

# ***Desenvolvimento e caracterização de doce de goiaba cremoso adicionado de farinha de okara***

*Development and characterization of guava cream with addition of okara flour*

Bruno Ricardo de Castro Leite Júnior\*

Patricia Martins de Oliveira\*\*

Renan Luís Emídio de Castro\*\*\*

Joaquim Mário Neiva Lamas\*\*\*

Eliane Maurício Furtado Martins\*\*\*

Objetivou-se desenvolver doce de goiaba cremoso adicionado de 1 e 3 % de farinha de okara. Verificou-se teores expressivos de proteína, gordura e fibra na farinha. Para os doces, após a fabricação, a acidez e Aw não diferiram entre as amostras, já para pH, SST, proteína e gordura, a amostra contendo 3 % de farinha obteve as maiores médias. Este aumento é desejável, visto que o okara apresenta, em sua constituição, uma alta concentração de aminoácidos essenciais, além de conter ácidos graxos poliinsaturados. Na análise sensorial e intenção de compra, obteve menores médias. No entanto, mesmo havendo diferença, todas as amostras se enquadraram entre “gostei ligeiramente” a “gostei extremamente”. Após 70 dias, o controle apresentou as maiores médias para pH e Aw. Quanto à cor, a amostra controle diferiu daquela adicionada de 3% para L\*, a\* e b\*, e, após 70 dias, somente L\* diferiu. Todas as amostras estavam de acordo com a legislação para bolores e leveduras. Assim, os produtos enriquecidos obtiveram alto valor nutricional e boa aceitação. Desta forma, este produto surge como uma nova alternativa para a indústria processadora de frutas com o reaproveitamento de subprodutos.

Palavras-chave: Desenvolvimento de novos produtos. Doce de fruta. Resíduo de soja. Aceitabilidade.

*This study aimed at developing fresh guava cream with addition of 1 and 3 % of okara flour. There was an expressive amount of protein, fat and fiber in the flour. After manufacturing the sweets, acidity and Aw did not differ. On the other hand, pH, TSS, protein, and fat, the sample containing 3% of flour presented the highest averages. This increase is desirable, since okara has a high concentration of essential amino acids, besides containing polyunsaturated fatty acids, and obtaining the lowest averages in the sensory evaluation for purchase intention. Despite the differences, all samples were classified from “liked it slightly” to “liked it very much”. After 70 days, control provided the highest means for pH and Aw. As for color, the control sample differed from that added 3% for L\*, a\* e b\*, and after 70 days only L\* differ. The samples were in accordance with the legislation for molds and yeasts. Thus, fortified products had a high nutritional value and good acceptance, which shows that the product comes as a new alternative for the fruit processing industry with the reutilization of byproducts.*

Key words: Development of new products. Marmalade. Soy residue. Acceptability.

\* Universidade Estadual de Campinas – Campinas/SP - Brasil

\*\* Universidade Federal de Viçosa – Viçosa/MG – Brasil

\*\*\* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais *campus* Rio Pomba – MG - Brasil

## ***Introdução***

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de goiaba (*Psidium guajava* L.) (AZZOLINE et al., 2005), apresentando um aumento de 45 % na produção no período de 2001 a 2006, totalizando 300.000 toneladas produzidas no ano de 2006 (POMMER; MURAKAMI, 2009), valor semelhante ao obtido em 2009 com uma produção de 297.337 toneladas (IBRAF, 2013). Além disso, a goiaba constitui-se em um dos frutos de maior importância nas regiões subtropicais e tropicais, não só devido ao seu elevado valor nutritivo, mas também pela excelente aceitação *in natura*, pela sua grande aplicação industrial e por poder se desenvolver em condições adversas de clima (MENEZES et al., 2009). Além disso, com ela, faz-se um dos produtos industrializados de fruta mais consumidos pela classe média baixa e pela faixa de menor poder aquisitivo da sociedade (PEÇANHA et al., 2006).

Do ponto de vista nutricional, a goiaba é uma excelente fonte de vitaminas (B1, B2, B6, C), principalmente de vitamina C, minerais (cálcio, ferro, fósforo, potássio, zinco), fibras, carotenóides (licopeno e  $\beta$ -caroteno) e flavonóides (quercetina, kaempferol e myricetina). Alguns destes compostos são importantes agentes antioxidantes e a atuação conjunta destes compostos pode trazer inúmeros benefícios para a saúde humana (FRANKE et al., 2004; THAIPONG et al., 2006).

