

PERFIL MICROBIOLÓGICO DO LEITE CONDENSADO PRODUZIDO NO BRASIL¹

Microbiological profile of sweetened condensed milk produced in Brazil

Jaqueline Flaviana Oliveira de Sá²
Ítalo Tuler Perrone³
Paulo Henrique Fonseca da Silva⁴
Larissa Mara Gomes Chagas de Faria⁵
Monique Colombo⁶

RESUMO

O leite condensado é obtido pela eliminação parcial da água do leite adicionado de sacarose, por meio da evaporação a vácuo. Este processo resulta em um produto com alta concentração de solutos, fator este que previne o crescimento da maioria dos microrganismos. O processo de microcristalização é considerado de fundamental importância para a viscosidade e textura do produto, entretanto pode ser considerado um ponto crítico de controle microbiológico. O uso de embalagens herméticas contribui consideravelmente na manutenção da qualidade do produto enlatado, já que inibe o crescimento de vários microrganismos aeróbios, até mesmo daqueles que são capazes de tolerar uma pressão osmótica alta. Esta é decorrente da adição de açúcar no processo e resulta em redução na atividade de água, afetando a taxa de crescimento e o número de microrganismo da população final. O objetivo deste trabalho foi avaliar, microbiologicamente, 27 amostras de leite condensado, provenientes de três distintos lotes, de nove marcas produzidas em diferentes estados do país, comercializadas no mercado de Juiz de Fora, Minas Gerais. Realizou-se a determinação da contagem padrão em placas (UFC/g), bolores e leveduras (UFC/g), coliformes a 30°C (NMP/g), coliformes a 45°C (NMP/g), *Staphylococcus sp* (UFC/g) e *Staphylococcus coagulase positiva*. Houve altas contagens padrão em placas e de bolores e leveduras, pelas quais pode-se inferir sobre as condições de processamento e armazenamento dos produtos. Faz-se necessário uma legislação específica para o leite condensado, já que este apresenta características próprias de composição e processamento.

Termos para indexação: análises microbiológicas, leite condensado, tecnologia de lácteos concentrados e desidratados.

INTRODUÇÃO

Leite condensado ou "leite condensado com açúcar" é o produto resultante da desidratação em condições próprias do leite adicionado de açúcar (RIISPOA, 1952). A Figura 1 nos mostra o fluxograma proposto por Wastra *et. al.* (2001) esquematizando o processo de fabricação do leite condensado:

A qualidade microbiológica do leite condensado, segundo Robinson (1981), depende da redução na atividade de água, ou seja, o aumento da pressão osmótica pela adição do açúcar, sendo este o maior responsável por este aumento. Com a diminuição da atividade de água ocorre uma diminuição da taxa de crescimento e do número de microrganismo da população final (JAY, 1994). Em seu estudo sobre o efeito da atividade de água

- 1 Parte integrante do Projeto Avaliação e Caracterização de Atributos Físico-Químicos, Sensoriais e Microscópicos de Leites Condensados Produzidos no Brasil, CVZ 501/06, financiado pela FAPEMIG.
- 2 Bacharel em Laticínios, Pesquisadora e Professora da EPAMIG/ILCT, jaquelinesa@epamig.br
- 3 Químico, Mestre em Ciência dos Alimentos, Pesquisador e Professor da EPAMIG/ILCT, italo.perrone@epamig.br
- 4 Farmacêutico-Bioquímico, Doutor em Ciência dos Alimentos, Pesquisador e Professor da EPAMIG/ILCT, paulo.henrique@epamig.br
- 5 Bolsista FAPEMIG/EPAMIG, estudante de graduação em Farmácia SUPREMA, larissa_mf@yahoo.com.br
- 6 Bolsista FAPEMIG/EPAMIG, estudante de graduação em Medicina Veterinária UNIPAC, colombojj@gmail.com

