

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ANÁLISE DE TEXTURA DE REQUEIJÃO CREMOSO LIGHT COM FIBRAS FUNCIONAIS

ALINE V. B. **SOUZA**¹; ARIENE G. F. **VAN DENDER**², MIRELA G. **BOSI**³; KATUMI **YOTSUYANAGI**⁴ e RITA DE CÁSSIA S. C. **ORMENESE**⁴.

Nº 0701006

Resumo

Cada vez mais tem-se relacionado uma dieta saudável ao bem estar e à prevenção de algumas doenças. Neste contexto, a produção de um produto light e com características funcionais pode representar uma interessante alternativa para agregar valor ao requeijão cremoso, um produto tipicamente brasileiro, bastante popular e de grande valor comercial. O objetivo desse trabalho foi estudar os efeitos da adição de fibras solúveis (Nutraflora® e Litesse®) nas características físico-químicas e de textura de requeijão cremoso light. Os resultados, avaliados estatisticamente por meio da análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, indicaram que os requeijões se mantiveram estáveis durante o período de 90 dias de armazenamento.

Abstract

Consumers have connected a healthy diet with well-being and some diseases prevention. The development of a low-fat product with functional characteristics can be a interesting alternative to aggregate value to *requeijão cremoso*, a typical Brazilian product, very popular and of great commercial value. The objective of this work was to evaluate the effects of adding dietary fiber to low-fat *requeijão cremoso* on its physical-chemical and textural characteristics. Results were statistically evaluated by analysis of variance and the Tukey test at the 5% error level. The products were stable during the period of 90 days.

Introdução

O público está cada vez mais preocupado em consumir alimentos saudáveis, com qualidade e benefícios estéticos, buscando maior praticidade e conveniência, ou seja, produtos com maior valor agregado (LONDOÑO, 2004). Dessa forma, existe uma real necessidade, assim como uma oportunidade, para o desenvolvimento de produtos com teor reduzido de gordura e com características funcionais (SOARES et al., 2002).

1. Bolsista PIBIC: Graduação em Engenharia de Alimentos, FEA/UNICAMP, Campinas-SP. alinevb@fea.unicamp.br

2.Orientador: Pesquisador, TECNOLAT/ITAL, Campinas-SP.

3.Colaborador: Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, FEA/UNICAMP, Campinas-SP

4.Colaborador: Pesquisador, LAFISE/ITAL, Campinas-SP.

Considerando a importância do requeijão no mercado brasileiro e a demanda do mercado por alimentos benéficos à saúde, a utilização de fibras funcionais pode representar um avanço importante, já que estas apresentam efeitos fisiológicos muito interessantes e que possibilitam a redução calórica em uma série de produtos acabados (O INGREDIENTE do lácteo saudável, 2004). Dentre as fibras alimentares disponíveis no mercado destacam-se as fibras solúveis fruto-oligossacarídeo e polidextrose. A NutraFlora® é um ingrediente constituído de 95% fruto-oligossacarídeo, e seu uso em produtos lácteos pode representar uma grande oportunidade de inovação devido ao número de sinergias positivas, como por exemplo, o aumento da absorção de cálcio (OHR, 2004). O Litesse® é um ingrediente proveniente do beneficiamento de polidextrose, sendo constituído por 90% desta fibra. Pesquisas atuais demonstraram que o carboidrato Litesse® fornece benefícios fisiológicos como o aumento da produção de ácidos graxos de cadeia curta e melhora da flora intestinal de uma maneira geral (LAURIDSEN, 2004; MITCHEL, 2002).O objetivo deste trabalho foi analisar os efeitos da adição de fibras alimentares com propriedades funcionais nas características físico-químicas e de textura de requeijão cremoso light.

Material e Métodos

Os requeijões foram processados utilizando massa obtida por acidificação direta a quente, obedecendo à tecnologia tradicional (VAN DENDER, 2006). Foram realizados três processamentos no TecnoLat-ITAL, sendo testadas as fibras NutraFlora® e Litesse® adotando-se a concentração de 3,3% de fibra no produto final. Como requeijão controle utilizou-se amostra sem adição de fibras. Os cálculos das formulações seguiram o método descrito por VAN DENDER (2006)