A elaboração de doces é uma das formas empregadas para a conservação de frutas, pois, além do calor, é adicionado açúcar, que promove o aumento de sua concentração, alterando a pressão osmótica e aumentando a vida útil do produto (TFOUNI; TOLEDO, 2002). Quanto à consistência, o doce cremoso deve apresentar uma pasta homogênea e de consistência mole, não devendo oferecer resistência nem possibilidade de corte, sendo que o teor de sólidos solúveis do produto final não deve ser inferior a 55 % (BRASIL, 1978). O doce de goiaba cremoso deve apresentar cor característica do produto, variando de vermelho amarelado a vermelho amarronzado, odor e sabor característicos lembrando a goiaba, aparência gelatinosa e cremosa, não permitindo corte (JACKIX, 1988; MORI, YOTSUANAGI; FERREIRA, 1998; Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação [ABIA], 2001).

As frutas, em geral, não são fontes de proteínas de alto valor biológico. Assim, o subproduto do extrato hidrossolúvel da soja, denominado *okara* ou resíduo de soja, que contém aproximadamente 27 % de proteínas (base seca) com boa qualidade nutricional, possui ótimo perfil de aminoácidos essenciais e alta digestibilidade *in vitro*, sendo considerado uma fonte vegetal de baixo custo e com bom potencial para consumo humano (BOWLES, 2005). Além disso, no processamento da soja, a etapa de imersão dos grãos na água, visando seu amaciamento com o tratamento térmico adequado, aumenta a digestibilidade de suas proteínas, bem como inativa os inibidores de proteases e outros fatores antinutricionais (BAYRAM et al., 2004).

O *okara* possui, ainda, alta porcentagem de fibras, e cerca de 21 % das isoflavonas contidas no grão integral estão presentes no *okara*, sugerindo, portanto, ser uma boa fonte de nutrientes de baixo custo para alimentação humana, o que o torna apto para a substituição de produtos de custos mais elevados (FUJITA; FIGUEROA, 2003; BEHRENS; DA SILVA, 2004). No entanto, é de extrema importância a avaliação da qualidade sensorial das amostras experimentais antes de sua comercialização. Desta forma, a determinação da aceitação de um produto é parte crucial no processo de desenvolvimento ou melhoramento de produtos (MINIM, 2010). Assim este trabalho objetivou desenvolver e caracterizar doce de goiaba cremoso adicionado de farinha de *okara*.

## ***Material e métodos***

### *Obtenção da farinha do resíduo de soja (okara)*

Para obtenção do *okara*, os grãos de soja foram submetidos à etapa de descascamento em descascador de rolos e macerados em água por 2 horas à temperatura ambiente. Posteriormente, os grãos foram submetidos à trituração a quente separando o resíduo do extrato hidrossolúvel de soja. Em seguida o resíduo foi desidratado em estufa à 105 °C por 9 horas e triturado para obtenção da farinha de *okara*.

### *Fabricação do doce de goiaba*

O doce foi produzido na Unidade de Processamento de Frutas e Hortaliças do IF Sudeste MG, *Campus* Rio Pomba. As frutas selecionadas foram imersas em água clorada (100 mg.L<sup>-1</sup> por 10 minutos), despulpadas em despulpadeira (Tecnint), sendo a polpa triturada transferida para o concentrador a vácuo (Buller, Tecnint). Em seguida, foram adicionados, em relação ao volume de polpa, 45 % de açúcar e a farinha de soja (*okara*) nas concentrações de 1 % e 3 %. O tratamento controle consistiu do doce sem adição de *okara*. A mistura foi concentrada até 62 °Brix, e, logo após, o doce foi transferido, ainda quente, para embalagens de polietileno de alta densidade, sendo resfriado à temperatura ambiente e armazenado a 10°C.

### *Análises físico-químicas da farinha de soja (okara)*

As análises de proteína bruta, extrato etéreo e fibra bruta foram realizadas de acordo com o estabelecido pelo manual do Instituto Adolf Lutz (2008).

### *Análises físico-químicas dos doces*

As análises de pH, acidez total titulável (% ácido cítrico), sólidos solúveis totais (°Brix), proteína, gordura e atividade de água foram realizadas de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Todas as análises foram feitas em duas repetições em triplicata nos tempos 0 (zero) e, após 70 dias de armazenamento, a 10 °C, com exceção de proteína e gordura, que foram determinadas somente após a fabricação.

### *Determinação de cor*

Após o processamento, a cor superficial dos doces, dos tratamentos controle e acrescido de 1 e 3 % de *okara*, armazenados a 10 °C, foi avaliada utilizando-se o equipamento MiniScan EZ System (HunterLab, Reston, VA), por meio da leitura direta de reflectância das coordenadas L\*, a\*, b\* empregando a escala CIELAB L\*, por ser adotada como padrão pela Comissão Internacional de Iluminação. Para cada amostra, foram realizadas três leituras em diferentes pontos dos produtos, a fim de se obter o resultado médio nos tempos 0 (zero) e, após 70 dias de armazenamento, a 10 °C.

