

Utilização de Soro de Queijo na Elaboração de Biscoitos Doces

Whey Application in Cookies Preparation

Daniela Helena Guimarães

Departamento Ciências Agrárias – UNESP, Guaratinguetá, SP

dhguima@feg.unesp.br

Resumo: Os produtos de soro de queijo constituem uma excelente fonte de proteínas, as quais contêm importantes propriedades funcionais. Tais produtos são ingredientes alimentícios de grande valia, que contêm aminoácidos essenciais, são de fácil digestão e uma fonte muito eficiente de proteínas. Além disso, o soro de queijo tem baixo custo, não empedra, oferece excelente dispersão e densidade aparente reduzida das misturas secas. Uma das principais aplicações do soro de leite em pó é no preparo de bebidas, sopas, produtos de panificação, produtos cárneos e dietéticos, em substituição ao leite em pó. Em todos estes casos, o soro do queijo tem a finalidade de aumentar o valor nutricional dos produtos, além das funções gelificantes, emulsificantes e a capacidade excepcional de formação de espumas, além de ser altamente solúvel, o que não descaracteriza o produto. O trabalho propõe a utilização do soro de queijo no preparo do biscoito doce de chocolate, cujos atributos sensoriais também foram avaliados, tomando-se como base os atributos sensoriais do mesmo tipo de biscoito preparado de maneira convencional (ou seja, com adição de água). Em seguida, os biscoitos preparados com o soro do queijo foram submetidos a testes sensoriais de aceitabilidade, utilizando-se escala hedônica de nove pontos (9=gostei extremamente; 1=desgostei extremamente) e testes de intenção de compra. Os atributos avaliados foram aparência, aroma e sabor, sendo as amostras servidas em porções de aproximadamente 10 g, em pratos descartáveis brancos. Os biscoitos doces de chocolate preparados a partir do soro do leite *in natura* apresentaram grande aceitabilidade por parte dos provadores.

Recebido em 02/09/2011 - Aceito em 09/02/2012.

RECEN Guarapuava, Paraná v. 13 nº 2 p. 271-285 jul/dez 2011

Palavras-chave: acréscimo do valor protéico; biscoitos; soro do queijo.

Abstract: Whey products constitute excellent protein source, and one of its main application is in beverages preparation, increasing the product nutritional value, besides its high solubility, which does not deprive the product characteristics. The purpose of this study was to use the whey, resultant of cheese production, acquired from COMEVAP, in enriched cookies preparation. Two cookies formulations with whey had been tested, in order to compare their sensorial attributes with the same product prepared in conventional way (with water). After that, the cookies prepared had been submitted to sensory acceptance tests, using the nine points scale and tests of purchase intention. The evaluated attributes were appearance, aroma and flavor. All products presented great acceptance by the judges.

Key words: cookies; proteins enrichment; whey.

1 Introdução

O leite é uma secreção polifásica das glândulas mamárias, contendo 3,9% de gordura, 3,3% de proteínas, 5% de lactose e 0,7% de minerais. Em 2004, o Brasil assume uma importante posição de exportador de leite e derivados. Uma virada comercial importante, que contribuiu com uma série de benefícios para diversos elos da cadeia produtiva, além de consolidar a posição do país no mercado internacional de lácteos, visto que exportar se traduz em alavancar a modernização do setor e manter o produtor na atividade [1]. Desde os princípios da civilização humana, o leite tem sido considerado um alimento básico para crianças e um complemento indispensável na dieta de adultos. Os nutricionistas referem-se a ele como sendo o alimento natural mais completo na dieta humana, apresentando-se quase indissociável da alimentação [2].

