

# SUPLEMENTAÇÃO DE INULINA EM BISCOITOS TIPO *COOKIE*

## INTRODUÇÃO

A história do biscoito se confunde com a das navegações. Além de importante fonte calórica, os biscoitos são menos perecíveis que seus ingredientes isolados, contendo baixa umidade e atividade de água. Biscoitos, feitos basicamente com farinha, água e sal faziam parte da alimentação dos antigos marinheiros, principalmente quando os produtos perecíveis extinguíam-se na embarcação. A elaboração de bolachas era a forma de garantir uma maior durabilidade às farinhas de trigo e propiciar seu consumo nas longas e incertas jornadas (Carvalho Junior, 2008).

Biscoito ou bolacha é um produto obtido pela mistura de farinha(s), amido(s) e/ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não, e podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos (Brasil, 2005).

São muitas as formas de classificar um biscoito. Uma das mais utilizadas é a baseada na forma de modelagem e/ou corte: laminados e estampados, como Maria e *Cream Cracker*; rotativos ou moldados, como recheados; extrusados e cortados por arame, como rosquinhas, *cookies* e barras recheadas; depositados ou pingados, como champanha, suspiro e *wafers* (Granotec, 2000).

O Brasil foi, em 2008, o segundo produtor mundial de biscoitos, com aproximadamente 1,1 milhões de toneladas, atrás apenas dos Estados Unidos, que produziu 1,5 milhões de toneladas. O consumo *per capita* de biscoitos no Brasil é cerca de 6 kg/habitante/ano, taxa bem inferior a registrada na Holanda (14), Argentina (8) e Espanha (7) (ANIB, 2008).

Os brasileiros, com relação aos hábitos alimentares, são pessoas com baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais, e isso ocorre devido ao baixo consumo de vegetais frescos. A suplementação de alimentos tem como objetivo oferecer a população uma maior fonte destes nutrientes (Voragen, 1998).

O reconhecimento da importância de uma dieta com alimentos enriquecidos com fibras e ferro tem aumentado a partir dos estudos que constatam a importância do papel fisiológico destes componentes no funcionamento do trato gastrointestinal, assim como no controle e/ou prevenção de doenças crônicas degenerativas e combate à anemia ferropriva, respectivamente (Bello, 1995; Krause, 1995).

A presença da desnutrição, deficiência de micronutrientes, excesso de peso e outras doenças crônicas não transmissíveis coexistindo nas mesmas comunidades e, muitas vezes no mesmo domicílio, caracteriza a

transição nutricional (Standing Committee on Nutrition, 2006).

O Brasil se apresenta como um país em transição nutricional, determinada pela má alimentação. No mesmo momento que existe a diminuição da desnutrição, observa-se também o aumento de peso, que desencadeia doenças crônicas (Batista Filho, Risin, 2003; Bermudez, Tucker, 2003).

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004), a obesidade, a hipertensão e o diabetes são causados pela má alimentação, em geral, do brasileiro, que é baseada em gorduras de origem animal e alimentos industrializados ricos em açúcares e sódio, além do baixo consumo de cereais, leguminosas, frutas e verduras.

Conforme Levy-Costa *et al.* (2005), no Brasil, entre 1974 e 2003, nas regiões mais desenvolvidas no meio urbano e em famílias com melhores rendimentos econômicos, houve excesso de consumo de gorduras em geral e de gorduras saturadas.

Alimentos funcionais são todos os alimentos ou bebidas que, consumidos na alimentação cotidiana, podem trazer benefícios fisiológicos específicos devido à presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis (Cândido, Campos; 1995).

A influência benéfica dos probióticos sobre a microbiota intestinal

humana inclui fatores com efeitos antagônicos, competição e efeitos imunológicos, resultando em um aumento da resistência contra patógenos. Assim, a utilização de culturas bacterianas probióticas estimula a multiplicação de bactérias benéficas em detrimento à proliferação de bactérias potencialmente prejudiciais, reforçando os mecanismos naturais de defesa do hospedeiro (Puupponen-Pimiä *et al.*, 2002).

