

INFLUÊNCIA DOS TEORES DE CASEINATO DE CÁLCIO E SAIS FUNDENTES NAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E FÍSICO-QUÍMICAS DE REQUEIJÕES CREMOSOS

INFLUENCE OF CALCIUM CASEINATO AND MELTING SALT

CONTENT IN THE SENSORIAL AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF CREAM CHEESE

¹RICHARDS, N.S.P.S.; KUBOTA, E.H.; SILVA, S.V.; CORADINI, M.T.

RESUMO

O requeijão cremoso teve um aumento significativo da sua produção nos últimos anos, e tornou-se um produto de destaque nos hábitos alimentares dos consumidores. Concomitantemente a este aumento na produção, cresceu o uso de proteínas do soro como ingrediente em alimentos lácteos e não lácteos, sendo uma alternativa menos onerosa às indústrias. O objetivo deste trabalho foi desenvolver 12 formulações de requeijão utilizando soro de queijo, caseinato de cálcio e sal fundente e avaliar suas características físico-químicas. Também foram avaliados os atributos sensoriais: odor, cor, textura, qualidade global, aroma e sabor. Os resultados observados mostraram que as características físico-químicas das formulações foram semelhantes às da amostra comercial e adequadas segundo a legislação, indicando que é possível a fabricação de requeijão utilizando soro de queijo como base. A utilização do caseinato de cálcio ajudou na manutenção das propriedades físico-químicas do produto. As formulações utilizando soro de leite apresentaram boa aceitação. Os resultados confirmam as vantagens nutricionais que podem ser oferecidas ao consumidor quando se utiliza um subproduto da indústria láctea, gerando um produto de alto valor agregado e interessante nutricionalmente.

Palavras-chave: caseinato de cálcio, requeijão, subprodutos lácteos, soro de leite.

ABSTRACT

The cream cheese had a significant increase of its production in last ten years, and became a product of prominence in the alimentary habits of the consumers. Concomitantly to increase the production, the use of the serum protein also grew as ingredient in milky and not milky foods, being a less onerous alternative to the industries. The objective of this work was to develop twelve cream cheese formularizations using cheese serum, calcium caseinato and melting salt, to evaluate its physical-chemical characteristics and to compare them it the current law and with a commercial product. Also the sensorial attributes had been evaluated: odour, color, texture, global quality, aroma and flavor. The observed results had sho-

¹ Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos, Centro das Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: neila.richards@terra.com.br

wn that the physical-chemical characteristics of the formularizations had been similar to the ones of the commercial sample and adjusted according to legislation, indicating that the cream cheese manufacture is possible using cheese serum as base. The use of the calcium caseinato influence the maintenance of the physical-chemical properties of the product. The formularizations using milk serum had presented good acceptance in relation to the commercial mark. The results confirm the nutritional advantages that can be offered the consumer when a by-product of the milked industry is used, generating a product of high aggregate and interesting nutritional value.

Key words: calcium caseinato, cream cheese, milked by-products, milk serum.

INTRODUÇÃO

A produção do requeijão cremoso, produto genuinamente brasileiro, teve um aumento de aproximadamente 200% nos últimos dez anos, sendo produzidas cerca de 40 mil toneladas do produto em 2006¹, evidenciando o grande valor comercial do requeijão. Nos últimos anos este é um produto que se destaca entre os novos hábitos alimentares dos consumidores².

De acordo com o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Requeijão³, entende-se por requeijão cremoso aquele obtido por fusão de uma massa de coalhada dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite com adição de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite e/ou butter oil. Também estabelece como requisitos físico-químicos o teor de matéria gorda no extrato seco (mínimo de 55%) e teor de umidade (máximo de 65%).

O uso de proteínas do soro como ingrediente em alimentos lácteos e não lácteos está aumentando progressivamente. Aliado ao aumento do consumo de queijos no Brasil está também a necessidade de criar alternativas para a utilização do soro de queijo^{4,5}.

Para as indústrias de alimentos, é de suma importância desenvolver e comercializar produtos pelos quais os consumidores anseiam. Compreender os desejos dos consumidores, em termos das variáveis de produção, processamento e manutenção da qualidade, é um elemento determinante da aceitação/venda de um novo produto. Dependendo do método usado para o desenvol-

vimento e do processo, os novos produtos nem sempre podem refletir a mais alta qualidade⁶.

