

## DESENVOLVIMENTO DE CONSERVA DE MANGA “DIET” E COM REDUZIDO TEOR DE AÇÚCAR

PAOLA **GONÇALVES**<sup>1</sup>; PAULO E. R. **TAVARES**<sup>2</sup>; ALINE O. **GARCIA**<sup>3</sup>; SILVIA C. S.  
R. **MOURA**<sup>4</sup>; SILVIA P. M. **GERMER**<sup>5</sup>; FABÍOLA G. **PARRA**<sup>6</sup>

Nº 11254

### RESUMO

A manga, por ser uma fruta sazonal, concentra grande oferta num curto período de tempo e, devido à sua alta perecibilidade, deteriora-se rapidamente. Com o intuito de obter um melhor aproveitamento econômico da fruta e evitar perdas na produção, é interessante estudar formas de processamento da manga para a indústria de alimentos, a fim de conservá-la e, concomitantemente, obter boa aceitação dos consumidores. Em paralelo, atualmente há uma tendência no desenvolvimento de produtos que visam à manutenção de uma vida saudável. Baseando-se nessas informações, o projeto tem como objetivo desenvolver dois tipos de conserva de manga, uma com aproximadamente 15º Brix, reduzindo o teor de açúcar, em vista de que já existem produtos comerciais com 40º Brix, e a outra com soluções de edulcorantes criando um produto “diet”.

Na fase inicial, foram feitas análises físico-químicas da matéria-prima e a escolha da melhor variedade da fruta para o desenvolvimento do produto, entre Tommy Atkins e Haden, através de análise sensorial de conservas experimentais, formuladas com caldas elaboradas com 15º e 40º Brix, comparando-as.

A partir disso, utilizando-se a manga Tommy Atkins, pois não houve diferença significativa quanto à variedade da manga, foram elaborados três tipos de conservas com diferentes soluções de edulcorantes, sendo eles: CSuSa (composto por Ciclamato de Sódio, Sucralose e Sacarina Sódica), AcSu (composto por Acessulfame-K e Sucralose), SSC (composto por Stéviolosídeo, Sacarina Sódica e Ciclamato de Sódio); e uma conserva padrão com calda 40º Brix. Nesta fase, também foi realizada análise sensorial e através dos resultados foi possível concluir que CSuSa é a mais adequada mistura de edulcorantes para o desenvolvimento da conserva “diet”.

<sup>1</sup> Bolsista CNPq: Graduanda em Engenharia de Alimentos, FEA/UNICAMP, Campinas-SP, paolag.fea@gmail.com

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

<sup>3</sup> Colaboradora: Pesquisadora, LAFISE/CCQA/ITAL, Campinas-SP.

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

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

<sup>6</sup> Colaboradora: Agente de Apoio à Pesquisa, FRUTHOTEC/ITAL, Campinas-SP.

## ABSTRACT

The mango is a seasonal fruit, it is only offered for a short period of time and because of its high perishability, it deteriorates rapidly. With the aim of obtaining a more economical use of fruit and avoiding losses of production, it is interesting to study other kinds of processing of mango in the food industry to conserve for longer time and at the same time maintain acceptance of the consumers. At the same time, there is a tendency for the development of products that aim at maintaining a healthy life. Based on this information, the project has the objective of developing two types of mango conservation, one with approximately 15 Brix, reducing the content of sugar, that of which also already exists commercial products with 40 Brix, and the other with sweetener solutions creating a diet product.

The first phase, there were physical-chemical analysis made of first hand material and the school of the best variety of fruit for the development of the product, between Tommy Atkins and Haden, through the sensory analysis of canning experiments, formed with elaborate broths of 15 and 40 Brix.