Os prebióticos são componentes alimentares não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro por estimularem seletivamente a proliferação ou atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon. Adicionalmente, o prebiótico pode inibir a multiplicação de patógenos, garantindo benefícios adicionais à saúde do hospedeiro. Esses componentes atuam mais frequentemente no intestino grosso, embora eles possam ter também algum impacto sobre os microrganismos do intestino delgado (Gibson, Roberfroid; 1995; Gilliland, 2001, Roberfroid, 2001).

A inulina é considerada um prebiótico e uma fibra alimentar solúvel por sua não digestibilidade pelas enzimas do trato digestivo humano, pelo estímulo seletivo do crescimento e pela atividade de bactérias intestinais promotoras de saúde, especialmente as bifidobactérias. A inulina tem baixo valor calórico e influência sobre a função intestinal e sobre os parâmetros lipídicos (Guigoz *et al.*, 2002).

A inulina é um carboidrato de reserva presente em muitas plantas, vegetais, frutas e cereais e, portanto, faz parte de nossa dieta diária. Na indústria, a inulina é obtida da raiz da chicória, que oferece vantagens tecnológicas e importantes benefícios à saúde (Franck, 2006).

Davidson *et al.* (1998), registrou que indivíduos com leve elevação no nível de lipídio no sangue tiveram baixa de 8,7% na concentração de colesterol total no sangue e de 14,4% na concentração de LDL-colesterol após a ingestão de 18g de inulina por

dia. Estudos *in vivo* mostram que o consumo diário de apenas 4g de inulina, ou de seus derivados, podem aumentar o número de bactérias benéficas no cólon (Rao, 1999).

A inulina não tem sabor doce, sua consistência e baixa solubilidade em água a torna excelente substituto da gordura (Zuleta, Ssmbucetti, 2006).

Tendo em vista a crescente importância econômica no setor de biscoitos no Brasil e a exigência do mercado consumidor por produtos de melhor qualidade sensorial e nutricional, torna-se justificável o estudo do uso da inulina.

Krüger *et al.* (2003) utilizou caseinato de sódio para a elaboração de biscoitos salgados tipo “snacks”, e caseína coagulada enzimaticamente e desidratada para a elaboração de biscoitos doces tipo “cookie”, e observaram que os “snacks” apresentaram menores teores de água que os “cookies”. Esta diferença, que pode estar ligada a uma maior quantidade de fibras no biscoito tipo “cookie”, é proveniente da grande capacidade da inulina em reter água.

Fasolin *et al.* (2007) utilizou farinha de banana verde (FBV) para substituir a farinha de trigo branca, a fim de desenvolver um produto com alto valor nutritivo e de custo acessível, favorecendo famílias de

baixa renda. A amostra com maior quantidade de FBV foi a menos aceita pelas crianças, porém obteve ótima aceitação pelos universitários.

Brasil (2006) utilizou a fibra branca de inulina como substituto de gordura em pães, e observou que 10% de inulina gerou pães com características físicas e sensoriais regulares.

Com base nas pesquisas apresentadas, o objetivo do estudo foi a suplementação de inulina em biscoitos tipo *cookie*, a fim de reduzir o valor de gordura existente na preparação desse tipo de alimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material

Para a realização dos testes foi utilizado o Laboratório de Panificação da Unidade Continente do Instituto Federal de Santa Catarina (IF-SC). Todos os insumos foram cedidos pela Instituição citada, exceto a inulina, que foi cedida pela empresa *Orafit*.

### Métodos

*Elaboração dos biscoitos tipo cookie*

Foram desenvolvidas três formulações de biscoito tipo *cookie* suplementados com 10%, 20% e 30% de inulina. Os ingredientes utilizados na preparação são os constantes da Tabela 1.

