

AVALIAÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO DE GORDURA EM RECHEIO DE BISCOITO POR MICROPARTÍCULAS DE PROTEÍNA

CASSIA M. ABE¹; IZABELA D. ALVIM²; KATIA M.V. A.B. CIPOLLI³; BEATRIZ M.C.
SOARES⁴; CARLA L.C.V. CRUZ⁵

Nº 12212

RESUMO

Os biscoitos recheados são consumidos principalmente por crianças, sendo que os recheios em si possuem alto teor de gordura e açúcar, motivo pelo qual tem sido alvo de severas críticas. O objetivo deste trabalho foi obter micropartículas de proteína através do processo de secagem por *spray drying* e avaliar o seu uso como potencial substituto de gordura em recheio de biscoitos. O projeto consistiu em realizar a microparticulação do isolado protéico de soro de leite, e caracterizar tanto o isolado proteico (IP) quanto o isolado proteico microparticulado (IPM) quanto ao tamanho de partícula, morfologia, densidade aparente, molhabilidade, cor e atividade de água. O processo de secagem resultou em um material com redução de 88,45 % do tamanho de partícula, sendo essas de formato esférico, de menor molhabilidade, menor densidade e cor mais clara. Foram, então, feitos testes de substituição de gordura em recheio de biscoito utilizando IP e IPM, e, posteriormente, análises de tamanho de partícula, textura instrumental e morfologia. Após recheamento dos biscoitos com o produto padrão e com 30% de redução por IPM foram realizados testes sensoriais, que indicaram que o recheio com IPM obteve avaliações similares ao do padrão quanto ao sabor e arenosidade, e valores superiores quanto à firmeza, cerosidade e intenção de compra, assim podendo-se obter um produto com 30% de redução do teor lipídico com adição de proteína.

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Eng. de Alimentos, UNICAMP, Campinas-SP, cassia.abe@gmail.com

² Colaboradora: Pesquisadora, CEREAL CHOCOTEC/ITAL, Campinas-SP

³ Colaboradora: Pesquisadora, CCQA/ITAL, Campinas-SP

⁴ Colaboradora: Pesquisadora, CETEA/ITAL, Campinas-SP

⁵ Orientadora: Pesquisadora, CEREAL CHOCOTEC/ITAL, Campinas-SP, carla.lea@ital.sp.gov.br

ABSTRACT

The sandwich biscuits are consumed mainly by children, and the fillings of these products are high in fat and sugar, reason why it has been widely criticized. The objective of this study was to obtain microparticles of protein by spray drying process and to evaluate its potential use as fat substitute in sandwich biscuit fillings. The project consisted in performing the microparticulation of the whey protein isolate, and characterizing both the whey protein isolate (WPI) and the microparticulated whey protein isolate (MWPI) by particle size, morphology, bulk density, wettability, color and water activity. The drying process resulted in a material with reduction of 88,45 % in the particle size, of spherical shape, lower wettability and density, and lighter than the original product. Some tests of fat substitution in sandwich biscuit fillings were made using the WPI and MWPI, and, then analyzes of particle size, instrumental texture and morphology were made to these products. After filling the biscuits with a standard product and one with 30 % of fat reduction by MWPI, sensory tests were made and indicated that the filling with MWPI obtained similar ratings to the standard for the flavor and grittiness, and higher values for firmness, waxy and intent of purchase, thus being able to obtain a product with 30 % of reduction in fat content by addition of protein.

INTRODUÇÃO

De acordo com dados da Just-Food (2012), no período de 2005 a 2010 as vendas de biscoitos no Brasil aumentaram 40 % e, o volume produzido, 9,3 %. Tal crescimento fez com que, em 2009, o país fosse o segundo maior produtor mundial de biscoitos, sendo que a categoria de biscoitos recheados deteve 30 % dos produtos comercializados (SIMABESP, 2012).