Na sua complexidade, o leite apresenta os seus principais componentes distribuídos num meio aquoso formando, ao mesmo tempo, uma solução verdadeira representada pelos sais e lactose, uma dispersão coloidal constituída pelas proteínas e uma emulsão envolvendo a gordura, os demais componentes menores, tais como vi-

taminas e alguns radicais, se encontram dissolvidos no meio aquoso ou em algum dos seus componentes principais [3]. As proteínas do leite incluem as α_{s1} , α_{s2} , β e K-caseínas, β -lactoglobulina (β LG), α -lactoalbumina (α LA), lactoferrina, albumina do soro bovino, imunoglobulinas e β_2 -microglobulina, sendo que as caseínas constituem cerca de 80% do total das proteínas do leite. O soro, que contém cerca de 93% de água e apenas 0,6% de proteínas, pode ser concentrado para produzir inúmeros ingredientes, denominados de concentrados protéicos, e tais ingredientes podem ser classificados levando-se em conta a composição destes [4].

As proteínas do soro do queijo, de acordo com Léonil *et al.* [5], poderão exercer vários efeitos benéficos sobre o sistema cardiovascular graças às suas propriedades redutoras (cisteína, estímulo à síntese de glutathiona), sequestrantes de radicais livres (glutathiona, lactoferrina, lactoperoxidase) que são também inibidores da lipoxidação das lipoproteínas e artérias. Peptídios derivados da lactoferrina mostraram atividade anticoagulante, inibindo a agregação de plaquetas. Estudos demonstraram que concentrados de proteínas do soro do queijo, apresentam ação inibitória para diversos tipos de câncer em modelos animais e em culturas de células cancerígenas [6, 7].

Segundo Haraguchi *et al.* [4], sob o ponto de vista de exploração comercial, o leite obtido pelas raças de bovinos é o de maior interesse. Neste contexto, a indústria de laticínios no Brasil vem crescendo muito e, em consequência disso, há o aumento de resíduos. Na indústria de laticínios o resíduo principal é o soro do leite, considerado um subproduto proveniente da fabricação do queijo, atualmente descartado pelas indústrias de pequeno porte e considerado um resíduo altamente poluente para o meio ambiente [1].

Uma das áreas de desenvolvimento que vem crescendo é a procura de tecnologias que visam o aproveitamento do soro de leite, já que o mesmo constitui um subproduto de elevado valor nutricional [8].

Para a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, somente a economia gerada devido à diminuição dos descartes, através da utilização do soro do leite para a formulação de outros produtos, já é motivo suficiente para incentivar o desenvolvimento de uma metodologia a qual visa ao aproveitamento deste subproduto, atualmente descartado durante a fabricação do queijo [9, 10].

Na tentativa de procurar condições que visam à diminuição de pelo menos parte dos desperdícios nas indústrias de laticínios com o descarte do soro do queijo, o presente trabalho teve como objetivo principal a formulação de um novo produto (biscoito doce enriquecido), onde foi utilizado o soro do queijo.

Na intenção de verificar o enriquecimento nutricional devido à utilização do soro do leite na formulação do produto, determinou-se o teor protéico do biscoito doce preparado com o soro do leite na sua formulação, tomando-se como base o teor protéico do mesmo tipo de biscoito preparado de maneira convencional, ou seja, com água na sua formulação.

2 Materiais e métodos

2.1 Análises físico-químicas do soro do leite

Para o preparo das formulações de biscoito enriquecida com proteínas, utilizou-se o soro do leite, adquirido junto a uma cooperativa localizada no Vale do Paraíba. Para a caracterização do material, inicialmente foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: teor de umidade (Method 16192) [11], teor de cinzas (Method 16196) [11], teor de lipídios totais [12] e teor protéico (Method 38012) [11]. Tais análises foram realizadas em triplicata, sendo o resultado expresso como a média das três repetições.

2.2 Preparo do biscoito doce de chocolate

O biscoito doce de chocolate foi preparado por adição de soro de leite líquido em substituição à água das formulações apresentadas nas tabelas 1 e 2, nas quais pode-se visualizar que foram variadas as concentrações de chocolate em pó e de água/soro de leite, totalizando 04 formulações estudadas.