**TABELA 1: QUANTIDADES DOS INGREDIENTES UTILIZADOS NA FORMULAÇÃO DOS BISCOITOS TIPO COOKIE SUPLEMENTADOS COM 10%, 20% E 30% DE INULINA**

Ingredientes	Quantidade (g)		
	A	B	C
Açúcar mascavo	336g	336g	336g
Margarina	244,8g	217,6g	190,4g
Farinha de trigo integral	272g	272g	272g
Amido de milho	168g	168g	168g
Farinha de trigo branca	136g	136g	136g
Chocolate meio amargo	104g	104g	104g
Farelo de aveia	64g	64g	64g
Castanha do Pará triturada	64g	64g	64g
Gema	72g	72g	72g
Fermento químico	8g	8g	8g
Inulina	27g	54,4g	81,6g

# Suplementação de inulina

O preparo do biscoito iniciou-se com a mistura das gemas, do açúcar e da margarina em batedeira planetária *KitchenAid*, em velocidade alta, até formar um creme claro. A este creme foi adicionada a farinha de trigo, a farinha integral, o amido de milho, a inulina, o farelo de aveia, o fermento químico, o chocolate em pedaços e a castanha do Pará triturada. A massa foi colocada em repouso sob refrigeração por 20 minutos, para facilitar a sua modelagem. Os biscoitos tipo *cookie* foram colocados em assadeiras untadas com margarina e assados em forno pré-aquecido a 180°C por vinte e cinco minutos.

## Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no Instituto Federal de Santa Catarina, tendo como degustadores, cem pessoas, entre elas: alunos, professores e servidores da Instituição.

Para o teste foi utilizada uma escala hedônica de 9 pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = indiferente, 1 = desgostei muitíssimo). As expressões foram convertidas a valores numéricos e analisadas. Foi realizado teste de intenção de compra da amostra suplementada com 30% de inulina, por ter o menor teor de gordura em sua composição. Neste, a escala utilizada foi de 5 pontos (5 = certamente compraria, 3 = indiferente, 1 = certamente não compraria) (Della Torre *et al.*, 2003).

## Análise estatística

Os valores obtidos nas análises sensoriais foram avaliados estatisticamente pela ANOVA (análise de variância) utilizando o programa *Microsoft Excel* versão 2003. A diferença mínima significativa entre as amostras foi determinada pelo teste de *Tukey* com nível de significância de 0,05. Para as amostras analisadas no teste de aceitabilidade, foram consideradas aceitas quando mais de 50% dos provadores apontaram valores maiores ou iguais a seis, que

corresponde ao menor grau de gostar, segundo a escala hedônica (Silva, Yonamine, Mitsuiki, 2003).

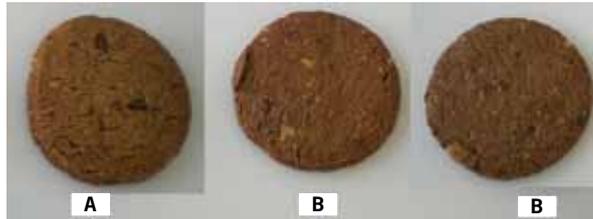
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a pesquisa foram elaboradas três amostras de biscoitos tipo *cookie*, com diferentes quantidades de inulina e gordura. A amostra C, com 30% de inulina, foi a que apresentou textura mais seca, apresentando esfarelamento, o que dificultou a modelagem. As amostras A e B foram as mais compactas, isto devido ao maior teor de gordura, que acabou por facilitar a modelagem. Após o assamento, as amostras não tiveram diferença em relação à quebra da massa.

A Figura 1 ilustra os biscoitos suplementados com a inulina, podendo se observar que não houve alterações entre as amostras no quesito volume.

Os resultados da análise sensorial

FIGURA 1: BISCOITOS TIPO COOKIE SUPLEMENTADOS COM 10%, 20% E 30% DE INULINA



dos biscoitos tipo *cookie* estão ilustrados na Tabela 2, e demonstram que todas as amostras foram aceitas.

Nas formulações A, B e C não houve diferenças significativas quanto à aceitabilidade nos atributos sabor, cor e aparência. Com relação a textura, o biscoito da formulação A apresentou semelhança ao da formulação B, apesar da amostra A ser a mais aceita.

As formulações B e C não tiveram diferenças significativas entre as amostras, mas a C foi a menos aceita. Os valores da Tabela 2 podem ser relacionados ao excesso de rigidez do produto devido à maior redução de gordura.