No entanto, os principais ingredientes do recheio de biscoito são açúcar e gordura, correspondendo a mais de 90 % da composição (GOMES; SANTOS; FREITAS, 2010). Numa tentativa de satisfazer o desejo dos consumidores por produtos com sabor e textura da gordura, e, ao mesmo tempo, reduzir calorias e aumentar a sua saudabilidade, pesquisadores têm desenvolvido numerosos substitutos de gordura. Dentre eles, encontram-se os substitutos de base proteica, mais especificamente proteínas de soro de leite, que devido à sua capacidade de formar géis, têm sido cada vez mais aplicados na indústria de alimentos (CARNEIRO, 1997). Estas proteínas, após submetidas ao processo de secagem por *spray drying*, encontram-se na forma de partículas uniformes e esféricas, permitindo o deslizamento de uma sobre as outras, oferecendo, durante a degustação, a sensação de

cremosidade semelhante à da gordura. Além disso, quando hidratadas, fornecem apenas 1 a 2 calorias por grama, permitindo grande redução no conteúdo calórico dos produtos uma vez que as gorduras fornecem 9 kcal/g (PINHEIRO; PENNA, 2004).

Deste modo, este estudo apresenta resultados da substituição parcial de gordura em recheio de biscoito por micropartículas de proteínas de soro de leite, visando um produto mais saudável.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção do Isolado Protéico Microparticulado (IPM)

Uma solução com 16,67 % de isolado proteico de soro de leite (Alibra) em água foi preparada e submetida à secagem em *spray dryer* para formatação das micropartículas. A solução foi conduzida por bomba peristáltica em equipamento Mini *Spray Dryer* Buchi, modelo 290, com pressão de operação de aproximadamente 50 mbar, aspergida em uma vazão de 8,0 mL/min através de um atomizador duplo fluido com mistura externa de fluidos, vazão de ar de 500 L/h, e 0,7 mm de orifício. A temperatura do ar de entrada foi de 150 °C e a temperatura de saída entre 70 ± 3 °C. As condições do ambiente foram 23,8 °C e 42 % de umidade relativa.

Caracterização do isolado protéico de soro de leite (IP) e do isolado proteico microparticulado (IPM)

Distribuição do tamanho médio de partículas: analisada por espalhamento de luz utilizando o aparelho Horiba – L950. As amostras foram dispersas em etanol absoluto e adicionadas à câmara de amostras do equipamento com o mesmo meio de dispersão, até atingir os índices de transmitância adequados para realização das leituras. A medida foi realizada em triplicata.

Morfologia: segundo Alvim e Grosso (2010), utilizando microscópio Olympus, modelo BX41, e câmera digital Olympus Q-Color3 para microscopia ótica, e microscópio Zeiss, modelo DSM 940A FOCUS, para microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Densidade aparente: medida em proveta com peso tarado, fixando-se uma massa de amostra igual a 1,5 g e, o conjunto proveta e amostra foi batido por 30 vezes em intervalos de 2 segundos em superfície plana com esponja para absorver o impacto. Esse procedimento foi repetido 10 vezes, medindo-se o volume da amostra na proveta.

Cor instrumental: medida em colorímetro Konica Minolta, modelo CR410 com área de medição de 50 mm de diâmetro. Para cada amostra foram feitas três medições em áreas diferentes para obter um resultado homogêneo (MINOLTA, 2002).

Molhabilidade: segundo Vissotto *et al.* (2006), em equipamento TEPRON de acrílico, com 3 repetições para cada amostra.

Atividade de água: medida em analisador de atividade de água Decagon Devices, marca Aqualab, modelo Aqua LAB 4TEV, com 6 medidas para cada amostra.