### *Contagem de bolores e leveduras*

A contagem de bolores e leveduras por grama de doce cremoso de goiaba acrescido de farinha de *okara* foi determinada de acordo com a Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003). As amostras dos tratamentos controle e adicionado de *okara* 1 e 3 % foram analisadas nos tempos 0 (zero) e, após 70 dias de armazenamento, a 10 °C, uma vez que a avaliação destes micro-organismos são requisitos microbiológicos preconizados pela RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001).

### *Análise sensorial dos doces*

A avaliação da aceitabilidade sensorial das diferentes amostras de doce cremoso de goiaba foi realizada nas dependências do IF Sudeste MG, *Campus* Rio Pomba, com 100 julgadores não treinados, utilizando escala hedônica de nove pontos (Figura 1) para os atributos cor, aroma, textura, sabor e impressão global, além da intenção de compra, usando a escala estruturada de 5 pontos, na qual 5 representa a nota máxima, “certamente compraria”, e 1 a nota mínima, “certamente não compraria” (Figura 2).

**Figura 1. Escala hedônica de 1 a 9 pontos utilizada na análise sensorial**

Nome: _____	Data: __/__/__
Por favor, avalie as amostras utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a posição da escala que melhor reflita seu julgamento.	
<input type="checkbox"/> Gostei extremamente	
<input type="checkbox"/> Gostei muito	
<input type="checkbox"/> Gostei moderadamente	
<input type="checkbox"/> Gostei ligeiramente	
<input type="checkbox"/> Indiferente	
<input type="checkbox"/> Desgostei ligeiramente	
<input type="checkbox"/> Desgostei moderadamente	
<input type="checkbox"/> Desgostei muito	
<input type="checkbox"/> Desgostei extremamente	

**Figura 2 - Escala de 1 a 5 pontos utilizada na análise de intenção de compra dos consumidores**

Nome: _____	Data: __/__/__
Por favor, avalie as amostras utilizando a escala abaixo para descrever sua intenção de compra do produto. Marque a posição da escala que melhor reflita seu julgamento.	
<input type="checkbox"/> Certamente compraria	
<input type="checkbox"/> Provavelmente compraria	
<input type="checkbox"/> Tenho dúvidas se compraria	
<input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria	
<input type="checkbox"/> Certamente não compraria	

### *Análise estatística*

Os dados obtidos das análises físico-químicas, de determinação de cor, da análise sensorial e intenção de compra foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e ao teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), utilizando-se o programa SISVAR, 2007.

### **Resultados e discussão**

#### *Características físico-químicas da farinha de soja (okara)*

Verificou-se que a farinha de okara, utilizada na elaboração dos produtos, apresentou expressivos teores de proteína bruta, extrato etéreo e fibra bruta, da ordem de 26,19 %; 11,35 %; 13,13 %, respectivamente. De acordo com Cavalheiro et al. (2001), a farinha de resíduo de soja contém, em base seca, 30,3 % de carboidratos, 28,0 % de proteína, 12,2 % de lipídeos, 16,1 % de fibras e 3,4 % de cinzas; valores estes

semelhantes ao determinado neste estudo. Hasler (1998) afirma que o *okara* é rico em proteínas de alto valor biológico, possui ótimo perfil de aminoácidos essenciais (lisina, triptofano e isoleucina) e alta digestibilidade *in vitro*. Com isso pode-se observar que a utilização do *okara* na formulação de alimentos se torna nutricionalmente viável.

### Características físico-químicas dos doces elaborados

Os resultados das análises físico-químicas de acidez total titulável, pH, sólidos solúveis totais, proteína, gordura e atividade de água do doce de goiaba cremoso, acrescido de farinha de *okara*, estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores médios das análises físico-químicas de amostras de doce de goiaba cremoso acrescido de farinha de *okara*