Apart from this and using the Tommy Atkins as there was no significant difference to the variety of mango were three elaborate types of canning with sweetener solutions, made of: CSuSa (made with sodium cyclamate, sucralose, and sodium saccharin) AcSu (made with Acesulfame-K and Sucralose), SSC (made with stevioside, saccharin sodium and cyclamate); and a preserve standard with syrup 40 Brix. This stage also performed a sensorial analysis and through the results it was possible to conclude that CSuSa is the most adequate mix of sweeteners for the development of the canning diet.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, é crescente a busca por dietas balanceadas, ricas em alimentos vegetais, acarretando aumento no consumo de frutas, legumes e verduras. Este aumento, por sua vez, cria a necessidade de estudos, cujos tratamentos e processos resultantes permitam a disponibilidade destes alimentos, em quantidade e com qualidade adequadas. Paralelamente, o estilo de vida dos grandes centros urbanos faz com que as pessoas tenham menos tempo disponíveis para preparar suas próprias refeições. (CHIUMARELLI, 2008)

Em razão de a manga ser uma fruta sazonal e muito abundante em vários países, seria valioso tanto em termos econômicos como nutricionais, tornar viável um melhor aproveitamento da mesma, de maneira que sejam preservados tanto quanto

possível, seus componentes naturais. Para isto, tornam-se importantes, estudos sobre as características e transformações físicas, químicas, bioquímicas e sensoriais da manga durante os estágios de amadurecimento, armazenamento e processamento, para a obtenção da melhoria da qualidade e aperfeiçoamento de sua industrialização (CARDELLO; MORAES; CARDELLO, 1994).

Portanto, o interesse atual pela cultura da manga não se resume à produção da fruta para consumo “in natura”, mas também, para fins de industrialização na forma de compotas, sorvetes, sucos prontos para beber, polpas congeladas e sucos concentrados, que devem ser reconstituídos e adoçados da forma que o consumidor preferir (UMBELINO, 2005).

Por outro lado, a preocupação com a saúde fez aumentar a procura por alimentos de baixa caloria e adoçantes não calóricos, utilizados em substituição à sacarose. Este fato impulsionou o desenvolvimento de uma ampla gama de edulcorantes que auxiliam na redução e manutenção do peso corporal, no controle do diabetes e na prevenção da cárie dental (UMBELINO, 2005).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram utilizados: manga nas variedades Haden e Tommy Atkins. Edulcorantes comerciais Csus (Ciclamato de Sódio, Sucralose e Sacarina Sódica), AcSu (Acessulfame-K e Sucralose), SSC (Steviosídeo, Sacarina Sódica e Ciclamato de Sódio).

### **Processamento de manga em conserva**

As mangas foram lavadas em água. Em seguida, descascadas e os caroços retirados. Depois, cortadas em cubos (2x2 cm), com cortador manual apropriado.

### **Preparo da calda 15º ou 40º Brix**

Para cada litro de solução preparada, utilizando uma balança de bancada, foram pesadas 400 gramas de açúcar para a calda 40º Brix; 150 gramas de açúcar para a calda 15º Brix. Em seguida, adicionou-se água até o peso atingir 1 Kg. Dessa forma, a solução continha 40% ou 15% de sacarose. A água adicionada foi aquecida até a ebulição, e o açúcar foi adicionado depois, fazendo-se desta forma a calda.

### **Preparo da solução de edulcorantes**

Em 4 litros de água, volume de calda que foi utilizado no processamento, foram adicionadas as quantidades abaixo referentes a cada edulcorante, previamente calculadas e pesadas em uma balança de bancada. A água adicionada foi aquecida

até a ebulição, e o edulcorantes foi adicionado depois, fazendo-se desta forma a solução “diet”.

- Edulcorante 1: CSuSa tem poder de dulçor 125 vezes maior que o da sacarose, para 4 Kg de calda: 12,8 g de edulcorante foram utilizadas;

- Edulcorante 2: SSC tem poder dulçor 165 vezes maior que o da sacarose, para 4 Kg de calda: 9,7 g de edulcorante foram utilizadas;

- Edulcorante 3: AcSu tem poder dulçor 265 vezes maior que o da sacarose, para 4 Kg de calda: 6,04 g de edulcorante foram utilizadas.