Produção de recheios de biscoitos

Os recheios foram produzidos em batedeira tipo Kitchen-Aid, de acordo com formulações apresentadas na Tabela 1, em quatro etapas: batimento da gordura (Bunge 45 LT) e lecitina de soja (Solae SG); adição do substituto (IPM ou IP); adição de açúcar impalpável (Mais Doce – Açucareira Boa Vista) e cacau em pó alcalino (Barry Callebaut); e adição do óleo de girassol (Liza – Cargill), sendo o tempo total de batimento de 9 minutos. Os recheios foram depositados em biscoitos através de seringa volumétrica (5 mL), e os biscoitos recheados foram resfriados a 12 °C em túnel de resfriamento e posteriormente embalados em embalagem plástica de BOPP.

TABELA 1. Formulações dos recheios com substituição de gordura e do recheio padrão

Ingredientes (%)	30 % IPM*	19 % IP**	Padrão
Gordura	20,38	21,96	30
Açúcar	67,39	64,54	66,12
Cacau em pó	3,55	3,4	3,48
Lecitina	0,41	0,39	0,4
IPM	7,64		
IP		7,32	
Óleo de Girassol	0,63	2,39	

* 30% de substituição de gordura por IPM (Isolado proteico de soro de leite microparticulado)

**19% de substituição de gordura por IP (Isolado proteico de soro de leite)

Caracterização das amostras de recheio

Tamanho máximo de partícula: segundo Luccas (2001), em micrômetro digital MITUTUYO (escala de 0 - 250 µm), sendo realizadas 12 medidas para cada amostra.

Análise de textura instrumental: segundo Naloto *et al.* (2011), com 12 repetições para cada amostra. Foi realizado também o teste de extrusão, baseado na força necessária para a extrusão da amostra através de um orifício de 0,9 mm de diâmetro, utilizando as seguintes condições do texturômetro TAXT2i, *Stable Micro Systems*: modo (Força em Compressão), velocidade pré-teste (1,0 mm/s), velocidade

de teste (1,0 mm/s), velocidade pós-teste (10,0 mm/s), distância (20 mm), *trigger type* (Auto – 50 g), célula de carga (50 kg), probe cilíndrico SMSP/36R (3,6 cm) de aço inoxidável, adaptação de um recipiente cilíndrico (3,7 cm) com orifício no fundo de diâmetro (0,9 mm) idêntico ao da plataforma HDP/90.

Morfologia: em microscópio ótico Olympus, modelo BX41, com óleo mineral como meio de dispersão, sem cobertura com lamínula a fim de manter intactas as bolhas de ar. As imagens foram capturadas com câmera digital Olympus Q-Color3.

Análise Sensorial: teste afetivo com 52 consumidores voluntários de biscoito recheado, sem restrições quanto à idade, sexo e classe social. As amostras de recheio foram avaliadas quanto à aceitabilidade da cor, firmeza, arenosidade, cerosidade/sensação de boca untada, e sabor, por meio de escalas hedônicas de nove pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = não gostei nem desgostei e 1 = desgostei muitíssimo); quanto à intensidade do gosto doce por meio de escalas do ideal de cinco pontos (5 = muito mais intenso do que eu gosto, 3 = do jeito que eu gosto, 1 = muito menos intenso do que eu gosto) e quanto à atitude de intenção de compra através de escala de cinco pontos (5 = certamente compraria, 3 = talvez comprasse, talvez não comprasse, 1 = certamente não compraria). As amostras foram avaliadas de forma monádica seqüencial segundo um delineamento de blocos completos aleatorizados e servidas à temperatura ambiente com códigos dígitos.

Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), utilizando-se o pacote estatístico Statistica versão 10 (StatSoft, Inc, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento obtido para o processo de microparticulação foi de 80,63 %, considerado alto para o tipo de *spray dryer* utilizado, visto que modelos laboratoriais, que são utilizados em estudos prospectivos de obtenção de produtos, tendem a apresentar rendimentos inferiores que os equipamentos industriais. Rendimentos entre 26 e 74 % foram observados para o equipamento utilizado, em outros processamentos realizados para amostras de micropartículas de goma arábica (dados ainda não publicados). A Tabela 2 apresenta os resultados das análises de caracterização obtidos para o IP e para o IPM.