A farinha e o fermento foram peneirados e, em seguida, misturados à margarina, formando, desta forma, uma farofa. Em seguida, o chocolate, a gema do ovo e a água foram adicionados e a mistura resultante foi amassada, até ficar homogênea. Em se-

Tabela 1. Formulação 1 dos biscoitos doces de chocolate

INGREDIENTES	MEDIDA
Farinha de trigo	43%
Margarina	14%
Ovo	9%
Água/Soro do leite	4%
Fermento químico	2%
Chocolate em pó	2%
Açúcar	26%

Tabela 2. Formulação 2 dos biscoitos doces de chocolate

INGREDIENTES	MEDIDA
Farinha de trigo	42%
Margarina	14%
Ovo	8%
Água/Soro do leite	5%
Fermento químico	2%
Chocolate em pó	4%
Açúcar	25%

guida, a massa foi aberta com o auxílio de um rolo e os biscoitos foram cortados, no formato redondo e posteriormente foram assados a 180°C durante 30 minutos. No presente trabalho, as duas formulações do biscoito indicadas nas tabelas 1 e 2 foram desenvolvidas utilizando-se água ou soro do leite líquido, resultando em quatro formulações para o produto.

2.3 Avaliação sensorial do produto

Em ciência e tecnologia de alimentos, testes sensoriais de aceitabilidade são utilizados para verificar se um novo produto desenvolvido será bem aceito. No presente trabalho, as quatro formulações dos biscoitos foram avaliadas sensorialmente quanto à aparência, sabor e aroma, tendo-se como referência o produto preparado de maneira convencional, sendo as amostras servidas em porções unitárias, em pratos descartáveis brancos e codificadas com três algarismos.

Dessa maneira, os produtos obtidos foram submetidos a testes sensoriais de acei-

tação, utilizando-se uma escala hedônica de nove pontos (9 = gostei extremamente; 1 = desgostei extremamente) e testes de intenção de compra.

Na análise sensorial, as avaliações foram feitas utilizando 40 provadores, conforme indicado por Stone e Sidel [13]. O provador experimentou os quatro produtos e, antes do teste, o mesmo assinou o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO. Por se tratar de um trabalho envolvendo seres humanos, o mesmo precisou ser submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté, sendo aprovado, conforme consta na declaração N. 0456/07.

Os resultados obtidos nos testes sensoriais foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para identificar se houve diferenças significativas entre as amostras.

No presente trabalho, optou-se por trabalhar com a ANOVA por se tratar de dois testes sensoriais realizados separadamente, cada um com duas amostras diferentes. Ou seja, para a formulação expressa na tabela 1, o produto preparado com água foi comparado ao preparado com o soro do leite líquido. Em seguida, o mesmo procedimento se repetiu para a formulação da tabela 2.

2.4 Análise do teor protéico das diferentes formulações do biscoito doce de chocolate

Após as análises sensoriais do produto, foi realizada a análise para determinação do teor protéico das duas formulações, preparadas a partir da formulação presente na tabela 2, visto que, de acordo com os testes sensoriais, tiveram maior aceitação com relação à intenção de compra.

A determinação de proteína foi feita a partir do teor de nitrogênio total presente na amostra, segundo o método de Kjeldahl (método 4.2) [14].

3 Resultados e discussão

3.1 Caracterização do soro do leite

As análises referentes à caracterização do soro de leite foram todas realizadas em duplicata ou triplicata, cujos resultados resumem-se na tabela 3.

Tabela 3. Características físico-químicas do soro do leite

Teor de	%
Umidade	92,01 ± 0,02
Cinzas	0,50 ± 0,01
Gordura	0,44 ± 0,01
Proteínas	0,68 ± 0,04

Da tabela 3, pode-se verificar que os lotes dos produtos que foram utilizados no preparo dos biscoitos enriquecidos, apresentaram composição centesimal característica do soro do leite, conforme relatado por Gutierrez *et al.* [15] e Almeida *et al.* [16].

