

**DESENVOLVIMENTO DE DOCE EM MASSA DE GOIABA (MARIOLA) “DIET”  
ENRIQUECIDO COM FIBRAS.**

CAROLINA M. **OSMO**<sup>1</sup>; PAULO E.R. **TAVARES**<sup>2</sup>; SILVIA C. S. R. **MOURA**<sup>3</sup>,  
KÁTIA M. V.A.B. **CIPOLLI**<sup>4</sup>; KATUMI **YOTSUYANAGI**<sup>5</sup>; MARIA T.B. **PACHECO**<sup>6</sup>;  
SUELI R. **BAGGIO**<sup>7</sup>; FABÍOLA G. **PARRA**<sup>8</sup>;

**Nº 11218**

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi a elaboração de um doce em massa (mariola) “diet” enriquecido com fibras com alta qualidade e também o aperfeiçoamento do perfil de doçura do produto por meio de uma combinação de edulcorantes com caráter funcional e da adição de fibras. Inicialmente, efetuou-se o levantamento do melhor edulcorante para a formulação do doce em massa de goiaba (mariola) “diet” que constituiu na formulação de bebidas (néctares) de goiaba preparados com sacarose e mistura de edulcorantes comparando-os através de análises sensoriais. A partir dos resultados obtidos o doce em massa (mariola) “diet” enriquecido com fibras foi formulado utilizando-se mistura de edulcorantes CSuSa (Ciclamato de Sódio, Sucralose e Sacarina Sódica) e a Taumatina. A seguir o produto de obtido, utilizando-se esses compostos que promoviam não só a sua qualidade nutritiva como também a sensorial foi submetida, a uma avaliação sensorial (afetiva) comparando-se o mesmo com doces em massa (mariola) “diet” de goiaba comerciais (goiabada “diet” e goiabada “diet” tipo cascão). Também, foram analisadas as características físico-químicas e traçados os perfis de textura instrumental das amostras. Os resultados mostraram que o doce em massa (mariola) “diet” enriquecido com fibras solúveis tem características físico-químicas semelhantes às amostras testadas de doces em massa (mariola) comerciais e apresentava uma dureza inferior às mesmas, apesar de que sua textura como um todo apresentava valores semelhantes às amostras comerciais. Assim, o projeto atingiu o seu objetivo de obter um produto com baixa caloria, propriedades funcionais e aceito pelos consumidores, como previsto pelo projeto.

<sup>1</sup> Bolsista CNPq: Graduação em Eng. De Alimentos, UNICAMP, Campinas-SP, carol.osmo@gmail.com.

<sup>2</sup> Orientador: Pesquisador, FRUTHOTEC-ITAL, Campinas-SP (ptavares@ital.sp.gov.br)