### **Enchimento e pasteurização dos vidros**

Com auxílio de uma balança de bancada, foram colocadas em frascos de vidro, com capacidade de 220 ml, cerca de 150 gramas de manga em cubos. Em seguida, as soluções previamente preparadas e ainda quentes, foram adicionadas aos frascos até a borda. Logo após, eles foram fechados com tampa metálica e colocados em banho-maria, em ebulição, por 20 minutos. Depois, resfriados, sendo transferidos primeiramente a um banho a 60°C e a seguir um banho a temperatura ambiente, e resfriados até 2°C acima da temperatura ambiente, para facilitar a secagem das tampas.

As embalagens, depois de secas, foram rotuladas, devidamente identificadas e codificadas. Finalmente, foram estocadas em local seco e ventilado, em temperatura ambiente, por 21 dias. Após esse período, a calda ou as soluções edulcorantes atingem completo equilíbrio com a manga.

### **Caracterização Físico-Química**

As seguintes análises foram realizadas em triplicata, calculou-se a média aritmética e o desvio padrão de cada parâmetro.

pH: Leitura direta em potenciômetro Digimed DM 20 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985); e sólidos solúveis: Leitura direta em Refratômetro de mesa American Optical Abbe 10450, com resultados expressos em graus Brix.

### **Avaliação Sensorial da Conserva de Manga**

#### **Amostras Tommy Atkins e Haden - Calda 15º ou 40º Brix**

O primeiro teste realizado teve o intuito de escolher a melhor variedade de manga, Tommy Atkins ou Haden.

#### **Amostras Tommy Atkins com Soluções Edulcorantes ou Calda 40º Brix**

O segundo teste realizado teve o intuito de escolher a melhor solução edulcorante para ser utilizada na formulação da conserva de manga “diet”, entre

CSuSa, SSC e AcSu, utilizando a variedade Tommy Atkins, e a conserva com calda 40º Brix como parâmetro.

Em ambos os testes, as amostras foram avaliadas quanto à aceitabilidade global e em particular do aroma, da consistência e do sabor da fruta, da consistência e do sabor da calda por meio de escalas hedônicas de 9 pontos: 9=gostei muitíssimo; 5=não gostei nem desgostei; 1=desgostei muitíssimo; quanto à doçura e acidez por meio de escala do ideal de 7 pontos: 7= muito mais intenso do que eu gosto; 4=do jeito que eu gosto; 1= muito menos intenso do que eu gosto. Os consumidores foram solicitados também a ordenar as amostras quanto a sua preferência e descrever o motivo.

Os testes foram conduzidos em cabines individuais iluminadas com lâmpadas fluorescentes com a coleta e a análise dos dados realizada por meio do sistema computadorizado *Compusense Five versão 4.8* para avaliação sensorial, sendo os dados submetidos à análise de variância e teste de Tukey para comparação das médias dos testes de aceitabilidade, ideal e intenção de compra e à análise dos testes de Friedman e Fisher's para os dados do teste de ordenação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Caracterização Físico-Química

As características físico-químicas das mangas "in natura" utilizadas como matéria-prima e as caldas das conservas formuladas com sacarose, inicialmente 40º e 15º Brix, das variedades Haden e Tommy Atkins, constam da Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização das Conservas de Manga

	pH		Sólidos totais (ºBrix)	
	média	desvio padrão	média	desvio padrão
<b>Manga Tommy Atkins "in natura"</b>	3,3	0,01	8,4	0,05
<b>Manga Haden "in natura"</b>	3,3	0,01	11,4	0,19
<b>Calda Conserva Tommy Atkins inicialmente a 15º Brix e após o equilíbrio</b>	3,43	0,01	11,8	0,00
<b>Calda Conserva Haden inicialmente a 15º Brix e após o equilíbrio</b>	3,36	0,01	11,0	0,00
<b>Calda Conserva Tommy Atkins inicialmente a 40º Brix e após o equilíbrio</b>	3,42	0,01	22,5	0,05
<b>Calda Conserva Haden inicialmente a 40º Brix e após o equilíbrio</b>	3,29	0,01	21,4	0,00

E as características físico-químicas das mangas “in natura” da variedade Tommy Atkins utilizadas como matéria-prima e as caldas das conservas formuladas com sacarose, inicialmente 40º Brix e após equilíbrio, e edulcorantes CsSuSa (Ed 1), SSC (Ed 2) e AcSu (Ed 3) constam da Tabela 2.