Um método para evitar problemas potenciais e controlar a produção é modelar a qualidade do produto. Isto é feito através da modelagem de experimentos, que oferece vantagens sobre métodos convencionais e pode ser usada durante o desenvolvimento do produto para a obtenção de alimentos de melhor qualidade^{7,8}.

A substituição de matérias-primas na fabricação de alimentos tem como principal objetivo a redução de custos, além de aumentar o valor nutricional e agregar valor ao produto, sem comprometer a qualidade do mesmo, sendo esta uma constante busca na indústria de alimentos⁹.

Os hábitos de consumo das pessoas mudam a cada dia, conseqüentemente as indústrias de laticínios buscam produtos novos, saudáveis, com maior praticidade, mas com características sensoriais agradáveis. A incorporação de novas tecnologias e a utilização dos considerados (sub) produtos da indústria láctea mantêm as empresas na concorrência ativa e garantem lugares melhores no mercado.

O objetivo deste trabalho consistiu em desenvolver 12 formulações de requeijão utilizando soro de queijo, caseinato de cálcio e sal fundente (dairy cream – Germinal), avaliar suas características físico-químicas e compará-las à legislação vigente e com um produto comercial. Também foram avaliados os atributos sensoriais (odor, cor, textura, qualidade global, aroma e sabor) com o objetivo de estabelecer o perfil das formulações desenvolvidas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Elaboração dos requeijões

Foram desenvolvidas no laboratório do Departamento de Tecnologia e Ciências dos Alimentos (DTCA) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil, 12 formulações de requeijão, utilizando diferentes concentrações de caseinato de cálcio e sal fundente (dairy cream), que variaram de 0,1 a 0,4% e 0,6 a 3,4%, respectivamente. Utilizou-se como base, em todas as formulações, soro de leite, ricota fresca e manteiga sem sal produzidos na Usina Escola de Laticínios da UFSM.

Análise físico-química

As amostras foram analisadas quanto aos teores de umidade, gordura no extrato seco, sólidos totais, cinzas, gordura, proteínas, acidez total titulável e valor de pH, segundo o Instituto Adolfo Lutz¹⁰ e Silva et al.¹¹

Análise sensorial

Trinta provadores pertencentes à comunidade universitária do Centro de Ciências Rurais/UFSM participaram do teste, onde os atributos avaliados foram: odor, cor, textura, qualidade global, aroma e sabor.

A metodologia utilizada para a avaliação das formulações foi o método descritivo de escala não estruturada, onde o provador deve marcar um traço no ponto da escala que melhor represente a intensidade de sua sensação¹².

Análise estatística

Em relação aos parâmetros físico-químicos as formulações foram avaliadas estatisticamente através da análise de variância (teste F) e as médias comparadas entre si através do teste de Tukey ao nível de 5% e 1% de probabilidade.

Quanto aos parâmetros sensoriais, as médias dos dados de cada um dos 12 ensaios para cada resposta foram tratadas por análise de regressão múltipla da MSR, onde as variáveis independentes foram a concentração de caseinato de cálcio e as concentrações de sal fundente (dairy cream).

A MSR foi usada para desenvolver modelos matemáticos de segunda ordem, contendo termos

lineares, quadráticos e de interação das 2 variáveis independentes, com o emprego do aplicativo SAS for Windows¹³.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas podem ser observados na Tabela 1. Os valores médios de umidade encontrados nas diferentes formulações de requeijões variaram de 32,3 a 36,7% e são inferiores aos encontrados por Soares et al.¹⁴, que observaram valores entre 49,1 a 55,3%, e Raymundo et al.⁹ que encontraram 68,2% de umidade no molho teste. A legislação brasileira preconiza como valor máximo de umidade 65g/100g, portanto, os valores encontrados encontram-se dentro da legislação.

Os teores de extrato seco total variaram 45,47 a 54,75%, sendo que estes valores são semelhantes aos encontrados por Silva et al.¹⁵ e Richards et al.⁵, e superiores aos encontrados por Silva et al.¹⁶ e por Van Dender et al.¹⁷, que observaram 37,16 a 48,94; 27,95 a 43,65 e 31,70 a 41,53g/100, respectivamente. Com relação ao teor de gordura no extrato seco, os valores encontrados foram de 63,71 a 67,47%. Os valores encontrados são semelhantes aos encontrados por Silva et al.¹⁶ (33,92 – 63,28g/100gES) e Van Dender et al.¹⁷ (48,56 – 64,97g/100gES). A amostra comercial apresentou um teor de gordura no extrato seco de 63,59g/100gES, sendo este valor semelhante aos encontrados nas formulações desenvolvidas e dentro da legislação brasileira, que preconiza o mínimo de 55,0g/100g.