<sup>3</sup> Colaboradora: Pesquisadora, FRUTHOTEC-ITAL, Campinas-SP

<sup>4</sup> Colaboradora: Pesquisadora, LAFISE-ITAL, Campinas-SP

<sup>5</sup> Colaboradora: Pesquisadora, CCQA-ITAL, Campinas-SP

<sup>6</sup> Colaboradora: Pesquisadora, CCQA-ITAL, Campinas-SP

<sup>7</sup> Colaboradora: Pesquisadora, CCQA-ITAL, Campinas-SP

<sup>8</sup> Colaboradora: Agente de Pesquisa, FRUTHOTEC-ITAL, Campinas-SP

## ABSTRACT

The objective of this work was the preparation of a guava processing “diet” with fiber with high quality and improve the sweetness profile through the combination of sweeteners with functional character by adding fibers. The first part of this project was the collection of the best sweeteners in order to test them through sensory analysis. Later, the formulation was made with the best result of the sweetener which was the combination of Csus (mixture composed of: sodium cyclamate, sucralose and saccharin sodium) and Thaumatin. Then, we obtained the processing of this guava marmalade in order to have the best sensory and nutritional quality, that product was compared with two different types of commercial guavas “diet” marmalades. In addition, the samples were examined with physical and chemical characteristics and also profiled instrumental texture. The results showed that the guava “diet” marmalade with fiber has similar values to commercial samples about physical and chemical characteristics and profiled instrumental texture, although the hardness of the guava “diet” marmalade with fiber was smaller than the others commercial samples. Thus, the project reached its objective of obtaining a product with low calorie and functional properties, since the product has fiber and was accepted by consumers.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, estudos mostram cada vez mais que há estreita relação entre a alimentação e o aparecimento de doenças devido a hereditariedade, ao fumo, ao sedentarismo e ao “stress”. Assim, percebemos que há uma crescente preocupação no consumo de alimentos, saudáveis, funcionais, nutritivos e de baixo valor calórico, que tenham nutrientes com potencial proteção à saúde (VENTURA, 2004).

Uma definição abrangente de alimento funcional refere-se a qualquer alimento que contenha uma ou mais substâncias como, por exemplo, as fibras alimentares, capazes de atuar no metabolismo e na fisiologia humana, promovendo efeitos benéficos à saúde, podendo retardar o estabelecimento de doenças crônicas e/ou degenerativas e melhorar a qualidade e a expectativa de vida das pessoas. (BARRETTO, 2007).

O desenvolvimento de produtos de reduzido valor calórico com alto valor nutricional, e características sensoriais iguais ou superiores aos alimentos processados tradicionalmente constitui um desafio para indústria de alimentos, devendo-se levar em conta a introdução de novas técnicas e matérias-primas, já que a

textura, a palatabilidade e o sabor são propriedades de importância crítica ao desenvolvimento desses novos produtos (VENTURA 2004).

Os indivíduos que precisam substituir a sacarose por adoçantes não calóricos procuram produtos que sejam dotados de gosto e características próximas às da sacarose. Como consequência, vem ocorrendo um aumento gradual na demanda por alimentos de baixa caloria e adoçantes não calóricos (CARDOSO, 2007). Assim, é de extrema importância o investimento de pesquisa no setor de produtos dietéticos, com desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias que visem melhorias quanto aos atributos sensoriais e nutricionais dos mesmos e que venham atender às exigências de consumidores que dependem ou optam por esse tipo de produto (TOREZAN, 2000).

A utilização de goiaba em produto com redução do valor calórico favorece a obtenção de um produto com boa aceitação e possivelmente de baixo custo, e favorece também o escoamento da produção da fruta, que apresenta qualidades tais como aroma e sabor agradáveis e estáveis, além da presença de carotenóides, pectina, dentre outras.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Seleção do Edulcorante:**

Na etapa de seleção dos edulcorantes e a posterior análise sensorial das amostras, foi utilizado os resultados do projeto de “Desenvolvimento de geléia de goiaba “diet” enriquecida com fibras” realizado por Renan Alex Lazarin/PIBIC2010.

Previamente foram formuladas bebidas (néctares) preparados com sacarose (padrão) e mistura de edulcorantes: CsuSa (mistura composta por: Ciclamato de Sódio, Sucralose e Sacarina Sódica), AcSu (mistura composta por: Acessulfame-K e Sucralose), SSC (mistura composta por: Stéviolídeo, Sacarina Sódica e Ciclamato de Sódio) e Taumatina, que foram caracterizados sensorialmente. Com base nessa caracterização, foram selecionadas três formulações que foram avaliadas quanto à aceitabilidade e escala ideal por consumidores. Posteriormente à seleção do edulcorante testado em néctares, foi realizada determinação da concentração ideal do mesmo em doces em massa de goiaba (mariola) “diet”, por regressão linear a partir destes testes com consumidores.

O resultado dessa análise realizada mostrou que a melhor composição de edulcorantes a ser utilizado para o desenvolvimento do doce em massa (mariola) “diet” de goiaba enriquecida com fibras é o CsuSa (mistura composta por Ciclamato de

Sódio, Sucralose e Sacarina Sódica), devido ao seu melhor resultado e aceitação nas análises sensoriais de néctar. Comprovou-se também que a combinação com Taumatococcus potencializa o sabor do CSuSa e confere um sabor mais doce e agradável ao produto. Além disso, para a cor e aparência esse edulcorante contribui favoravelmente a esse tipo de produto.