AMOSTRA	Parâmetros avaliados* (0 h)					
	ATT (% ácido cítrico)	pH	SST (°Brix)	Proteína (%)	Gordura (%)	Aw (20 °C)
Controle	0,49 ± 0,01 a	4,12 ± 0,04 b	61,8 ± 1,51 b	0,61 ± 0,03 c	0,28 ± 0,03 c	0,872 ± 0,02 a
1 % <i>okara</i>	0,52 ± 0,06 a	4,18 ± 0,04 b	63,0 ± 1,38 ab	0,99 ± 0,03 b	0,34 ± 0,03 b	0,869 ± 0,03 a
3 % <i>okara</i>	0,45 ± 0,11 a	4,29 ± 0,01 a	64,0 ± 1,41 a	1,75 ± 0,03 a	0,59 ± 0,02 a	0,840 ± 0,01 a
DMS**	0,125	0,103	2,138	0,042	0,050	0,097
Após 70 dias de armazenamento a 10 °C						
Controle	0,47 ± 0,03 a	4,45 ± 0,04 a	66,8 ± 0,82 b	ND	ND	0,854 ± 0,03 a
1 % <i>okara</i>	0,49 ± 0,08 a	4,40 ± 0,01 ab	69,0 ± 0,78 ab	ND	ND	0,839 ± 0,01 ab
3 % <i>okara</i>	0,41 ± 0,09 a	4,36 ± 0,08 b	70,8 ± 1,76 a	ND	ND	0,830 ± 0,01 b
DMS**	0,112	0,078	2,751	ND	ND	0,004

\*Notas médias dos atributos avaliados. Letras minúsculas (coluna) iguais indicam que não houve diferença significativa entre os atributos avaliados ( $p > 0,05$ ); \*\*DMS: Diferença mínima significativa; ATT: acidez total titulável; SST: sólidos solúveis totais; Aw: Atividade de água; ND: Não determinado.

Em relação à acidez titulável (Tabela 1), observou-se que não houve diferença entre as amostras ( $p > 0,05$ ) no tempo zero, como também após 70 dias de armazenamento, a 10 °C. Desta forma, verificou-se que a adição da farinha de *okara* não influenciou na acidez dos produtos. Já para pH, verificou-se, no tempo zero, que o doce acrescido de 3 % de farinha de *okara* obteve a maior média ( $p < 0,05$ ), sendo que as outras amostras não apresentaram diferença entre si ( $p > 0,05$ ). Após 70 dias de armazenamento, foi verificado o contrário, sendo o doce controle o que obteve maior média, em relação ao doce adicionado de 3 % de farinha de *okara* para este parâmetro ( $p < 0,05$ ). O Regulamento Técnico da Resolução de Diretoria Colegiada RDC nº. 272, de 22 de Setembro de 2005, da ANVISA, fixa os padrões e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer estes produtos. Dentre os requisitos apresentados, destaca-se o pH, que deve estar abaixo de 4,5 (BRASIL, 2005). Portanto, os produtos estavam de acordo com a legislação vigente (Tabela 1).

Para sólidos solúveis totais, verificou-se que o doce sem adição da farinha de *okara* não apresentou diferença em relação ao doce adicionado de 1 % ( $p > 0,05$ ), no entanto apresentou uma média inferior em relação ao doce acrescido de 3 % de farinha de *okara* ( $p < 0,05$ ) (Tabela 1) no tempo zero e após 70 dias de armazenamento. Assim, pode-se dizer que a adição de 3 % da farinha de *okara* aumentou o teor de sólidos solúveis totais

no produto. De acordo com Resolução Normativa nº 9 de 11 de Dezembro de 1978, quanto à consistência, o doce pode ser classificado como cremoso, quando a pasta for homogênea, e de consistência mole, não devendo oferecer resistência nem possibilidade de corte, ou em massa, quando a pasta for homogênea e de consistência que possibilite o corte. A resolução ressalta, ainda, que, nos doces cremosos, o teor de sólidos solúveis do produto final não deve ser inferior a 55 %. Portanto todas as amostras elaboradas encontraram-se dentro do padrão estabelecido pela legislação brasileira (BRASIL, 1978).

Constatou-se, em relação ao teor de proteínas, que a amostra acrescida de 3 % de farinha de *okara* obteve a maior média ( $p < 0,05$ ), seguida pelo doce acrescido de 1 % de farinha de *okara* ( $p < 0,05$ ), e, por fim, a amostra controle, a qual obteve menor média ( $p < 0,05$ ) (Tabela 1). Esta variação do teor de proteínas pode ser explicada pelas diferentes concentrações de *okara* utilizadas na elaboração do doce de goiaba, pois como o *okara* é rico em proteínas, conseqüentemente, quanto maior a sua adição, maior será o teor proteico. A suplementação de produtos alimentícios com *okara* foi relatada por Waliszewski et al. (2002). Os autores realizaram uma avaliação química e sensorial de *okara*, incluindo um perfil da composição em aminoácidos, incorporando 5, 10, 15, 20 e 25 % deste subproduto em *Tortillas*. Além de alcançar efeitos satisfatórios quanto a sua aceitação, o enriquecimento das *Tortillas* resultou num importante aumento na concentração proteica, principalmente de aminoácidos, como lisina, triptofano, treonina e isoleucina.