3.2 Resultados da análise sensorial

Os resultados dos testes sensoriais das quatro formulações do biscoito doce de chocolate podem ser visualizados nos histogramas presentes nas figuras 1 a 4, onde foram selecionados 40 provadores, sendo a escala hedônica um indicativo de como ficou a distribuição das notas dos atributos avaliados pelos provadores.

Com os resultados dos histogramas pode-se observar que todos convergem para o lado direito, indicando boa aceitação de todas as amostras. Ou seja, todas as formulações apresentaram boa aceitação, visto que a maioria dos provadores atribuiu notas na faixa entre 6 (gostei ligeiramente) e 9 (gostei extremamente).

Ainda com relação aos histogramas, observa-se maior aceitação dos provadores pelos biscoitos preparados com a formulação 2, ou seja, com maior teor de chocolate em pó, sendo por isto a formulação escolhida para análise comparativa do teor de proteína, quando adicionada de água ou soro do leite.

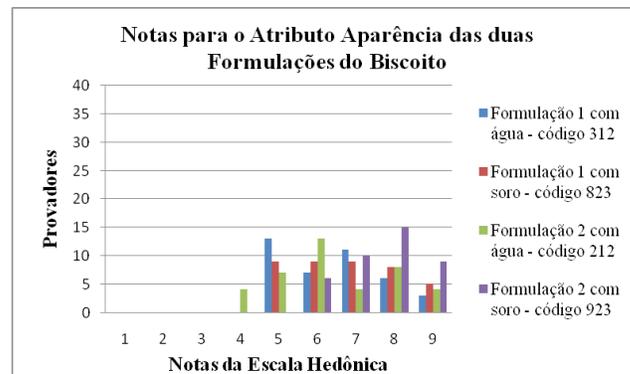


Figura 1. Histograma de notas para o atributo aparência das quatro formulações do biscoito

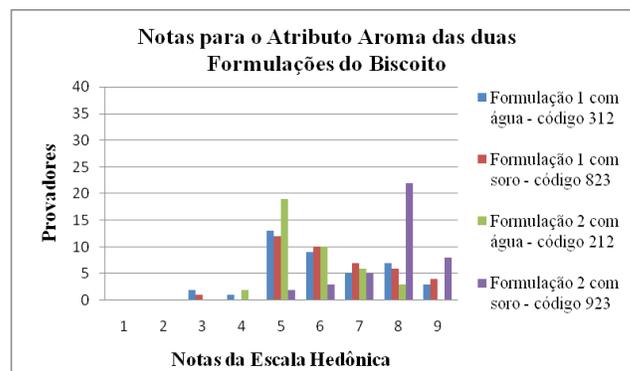


Figura 2. Histograma de notas para o atributo aroma das quatro formulações do biscoito

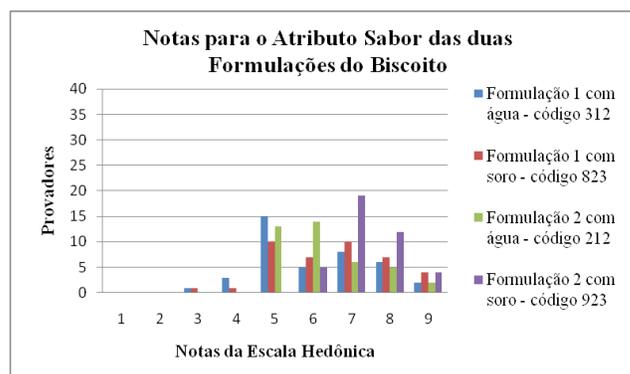


Figura 3. Histograma de notas para o atributo sabor das quatro formulações do biscoito