Com relação ao tamanho médio de partícula, nota-se que houve redução de 88,45 % no tamanho do IP para o IPM, sendo um fato desejável na percepção sensorial uma vez que partículas menores que 30 µm não fornecem sensação de arenosidade (GOMES *et al.*, 2008). Além disso, após o processo de secagem, a

densidade aparente do IPM diminuiu e passou a ocupar um volume maior, sendo que tal fato pode ser justificado pelas modificações na estrutura e formato do produto (Figura 1).

TABELA 2. Caracterização: Isolado Proteico (IP) e Isolado Proteico Microparticulado (IPM)

	Isolado Protéico (IP)	Isolado Protéico Microparticulado (IPM)
Tamanho de partícula (μm)	$88,1736 \pm 1,1929$ a	$10,1881 \pm 0,1001$ b
Densidade aparente (g/mL)	$0,3428 \pm 0,0135$ a	$0,2071 \pm 0,0080$ b
Molhabilidade (g.s^{-1})	$27,29 \pm 5,21$ a	$0,0022 \pm 0,0001$ b
Atividade de água	$0,4448 \pm 0,0040$ a	$0,4209 \pm 0,0109$ b
Colorimetria (L^* ; a^* ; b^*)	$L^* = 90,65 \pm 0,03$ a	$L^* = 96,38 \pm 0,13$ b
	$a^* = -0,81 \pm 0,01$ a	$a^* = -0,61 \pm 0,02$ b
	$b^* = 12,2 \pm 0,05$ a	$b^* = 5,36 \pm 0,29$ b

Médias e desvios padrões seguidos de letra igual na mesma linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

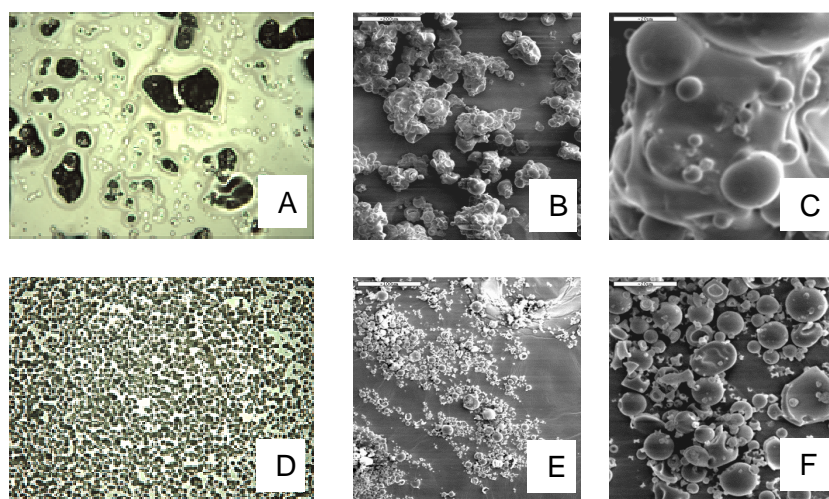


FIGURA 1. Aspecto Morfológico. **Isolado Protéico (IP):** A – microscopia ótica, aumento de 200X, barra = 100 microns; B – microscopia eletrônica de varredura, aumento de 200X, barra = 200 microns; C – microscopia eletrônica de varredura, aumento de 1000X, barra = 2. **Isolado Protéico Microparticulado (IPM):** D – microscopia ótica, aumento de 200X, barra = 100 microns; E – microscopia eletrônica de varredura, aumento de 200X, barra = 200 microns; F – microscopia eletrônica de varredura, aumento de 1000X, barra = 20 microns.

