



PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO- QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DE QUEIJO PRATO PROBIÓTICO

Sofia Machado ORSONI, Clarice Gebara M.S.C. TENÓRIO, Karina da Silva CHAVES, Mirna Lúcia GIGANTE*

*Endereço para correspondência: mirna@fea.unicamp.br

Faculdade de Engenharia de Alimentos – FEA / UNICAMP

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica- PIBIC - CNPq

Palavras-chave: probiótico – queijo prato - proteólise



INTRODUÇÃO

Probióticos são definidos como micro-organismos vivos que quando administrados em quantidades adequadas conferem benefício à saúde do hospedeiro (Sanders, 2008). Para um queijo com adição de cultura probiótica ser considerado funcional a cultura deve ser adicionada durante o processo de fabricação, sobreviver à maturação, e estar disponível no consumo do produto. Do ponto de vista tecnológico não deve causar danos à composição, textura e atributos sensoriais do produto. Variedades de queijos como Cheddar, Gouda, Cottage, Crescenza e queijo Minas Frescal revelam-se veículos apropriados para cepas probióticas de *Lactobacillus* sp. (Oliveira, et al., 2002).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da adição do micro-organismo probiótico *Lactobacillus acidophilus* La-5 sobre as características físico-químicas e microbiológicas de queijo Prato durante seu armazenamento refrigerado (12±1°C) por 45 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

Os queijos Prato controle e probiótico foram fabricados de acordo com a Figura 1. Os queijos foram avaliados quanto ao pH, sólidos totais, nitrogênio total (NT) pelo método Kjeldahl (AOAC, 1995), assim como as frações de nitrogênio não caseico (NS pH 4,6) e do nitrogênio não protéico (NS TCA 12%), teor de lipídeos pelo método de Gerber (British Standard Institution, (1989), teor de cinzas (AOAC 1995) e teor de sal pelo método de Volhard (Richardson, 1985) em triplicata. Após 1, 15, 30 e 45 dias de armazenamento refrigerado os queijos foram avaliados quanto ao pH, acidez, proteólise, firmeza através do Texturômetro TA-XT2 (Fox et al., 2000 e Szczesniak, 2002) e viabilidade do micro-organismo probiótico e cultura de lactococos por meio de contagem seletiva segundo Oberg et al. (2009).

Leite pasteurizado (72-75°C/15-20 seg.) e resfriado (< 5°C)

Aquecimento (33 ± 1°C) na queijomatic

Adição do fermento láctico tipo O, CaCl₂, corante urucum e coalho em pó. Repouso para coagulação. Corte da massa

Tratamento da massa: agitação, aquecimento, retirada parcial do soro, adição de água (80°), aquecimento da massa (42°C), dessoragem

Massa para queijo Prato controle

Adição de *Lactobacillus acidophilus*

Massa para queijo Prato probiótico.

Tratamento final das massas: Enformagem, prensagem, salga em salmoura, secagem e embalagem a vácuo

Queijo Prato controle

Queijo Prato probiótico

Maturação dos queijos embalado em BOD (12±1°C) por 45 dias. Avaliação periódica dos produtos

Figura 1. Fabricação de queijo Prato probiótico e controle.

RESULTADOS

A composição centesimal dos queijos Pratos controle e probiótico está apresentada na Tabela 1, e encontra-se dentro do padrão estabelecido pela legislação brasileira.

Tabela 1. Composição centesimal dos queijos Pratos controle e probiótico.

Análise	Queijo Controle	Queijo Probiótico	P
pH	5,12 (± 0,22)	5,29 (± 0,15)	0,258
Acidez (%)	0,86 (± 0,00)	0,69 (± 0,00)	-
EST (%)	60,53 (± 0,66)	60,2 (± 0,68)	0,843
Proteína total (%)	24,77 (± 0,49)	25,57 (± 1,19)	0,049
Gordura (%)	32,74 (± 0,06)	31,75 (± 0,75)	0,440
Cinzas (%)	4,74 (± 0,15)	4,29 (± 0,03)	0,242
Sal (%)	2,21 (± 0,03)	1,94 (± 0,12)	0,323

Tabela 2. Análise de variância do efeito do tratamento e tempo de armazenamento sobre acidez, pH, proteólise e extrato seco total do queijo Prato.