Quanto ao teor de gordura avaliado, observou-se que o doce acrescido de 3 % de farinha de *okara* foi o que obteve o maior teor lipídico ( $p < 0,05$ ), seguido pelos doces acrescido de 1 % de farinha de *okara* ( $p < 0,05$ ), e o sem adição de farinha ( $p < 0,05$ ) (Tabela 1). Esta variação do teor graxo é devido às diferentes quantidades de *okara* utilizadas na elaboração do doce de goiaba. Como o *okara* possui alto teor lipídico, quanto maior a adição deste ingrediente, maior foi o teor graxo. Este aumento é desejável, visto que o *okara* apresenta, em sua constituição, ácidos graxos poliinsaturados, que são considerados essenciais à saúde humana.

Verificou-se, para atividade de água, que não houve diferença ( $p > 0,05$ ) entre amostras de doce de goiaba logo após o processamento (tempo zero) (Tabela 1); no entanto, após 70 dias de armazenamento, verificou-se que o doce adicionado de 3 % de farinha de *okara* apresentou menor média em relação ao doce controle (Tabela 1).

### *Características de cor dos doces elaborados*

Verificou-se que o doce de goiaba cremoso sem adição de farinha de *okara* apresentou uma luminosidade ( $L^*$ ) de 31,61, tonalidade ( $a^*$ ) de 30,66 e uma saturação ( $b^*$ ) de 20,83 (Tabela 2). De acordo com Padula e Rodriguez-Amaya (1987), no caso da goiaba, que tem como cor predominante o vermelho em razão da grande quantidade de licopeno presente nessa fruta, o valor  $a^*$  é muito mais representativo de cor que o  $b^*$ .

Freire et al. (2009) encontraram valores inferiores aos encontrados nesse estudo para as coordenadas L\*, a\* e b\* em doce de goiaba cremoso. Shi et al. (2008) explicam que esse fato é resultante do efeito da concentração e cocção sobre o licopeno, principal pigmento carotenóide presente na goiaba vermelha, supostamente degradado, e da intensidade dos mecanismos de escurecimento não enzimático, principalmente a caramelização.

Verificou-se que a adição de 1 % de farinha de *okara* ao doce de goiaba cremoso não apresentou diferença para as coordenadas L\*, a\* e b\* em relação à amostra controle, tanto após o processamento, como após 70 dias de armazenamento ( $p>0,05$ ). No entanto, a adição de 3 % de *okara* promoveu diferenças em todas as coordenadas ( $p<0,05$ ) logo após a fabricação, sendo que, após 70 dias de armazenamento, somente a coordenada L\* diferiu (Tabela 2).

A coordenada L\* indica a luminosidade da cor e varia de zero a 100. Portanto, quanto mais próximo de zero, mais escuro, e quanto mais próximo de 100, mais claro é o produto. As amostras de doce de goiaba apresentaram colorações mais escuras, e, à medida que se aumentou a concentração de farinha de *okara*, as médias de cor L\* também aumentaram. Isso ocorreu provavelmente devido à farinha de *okara* apresentar coloração branca que, quando adicionada ao doce, promoveu um aumento na luminosidade do produto.

A coordenada a\* está relacionada à tonalidade ou o tipo de cor e varia de -60 (verde) a 60 (vermelho). As amostras de doce de goiaba avaliadas estavam mais próximas do vermelho, o que era de se esperar devido à cor da polpa da fruta. No entanto, com o aumento da concentração de farinha de *okara* no doce, as médias de cor a\* diminuíram, provavelmente devido à ausência de pigmentos vermelhos na farinha de *okara* incorporado à pasta do doce. Já a coordenada b\* representa a saturação ou pureza da cor e varia do azul (-60) ao amarelo (60). Constatou-se que as amostras de doce de goiaba cremoso em estudo tenderam mais ao amarelo, e, à medida que se aumentou a concentração de farinha de *okara*, essas médias diminuíram.