As imagens mostram que o IP apresenta aspecto arenoso e semelhante à microcristais enquanto que o IPM apresenta-se como um pó fino e claro, com características de material amorfo. Na microscopia ótica foi possível observar a evidente redução de tamanho das partículas do material original, IP, para o material reformatado, IPM, além de uma maior homogeneidade de tamanho neste último. Através da microscopia eletrônica de varredura, observa-se que o IPM apresenta

partículas esféricas enquanto o IP apresenta partículas maiores e aglomeradas, como se estivessem ligadas. Segundo Pinheiro e Penna (2004), partículas esféricas permitem o deslizamento de uma sobre as outras, oferecendo, durante a degustação, a sensação de cremosidade semelhante a da gordura. Para a molhabilidade, percebe-se uma grande diferença entre as amostras e isto pode ser justificado por vários fatores, como o aumento da área de contato do produto após o processo de secagem, uma vez que o IP teve o seu tamanho de partícula reduzido; a maior carga superficial do IPM; a maior densidade da amostra de IP; e, a estrutura amorfa do IPM.

Conforme o Sistema Cielab, observa-se que o processo de secagem por *spray drying* provocou um aumento da luminosidade (L^*), tornando o IPM mais claro que o IP, sendo este último o produto com valor mais próximo aos tons amarelos (b^*). Por fim, através da análise dos resultados de atividade de água, comprova-se que o processo de secagem por *spray drying* retirou umidade do IP, resultando em um IPM com resultado menor que o IP.

Os resultados da caracterização dos recheios obtidos estão apresentados na Tabela 3. O maior tamanho de partícula medido foi para o recheio que utilizou IP como substituto de gordura, sendo condizente com os resultados obtidos na caracterização dos isolados proteicos de soro de leite - tamanho de partícula: IP > IPM. Além disso, o recheio utilizando IPM apresentou-se semelhante ao padrão, não diferindo estatisticamente a $p \leq 0,05$.

TABELA 3. Caracterização das amostras de recheio

Recheios com substituição de gordura	Tamanho médio de partícula (μm)	Textura instrumental		
		Firmeza (g.f)	Adesividade (g.s)	Força de extrusão (kg)
30% IPM*	44,73 \pm 3,81 a	58,33 \pm 2,10 a	136,16 \pm 13,20 a	9,81 \pm 0,61 a
19% IP**	57,32 \pm 3,75 b	46,49 \pm 1,42 b	99,79 \pm 6,88 b	7,18 \pm 0,76 b
Padrão	43,69 \pm 2,20 a	28,49 \pm 0,86 c	77,95 \pm 3,12 c	4,12 \pm 0,30 c

* 30% de substituição de gordura por IPM (Isolado protéico de soro de leite microparticulado)

**19% de substituição de gordura por IP (Isolado protéico de soro de leite)

Médias e desvios padrões seguidos de letra igual na mesma coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Com relação à textura instrumental, o recheio com substituição por IPM foi o que se apresentou mais firme, mais adesivo e com maior força de extrusão requerida. Enquanto o recheio padrão foi o que obteve menores valores para todos os parâmetros avaliados, sendo que o recheio com substituição por IP apresentou resultados intermediários. Somente foi possível obter recheio com IP, utilizando 2,39 % de óleo de girassol, produzindo, assim, um recheio com redução de 19 % do teor

lipídico quando comparado ao padrão. No entanto, essa quantidade de óleo utilizada tende a diminuir a estabilidade oxidativa do produto uma vez que houve adição de ácidos graxos poliinsaturados. Para o recheio utilizando IPM foi possível obter uma maior redução de gordura e menor adição de óleo de girassol, obtendo, aproximadamente, 30 % de redução do teor lipídico, fato positivo para a qualidade do produto.

As morfologias de todos os recheios são muito semelhantes, indicando que a utilização de IP e IPM não interfere no aspecto do produto (Figura 2).