**Tabela 2.** Caracterização das Conservas de Manga

	pH		Sólidos totais (ºBrix)	
	média	desvio padrão	média	desvio padrão
<b>Manga Tommy Atkins “in natura”</b>	3,69	0,00	11,7	0,14
<b>Calda Conserva inicialmente a 40º Brix e após o equilíbrio</b>	3,72	0,00	24,5	0,00
<b>Calda Conserva CsSuSa (edulcorante 1)</b>	3,63	0,01	6,8	0,00
<b>Calda Conserva SSC (edulcorante 2)</b>	3,70	0,01	7,0	0,00
<b>Calda Conserva AcSu (edulcorante 3)</b>	3,67	0,01	6,7	0,00

### Avaliação Sensorial - Processamento Conservas com Calda 15º ou 40º Brix

Na avaliação da aceitabilidade, verifica-se na Tabela 3, que para todos os atributos avaliados não houve diferença significativa entre as amostras com o mesmo teor de sólidos solúveis (º Brix).

**Tabela 3.** Resultados dos testes de aceitabilidade, ideal, intenção de compra e preferência.

		Amostras*				D.M.S.
		TA 15Brix	TA 40Brix	Hd 15Brix	Hd 40Brix	
<b>Aceitabilidade**</b>	<b>Global</b>	4,7 (1,9) b	6,3 (1,8) a	4,6 (2,0) b	6,1 (1,7) a	0,58
	<b>Aroma</b>	5,6 (1,8) b	6,4 (1,6) a	5,5 (1,7) b	6,3 (1,2) a	0,52
	<b>Consistência da fruta</b>	5,5 (1,9) c	6,4 (1,6) a	5,6 (1,8) bc	6,2 (1,8) ab	0,63
	<b>Sabor da fruta</b>	4,7 (1,8) b	6,2 (1,8) a	4,5 (2,0) b	5,9 (1,7) a	0,63
	<b>Consistência da calda</b>	5,8 (1,8) b	6,8 (1,5) a	5,7 (1,8) b	6,4 (1,6) a	0,53
	<b>Sabor da calda</b>	5,2 (1,9) b	6,6 (1,8) a	5,0 (2,0) b	6,3 (1,7) a	0,60
<b>Ideal**</b>	<b>Doçura</b>	2,6 (1,1) b	3,8 (0,9) a	2,6 (1,3) b	3,7 (1,0) a	0,37
	<b>Acidez</b>	4,6 (1,3) b	4,2 (0,7) a	4,9 (1,1) b	4,0 (0,9) a	0,41
<b>Intenção de compra**</b>		2,2 (1,0) b	3,4 (1,3) a	2,2 (1,1) b	3,1 (1,2) a	0,39
<b>Ordenação quanto à preferência***</b>		181 b	101 a	195 b	123 a	28

\* Valores expressos como Média (Desvio-padrão). D.M.S.: Diferença mínima significativa ao nível de erro de 5%. Em cada linha, valores seguidos de letras diferentes diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%.

\*\* Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey.

\*\*\* Os dados foram submetidos ao teste de Friedman e teste de Fisher's.

## Avaliação Sensorial - Processamento Conservas com Soluções Edulcorantes ou Calda 40º Brix

Na avaliação da aceitabilidade, verifica-se na Tabela 4, que para todos os atributos avaliados não houve diferença significativa entre as amostras com calda inicialmente a 40ºBrix, com CSuSa e com SSC. A amostra com AcSu é considerada um pouco menos doce do que o ideal. Tudo isso impactou na intenção de compra da amostra com AcSu que foi significativamente menor do que as demais.

O teste de ordenação, por ser um teste de escolha forçada, evidenciou a preferência dos consumidores pela amostra inicialmente a 40ºBrix em relação às amostras com SSC e AcSu. A amostra com CSuSa obteve valor intermediário, foi significativamente melhor do que a amostra com AcSu e não diferiu das outras duas amostras.