**Tabela 2 - Comparação entre as médias dos tratamentos para as características de cor do doce de goiaba cremoso**

AMOSTRA	Coordenadas avaliadas* (0 h)		
	L*	a*	b*
Controle	31,61 ± 2,15 b	30,66 ± 3,12 a	20,83 ± 3,61 a
1 % <i>okara</i>	35,49 ± 0,16 ab	26,20 ± 0,62 ab	16,65 ± 0,35 ab
3 % <i>okara</i>	36,75 ± 1,25 a	23,67 ± 2,90 b	15,31 ± 1,13 b
DMS**	4,196	4,868	4,937
<b>Após 70 dias de armazenamento a 10 °C</b>			
Controle	24,10 ± 3,15 b	19,47 ± 1,47 a	12,96 ± 1,38 a
1 % <i>okara</i>	26,80 ± 1,27 ab	17,57 ± 0,57 a	12,70 ± 0,87 a
3 % <i>okara</i>	29,03 ± 2,22 a	17,27 ± 2,43 a	11,54 ± 0,05 a
DMS**	3,680	3,423	1,784

\*Notas médias dos atributos avaliados. Letras minúsculas (coluna) iguais indicam que não houve diferença significativa entre os atributos avaliados ( $p>0,05$ );

\*\*DMS: Diferença mínima significativa.

### Contagem de bolores e leveduras

A capacidade do açúcar em reduzir a atividade de água e aumentar a pressão osmótica o torna importante no controle da atividade microbiana. Além disso, o tratamento térmico promove a desidratação parcial do produto, além de causar a morte de micro-organismos deterioradores e patogênicos, o que aumenta a vida de prateleira dos doces (ARAÚJO, 2001). O grande entrave são as ações posteriores; desta forma, pode ocorrer contaminação pós-processamento, o que tornaria estes produtos impróprios para o consumo humano, uma vez que fungos, filamentos e leveduras podem crescer em valores de atividade de água abaixo de 0,800.

O resultado das análises de bolores e leveduras (Tabela 3) mostra que os produtos apresentaram baixas contagens logo após o processamento (tempo 0 h) e após 70 dias de armazenamento a 10 °C, estando de acordo com os padrões da legislação vigente que estabelece um limite máximo de  $1,0 \times 10^4$  UFC.mL<sup>-1</sup> ou 4,0 log (UFC.mL<sup>-1</sup>) (BRASIL, 2001).

**Tabela 3 - Valores médios da contagem de bolores e leveduras em amostras de doce de goiaba acrescido de farinha de *okara***

AMOSTRA	Doce de goiaba cremoso (0 h)	Doce de goiaba cremoso (após 70 dias de armazenamento a 10 °C)
	Bolores e Leveduras log (UFC.g <sup>-1</sup> )	Bolores e Leveduras log (UFC.g <sup>-1</sup> )
Controle	2,82 ± 0,23	2,95 ± 0,32
1 % <i>okara</i>	3,01 ± 0,58	2,78 ± 0,29
3 % <i>okara</i>	2,12 ± 0,60	2,30 ± 0,53

Almeida et al. (2009), analisando doces de goiaba com diferentes formulações, também verificaram que todas as amostras estavam de acordo com a legislação, porém tais autores destacaram a eficiência do ácido sórbico adicionado na formulação, o que não foi utilizado neste estudo.

É importante ressaltar que os doces de goiaba acrescidos de farinha de *okara* foram elaborados a partir das Boas Práticas de Fabricação, para obtenção de alimentos seguros para o consumo humano. Além disso, não houve adição de nenhum tipo de conservante químico, por isso a utilização de baixas temperaturas para aumentar a vida de prateleira dos produtos elaborados.

### Características sensoriais dos doces elaborados

Verificou-se, para os atributos cor, aroma, textura, sabor e impressão global, que as amostras controle (sem adição de *okara*) e adicionadas de 1 % de *okara* não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ), no entanto apresentaram médias superiores em relação ao doce adicionado de 3 % da farinha de *okara* ( $p < 0,05$ ) (Tabela 4).

**Tabela 4 - Análise sensorial de doce de goiaba cremoso acrescido de diferentes concentrações de farinha de *okara***

AMOSTRA	Atributos avaliados*				
	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Impressão Global
Controle	8,03 ± 1,08 a	7,73 ± 1,15 a	7,86 ± 1,16 a	7,59 ± 1,51 a	7,82 ± 1,18 a
1 % <i>okara</i>	7,79 ± 0,97 a	7,80 ± 0,94 a	7,63 ± 0,95 a	7,77 ± 1,27 a	7,68 ± 1,05 a
3 % <i>okara</i>	7,48 ± 1,10 b	7,34 ± 1,31 b	6,93 ± 1,44 b	6,56 ± 1,75 b	7,11 ± 1,41 b
DMS**	0,313	0,341	0,397	0,450	0,392

Com relação à intenção de compra, observou-se que as amostras controle e adicionados de 1 % de *okara* não apresentaram diferença entre si ( $p > 0,05$ ), porém apresentaram médias superiores em relação ao doce adicionado de 3 % de *okara* ( $p < 0,05$ ) (Tabela 5).