sobre o crescimento de enterobactérias aeróbicas em meio de cultivo, Wodzinski e Frazier apud Jay (1994) comprovaram que a fase lag e o tempo de geração aumentavam progressivamente até que com uma nova diminuição da atividade de água não houvesse mais crescimento, porém, com a diminuição da temperatura de incubação a atividade de água aumentou. De acordo com o mesmo autor, os microrganismos acumulam, intracelularmente, solutos compatíveis sendo os mais utilizados pelas bactérias os íons K⁺, o glutamato, a glutamina, a prolina, e γ -aminobutirato, a alanina, a glicino-betaína, a sacarose, a trealose e o glucosil-glicerol, para se protegerem frente ao estresse osmótico. A formação de soluções supersaturadas de lactose em água antes da formação de cristais na solução faz com que o leite condensado seja caracterizado como uma solução supersaturada de lactose (MUIR, 1990). Spreer (1991) enfatiza que a cristalização deve ser orientada para que ocorra a formação de inúmeros cristais pequenos imperceptíveis ao paladar. Esta microcristalização, como descreve Whittier (1944), ocorre melhor a 30°C que a 25°C, o que mostra a importância da viscosidade sobre a formação e crescimento dos cristais de lactose. Segundo Robinson (1981), o uso de embalagens herméticas contribui consideravelmente para a manutenção da qualidade do produto enlatado, pois inibe o crescimento de vários microrganismos aeróbios, até mesmo daqueles que são capazes de tolerar uma pressão osmótica alta. Os critérios microbiológicos e de tolerância que servem como base para o doce de leite segundo o Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 1997) são apresentados na Tabela 1.



Figura 1 - Fluxograma da fabricação do leite condensado.

Os critérios analisados para o doce de leite segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2001) são apresentados na Tabela 2.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas análises microbiológicas de contagem padrão em placas (UFC/g), Bolores e Leveduras (UFC/g), coliformes a 30°C e a 45°C (NMP/g), *Staphylococcus sp* (UFC/g) e *Staphylococcus Coagulase Positiva* em 27 amostras de leite condensado, provenientes de três distintos lotes, produzidas em diferentes estados do país, comercializadas no mercado de Juiz de Fora, Minas Gerais. Os seguintes métodos foram empregados: para *Staphylococcus coagulase positiva* foi utilizado o método FIL 145 (1990), para bolores

Tabela 1 - Critérios microbiológicos e tolerância para doce de leite.

Microrganismos	Critério de Aceitação (log da contagem)	Categoria I.C.M.F.S.	Método de Análise
Staphylococcus Coag Pos/g	N=5 c=2 m=1,00 M=2,00	8	FIL 145; 1990
Fungos e Leveduras/g	N=5 c=2 m=1,70 M=2,00	5	FIL 94B; 1990

Tabela 2 - Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

DOCE DE LEITE						
Grupo de Alimentos	Microrganismo	Tolerância para Amostra Indicativa (log da contagem)	Tolerância para Amostra Representativa			
			n	C	m	M
a) Doce de leite, com ou sem adições, exceto os acondicionados em embalagem hermética ou a granel.	Coliformes a 45°C/g	1,70	5	2	10	5x10
	Estaf. Coag. Positiva/g	2,00	5	2	10	10 ²
	Salmonella sp/ 25g	Aus.	5	0	Aus.	-

e leveduras utilizou-se o FIL 94B (1990), para contagem padrão em placas o método S.D.A/MA (1993), para coliformes à 30°C e a 45°C foi utilizado o método S.D.A/MA (1993). As análises foram realizadas no Laboratório de Pesquisas Microbiológicas do Instituto de Laticínios Cândido Tostes – EPAMIG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de coliformes a 30°C e a 45°C e de *Staphylococcus* coagulase positiva não apresentaram contagem nas diluições adotadas. Das 27 amostras analisadas, em nove foi detectada a presença de *Staphylococcus sp.* O valor mínimo encontrado nestas amostras foi menor que 100 e o valor máximo foi de 2×10^3 UFC/g. As análises de contagem padrão em placas e bolores e leveduras apresentaram contagem nas diluições adotadas e grande variação entre as marcas analisadas. As Figuras 1 e 2 mostram as contagens de microrganismo presentes nas marcas analisadas.