A caracterização do produto (1 a 2 dias depois da fabricação) foi feita por meio de análises de acidez, pH, extrato seco total (EST), gordura, proteína total (PT), nitrogênio total (NT), nitrogênio solúvel em pH 4.6 (NS), nitrogênio não protéico (NNP), cloreto de sódio, cinzas e dos minerais sódio, magnésio, fósforo e cálcio. O acompanhamento da estocagem dos produtos foi feito por meio de análises periódicas (após 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias de estocagem). Foram realizadas as seguintes análises: pH, acidez, extrato seco total, gordura, proteína total, nitrogênio total, nitrogênio solúvel e índice de extensão de proteólise (IEP). Para determinação dos parâmetros de textura, os requeijões foram analisados a 1 a 2 dias depois da fabricação e a cada 30 dias durante o período de 90 dias de estocagem. O método empregado para avaliação do perfil de textura das amostras de requeijão foi o recomendado por CAMPOS (1981) e VAN DENDER et al. (2006), adaptado para utilização

do TA-XT2 (Texture Profile Analyser – Stable Micro Systems), computadorizado com modo de operação TPA, velocidade pré-teste: 2,0 mm/s, velocidade do teste: 2,0 mm/s, velocidade pós-teste: 2,0 mm/s, tempo de contato de 5s, força de contato de 100g e temperatura de 10-11°C. O produto foi colocado em cápsula de alumínio de 52mm de diâmetro, 26mm de altura e capacidade para 52 mL padronizando dessa forma a massa a ser analisada. Os requeijões foram avaliados quanto às características de firmeza, adesividade, elasticidade, coesividade e gomosidade.

Os resultados foram avaliados estatisticamente por meio de Análise de Variância (ANOVA) e do teste de Tukey ao nível de erro de 5%, para comparação das médias.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas da caracterização da amostra são apresentados na Tabela 1.

Avaliando os resultados das análises físico-químicas de caracterização (Tabela 1) verifica-se que não houve diferença significativa entre as três amostras analisadas quanto ao teor de nitrogênio total, solúvel e não protéico.

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas realizadas durante o período de estocagem. Observando esses dados verifica-se que houve pequena variação dos parâmetros físico-químicos das três amostras de requeijão cremoso durante o período de 90 dias de estocagem. Em relação à amostra de requeijão controle (RCC), nota-se que o pH manteve-se bastante estável durante o período de armazenamento. Em relação ao teor de extrato seco total (EST), somente foi observada variação significativa ($p < 0.05$) para o período de 30 e 90 dias de armazenamento. Para a amostra RCF4 o valor de pH manteve-se estável no período de 15 a 75 dias de estocagem. Já o teor de EST apresentou variação significativa ($p < 0,05$) apenas para o tempo de 60 dias. Os resultados relativos à amostra RCF5 também indicam pouca variação dos parâmetros físico-químicos estudados.

Os resultados obtidos para a análise do perfil de textura dos requeijões estão apresentados na Tabela 3. Analisando esses resultados, nota-se que há aumento ($p < 0,05$) gradativo da firmeza da amostra controle (RCC) ao longo do período de 90 dias de estocagem. Já em relação às amostras contendo fibras (RCF4 e RCF5), nota-se que estas apresentaram pouca variação para os parâmetros de textura durante o tempo de armazenagem. A amostra RCF5 apresentou maior firmeza, adesividade e gomosidade dentre as três

amostras. Observa-se que os requeijões contendo fibras apresentaram maior firmeza que a amostra controle. Comparando o conteúdo de extrato seco total dos requeijões, percebe-se que o valor obtido para a amostra RCF5 é significativamente maior do que para as outras duas amostras, o que pode explicar a sua maior firmeza.

Através da análise dos resultados, pode-se dizer que todos os parâmetros físico-químicos e de textura encontram-se dentro da faixa esperada para o requeijão cremoso e de forma geral, com pequena variação durante o tempo de estocagem. Deve-se salientar que a variação observada para alguns pontos analisados, pode ser considerada pequena e não suficiente para alterar as características do requeijão. Portanto, pode-se afirmar que os requeijões fabricados são estáveis em relação às suas características físico-químicas e de textura durante o período de 90 dias.

Referências Bibliográficas

CAMPOS, S. D. S. Reologia de requeijão e outros queijos fundidos. In Martins, J. F; FERNANDES, A. G. **Curso sobre o processamento de requeijão cremoso e outros queijos fundidos**. Campinas: ITAL, 1981. Cap 11, p.1-8 (Apostila mimeografada).