#### **Formulação e descrição do processo de obtenção da mariola “diet” de goiaba**

Para a fabricação do doce em massa (mariola) “diet” com fibras, a polpa foi colocada em um recipiente de aço inox e foi concentrada de 16°Brix até 30°Brix. Em seguida, foi adicionada a mistura de pectina previamente hidratada e a maltodextrina, juntamente com as fibras, sorbitol, maltitol e água (70°C) e homogeneizada em liquidificador convencional por 3 minutos.

A seguir o produto obtido foi concentrado no tacho aberto, atingindo temperatura de ebulição. Depois, foram adicionados a mistura de edulcorantes e o sorbato de potássio e novamente foram concentradas até 48°Brix.

Após esse processo, a mariola de goiaba foi colocada em recipiente de aço inox previamente lavado, colocado à quente. A mariola de goiaba foi resfriada à temperatura ambiente, posteriormente foi fracionada, embalada em papel celofane e conservada em geladeira à aproximadamente 8°C.

#### **Análise sensorial dos doces em massa de goiaba (mariola) “diet” através de teste de aceitação:**

Foi conduzido o teste sensorial (afetivo) para o qual foram recrutados 51 consumidores de suco e/ou produtos de goiaba. A amostra do doce em massa (mariola) “diet” de goiaba com fibras foi comparada com duas amostras de doce em massa (mariola) “diet” de goiaba comerciais, foram avaliadas quanto à aceitabilidade do produto de modo global como a aparência, aroma, textura e sabor por meio de escalas hedônicas de nove pontos, quanto à intensidade de maciez e intensidade do sabor residual por meio de escalas do ideal de cinco pontos. Além disso, foi solicitado que avaliassem dentre os doces em massa (mariola) “diet” de goiaba quais que o consumidor compraria por meio de escalas de 5 pontos. As amostras foram avaliadas de forma monádica seqüencial segundo um delineamento de blocos completos balanceados apresentadas com códigos de três números aleatórios, servidas à temperatura de ambiente com o mesmo tamanho das amostras para não interferir na análise.

O teste foi conduzido no LAFISE-CCQA-ITAL, em cabines individuais com iluminação de lâmpadas fluorescentes equipadas com o sistema computadorizado

Compusense Five versão 4.8 para coleta e análise dos dados. Os dados relativos às escalas utilizadas foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey para comparação de médias ao nível de confiança de 95% ( $p \leq 0,05$ ).

#### **Caracterização das mariolas “diet” de goiaba:**

A amostra de doce em massa (mariola) “diet” de goiaba com fibras obteve suas características físico-químicas, comparando-a com as amostras comerciais de doces em massa de goiaba diet e diet tipo cascão, ambas da marca Delaska.

Foi obtido na análise físico química o pH, Teor de Umidade, Sólidos Solúveis, Cor, Umidade e Voláteis, Fibra Total, Açúcares Totais, Açúcares Redutores, Calorias, Proteínas, Lipídeos Totais, Carboidratos e Cinzas.

#### **Análise de textura das mariolas “diet” de goiaba:**

A determinação do Perfil de Textura Instrumental foi realizada através do texturômetro TA-XT2 (Stable Micro Systems) operando com o software Texture Expert nas seguintes condições: velocidade pré-teste = 5,00 mm/s; velocidade de teste = 2,00 mm/s; velocidade pós-teste = 5,00 mm/s; e distância = 2,00 mm (ALMEIDA et al, 2009). As amostras de doces em massa (mariola) “diet” de goiaba foram cortadas nas dimensões 4,5 x 4,0 x 0,8 cm. Foram avaliadas quatro unidades experimentais de cada amostra. A avaliação foi realizada à temperatura ambiente. Foram medidos os atributos de textura: dureza, adesividade, elasticidade, coesividade, gomosidade e mastigabilidade. Para essa análise foi utilizado o *probe* cilíndrico: SMS P25/L.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **Resultado da aceitabilidade da mariola de goiabada:**

