10 <sup>3</sup> UFC/ml	1000 UFC/ml

A primeira linha da Tabela 1, apresenta, na semana zero, os resultados obtidos a partir de amostras de leite fresco e resfriado a 5°C, que servem como ponto de referência para a análise dos outros resultados.

Pelos índices de peróxidos obtidos durante as 12 semanas, nota-se que houve maior ou menor incremento na oxidação da gordura do leite, incremento esse que variou entre 0,2 a 1,5 meq/kg. Acredita-se que essa pequena taxa de oxidação tenha ocorrido no início

do processo até a armazenagem e as variações individuais estejam por conta de reações oxidativas anteriores ao congelamento. Pelos resultados obtidos, pode-se dizer que as reações de oxidação na gordura do leite congelado ocorrem com velocidade reduzida e que esses índices estão dentro dos limites legais.

A acidez foi determinada pelo método Dornic e os resultados aparecem na coluna três da Tabela 1. A variação de acidez das amostras analisadas no decorrer das 12 semanas ficou entre o mínimo de 14,7 e o máximo de 19,2° Dornic. A acidez de 14,7° Dornic da amostra analisada na semana 7 ficou um pouco abaixo do valor obtido na amostra analisada na semana zero, que foi de 16° Dornic. O valor de 14,7 e 19,2° Dornic obtidos das amostras analisadas nas semanas 6 e 7, respectivamente, deve-se, provavelmente a variações entre embalagens individuais que poderiam estar armazenadas em condições diversas, e o que é menos provável, a erros de titulação.

Na coluna 4 da Tabela 1, são apresentados os valores de pH das amostras analisadas, as quais variaram de 6,4 a 6,7. O pH do leite normal situa-se entre 6,5 e 6,7. A amostra analisada na semana 6 apresentou pH um pouco abaixo de 6,5, o que está de acordo com a acidez apresentada por essa mesma amostra, cabendo aqui o mesmo raciocínio para explicar o resultado em questão. De qualquer maneira, os resultados de pH obtidos mostram que durante o armazenamento sob congelamento, as variações não foram muito significativas, estando dentro dos limites normais permitidos para consumo.

Quanto à contagem total de mesófilos, pode-se observar que os resultados obtidos em UFC/ml ficaram entre  $14 \cdot 10^3$  e  $29 \cdot 10^3$ . Na amostra analisada na semana zero, aparece como resultado  $25 \cdot 10^3$  UFC/ml, superado apenas pelo da amostra analisada na semana 6, cujo resultado obtido foi  $29 \cdot 10^3$ . Esse resultado mais alto está de acordo e explica o valor mais alto da acidez e mais baixo de pH dessa amostra. As restantes mostraram resultados mais baixos que o da semana zero, o que pode ser explicado pela provável destruição de alguns microrganismos pelo frio.

Quanto aos psicrófilos, pode-se observar que o valor mais baixo foi o da amostra da semana zero (controle),  $7,1 \times 10^2$  UFC/ml, e, os mais altos os das amostras das semanas 4, 6 e 12, respectivamente. Nota-se que houve lenta evolução no crescimento desses microrganismos, porém, não de acordo com o tempo de armazenamento. Este fato revela que as amostras, provavelmente, já os continham em maior ou menor número antes do congelamento.

Quanto à aceitabilidade, utilizando o Teste de Escala Hedônica, verificou-se que a amostra em estudo, coletada na semana 12, obteve 80% de aceitabilidade, estando ainda apta para consumo.

De posse desses resultados, pode-se notar que as mudanças ocorridas durante as doze semanas de armazenamento do leite congelado não foram significativas, o que fornece indícios bastante seguros de que esse procedimento de conservação pode prolongar-se por período de tempo bem maior.

#### 4 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- . O leite pasteurizado tipo "C", com 3% de gordura, congelado a -18°C e armazenado durante 12 semanas pode ser consumido sem risco para a saúde;
- . Os resultados obtidos indicam que o armazenamento nessas condições pode ser prolongado por período maior que o estudado.

#### Abstract

Pasteurized milk, after freezing at -18°C were stored during twelve weeks with the finality to verify modifications occurred. Determinations of peroxide, pH, acidity, total counting of mesophyllus, psicrophyllus and acceptability tests were carried out.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 39 ed. São Paulo, 1985.
- 02 AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and wastes. 13th ed. APHA, 1981.