LAURIDSEN, K. Nutricionalmente cremoso. **Guia 2004 de Fornecedores - Food Ingredients**: Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria de Alimentos e Bebidas, p. 115, 2004.

LONDOÑO, M. C. O potencial dos ingredientes alimentares no mercado de laticínios. **12º Catálogo Brasileiro de Produtos & Serviços - Leite e Derivados**, p. 9, 2004.

MITCHEL, H. L. Bebidas enriquecidas com fibras. **Food Ingredients**: Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria de Alimentos e Bebidas, ano IV, n. 20, p. 72-75, set./out., 2002.

O INGREDIENTE do lácteo saudável. **Revista Leite e Derivados**, ano XIII, n. 76, p. 54-59, 61-62, 64, mar./abr., 2004.

OHR, L. M. Fortifying with fiber. **Food Technology**, v. 58, n. 2, p. 71-75, fev., 2004.

SOARES, F. M.; MACHADO, E. C.; FONSECA, L. M.; Produção de queijos com teores reduzidos de gordura. Fazer Melhor-Caderno de Tecnologia de Laticínios. Parte integrante da **Revista Indústria de Laticínios**, São Paulo, v. Ano, n. 41, p. 68-71, 2002.

VAN DENDER, A. G. F. **Requeijão Cremoso e outros queijos fundidos**: Tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos do mercado. 1. ed. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora Ltda, 2006.

Tabela 2: Valores das análises físico-químicas dos requeijões RCC, RCF4 e RCF5.durante período de estocagem.