**Tabela 4.** Resultados dos testes de aceitabilidade, ideal, intenção de compra e de preferência.

		Amostras*				
		40ºBrix	CSuSa	SSC	AcSu	D.M.S.
Aceitabilidade**	Global	6,3 (1,8) a	6,5 (1,4) a	6,3 (1,7) a	5,4 (1,9) b	0,64
	Aroma	6,7 (1,5) a	6,7 (1,1) a	6,7 (1,4) a	6,4 (1,4) a	0,50
	Consistência da fruta	6,6 (1,5) a	6,5 (1,5) a	6,6 (1,6) a	6,2 (1,5) a	0,62
	Sabor da fruta	6,5 (1,9) a	6,2 (1,5) ab	6,3 (1,8) a	5,6 (1,7) b	0,68
	Consistência da solução edulcorante	6,4 (1,7) a	6,6 (1,4) a	6,7 (1,5) a	6,2 (1,4) a	0,55
	Sabor da solução edulcorante	6,4 (1,9) a	6,7 (1,4) a	6,5 (1,7) a	5,6 (1,7) b	0,61
Ideal**	Doçura	4,1 (0,9) a	4,1 (0,8) a	4,1 (1,1) a	3,7 (1,1) b	0,39
	Acidez	4,0 (0,7) a	4,0 (0,7) a	4,1 (0,9) a	4,2 (1,0) a	0,31
Intenção de compra**		3,4 (1,3) a	3,3 (1,2) a	3,2 (1,4) a	2,6 (1,2) b	0,43
Ordenação quanto à preferência***		126 a	150 ab	165 bc	179 c	28

\* Valores expressos como *Média (Desvio-padrão)*. D.M.S.: Diferença mínima significativa ao nível de erro de 5%. Em cada linha, valores seguidos de letras diferentes diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%.

\*\* Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey.

\*\*\* Os dados foram submetidos ao teste de Friedman e teste de Fisher's.

## CONCLUSÃO

Na primeira etapa do projeto, através de análise sensorial, foi possível constatar que há preferência pela conserva com calda formulada inicialmente com sacarose 40º Brix, mas é importante ressaltar que após entrar em equilíbrio com a manga, a calda alcança 20º Brix, devido à maturação e o baixo grau Brix inicial da matéria-prima, estando de acordo com a proposta do projeto de desenvolver uma conserva com teor reduzido de açúcar, visto que as conservas atualmente comercializadas possuem 40º Brix na calda do produto final.



Em seguida, através de análise sensorial das conservas de manga formuladas com três diferentes soluções de edulcorantes, constatou-se que o CSuSa (composto por Ciclamato de Sódio, Sucralose e Sacarina Sódica) e o SSC (composto por Stéviolosídeo, Sacarina Sódica e Ciclamato de Sódio), obtiveram melhor aceitação do consumidor que o AcSu (composto por Acessulfame-K e Sucralose); e, também, que a solução contendo CSuSa no teste de ordenação não apresentou diferença significativa da amostra com calda formulada com sacarose 40º Brix. Portanto, o CSuSa obteve o melhor desempenho para a formulação da conserva de manga “diet”, dentre os 3 edulcorantes estudados.

### AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBITI, pela bolsa concedida.

Ao FRUTHOTEC – ITAL, pela oportunidade de estágio.

Ao Pólo Regional da Alta Paulista (Adamantina) e às empresas Lightsweet e Nutramax, pelo fornecimento das mangas e dos edulcorantes, respectivamente.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDELLO, H. M. A. B.; MORAES, M. A. C.; CARDELLO, L. **Ácido áscorbico e ascorbato oxidase em manga (Mangifera indica L.) var. Haden processada e congelada**. Alimentos & Nutrição, São Paulo, v. 5, p. 65-75, 1994.

CHIUMARELLI, M.; **Avaliação da vida útil de manga (Mangifera indica cv ‘Tommy Atkins’) minimamente processada pré-tratada com ácido cítrico e coberturas comestíveis**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 2008.

UMBELINO, D. C.; **Caracterização sensorial por análise descritiva quantitativa e análise tempo-intensidade de suco e polpa de manga (Mangifera indica L.) adoçados com diferentes edulcorantes**. 226f. Dissertação (Doutorado em Alimentos e Nutrição) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2005.