Na avaliação da aceitabilidade do produto de modo global, de aparência e de textura, verificou-se que a amostra de Goiabada Diet com Fibras com médias situadas entre “gostei pouco” e “nem gostei nem desgostei” diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) das outras amostras. Quanto ao aroma, sabor e intensidade de sabor residual do produto verificou-se que as amostras não diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ). Quanto a intensidade da maciez do produto, as amostras diferiram entre si ( $p < 0,05$ ), sendo que o doce em massa (mariola) “diet” de goiaba com fibras recebeu média “um pouco mais macia do que eu gosto”. Quanto à intensidade do sabor residual, observa-se que as amostras não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ), recebendo médias próximas à “fraco sabor residual”.

No teste de intenção de compra, a amostra de Goiabada Diet e Diet tipo Cascão obtiveram médias correspondentes a “talvez sim / talvez não compraria” e não diferiram entre si, enquanto a amostra de doce em massa (mariola) “diet” de goiaba com fibras recebeu média entre “talvez sim / talvez não compraria” e “provavelmente não compraria”.

Quanto as porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição, observa-se que a amostra de doce em massa (mariola) “diet” de goiaba com fibras recebeu maior porcentagem de rejeição quanto à textura e aparência, e porcentagem de aceitação próxima às demais amostras quanto ao aroma, sabor e intensidade do sabor residual do produto.

### Caracterização Físico-Química das Mariolas de Goiaba:

Foram caracterizadas os três doces em massa (goiabadas) que foram analisadas para verificação dos parâmetros físico-químicos. Os resultados estão expressos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização Físico-Química da Mariola de Goiabada Diet

Amostras	Goiabada Diet			Goiabada Diet tipo Cascão			Goiabada Diet com Fibras		
pH	3,85 ± 0,03			3,79 ± 0,01			3,89 ± 0,03		
Sólidos Solúveis (Brix)	67,66 ± 0,06			56,36 ± 0,12			48,03 ± 0,06		
Umidade e Voláteis (g/100g)	41,8 ± 0,1			41,8 ± 0,1			52,7 ± 1,1		
Teor de Umidade (%)	82,01 ± 0,01			88,00 ± 0,08			95,96 ± 0,03		
Cinzas (g/100g)	1,7 ± 0,0			1,7 ± 0,0			0,7 ± 0,0		
Lipídeos Totais (g/100g)	0,5 ± 0,0			0,5 ± 0,0			0,2 ± 0,0		
Proteína (Nx5,75)(g/100g)	1,8 ± 0,1			1,8 ± 0,1			1,4 ± 0,1		
Carboidratos (g/100g)**	40,2			40,2			40,4		
Calorias (kcal/100g)***	173			173			169		
Açúcares Redutores (g/100g)	6,9 ± 0,1			6,9 ± 0,1			8,0 ± 0,1		
Açúcares Totais (g/100g)	7,9 ± 0,2			7,9 ± 0,2			12,6 ± 0,2		
Fibras Alimentares (g/100g)	14,06 ± 0,11			14,06 ± 0,11			4,60 ± 0,06		
Cor	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Máximo	28,38	9,03	6,50	33,67	18,71	14,61	46,87	16,70	24,06
Mínimo	25,93	10,50	6,83	29,70	15,15	13,18	45,68	16,81	24,04
Média	27,24	8,96	6,43	32,36	16,48	13,72	46,35	16,42	23,64
Desvio	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0,79	0,62	0,22	1,34	1,60	0,77	0,32	0,48	0,53

\* Cálculo por diferença: 100 - (g/100g umidade + g/100g cinzas + g/100g lipídios totais + g/100g proteína + g/100g de fibra alimentar total).

\*\* O valor calórico da amostra foi calculado pela soma das porcentagens de proteína e carboidratos multiplicados pelo fator 4 (Kcal/g) somado ao teor de lipídios totais multiplicado pelo fator 9 (Kcal/g).