**Tabela 5. Intenção de compra dos consumidores em relação ao doce de goiaba cremoso acrescido de diferentes concentrações de farinha *okara***

AMOSTRA	Intenção de Compra*
Controle	4,14 ± 0,92 a
1 % <i>okara</i>	4,03 ± 0,88 a
3 % <i>okara</i>	3,66 ± 0,94 b
DMS**	0,263

\*Intenção de compra atribuída pelos julgadores na escala de 1 a 5. Letras minúsculas (coluna) iguais indicam que não houve diferenças significativas entre as amostras ( $p > 0,05$ ); \*\*DMS: Diferença mínima significativa.

Mesmo havendo diferença ( $p < 0,05$ ) entre as amostras para os atributos avaliados, todas se enquadraram entre “gostei ligeiramente” e “gostei extremamente”. Constatou-se que nenhuma das amostras foi rejeitada pelos julgadores, sendo, portanto, um produto agradável e de elevado potencial de mercado (MINIM, 2010).

Genta et al. (2002) publicaram um estudo sobre a produção e aceitação de doce de soja, elaborado a partir do subproduto *okara*. Na formulação A, foram usados 18,3 % de *okara* e 27,4 % de amendoim, na B, 27,4 % e 18,3 %, respectivamente; e na formulação C, 36,6 % e 9,1 %. Os autores determinaram a aceitação e a preferência entre as amostras e concluíram que as que continham concentrações menores de *okara* apresentaram maior grau de aceitação.

Lorosa et al. (2006), avaliando os aspectos sensoriais de biscoito doce contendo farinha de *okara*, verificaram que, para a impressão global, os biscoitos elaborados com 10 %, 20 % e 40 % de farinha de *okara* assemelharam-se ao comercial, sendo estes os mais aceitos; no entanto a utilização da maior concentração de farinha de *okara* (50 %) interferiu desfavoravelmente na aceitação do produto.

## Conclusão

As amostras estavam de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira. Quanto ao teor de proteínas, lipídios e sólidos solúveis totais verificou-se um aumento nas amostras adicionadas de farinha de *okara*. Além disso, de acordo com as médias dos atributos sensoriais avaliados, os doces podem ser considerados produtos atrativos para os consumidores, além de serem produtos inovadores que podem ser consumidos por um público significativo no Brasil. Assim, a incorporação de farinha de *okara* a doces de frutas é uma alternativa interessante para a indústria de processamento, uma vez que sua fabricação não requer adaptações na estrutura industrial, contribuindo para o aproveitamento de resíduos.

## Referências

- ABIA. Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação. *Compêndio de legislação dos alimentos*. Consolidação das normas e padrões para alimentos. São Paulo: ABIA, v. 2, 2001.
- ALMEIDA, E. L.; RAMOS, A. M.; BINOTI, M. L.; CHAUCA, M. C.; STRINGHETA, P. C. Análise de perfil de textura e aceitabilidade sensorial de goiabadas desenvolvidas com diferentes edulcorantes. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 56, n.6, p. 697-704, 2009.
- ARAÚJO J. M. A. *Química de alimentos: teoria e prática*. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2001. p.335.
- AZZOLINE, M. A.; JACOMINO, A. P.; BRON, I. U.; KLUGE, R. A.; SCHIAVINATO, M. A. Ripening of “Pedro Sato” guava: study on its climacteric or non-climacteric nature. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v. 17, n. 3, p. 299-306, 2005.
- BAYRAM, M.; KAYA, A.; ONER, M. D. Changes in properties of soaking water during production of soybulgur. *Journal of Food Engineering*, v. 61, n. 2, p. 221-230, 2004.
- BEHRENS, J. H.; Da SILVA, M. A. A. P. Consumer attitude towards soybean and related products. *Ciência Tecnologia de Alimentos*, v. 24, n. 3, p. 431-439, 2004.
- BOWLES, S. *Utilização do subproduto da obtenção de extrato aquoso de soja okara em pães do tipo francês*. 2005. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2005.
- BRASIL. Resolução Normativa nº 9, de 1978. Câmara Técnica de Alimentos do Conselho Nacional de Saúde, *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11, dez. 1978.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 18 set. 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução RDC, n 272, de 22 de Setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 de set. 2005.

CAVALHEIRO, S. F. L.; TININIS, C. R. C. S.; TAVANO, O. L.; CUSTÓDIO, M. F.; ROSSI, E. A.; CARDELLO, H. M. A. B. Biscoito sabor chocolate do resíduo de soja “okara”: teste de afetivo com crianças em idade pré-escolar. *Alimentos Nutrição*, v. 12, p. 151-162, 2001.