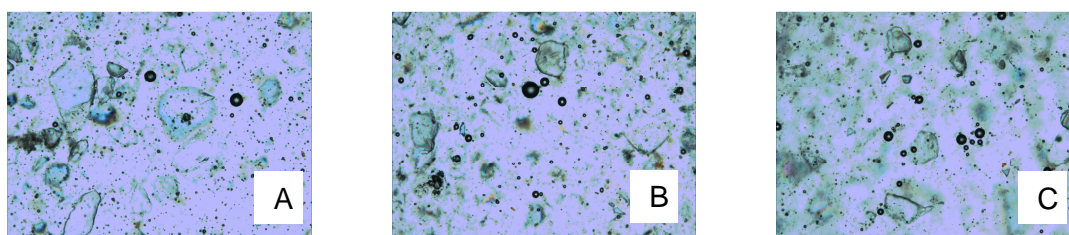


FIGURA 2. Aspecto Morfológico. A - Recheio com 30 % de substituição por IPM, B - Recheio com 19 % de substituição por IP, C - Recheio Padrão.

Dentre os 52 consumidores de biscoito recheado, apreciadores do produto, participaram 12 homens e 40 mulheres, sendo 67,3 % de faixa etária entre 18 a 35 anos, 19,2 % de faixa entre 36 e 50 anos e 13,5 % entre 50 e 55 anos. Sendo que 66 % dos participantes consomem biscoito recheado no mínimo uma vez por semana.

Os resultados médios obtidos no teste de aceitabilidade são apresentados na Tabela 4. Na avaliação da aceitabilidade da areosidade e do sabor não houve diferença significativa ($p > 0,05$) e as amostras de recheio de biscoito foram aceitas com médias correspondentes a “gostei pouco”.

Na avaliação da aceitabilidade da cor, o recheio Padrão recebeu média próxima a “gostei” e foi mais aceito ($p < 0,05$) que o recheio IPM, com média entre “gostei pouco” e “gostei”. Notou-se visualmente que o recheio com IPM ficou ligeiramente mais claro.

Em relação à aceitabilidade da firmeza, o recheio IPM recebeu média próxima a “gostei” e foi mais aceito ($p < 0,05$) que o Padrão, aceito com média próxima a “gostei pouco”.

Na aceitabilidade da cerosidade/sensação de boca untada: o recheio IPM recebeu média correspondente a “gostei pouco” e diferiu ($p < 0,05$) do recheio Padrão, que recebeu média entre “gostei pouco” e “não gostei nem desgostei”.

TABELA 4. Resultados obtidos no teste para avaliação da aceitabilidade das amostras de recheio sabor chocolate pelo grupo de consumidores que participou do teste

	Padrão	IPM	DMS
Cor	7,2 ± 0,9 a	6,5 ± 1,5 b	0,4
Firmeza	5,9 ± 1,9 b	6,9 ± 1,3 a	0,4
Arenosidade	5,2 ± 1,7 a	5,6 ± 1,6 a	0,5
Cerosidade**	5,6 ± 1,9 b	6,3 ± 1,7 a	0,5
Sabor	6,1 ± 1,5 a	6,4 ± 1,4 a	0,4
Intensidade do gosto doce	3,4 ± 0,8 a	3,4 ± 0,8 a	0,2
Intenção de compra	2,7 ± 1,0 b	3,2 ± 1,0 a	0,3

* Resultado expresso como média ± desvio-padrão entre 52 avaliações por amostra. **sensação de boca “untada”
D.M.S.: Diferença mínima significativa ao nível de erro de 5% (Teste de Tukey). Para cada atributo (linha), valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%.

Observa-se que as amostras de recheio obtiveram porcentagens de intensidade do gosto doce próximas ao ponto ideal com tendência a mais doce do que eu gosto, sem diferença significativa entre as amostras.

Em relação à atitude de intenção de compra dos consumidores, observa-se que o IPM obteve média entre “provavelmente compraria” e “talvez comprasse ou talvez não comprasse”, diferindo significativamente do recheio Padrão, que recebeu média próxima a “talvez comprasse ou talvez não comprasse”.