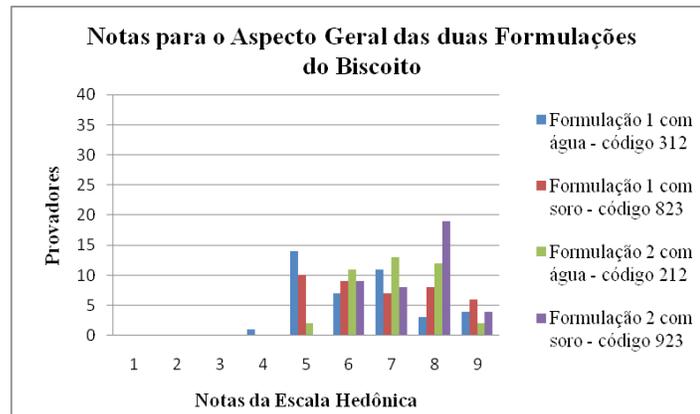


Figura 4. Histograma de notas para o aspecto geral das quatro formulações do biscoito

Outro aspecto importante do resultado da análise sensorial, para a formulação com maior teor de chocolate em pó, foi a maior aceitabilidade do produto, quando preparado com soro do leite líquido.

A figura 5 mostra a intenção de compra de todas as formulações do biscoito doce de chocolate, por parte dos provadores.

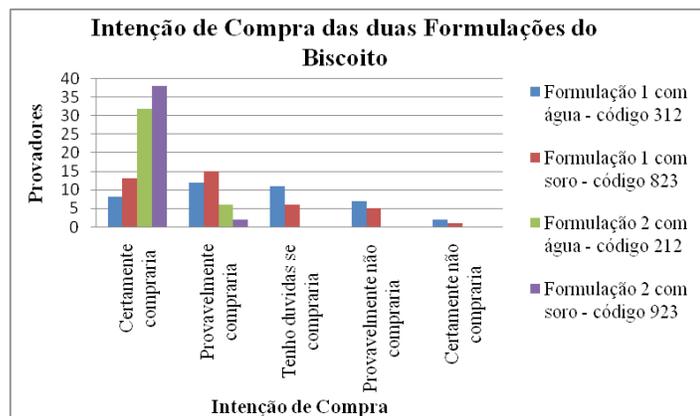


Figura 5. Histograma de intenção de compra das quatro formulações do biscoito

De acordo com a figura 5, observa-se que as notas foram bem distribuídas quando utilizou-se o chocolate em pó em menor quantidade; no entanto, verifica-se que a maior parte dos provadores “certamente compraria” o produto, quando o mesmo

ingrediente foi utilizado em quantidade maior, o que reforça a maior aceitação pela formulação do produto acrescido com 30 gramas de chocolate em pó.

Com relação à análise de variância (tabelas 4 a 11), pode-se observar que os produtos preparados com 15 gramas de chocolate em pó não apresentaram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, com relação a todos os atributos. Ou seja, não houve diferença significativa entre as amostras do produto, quando acrescidos com água e com soro do leite.

Isso pode ser constatado pelos resultados das tabelas 4, 6, 8 e 10 onde o valor de F calculado sempre foi menor que o F tabelado.

Já com relação aos produtos preparados com 30 gramas de chocolate em pó, observa-se que houve diferença significativa entre as amostras preparadas com água e aquelas preparadas com soro do leite, pois de acordo com os resultados das tabelas 5, 7, 9 e 11 o valor de F calculado foi maior que o F tabelado.

Tabela 4. Análise de Variância ($p \leq 0,05$) para o atributo aparência para os biscoitos da formulação 1

CV	GL	SQD	QM	F _{CALC}	F _{TAB}
Amostra	1	1,80	1,800000	1,128617	5,43
Provador	39	74,75	1,916667	-	-
Resíduo	39	62,20	1,594872	-	-
Total	79	138,75	-	-	-

Tabela 5. Análise de Variância ($p \leq 0,05$) para o atributo aparência para os biscoitos da formulação 2

CV	GL	SQD	QM	F _{CALC}	F _{TAB}
Amostra	1	31,25	31,25	65	5,43
Provador	39	107,80	2,764103	-	-
Resíduo	39	18,75	0,480769	-	-
Total	79	157,80	-	-	-