FRANKE, A.A.; CUSTER, L.J.; ARAKAKI, C.; MURPHY, S.P. Vitamin C and flavonoid levels of fruits and vegetables consumed in Hawaii. *Journal of Food Composition and Analysis*, v.17, p.1-35, 2004.

FREIRE, M. T. A.; PETRUS, R. R.; HASHIDA, J. C.; FAVARO-TRINDADE, C. S. Avaliação física, química e sensorial de doce cremoso de goiaba acondicionado em bisnaga plástica. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 12, n. 3, p. 172-180, 2009.

FUJITA, A.H.; FIGUEROA, O.R. Composição centesimal e teor de glucanas em cereais e derivados. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 23, n. 2, p. 116-120, 2003.

GENTA, H. D.; GENTA, M. L.; ÁLVAREZ, N. V.; SANTANA, M. S. Production and acceptance of a soy candy. *Journal of Food Engineering*, v. 53, p. 199-202, 2002.

HASLER, C.M. Functional foods: their role in disease prevention and health promotion. *Food Technology*, v. 52, n. 11, p. 63-70, 1998.

IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Brasileira%20de%20Frutas%20por%20Estado%202009%20-%20Final.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. São Paulo: Editora do IAL, 2008. v. 1, p.371.

JACKIX, M. H. *Doces, geléias e frutas em calda*. São Paulo: Ícone, 1988. p.61- 83.

LAROSA, G.; ROSSI, E.A.; BARBOSA, J.C.; CARVALHO, M.R.B. Sensory, technological and nutritional aspects of sugar cookies with the addition of okara flour. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v.17, n.2, p.151-157, abr./jun. 2006.

MENEZES, C.C.; BORGES, S.V.; CIRILLO, M.A.; FERRUA, F.Q.; OLIVEIRA, L.F.; MESQUITA, K.S. Caracterização física e físico-química de diferentes formulações de doce de goiaba (*Psidium guajava L.*) da cultivar Pedro Sato *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.29, n.3, p.618-625, 2009.

MINIM, V. P. R. *Análise Sensorial: Estudos dos consumidores*. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, v.1, p. 308, 2010.

MORI, E. E. M.; YOTSUANAGI, K.; FERREIRA, V. L. F. Análise sensorial de goiabadas de marcas comerciais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 18, n. 1, p. 105-110, 1998.

PADULA, M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Changes in individual carotenoids and vitamin C on processing and storage of guava juice. *Acta Alimentaria*, v. 16, n. 3, p. 209-216, 1987.

PEÇANHA, D. A.; NEVES, T. G.; VERRUMA-BERNARDI, M. R.; DELIZA, R.; ARAÚJO, K. G. L.; KAJISHIMA, S.; PINHEIRO, M. S. Qualidade microbiológica, físico-química e sensorial de goiabada tipo cascão produzida na região norte do Estado do Rio de Janeiro. *Brazilian Journal Food Technology*, v. 9, n. 1, p. 25-32, 2006.

POMMER, C.V.; MURAKAMI, K.R.N. Breeding Guava (*Psidium guajava* L.). In JAIN, S.M.; PRIYADARSHAN, P.M. (Org.). *Breeding Plantation Tree Crops: Tropical Species*. New York: Springer, 2009. v. 1, p. 83-119.

SHI, J.; DAI, Y.; KAKUDA, Y.; MITTAL, G.; SUE, S. J. Effect of heating and exposure to light on the stability of lycopene in tomato purée. *Food Control*, London, v. 19, n. 5, p. 514-520, 2008.

TFOUNI, S. A. V.; TOLEDO, M. C. F. Determination of benzoic and sorbic acids in Brazilian food. *Food Control*, v. 13, n. 2, p. 117-123, 2002.

THAIPONG, K.; BOONPRAKOB, U.; CROSBY, K.; CISNEROS-ZEVALLOS, L.; BYRNE, D.H. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *Journal of Food Composition and Analysis*, v.19, p.669-675, 2006.

WALISZEWSKI, K. N.; PARDIO, V.; CARREON, E. Physicochemical and Sensory Properties of Corn Tortillas Made from Nixtamalized Corn Flour Fortified with Spent Soymilk Residue (okara). *Journal of Food Science*, v. 67, n. 8, p. 3194-3197, out. 2002.

### ***Agradecimentos***

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba (IF Sudeste MG, Campus Rio Pomba) pela oportunidade de realizar este trabalho.

*Artigo recebido em: 3 maio 2013*  
*Aceito para publicação em: 26 jul. 2013*