Com relação ao teor de gordura, a amostra comercial possuía menor valor comparado às formulações, porém não diferiu significativamente da formulação nº 8. De maneira geral, as características físico-químicas das formulações foram semelhantes às da amostra comercial, indicando que é possível a fabricação de requeijão aproveitando soro de queijo como base. Os valores encontrados nas formulações são semelhantes aos encontrados por Silva et al.¹⁶ e Van Dender et al.¹⁷, e maiores que os de Silva et al.¹⁵, que observaram valores de 9,48 a 22,67; 15,40 a 26,98 e 11,84 a 19,64g/100g, respectivamente.

Os valores do teor de cinzas foram de 0,94 a 0,12%. Valores maiores foram encontrados por Sil-

va et al.¹⁶ (1,79 – 4,32g/100g), Moreno et al.¹⁹ (1,75 – 2,13 g/100g) e Silva et al.¹⁵ (0,70 – 3,04 g/100g).

Os valores de pH observados são semelhantes aos encontrados por Silva et al.¹⁵, Silva et al.¹⁶ e Van Dender et al.¹⁷, que encontraram valores de 4,78 a 6,38; 5,71 a 6,28; 5,76 a 5,92, respectivamente.

Em relação à acidez, os valores médios encontrados ficaram entre 0,51 a 0,69, semelhantes aos encontrados por Pintado & Malcata¹⁹, e menores que os observados por Silva et al.¹⁵. A amostra comercial apresentou uma acidez de 1,04°D, isto provavelmente em virtude do processo tecnológico do produto.

Quanto ao teor de proteínas, as formulações dos requeijões apresentaram variações entre 8,98 a 9,77g/100g, valores estes similares aos encontrados por Van Dender et al.²⁰, Van Dender et al.¹⁷, Silva et al.¹⁵, e maiores que os encontrados por Raymundo et al.⁹

Observou-se que a utilização do caseinato de cálcio ajudou na manutenção das propriedades físico-químicas do requeijão. A amostra de requeijão comercial apresentou maior teor de proteínas e acidez quando comparada com as formulações desenvolvidas.

Tabela 1. Valores médios das análises físico-químicas dos requeijões.

Table 1. Average values of the analyses physico-chemistries of the cream cheese.

Formulações Formularizations	Umidade Humidity (g/100g)	EST EST (g/100g)	GES GES (g/100g)	Cinzas Cinzas (g/100g)	Gordura Fat (g/100g)	pH pH	Acidez Acidity (ác. lat.)	Proteínas Proteins (g/100g)
F1	33,97 ^{ABC}	45,52 ^D	66,02 ^{CDE}	1,186 ^{AB}	20,50 ^A	6,5 ^A	0,567 ^{BCD}	9,52 ^{AB}
F2	34,22 ^{ABC}	46,51 ^{CD}	65,77 ^{DE}	1,127 ^{ABC}	19,27 ^{AB}	6,2 ^B	0,597 ^{BCD}	9,74 ^{AB}
F3	33,01 ^{BC}	46,61 ^{CD}	66,99 ^{AB}	0,983 ^{BCD}	20,38 ^A	5,8 ^{CD}	0,597 ^{BCD}	8,98 ^B
F4	33,52 ^{BC}	46,14 ^{CD}	65,47 ^{EF}	1,128 ^{ABC}	20,33 ^{AB}	6,0 ^{BC}	0,507 ^D	9,22 ^{AB}
F5	34,22 ^{ABC}	47,23 ^{CD}	65,78 ^{DE}	1,066 ^{ABCD}	18,55 ^{BC}	6,0 ^{BC}	0,627 ^{BCD}	9,66 ^{AB}
F6	34,36 ^{ABC}	47,09 ^{CD}	65,64 ^{DEF}	1,191 ^{AB}	18,55 ^{BC}	5,9 ^{BC}	0,597 ^{BCD}	9,50 ^{AB}
F7	35,11 ^{AB}	45,47 ^D	64,89 ^{DEF}	1,182 ^{AB}	19,42 ^{AB}	6,0 ^{BC}	0,657 ^{BC}	9,77 ^{AB}
F8	33,08 ^{BC}	50,00 ^B	66,91 ^{AB}	1,252 ^A	16,92 ^{CD}	6,0 ^{BC}	0,597 ^{BCD}	9,28 ^{AB}
F9	32,53 ^C	54,75 ^A	67,47 ^A	1,187 ^{AB}	12,72 ^E	5,4 ^E	0,537 ^{CD}	9,27 ^{AB}
F10	36,29 ^A	46,39 ^{CD}	63,71 ^G	1,168 ^{ABC}	17,32 ^C	6,1 ^B	0,687 ^B	9,51 ^{AB}
F11	33,54 ^{BC}	47,93 ^{BCD}	66,46 ^{BCD}	0,939 ^{CD}	18,53 ^{BC}	6,1 ^B	0,567 ^{BCD}	9,46 ^{AB}
F12	32,33 ^C	48,11 ^{BC}	66,66 ^{ABC}	0,974 ^{BCD}	18,55 ^{BC}	6,1 ^B	0,567 ^{BCD}	9,45 ^{AB}
COMERCIAL COMERCIAL	35,40 ^{AB}	48,29 ^{BC}	63,59 ^G	0,834 ^D	15,30 ^D	5,6 ^{DE}	1,045 ^A	10,10 ^A