		1d	15d	30d	45d	60d	75d	90d	d.m.s.(5%)
RCC	ACIDEZ	0.48 ± 0.30 c	0.52 ± 0.33 ab	0.50 ± 0.31 bc	0.53 ± 0.33 a	0.50 ± 0.31 bc	0.49 ± 0.32 bc	0.53 ± 0.34 a	0,033
	PH	5.87 ± 0.09 a	5.85 ± 0.10 ab	5.81 ± 0.10 ab	5.87 ± 0.08 a	5.79 ± 0.08 b	5.80 ± 0.04 ab	5.77 ± 0.08 b	0,078
	EST	27.35 ± 0.78 b	27.33 ± 0.90 b	27.81 ± 1.00 a	27.28 ± 1.27 b	27.37 ± 0.95 b	27.24 ± 0.77 b	26.90 ± 1.17 c	0,340
	GORDURA	10.06 ± 0.78 ab	10.24 ± 0.73 a	10.08 ± 0.41 ab	9.83 ± 0.55 b	9.99 ± 0.71 ab	10.10 ± 0.71 ab	9.88 ± 0.60 b	0,281
	PT	13.70 ± 1.71 ab	13.70 ± 0.93 ab	14.55 ± 0.94 a	12.81 ± 0.77 b	14.56 ± 1.57 a	14.55 ± 1.02 a	13.86 ± 1.13 ab	1,647
	NT	2.14 ± 0.27 ab	2.16 ± 0.13 ab	2.28 ± 0.15 a	2.01 ± 0.12 b	2.28 ± 0.25 a	2.28 ± 0.16 a	2.24 ± 0.12 ab	6,253
	NS	0.13 ± 0.05 a	0.14 ± 0.03 a	0.13 ± 0.02 a	0.16 ± 0.06 a	0.16 ± 0.02 a	0.16 ± 0.03 a	0.15 ± 0.01 a	0,039
	IEP	6.13 ± 2.08 abc	6.32 ± 0.97 bc	5.68 ± 1.21 c	8.15 ± 3.45 ab	7.16 ± 1.13 a	7.15 ± 1.25 a	6.64 ± 0.62 a	2.10
RCF4	ACIDEZ	0.42 ± 0.27 b	0.44 ± 0.29 ab	0.47 ± 0.32 ab	0.49 ± 0.33 a	0.46 ± 0.29 ab	0.43 ± 0.28 b	0.48 ± 0.33 a	0,057
	PH	5.89 ± 0.10 a	5.85 ± 0.06 abc	5.82 ± 0.08 bc	5.87 ± 0.07 ab	5.82 ± 0.11 bc	5.85 ± 0.05 abc	5.79 ± 0.11 c	0,072
	EST	29.32 ± 1.09 a	29.17 ± 1.13 ab	29.40 ± 1.15 a	29.39 ± 1.20 a	28.87 ± 1.17 b	29.30 ± 0.84 a	29.31 ± 1.04 a	0,341
	GORDURA	10.68 ± 0.63 b	11.31 ± 0.89 a	10.77 ± 0.65 b	10.74 ± 0.63 b	10.78 ± 0.58 b	10.67 ± 0.56 b	10.58 ± 0.75 b	0,375
	PT	12.67 ± 0.88 a	12.77 ± 0.68 a	13.03 ± 1.97 a	12.08 ± 0.80 ab	12.24 ± 0.92 ab	8.94 ± 5.29 b	8.89 ± 5.24 b	3,647
	NT	1.99 ± 0.14 bc	2.00 ± 0.11 bc	2.04 ± 0.31 abc	1.89 ± 0.12 c	1.92 ± 0.14 bc	5.54 ± 5.38 ab	5.68 ± 5.63 a	3,640
	NS	0.14 ± 0.03 ab	0.13 ± 0.02 ab	0.12 ± 0.01 b	0.14 ± 0.05 ab	0.16 ± 0.01 a	0.16 ± 0.01 a	0.16 ± 0.03 a	0,031
	IEP	7.20 ± 1.93 abc	6.38 ± 0.92 bc	6.02 ± 1.39 c	7.64 ± 2.33 ab	8.12 ± 0.92 ab	8.08 ± 0.73 a	7.99 ± 1.83 a	1.58
RCF5	ACIDEZ	0.46 ± 0.29 ab	0.46 ± 0.32 ab	0.49 ± 0.33 ab	0.51 ± 0.35 a	0.46 ± 0.29 ab	0.44 ± 0.30 b	0.49 ± 0.34 ab	0,063
	PH	5.85 ± 0.10 a	5.83 ± 0.06 a	5.78 ± 0.09 ab	5.82 ± 0.08 ab	5.79 ± 0.10 ab	5.79 ± 0.12 ab	5.76 ± 0.12 b	0,074
	EST	31.16 ± 1.18 ab	31.14 ± 1.08 ab	31.29 ± 1.11 a	30.92 ± 1.56 ab	30.96 ± 1.17 ab	31.01 ± 1.10 ab	30.85 ± 0.99 b	0,371
	GORDURA	11.59 ± 0.86 a	11.21 ± 0.73 ab	11.43 ± 0.89 ab	11.49 ± 0.77 a	11.05 ± 0.66 b	11.32 ± 0.56 ab	11.32 ± 0.68 ab	0,393
	PT	13.23 ± 0.99 ab	13.39 ± 1.26 a	13.34 ± 1.30 a	12.49 ± 0.94 b	12.91 ± 1.25 ab	13.09 ± 1.60 ab	13.38 ± 1.60 a	0,758
	NT	2.07 ± 0.14 ab	2.10 ± 0.20 a	2.09 ± 0.20 a	1.96 ± 0.15 b	2.02 ± 0.19 ab	2.05 ± 0.25 ab	2.09 ± 0.24 a	0,111
	NS	0.13 ± 0.04 abc	0.13 ± 0.03 bc	0.12 ± 0.01 c	0.16 ± 0.05 abc	0.16 ± 0.02 ab	0.17 ± 0.03 a	0.15 ± 0.03 abc	0,038
	IEP	6.42 ± 2.54 abc	6.20 ± 1.97 bc	5.74 ± 1.13 c	8.03 ± 2.42 ab	7.92 ± 1.12 ab	8.10 ± 1.28 a	6.97 ± 0.93 abc	1.84

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5 % de significância.dms: diferença mínima significativa.

**Os valores da acidez são dados em ácido láctico(%).Os valores de EST, gordura, PT, NT, NS e IEP são dados em porcentagem (%)

Tabela 1: Valores médios obtidos para caracterização dos requeijões RCC, RCF4 e RCF5.