CONCLUSÃO

A caracterização do IP e do IPM evidenciou a grande mudança ocorrida no isolado proteico de soro de leite após o processo de secagem por *spray drying*. O tamanho de partícula diminuiu e, conseqüentemente, a sua densidade aparente também foi reduzida, resultados que puderam ser confirmados através da análise morfológica das amostras. Além disso, o processo alterou a cor, molhabilidade e atividade de água, tornando o IPM mais branco, com menor umidade e levando mais tempo para se solubilizar em água.

Com relação aos recheios com substituição de gordura, notou-se que o recheio utilizando IP obteve um valor de tamanho de partícula superior aos demais, sendo que o recheio com IPM apresentou-se semelhante ao padrão.

A textura instrumental mostra que o recheio utilizando IPM foi o que se apresentou mais firme, mais adesivo e com maior força para extrusão, diferindo do padrão que apresentou os menores valores. No entanto, comparando-o com a sensorial, o recheio com IPM foi o que teve maior intenção de compra quando comparado ao padrão.

Assim o Isolado Proteico de Soro de Leite Microparticulado pode ser utilizado como substituto de gordura em recheio de biscoito, com reduções do teor lipídico de até 30% quando comparado com uma formulação padrão.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida.

Ao CEREAL CHOCOTEC – ITAL, pela oportunidade de estágio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, I. D.; GROSSO, C. R. F. Microparticles obtained by complex coacervation: influence of the type of reticulation and the drying process on the release of the core material. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.4, p.1069-1076, 2010.
- CARNEIRO, J.G.M. Características funcionais de concentrados protéicos de soro de leite de cabras. **Dissertação de Doutorado em Ciência de Alimentos** – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.
- GOMES, J.C; GOMES, E.D; MININ, V.P.R; ANDRADE, N.J. Substitutos de gordura à base de proteína. **Ceres**, 2008. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/CERES/revistas/V55N006P36408.pdf>>. Acessado em: 20 jan. 2012.
- GOMES, V.M.; SANTOS, M.P.; FREITAS, S.M.L. Análise de açúcares e gorduras de recheios em biscoitos recheados sabor chocolate. **Ceres**, 2010. Disponível em: <http://www.nutricao.uerj.br/revista/v5n1/pdf/art_2.pdf>. Acessado em: 13 fev. 2012.
- JUST FOOD. Category crunch: Brazil's biscuit makers jostle as growth eases. Disponível em: <http://www.just-food.com/analysis/brazils-biscuit-makers-jostle-as-growth-eases_id117526.aspx>. Acessado em: 13 jan. 2012.
- LUCCAS, V. Fracionamento térmico e obtenção de gorduras de cupuaçu alternativas à manteiga de cacau para uso na fabricação de chocolate. Campinas, 2001. 195p. **Tese de Doutorado em Engenharia Química** – Universidade Estadual de Campinas.
- MINOLTA. **User Manual: Chroma Meter Modelo CR 410**. New Jersey: Konica Minolta, 2002.
- NALOTO, S. R. O.; CRUZ, C.L.C.V.; CELIS, S.; ALVIM, I. D.; NABESHIMA, E. H.; GOMES-RUFFI, C.R.. Avaliação da substituição de gordura e açúcar em recheio de biscoito. In: **5o CIIC - Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica, 2011**, Campinas. 5o CIIC - Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica, 2011. v.1. p.1-8.
- PINHEIRO, M.V.S.; PENNA, A.L.B. Substitutos de gordura: tipos e aplicações em produtos lácteos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.15, n.2, 2004
- VISSOTO, F. Z.; MONTENEGRO, F. M.; SANTOS, J. M.; OLIVEIRA, S. J. R. Avaliação da influencia dos processos de lecitinação e de aglomeração nas propriedades físicas de achocolatado em pó. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.26, n.3, p. 666-671, jul./set. 2006.
- SIMABESP. Mercado Brasileiro de Biscoitos. Disponível em: <http://www.simabesp.org.br/site/mercado_biscoitos_simabesp.asp>. Acessado em: 13 jan. 2012.
- STATISTICA for Windows – Release 10. StatSoft, Inc. Tulsa, OK, USA, 2011.