^{ABCDE}Médias seguidas por letras iguais indicam não haver diferença significativa ao nível de 99% de probabilidade (P<0,01).

^{ABCDE}Averages followed for equal letters indicate not to have significant difference to the level of 99% of probability (P<0,01).

A Figura 1 apresenta os gráficos bidimensionais para os atributos cor, odor, aroma, sabor, textura e aparência geral. Com relação ao atributo cor, a formulação 10 diferiu significativamente das demais formulações, obtendo uma média de 7,9.

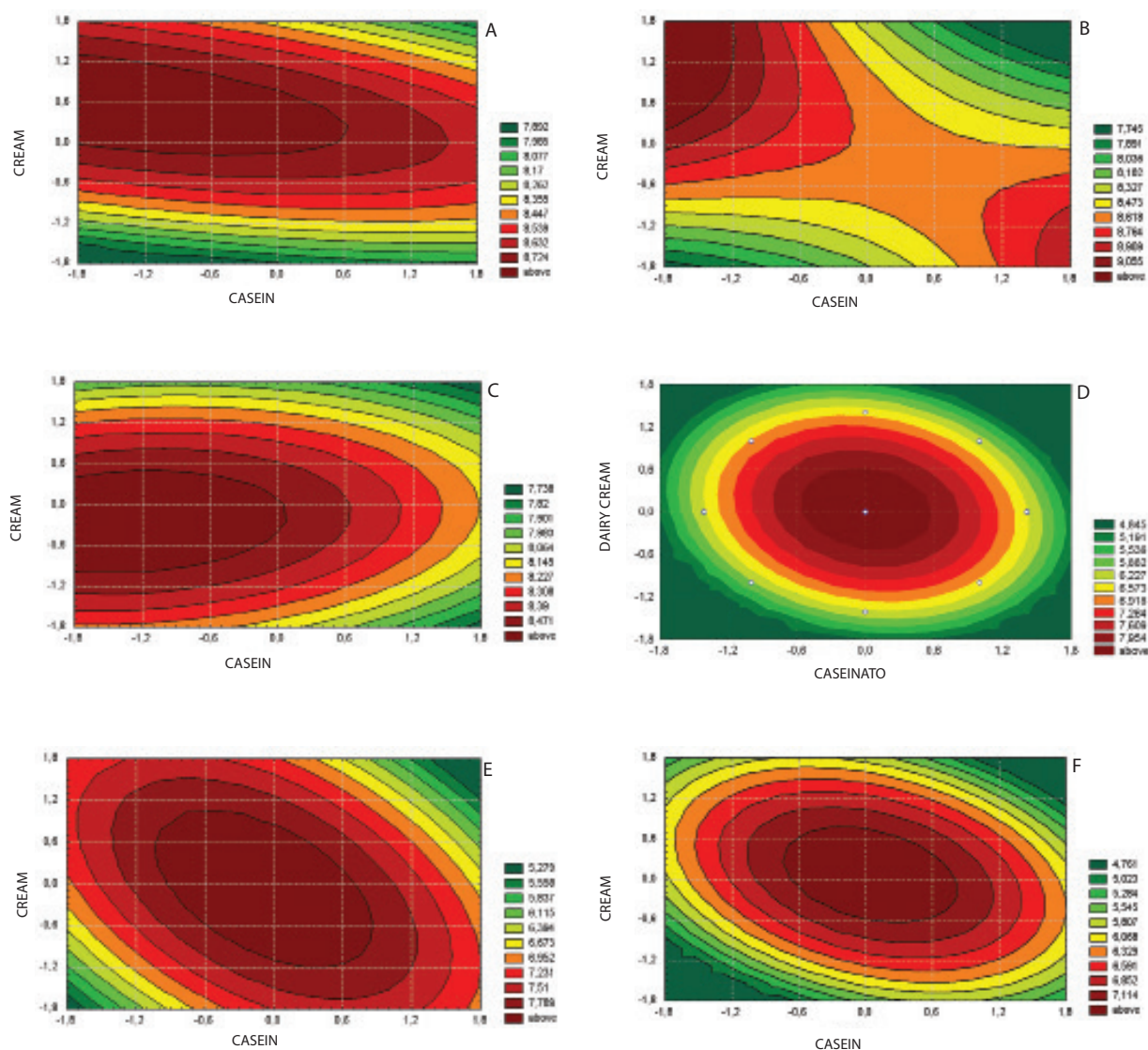
A análise dos efeitos mostrou que a concentração de caseinato de cálcio foi a variável mais significativa. De acordo com a análise estatística realizada, a interação entre a concentração de