Rodrigues *et al.* (2007) observou grande demanda da indústria alimentícia pelo desenvolvimento

de novos produtos, com ênfase no mercado de biscoitos e no interesse dos consumidores por aqueles que apresentem elevado valor nutricional e/ou benefícios para a saúde, e desenvolveram formulações de biscoitos tipo *cookie* contendo café. A formulação com café expresso apresentou as melhores notas nos atributos sensoriais.

Lima *et al.* (2008) aplicou o teste de aceitabilidade em biscoitos tipo *cookie* com gotas de chocolate, em crianças entre 6 e 12 anos, cujos resultados mostraram boa aceitação pelo seu público alvo.

Cruz *et al.* (2007) desenvolveu biscoitos substituindo parcialmente a farinha de trigo pela farinha de caroço de jaca, numa proporção de 33,8% de substituição. Ambas as formulações foram aceitas, porém os atributos cor e textura foram os menos apreciados nas amostras suplementadas.

Na Figura 2 observa-se que no atributo textura apenas 32% dos provadores atribuíram nota 9 ao produto elaborado com 10% de inulina, 23% dos provadores para a amostra com 20% e 19% para a amostra com 30% de inulina.

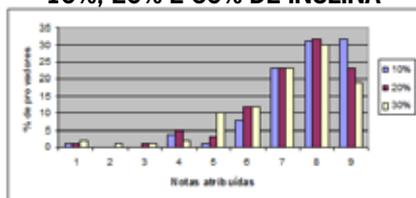
No teste sensorial foram coletadas informações sobre os provadores, conforme ilustrado na Figura 3, e foi detectado que 58% dos provadores eram do sexo feminino e 42% dos provadores do sexo masculino. Constatou-se que dos 100 provadores, 10% eram mulheres e 8% homens com até 20 anos; 24% eram mulheres e

TABELA 2: TESTE DE ACEITABILIDADE DAS AMOSTRAS SUPLEMENTADAS COM 10%, 20% E 30% DE INULINA

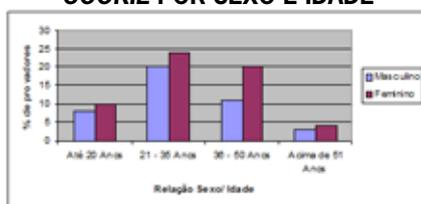
ATRIBUTOS	A	B	C
Sabor	7,1 <sup>a</sup>	7,4 <sup>a</sup>	7,2 <sup>a</sup>
Cor	7,4 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	7,3 <sup>a</sup>
Textura	7,7 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	7,3 <sup>a</sup>
Aparência	7,4 <sup>a</sup>	7,6 <sup>a</sup>	7,3 <sup>a</sup>

Legenda: A: 10% inulina; B: 20% inulina; C: 30% inulina. \*médias seguidas de letra distintas, diferem entre si, pelo Teste de Tukey, em nível de 5%.

**FIGURA 2: TESTE DE ACEITABILIDADE PARA O ATRIBUTO TEXTURA DAS AMOSTRAS COM 10%, 20% E 30% DE INULINA**



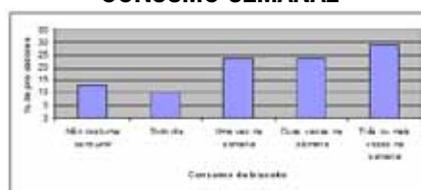
**FIGURA 3: RELAÇÃO DE PROVADORES DE BISCOITO TIPO COOKIE POR SEXO E IDADE**



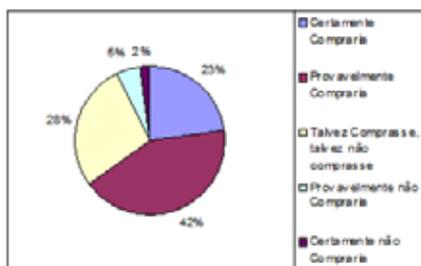
20% homens entre 21 e 35 anos; 20% eram mulheres e 11% homens entre 36 e 50 anos e 4% mulheres e 3% homens com mais de 51 anos.