### Perfil de Textura dos Doces em Massa de Goiaba:

A análise do perfil de textura simula a mastigação de um alimento, sendo composta de vários atributos. Os resultados médios obtidos na determinação do Perfil de Textura Instrumental são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Perfil de Textura Instrumental dos Doces em massa (goiabadas)

Amostras	Goiabada Diet	Goiabada Diet tipo Cascão	Goiabada Diet com Fibras
Dureza (g)	6067,201 ± 970,883 a	3483,303 ± 519,628 b	1566,404 ± 970,883 c
Adesividade (gs)	-54,526 ± 42,038 a	-221,850 ± 61,449 b	-227,513 ± 80,196 b
Elasticidade	0,893 ± 0,075 a	0,921 ± 0,029 a	0,977 ± 0,028 a
Coesividade	0,681 ± 0,056 a	0,6775 ± 0,049 a	0,737 ± 0,032 a
Gomosidade	4140,894 ± 800,563 a	2320,144 ± 297,948 b	1156,71 ± 165,355 c
Mastigabilidade	3700,945 ± 809,694 a	2139,151 ± 293,332 b	1133,807 ± 186,781 c

\* Resultado expresso como média ± desvio-padrão entre 4 avaliações por amostra. Para cada atributo (linha), valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%, para comparação de médias pelo teste de Tukey.

Os resultados obtidos estão coerentes com o atributo de textura avaliado sensorialmente como a intensidade da maciez e textura, cujas diferenças entre as amostras foram percebidas diferentemente pelos consumidores, evidenciando o efeito da adição de mistura de fibras e edulcorantes e à formulação de mariola de goiaba.

### CONCLUSÃO

Através da primeira etapa do projeto, constatou que a melhor composição de edulcorante a ser utilizado para o desenvolvimento de doce em massa (mariola) “diet” de goiaba com fibras é o CsuSa (mistura composta por Ciclamato de Sódio, Sucralose e Sacarina Sódica), devido ao melhor resultado e aceitação nas análises sensoriais de néctar. Comprovou-se também que a combinação com Taumatina potencializa o sabor do CsuSa, garantindo um sabor mais doce e agradável ao produto.

Posteriormente, na produção do doce em massa (mariola) “diet” de goiaba com fibras, notamos que nas análises físico-químicas e na avaliação da textura, a mesma obteve resultados próximos às mariolas diet comerciais. A coloração mais clara deste produto foi menos aceita em relação aos demais, possivelmente pela coloração escura



apresentada pela goiabada comercial, evidenciando a necessidade de um trabalho de esclarecimento sobre as propriedades deste novo tipo de produto.

O objetivo de obter um produto com baixa caloria e propriedades funcionais foi alcançado. E o fato do produto possuir fibras e ter sido aceito por consumidores, atende por completo o objetivo deste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida. Ao FRUTHOTEC– ITAL, pela oportunidade de estágio. Às indústrias que forneceram ingredientes para o projeto (Lowçucar, Nutramax, Delaska, Dietmax, Tate&Lyles, Beneo, General Ingredients e Mengzhou Taijiie Co).

## REFERÊNCIAS

BARRETTO, A. C. S. **Efeito da Adição de Fibras como Substitutos de Gordura em Mortadela**. 2007. 163f. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

CARDOSO, J. M. P. **Análise de diferentes edulcorantes em néctar de pêssago: determinação da doçura ideal, equivalências em doçura, análise de aceitação e determinação do perfil sensorial**. Tese de mestrado Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2007.

TOREZAN, G. A. P. **Tratamento enzimático em suco de manga (*Mangifera indica* L. cv. Keitt) para a obtenção de geléia através de processo contínuo**. 2000. 137 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

VENTURA, F. C. **Desenvolvimento de doce de fruta em massa funcional de valor calórico reduzido, pela combinação de goiaba vermelha e yacon desidratados osmoticamente e acerola**, 2004. 207f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

VENTURA, F. C. **Desenvolvimento de doce de fruta em massa funcional de valor calórico reduzido, pela combinação de goiaba vermelha e yacon desidratados osmoticamente e acerola**, 2004. 207f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.