Amostras Análises	RCC	RCF4	RCF5	d.m.s.(5%)
ACIDEZ (%)	0.48 ± 0.30 a	0.42 ± 0.27 b	0.46 ± 0.29 ab	0,040
pH	5.87 ± 0.09 ab	5.89 ± 0.10 a	5.85 ± 0.10 b	0,035
EST (%)	27.35 ± 0.78 c	29.32 ± 1.09 b	31.16 ± 1.18 a	0,814
GORDURA (%)	10.06 ± 0.78 c	10.68 ± 0.63 b	11.59 ± 0.86 a	0,386
PT (%)	13.70 ± 1.71 a	12.67 ± 0.88 a	13.23 ± 0.99 a	1,239
NT (%)	2.14 ± 0.27 a	1.99 ± 0.14 a	2.07 ± 0.14 a	0,192
NS (%)	0.13 ± 0.05 a	0.14 ± 0.03 a	0.13 ± 0.04 a	0,016
NNP (%)	0.12 ± 0.03 a	0.12 ± 0.05 a	0.09 ± 0.03 a	0,038
CINZAS (g/100g)	2.19 ± 0.26 a	1.90 ± 0.21 b	1.94 ± 0.25 b	0,157
CALCIO (g/100g)	238.69 ± 15.68 a	216.23 ± 19.20 b	227.80 ± 13.03 ab	13,247
FOSFORO (g/100g))	380.50 ± 36.67 a	352.93 ± 26.50 b	375.08 ± 28.56 ab	26,240
MAGNESIO (g/100g)	11.44 ± 1.52 a	10.27 ± 0.85 b	10.91 ± 0.66 ab	0,668
SODIO (g/100g)	639.91 ± 140.27 a	561.90 ± 72.75 b	610.27 ± 139.69 ab	64,695
Cloretos (g/100g)	0.97 ± 0.11 a	0.85 ± 0.05 b	0.93 ± 0.04 a	0,075

*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem estatisticamente ao nível de 5 % de significância.

dms: diferença mínima significativa

Tabela 3: Valores obtidos para Análise do Perfil de Textura dos requeijões RCC, RCF4 e RCF5.

		1d	30d	60d	90d	d.m.s.(5%)
RCC	FIRMEZA	96.62 ± 83.09 c	98.25 ± 81.25 bc	114.93 ± 101.03 bc	120.57 ± 112.29 a	18,301
	ADESIVIDADE	-214.67 ± 195.87 bc	-210.08 ± 183.59 c	-237.27 ± 208.94 ab	-245.96 ± 232.20 a	26,645
	ELASTICIDADE	0.98 ± 0.01 a	0.98 ± 0.01 a	0.98 ± 0.01 a	0.98 ± 0.01 a	0,005
	COESIVIDADE	0.82 ± 0.02 a	0.81 ± 0.02 ab	0.81 ± 0.02 ab	0.80 ± 0.03 b	0,021
	GOMOSIDADE	75.55 ± 62.94 b	80.21 ± 66.48 ab	91.82 ± 79.81 a	95.33 ± 87.24 a	16,016
RCF4	FIRMEZA	116.80 ± 125.09 a	117.73 ± 120.69 a	108.45 ± 112.35 a	105.83 ± 104.02 a	12,814
	ADESIVIDADE	-222.52 ± 247.62 a	-218.70 ± 236.46 a	-246.19 ± 287.37 a	-230.05 ± 257.52 a	28,470
	ELASTICIDADE	0.96 ± 0.01 a	0.95 ± 0.02 b	0.95 ± 0.01 ab	0.96 ± 0.01 a	0,009
	COESIVIDADE	0.77 ± 0.06 a	0.78 ± 0.07 a	0.77 ± 0.06 a	0.77 ± 0.04 a	0,033
	GOMOSIDADE	84.38 ± 85.73 a	84.93 ± 82.16 a	77.89 ± 76.33 a	78.36 ± 74.44 a	8,269
RCF5	FIRMEZA	187.22 ± 189.98 a	167.35 ± 160.75 a	182.06 ± 200.83 a	157.64 ± 146.09 a	32,916
	ADESIVIDADE	-404.84 ± 419.18 a	-403.48 ± 418.69 a	-402.28 ± 458.25 a	-328.01 ± 317.47 b	73,783
	ELASTICIDADE	0.97 ± 0.01 a	0.97 ± 0.02 a	0.96 ± 0.02 a	0.97 ± 0.01 a	0,012
	COESIVIDADE	0.78 ± 0.04 ab	0.79 ± 0.02 ab	0.80 ± 0.04 a	0.77 ± 0.05 a	0,028
	GOMOSIDADE	140.47 ± 137.62 a	129.61 ± 122.15 a	138.97 ± 148.88 a	115.90 ± 103.13 a	26,563

*Médias seguidas da mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente ao nível de 5 % de significância.dms: diferença mínima significativa.