caseinato de cálcio e a de sal fundente é mais significativa sobre o atributo sabor.

A formulação 2 foi a que apresentou melhores resultados no atributo odor, diferindo significativamente das formulações 4, 10 e 13, e estas não diferiram entre si. A formulação 12 apresentou melhores resultados no atributo aroma e não diferiu significativamente das demais formulações.

Figura 1. Efeito das variáveis independentes (caseinato de cálcio e dairy cream – Germinal) nas respostas sensoriais (A – atributo cor; B – atributo odor; C – atributo aroma; D – atributo sabor; E – atributo textura e F – atributo aparência global).

Figure 1. Effect of the independent variable (caseinato of calcium and dairy cream – Germinal) in the sensorial answers (A – color attribute; B – smell attribute; C – aroma attribute; D – flavor attribute; E – texture attribute and F – global appearance attribute).



Quanto ao sabor e à aparência global, as formulações 5, 6, 11 e 12 não diferiram entre si, porém diferiram das demais formulações, sendo consideradas as melhores pelos provadores. Os valores médios do atributo aparência global encontrados nas diferentes formulações de requeijões são semelhantes aos encontrados por Garruti et al.²¹, variando de 6,83 a 7,51, mas diferem na característica sabor, que, conforme os autores, variou entre 6,63 a 7,24.

Na avaliação do atributo textura, a firmeza das formulações apresentou uma relação direta com o aumento da concentração de caseinato de cálcio e sal fundente. Os defeitos mais comuns em queijos fundidos cremosos, segundo Garruti et al.²¹, como consistência granulada, fluidez heterogênea, fluidez excessiva, emulsão brilhosa ou com separação de gordura, descoloração ou escurecimento do produto, textura arenosa, cristalizada, entre outros, não foram observados nas formulações desenvolvidas.

A emulsão das formulações foi facilmente formada e homogeneizada, e possuía um branco opaco. Durante o resfriamento e o armazenamento não ocorreu sinerese nem separação de fases.

Os resultados mostraram que as formulações que possuíam as concentrações de caseinato de cálcio e sais fundentes próximas do ponto central, 0,25% e 2,0%, respectivamente, foram as preferidas pelos provadores.

CONCLUSÃO

As formulações de requeijões desenvolvidas apresentaram, de maneira geral, características físico-químicas adequadas conforme a legislação vigente, confirmando as vantagens em termos nutricionais, que podem ser oferecidas ao consumidor quando se utiliza um (sub)produto da indústria láctea, gerando um produto com alto valor agregado e forte apelo nutricional, abrindo-se, desta forma, novas possibilidades de uso para o soro lácteo.

Quanto à análise sensorial, as formulações obtidas com a utilização do soro de queijo, apresentaram boa aceitação em relação à marca comercial, mostrando que o (sub)produto do queijo pode ser utilizado como uma alternativa menos onerosa para a indústria láctea.