Tabela 6. Análise de Variância ($p \leq 0,05$) para o atributo aroma para os biscoitos da formulação 1

CV	GL	SQD	QM	F _{CALC}	F _{TAB}
Amostra	1	1,0125	1,0125	0,40925	5,43
Provador	39	78,8875	2,022756	-	-
Resíduo	39	96,4875	2,474038	-	-
Total	79	176,388	-	-	-

Tabela 7. Análise de Variância ($p \leq 0,05$) para o atributo aroma para os biscoitos da formulação 2

CV	GL	SQD	QM	F _{CALC}	F _{TAB}
Amostra	1	84,05	84,05	82,05131	5,43
Provador	39	43	1,102564	-	-
Resíduo	39	39,95	1,024359	-	-
Total	79	167	-	-	-

Tabela 8. Análise de Variância ($p \leq 0,05$) para o atributo sabor para os biscoitos da formulação 1

CV	GL	SQD	QM	F _{CALC}	F _{TAB}
Amostra	1	4,5125	4,5125	2,551006	5,43
Provador	39	102,8875	2,638141	-	-
Resíduo	39	68,9875	1,76891	-	-
Total	79	176,3875	-	-	-

Tabela 9. Análise de Variância ($p \leq 0,05$) para o atributo sabor para os biscoitos da formulação 2

CV	GL	SQD	QM	F _{CALC}	F _{TAB}
Amostra	1	26,45	26,45	27,47137	5,43
Provador	39	44,80	1,148718	-	-
Resíduo	39	108,80	0,962821	-	-
Total	79	176,3875	-	-	-

Tabela 10. Análise de Variância ($p \leq 0,05$) para o atributo aspecto geral para os biscoitos da formulação 1

CV	GL	SQD	QM	F _{CALC}	F _{TAB}
Amostra	1	5,5125	5,5125	2,654576	5,43
Provador	39	69,4875	1,781731	-	-
Resíduo	39	80,9875	2,076603	-	-
Total	79	155,9875	-	-	-

Tabela 11. Análise de Variância ($p \leq 0,05$) para o atributo aspecto geral para os biscoitos da formulação 2

CV	GL	SQD	QM	F _{CALC}	F _{TAB}
Amostra	1	3,6125	3,6125	6,436893	5,43
Provador	39	52,9875	1,358654	-	-
Resíduo	39	21,8875	0,561218	-	-
Total	79	78,4875	-	-	-

CV = Cálculo de Variância;

CV = Cálculo de Variância;

GL = Grau de Liberdade;

SQD = Soma dos Quadrados;

QM = Soma dos Quadrados Médios;

F_{cal} = Valor calculado de F para $p \leq 5\%$;

F_{tab} = Valor tabelado de F para $p \leq 5\%$.

3.3 Teor protéico dos biscoitos doces de chocolate

Os produtos preparados, seguindo a formulação 2 (Tabela 2), tanto de maneira convencional quanto acrescido do soro do leite, foram analisados em triplicas com relação ao teor protéico, para verificar o enriquecimento nutricional do produto com o acréscimo do soro do leite, sendo os resultados expressos na tabela 12.

Pelos resultados da tabela 12, verifica-se um acréscimo de 7,2% no teor protéico do produto, quando foi utilizado o soro do leite no lugar da água, o que condiz com Almeida *et al.* [16] e Fasolin [17].

Tabela 12. Teor de proteínas presentes nas formulações adicionadas de 30 gramas de chocolate

Formulação	Teor Protéico
Com água	9,81 ± 0,16
Com soro de leite	11,23 ± 0,48

4 Conclusão

Dos resultados apresentados, pode-se concluir que o biscoito doce de chocolate foi melhor aceito quando utilizou a formulação com maior quantidade de chocolate em pó, preparado a partir do soro do leite líquido. Todas as formulações de biscoito apresentaram boa aceitação.