Fatores	Acidez			pH		NSpH4,6/ NT*100		NSTCA12%/ NT*100		EST	
	GR	QM	P	QM	P	QM	P	QM	P	QM	P
Tratamento*	1	0,02176	0,192	0,02941	0,5556	0,0032	0,192	0,0121	0,874	0,0729	0,705
Tempo**	3	0,01699	0,268	0,00352	0,984	69,505	<0,001	8,8653	<0,001	0,3513	0,555
Tratamento x tempo	3	0,00432	0,755	0,01402	0,893	0,05	0,985	0,8559	0,207	0,5456	0,385
Erro	8	0,01073		0,06979		1,017		0,4494		0,472	

*Adição ou não de probiótico na fabricação de queijo Prato. **Tempo de armazenamento (45 dias)

Observa-se na Tabela 2 que o tratamento, ou seja, a adição ou não do *Lactobacillus acidophilus* La-5, o tempo de armazenamento, bem como a interação destes dois fatores, não afetaram significativamente o pH, a acidez e os sólidos totais dos queijos. A proteólise dos queijos controle e probiótico, representada pelo NSpH-4,6 e NS-TCA-12, como porcentagem do nitrogênio total, aumentou significativamente durante o armazenamento como é usualmente observado durante a maturação de queijos, no entanto, não foi significativamente afetada pelo tratamento e nem pela interação tratamento x tempo.

Tabela 3. Viabilidade dos micro-organismos durante 45 dias de armazenamento.

Tempo (dias)	Queijo Controle	Queijo Probiótico	
	<i>L. lactis</i> (Log UFC/g)	<i>L. lactis</i> (Log UFC/g)	<i>L. acidophilus</i> (Log UFC/g)
1	9,58	9,60	7,27
15	9,57	9,27	6,76
30	9,32	8,93	6,94
45	9,32	8,78	6,50

Observa-se na Tabela 3 que a contagem do *L. acidophilus* reduziu 0,77 ciclos logarítmicos durante os 45 dias de armazenamento e possivelmente afetou a viabilidade dos micro-organismos da cultura tradicional (*Lactococcus lactis*), a qual reduziu 0,27 e 0,83 ciclos logarítmicos nos queijos controle e probiótico, respectivamente. Após 45 dias de armazenamento a quantidade de probióticos viáveis no queijo Prato foi menor que a determinada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA que estabelece que para um queijo Prato seja considerado um alimento probiótico este deve conter entre 10⁸ e 10⁹ UFC por porção (30 gramas para queijo Prato segundo RDC359/03), entretanto, até o trigésimo dia de armazenamento a quantidade de *L. acidophilus* era 10⁸ UFC/30g de queijo Prato, ou seja, valor dentro do determinado pela ANVISA.

CONCLUSÕES

O queijo Prato apresentou grande potencial como veículo de probióticos uma vez que sua composição e comportamento de maturação não foram afetados pela adição do micro-organismos. Por outro lado, possivelmente uma contagem inicial maior seja necessária para garantir a viabilidade do micro-organismo após 30 dias de armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of AOAC International. 16th Ed., Washington, 1995.
- BRITISH STANDARDS INSTITUTION. Determination of fat content of milk and milk products (Gerber methods). Methods. London: British Standard Institution, 1989. 12p.
- FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. (eds.). Fundamentals of cheese science. Aspen, Gaithersburg: Aspen. 2000. 587 p.
- OBERG, C. J.; MOYES, L.; BROTHENSEN, C.; MCMAHON, D. J. Methodology for differentiation of lactic acid bacteria in cheese made with probiotic adjunct cultures. J. Dairy Sci. Vol. 92, E-Suppl. 1, p.218, 2009.
- OLIVEIRA, M. N.; SIVIERI, K.; ALEGRO, J. H. A.; SAAD, S. M. I. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, vol. 38, n. 1, p.15, jan./mar., 2002.
- SZCZESNIAK, A.S. Texture is a sensory proper. Food Quality and Preference v.13, p.215–225, 2002.