Também foi avaliado o consumo semanal de biscoito pelos provadores. Dos 100 provadores, 29% disseram ter o hábito de consumir

**FIGURA 4: RELAÇÃO DE PROVADORES DE BISCOITO POR CONSUMO SEMANAL**



**FIGURA 5: TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA DO BISCOITO SUPLEMENTADO COM 30% DE INULINA**



o produto de três ou mais vezes na semana, 24% entre uma e duas vezes na semana e 13% que não costumam consumir biscoito. O consumo mensal dos provadores está demonstrado na Figura 4.

A verificação da intenção de compra do biscoito tipo *cookie* com

30% de inulina teve como resultado um parecer médio entre 5, 4 e 3, ou seja, 23% dos provadores certamente comprariam o produto e 42% provavelmente o comprariam. Os valores do teste de intenção de compra estão ilustrados na Figura 5.

## CONCLUSÃO

Os dados sensoriais deste trabalho permitem concluir que todas as amostras suplementadas com inulina foram aceitas. Os resultados da intenção de compra sugerem interesse dos consumidores pela amostra com 30% de inulina.

A inulina age como substituto da gordura, mas seu uso em quantidades elevadas ocasiona redução da maciez dos biscoitos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a empresa *Orafit* pela doação da amostra de inulina.

\* Krischina Singer Aplevitz, Luiza Ferrazza Dias - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IF-SC) - Florianópolis, SC

## Referências

ANIB. Associação Nacional das Indústrias de biscoito. **Mercado de biscoitos**. Perfil do mercado brasileiro e mercado internacional. Foz do Iguaçu-PR: Encontro das Indústrias de macarrão, biscoitos e pão industrial, 15 a 17 maio. 2008.

Batista Filho, M.; Rissin, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 19 Suppl 1: S181-191, 2003.

Bello, J. Los alimentos funcionales nutraceuticos: funciones saludables de algunos componentes de los alimentos. **Alimentaria**, Madrid, n. 267, p. 49-58, 1995.

Bermudez, O.I.; Tucker, K.L. Trends in dietary patterns of Latin

American populations. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 19 Suppl 1: S87-99, 2003.

Brasil. Diário Oficial da União de 23 de setembro de 2005. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005. Disponível em <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18822&word>>. Acesso em: 07 de maio de 2009.

Brasil, J.A. **Efeitos da adição de inulina sobre os parâmetros nutricionais, físico e sensoriais do pão**. 2006. 65 fls. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

Candido, L. M. B.; Campos, A. M. Alimentos funcionais: Uma revisão. **Boletim da SBCTA**, v. 29, n. 2, p. 193-203, 1995.

Carvalho Junior, D.J.B.de. Granotec. O trigo e a aplicação de enzimas na industrialização de alimentos derivados. Curitiba: Apostila de Treinamento Granotec do Brasil, 2008.

Cruz, E.N. da; Ribeiro, J.C.A; Lira, K.M; Silva, L.A da; Moreira, R.T; Ssantos, E.P.dos. **Análise sensorial de biscoito produzido com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de caroço de jaca (*Artocarpus heterophyllus*)**. II Jornada Nacional da Agroindústria, Bananeiras, 04 a 07 de dezembro de 2007. Disponível

em [www.seminagro.com.br/trabalhos\\_publicados/2jornada/02ciencia\\_e\\_tecnologia\\_de\\_alimentos/15cta.pdf](http://www.seminagro.com.br/trabalhos_publicados/2jornada/02ciencia_e_tecnologia_de_alimentos/15cta.pdf). Acesso em 1 de julho de 2009.

Davidosn, M.H.; Maki, K.C.; Synecky, C.; Torri, S.A.; Drennan, K.B. Effects of dietary inulin in serum lipids in men and woman with hypercholesterolemia. **Nutrition Research**, v.18, n.3, p. 503-517, 1998.

Della Torre, J. C. de M.; Rodas, M. A. de B.; Badolato, G. G.; Tadini, C. C. Perfil sensorial e aceitação de suco de laranja pasteurizado minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 2, p. 105-111, maio/ago. 2003.