Não houve diferença significativa entre as duas formulações de biscoito, quando preparados com 15 gramas de chocolate em pó. Porém, quando utilizou 30 gramas do chocolate em pó na formulação do biscoito, diferenças significativas para todos os atributos foram observadas.

A adição do soro do leite líquido à formulação do biscoito doce de chocolate contribuiu com o enriquecimento nutricional do produto, com relação ao teor protéico.

5 Referências

- [1] PONCHIO, L. A.; GOMES, A. L.; PAZ, E. Perspectivas de consumo de leite no Brasil, CEPEA. 2005. Disponível em: http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/artigo_leite_04.pdf.
- [2] ELPHICK, G. F.; GREENWOOD, B. N.; CAMPISI, J.; FLESHNER, M. Increased serum nIgM in voluntarily physically active rats: a potential role for B1 cells. *J Appl Physiol*, v. 94, p. 660–667, 2003.
- [3] PELEGRINE, D. H. G.; GASPARETTO, C. A. Estudo da solubilidade das proteínas presentes no soro de leite e na clara do ovo. Boletim Técnico. Núcleo de Tecnologia em Armazenagem, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 57–65, 2003.

- [4] HARAGUCHI, F. K.; ABREU, W. C.; de PAULA, H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. *Rev Nutr*, v. 19, n. 4, p. 479–488, 2006.
- [5] LÉONIL, J.; BOS, C.; MAUBOIS, J.-L.; TOMÉ, D. Protéines in lait, nutrition et santé. Paris: *Téc. & Doc*, p. 45–83, 2001.
- [6] NABET, P.; LINDEN, G. Constituants bioactifs in lait, nutrition et santé. Paris: *Tec & Doc*, p. 169–87, 2001.
- [7] SGARBIERI, V. C. Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. *Rev Nutr*, v. 17, n. 4, p. 397–409, 2004.
- [8] NASCIMENTO, M. S.; MORENO, I.; KUAYE, A. Y. Applicability of bacteriocinproducing lactobacillus plantarum, enterococcus faecium and lactococcus lactis ssp. lactis as adjunct starter in minas frescal cheesemaking. *Int J Dairy Technol*, v. 61, n. 4, 2008.
- [9] CAPITANI, C. D.; PACHECO, M. T. B.; GUMERATO, H. F.; VITALI, A.; SCHMIDT, F. L. Recuperação das proteínas do soro do leite por meio de coacervação com polissacarídeo. *Pesqui Agropecu Bras*, v. 40, n. 11, p. 1123–1128, 2005.
- [10] PELEGRINE, D. H. G.; CARRASQUEIRA, R. L. Aproveitamento do soro do leite no enriquecimento nutricional de bebidas. *Braz J Food Technol Preprint Serie*, v. 12, p. 145–151, 2008.
- [11] A.O.A.C. Official Methods of Analysis. Washington: Sidney Willians, 1980.
- [12] BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can J Behav Sci*, v. 37, p. 911–917, 1959.

- [13] STONE, H.; SIDEL, J. Sensory evaluation practices. San Diego. Academic Press, 1993.
- [14] INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do IAL: Métodos químicos para análise de alimentos, 4ª ed., São Paulo, 2005. 1018p.
- [15] GUTIERREZ, A. M.; FARREL, H. M.; KUMOSINSKI, T. F. Comparison of calcium - induced associations of bovine and caprine casein and the relationship of s1-casein content to colloidal stabilisation: A thermodynamic linkage analysis. *J Dairy Sci*, v. 76, n. 12, p. 3690–3697, 1993.
- [16] ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. *Ciencia Tecnol Alime*, v. 21, n. 2, p. 187–192, 2001.
- [17] FASOLIN, L. H.; de ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; OLIVEIRA, E. R. N. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. *Ciencia Tecnol Alime*, v. 27, n. 3, p. 524–529, 2007.