REFERÊNCIAS

- 1 Associação Brasileira das Indústrias de Queijo Requeijão muda de roupa e cria polêmica. São Paulo: ABIQ; 2006. [citado 2006 ago 20]. Disponível em: URL: http://www.abiq.com.br/imprensa/artigos_detalhes.asp?id=56.
- 2 Soares NFF, Silva WA, Pires ACS, Paula FS Texture profile analysis (TPA) de requeijão cremoso tradicional e requeijão cremoso light. R Inst Lat Candido Tostes 2007;148-154.
- 3 Ministério da Agricultura (BR). Regulamento técnico de identidade e qualidade de requeijão ou requesón, Portaria nº 359 de 08 de setembro de 1997. Brasília (DF); 1997.
- 4 Richards NSPS. Soro lácteo: perspectivas industriais e proteção ao meio ambiente. Food Ingred. 2002; 3(17):20-27.
- 5 Richards NSPS, Kubota EH, Ortolan F, Silva SV. Avaliação objetiva da cor de amostras comerciais de requeijão e especialidade láctea. R Inst Lat Candido Tostes 2007;481-484.
- 6 Richards NSPS. Desenvolvimento e caracterização de manteigas aromatizadas. [tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2001.
- 7 Shelke K, Dick JW, Holm YF, Loo, KS. Chinese wet noodle formulation: a response surface methodology study. Cereal Chem. 1990; 67:338-342.
- 8 Costel E. Optimización de la calidad de los alimentos. Aspectos sensoriales. In: Almeida TCA et al., editores. Os avanços em análise sensorial. São Paulo: Varela; 1999. p.63-67.
- 9 Raymundo MS, Hafemann J, Hoffmann CM, Fett R. Molho pronto congelado quatro queijos elaborado à base de requeijão contendo soro ultrafiltrado. R Inst Latic Candido Tostes 2002; 329(57):12-16.
- 10 Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo; 1985.
- 11 Silva PHF, Pereira DBC, Oliveira LL, Costa Júnior LCG. Físico-química do leite e derivados – métodos analíticos. Juiz de Fora: Oficina de Impressão; 1997. 190 p.
- 12 Lawless HT, Klein BP. Sensory science theory and applications in foods. New York: Marcel Dekker; 1991.
- 13 The SAS System for Windows 3.95 [computer program]. Release 6.08. Cary (NS): SAS Institute, Inc.; 1992.
- 14 Soares FM, Fonseca LM, Martins RT, Machado EC, Pereira Jr FN, Fonseca CSP. Influência do concentrado protéico de soro na composição do requeijão em barra com teor reduzido de gordura. Arq Bras Med Vet Zootecnia 2002; 54(6):643-647.

¹⁵ Silva AT, Van Dender AGF, Mello FM. Características de fusão de quatro diferentes tipos de massas utilizadas na fabricação de requeijão cremoso. Anais do XXI Congresso Nacional de Laticínios; 2004; Juiz de Fora, Brasil. R Inst Lat Candido Tostes 2004; p. 97-103.

¹⁶ Silva AT, Van Dender AGF, Moreno I, Baldini VLS, Mori EM . Caracterização físico-química, microbiológica, sensorial e vida-de-prateleira do requeijão cremoso obtido por acidificação direta e ultrafiltração. Ciênc Tecnol Aliment. 2005.

¹⁷ Van Dender AGF, Bosi MG, Conrado PB . Fibra alimentar e a sua utilização na fabricação de produtos lácteos funcionais. Rev Leite Deriv. 2005; 14(82):107-114.

¹⁸ Pintado ME, Malcata FX. Estudos descritivos e tecnológicos sobre requeijão: caracterização e conservação. Biotecnol Alim 1999; 62:19-26.

¹⁹ Moreno I, Silva AT, Van Dender AGF, Vialta A. Efeito da redução do teor de gordura na população microbiana e na formação de flavour em queijos. Rev Inst Lat Cândido Tostes, 2004, 50:58-61.

²⁰ Van Dender AGF, Yotsuyanagi K, Anjos VDA, Sabino R, Oliveira CG. Caracterização físico-química e análise do perfil de textura de amostras comerciais de requeijão cremoso e de requeijão cremoso light. Anais do XX Congresso Nacional de Laticínios; 2002; Juiz de Fora, Brasil. R. Inst. Lat. Candido Tostes 2002; p. 165-169.

²¹ Garruti DS, Brito ES, Brandão TM, Uchôa Jr P, Silva MAAP. Desenvolvimento do Perfil Sensorial e Aceitação de Requeijão Cremoso. Ciência Tecnol Alim. 2003;3(23):434-440

Recebido em: maio 2008

Received: may 2008

Aprovado em: agosto 2008

Accepted: august 2008