Fasolin, L.H; Almeida, G.C; Castanho, P.C; Netto-Oliveira, E.R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27(3): 524-529, jul.-set. 2007.

Franck A. Inulin. En: **Food Polysaccharides and Their Applications**. Stephen A. (Editor). Segunda Edición. Nueva York, USA: Marcel Dekker, 733 p. 2006.

Gibson, G.R.; Roberfroid, M.B. Dietary modulation of the human colonic microbiota – introducing the concept of prebiotics. **Journal of Nutrition**, v. 125, p. 1401-1412, 1995.

Gilliland, S.E. Probiotics and prebiotics. In: Marth, E.H., Steele, J.L., eds. **Applied Dairy Microbiology**. New York: Marcel Dekker, p.327-343, 2001.

Granotec do Brasil. **Tecnologia de biscoitos, qualidade de**

**farinhas e função de ingredientes**. Curitiba: Apostila do curso, 2000.

Guigoz, Y.; Rochat, F.; Perriusseau-Carier, G.; Rochat, J.; Schiffrin, E.J. Effects of oligosaccharides on the faecal flora and non-specific immune system in elderly people. **Nutrition of Research**, v. 22, p. 13-25, 2002.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003**: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004.

Krause, M.; Kathekeen, L. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 8.ed. São Paulo: Roca, 1995. 200 p.

Kruger, C.C.H.; Comassetto, M.C.G.; Cândido, L.M.B.; Baldini, V.L.S.; Santtucci, M.C.; Sgarbieri, V.C. Biscoitos tipo “cookie” e “snack” enriquecidos, respectivamente com caseína obtida por coagulação enzimática e caseinato de sódio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 23(1): 81-86, jan.-abr. 2003.

Levy-Costa, R.B.; Sichieri, R.; Pontes N. dos S.; Monteiro, C.A. Disponibilidade de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974 – 2003). **Saúde Pública**, 39(4): 530-40, 2005.

Lima, L.M; Belluco, B; Stella, B.B; Madruga, A.A.S; Costa, M.T. **Análise sensorial de biscoitos tipo cookies com gotas de chocolate - cookittos**. Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo, 6º Simpósio de Ensino de Graduação, set/out 2008. Disponível em <<http://www.unimep.br/phpg/mostracademica/anais/6mostra/4/421.pdf>>. Acesso em 25 de junho de 2009.

Puupponen-Pimiã, R.; Aura, A.M.; Oksman-Caldentey, K.M.; Mylla-

rinen, P.; Saarela, M.; Mattila-Sanholm, T.; Poutnen, K. Development of functional ingredients for gut health. **Trends Food Sci. Technol., Amsterdam**, v.13, p.3-11, 2002.

Rao A. Dose response effects of inulin and oligofructose on intestinal bifidogenesis effects. **J Nutr.** 129: 1442-1445, 1999.

Roberfroid, M.B. Prebiotics: preferential substrates for specific germs? **Am. J. Clin. Nutr.**,v.73 (suppl.), p.406-409, 2001.

Rodrigues, M.A.A; Lopes, G.S; França, A.S; Motta, S. Desenvolvimento de formulações de biscoitos tipo *cookie* contendo café. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27(1): 162-169, jan.-mar. 2007.

Silva, M. E. M.P; Yonamine, G.H.; Mitsuiki, L. Desenvolvimento e Avaliação de Pão francês caseiro sem sal. **Braz. J. Food Technol.** v.6, n.2, p. 229-236, jul./dez., 2003.

Standing Committee on Nutrition. **Diet-related chronic diseases and double burden of malnutrition in West Africa**. London: United Nations System; 2006.

Voragen, A. G. J. Technological aspects of functional food-related carbohydrates. **Trends in Food Science & Technology**, v. 9, n. 8, p. 328-335, 1998

Zuleta, A.; Sambucetti, M.E. **Frutanos**: características estruturales y metodologia analítica. In: Carbohidratos en alimentos regionales Iberoamericanos. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p.199-210, 2006.