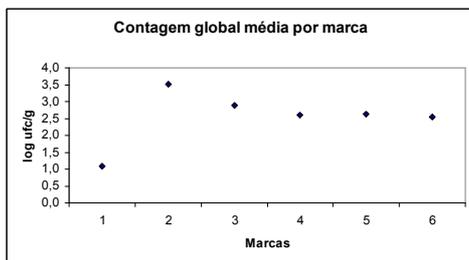


Figura 1 - Média da contagem padrão em placas por marca.

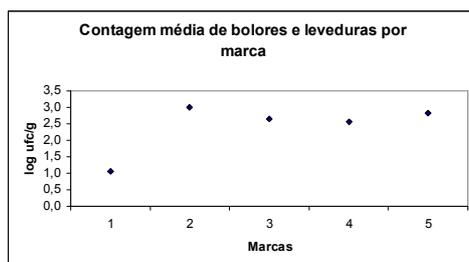


Figura 2 - Média da contagem de bolores e leveduras por marca.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que:

- houve altas contagens padrão em placas e de bolores e leveduras, pelas quais pode-se inferir sobre as condições de

processamento e armazenamento dos produtos; e

- apesar de serem utilizados os critérios microbiológicos e de tolerância do doce de leite segundo o Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e os critérios da ANVISA para o mesmo, faz-se necessário que se tenha uma legislação específica para o leite condensado, já que este apresenta características próprias de composição e processamento.

SUMMARY

The sweetened condensed milk is obtained by the partial removal of water by vacuum evaporation of milk that was previously enhanced with sucrose. This process results in a product with high concentration of solutes which prevents the growth of most microorganisms. The process of microcrystallization is responsible for the viscosity and texture of the product, however can be considered critical for the control of microbial growth. The use of hermetic packaging contributes to maintain the quality of the canned product, as that inhibits the growth of several aerobic microorganisms, even those that are able to tolerate a high osmotic pressure. This is due to the addition of sugar in the process and results in a reduction in the water activity which leads to a significant reduction in the microorganisms' growth rate and its final population. The aim of this study was to verify the presence of microorganisms in 27 samples of sweetened condensed milk produced in several regions of Brazil, from nine brands found at Juiz de Fora, Minas Gerais. There was a high standard plate and yeasts and molds counts, for which it can be inferred about the conditions of processing and storage of products. It is necessary a legislation for the condensed milk, because the product has specific characteristics of composition and processing.

Index Terms: microbiological analysis, condensed milk, technology of concentrated and dehydrated milky.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pela concessão das Bolsas de Incentivo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico e das Bolsas de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa, de 4 de Setembro de 1997. Regulamento Técnico Mercosul para fixação de identidade e qualidade de doce de leite. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, n. 172, 8 set. 1997. Seção 1.

JAY, J. M. **Microbiologia moderna de los alimentos**. 3. ed., Editora Acribia, S.A., Zaragoza, España (1994). P. 54-56.

MUIR, D.D. Lactose. **Journal of the Society of Dairy Technology**, v. 73, n. 2, p. 33-34, 1990.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**.

Decreto nº 30.691, de 29/03/52. Brasília: Ministério da Agricultura, 1952.

ROBINSON, R.K. **Dairy Microbiology**. 1981. v. 1, p. 233-250.

SPREER, E. **Lactologia Industrial**. 2 ed. Zaragoza: Acribia, 1991.

WALSTRA, P.; GEURTS, T. J.; NOOMEN, A.; JELLEMA, A.; BOEKEL, M. A. J. S. **Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos**. 1 ed., Zaragoza: Editorial Acribia, 2001. P. 439-441.

WHITTIER, E.O. Lactose and its utilization: a review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 27, n. 7, 505-529. 1944.

VISITE O SITE DO

ILCT

www.candidotostes.com.br