

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FRUTA ESTRUTURADA MISTA DE GOIABA E CAJÁ¹

Priscilla Andrade SILVA²

Ana Vânia CARVALHO³

Cleicilene Araújo PINTO⁴

RESUMO: O objetivo deste trabalho é estabelecer procedimento tecnológico para produção de fruta estruturada mista a partir de polpa de goiaba e cajá, unindo-se as propriedades sensoriais e nutritivas de cada uma das frutas ao produto final. Avaliou-se o efeito de diferentes proporções de polpa de goiaba e cajá nas características físico-químicas e sensoriais do produto final. Os hidrocolóides utilizados para a formação do gel foram: pectina, gelatina e alginato de sódio. Foram realizadas avaliações físico-químicas nos frutos *in natura* e nos estruturados obtidos, além da análise de aceitação e a intenção de compra do produto final. Os resultados mostram ser possível produzir fruta estruturada com alta concentração de polpas de cajá e goiaba. Sensorialmente os produtos obtidos apresentaram médias de aceitação elevadas, indicando potencial de consumo na forma apresentada, sendo considerados produtos de conveniência, além de saudáveis, tendo em vista seus teores significativos de vitamina C e carotenoides totais.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Spondias lutea* L., *Psidium guajava* L., Texturização, Avaliação Sensorial.

¹ Aprovado para publicação em 22.04.09

² Aluna do Curso de Tecnologia Agroindustrial, Centro de Ciências Naturais e Tecnológica, Universidade do Estado do Pará, Belém, (PA).

³ Engenheira Agrônoma, Dra., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Av. Dr. Enéas Pinheiro, s/n – Marco. CEP 66095-100, Belém (PA). E-mail: anavania@cpatu.embrapa.br

⁴ Aluna do Curso de Tecnologia Agroindustrial da Escola de Trabalhos e Produção do Pará, Belém, (PA).

PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF STRUCTURED MIXED FRUIT OF GUAVA AND CAJÁ.

ABSTRACT: This research aimed to establish technological procedures for the production of structured mixed fruit from the guava (*Psidium guajava*) and caju (*Spondias lutea*) pulps, trying to unite the sensory and nutritional properties of each one of the fruits in the final product. The effect of different proportions of guava pulp and caju in the physico-chemical and sensory properties of the final product was evaluated. The hydrocolloids used for the formation of the gel were pectin, gelatin and sodium alginate. Physico-chemical evaluations were carried out in the fruits in nature and in the obtained structured, as well as analysis of acceptance and the intention of buying of the final product. The results show to be possible to produce structured fruit with high caju and guava pulp concentration. Sensorially, the obtained products had high average acceptance, indicating a potential of consumption in the form that they are presented, being considered a convenience product, as well as healthy, in view of its significant contents of C-vitamin and total carotenoids.

INDEX TERMS: *Spondias lutea* L., *Psidium guajava* L., Texturing, Sensory Evaluation.

1 INTRODUÇÃO

A indústria de alimentos busca inovações que possam favorecer o aproveitamento e o aumento do nicho de mercado para alimentos relativamente conhecidos, como é o caso das polpas de caju e goiaba. Além disso, tenta, a todo momento, desenvolver métodos que possam conservar alimentos por um período de tempo maior, mantendo da melhor maneira suas características sensoriais e nutricionais, visto que, para levar os frutos a outras localidades, de maneira segura para o consumo, é necessário o emprego de tecnologias adequadas. Uma dessas alternativas tecnológicas é a estruturação de frutas, um produto que procura manter as características nutricionais e sensoriais

por um período relativamente prolongado (SANTOS, 2003).

Estruturado de frutas é um produto bem estabelecido, particularmente no mercado norte americano. O Brasil, ao contrário, ainda apresenta um amplo e promissor mercado a ser explorado em relação a tais tipos de produtos, principalmente pela grande riqueza de sabores encontrados em todo o seu território com relação às frutas tropicais. Estruturados de frutas são produtos obtidos do purê de frutas devidamente formulado para a obtenção de produtos nutritivos, com boa textura e sabor. São utilizados hidrocoloides, responsáveis pela redução da umidade do alimento e estruturação da polpa, por meio de uma

gelatinização, proporcionando textura e aspecto agradáveis ao produto final. Os produtos depois de estruturados são submetidos à desidratação, apresentando boa estabilidade (GRIZOTTO, AGUIRRE, MENEZES, 2005; GRIZOTTO et al., 2005).

Atualmente, a formulação de *blends* está cada vez mais elaborada, buscando não só o aspecto sensorial, mas também a união de fatores que proporcionem um acréscimo nutricional aos produtos. De sabor exótico e agradável ao paladar, o cajá e a goiaba proporcionam uma interessante combinação de sabor e saúde. Assim, o objetivo deste trabalho é elaborar e caracterizar físico-química e sensorialmente o estruturado misto de cajá e goiaba, testando-se diferentes proporções de polpas e avaliando-se o efeito da combinação de gelatina, pectina e alginato de sódio nas características do gel de fruta.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL

Foram utilizados frutos *in natura* de cajá e goiaba, adquiridos no mercado local da cidade de Belém-PA, em estágio de maturação adequado para consumo ou processamento.

Os hidrocoloides utilizados para a estruturação das polpas de cajá e goiaba foram: pectina de baixa metoxilação (CP KELKO, Brasil), gelatina 120 Bloom (REBIÉRE, Brasil) e alginato de sódio (VETEC, Brasil). Os coadjuvantes tecnológicos utilizados no processo foram: fosfato de cálcio bibásico anidro (VETEC, Brasil), glicerina bidestilada (ARCOLOR, Brasil) e sacarose refinada comercial (UNIÃO, Brasil).

2.2. MÉTODOS

2.2.1 Extração da polpa dos frutos

Os frutos, selecionados e lavados, foram submetidos ao processo de sanitização, através da imersão em água contendo 100mgL^{-1} de cloro ativo durante 20 minutos; e a seguir, lavados em água potável.

Os frutos foram submetidos ao despulpamento, separadamente, em extrator de pás da marca ITAMETAL[®], modelo Bonina 0.2, com peneira de diâmetro equivalente a 1mm de abertura de malha.

As polpas obtidas foram embaladas em sacos de polietileno de 1kg e estocadas em câmara fria à temperatura de -20°C , até o momento da utilização.

2.2.2 Estruturação das polpas

Os estruturados foram processados, variando-se as proporções de polpas de frutas, sendo os demais ingredientes mantidos constantes. As proporções testadas foram: 50% de polpa de cajá e 50% de polpa de goiaba (Formulação 1); 40% de polpa de cajá e 60% de polpa de goiaba (Formulação 2); e 60% de polpa de cajá e 40% de polpa de goiaba (Formulação 3).

O processamento dos estruturados foi realizado de acordo com a metodologia proposta por Grizotto et al. (2005), descrita a seguir: as polpas foram homogeneizadas em misturador da marca Yamato Labo – Stirrer, modelo L – 35, com intensidade de agitação correspondente à posição cinco do reostato do aparelho, por cerca de 5 minutos. A seguir, foram adicionados 10% de glicerina e, em função do teor de sólidos solúveis obtido, calculou-se a quantidade de sacarose suficiente para elevar o teor de sólidos solúveis para 60°Brix, utilizando-se o cálculo de balanço de massa a seguir:

$$M_p \times \text{°Brix}_p + M_a \times \text{°Brix}_a = M_e \times \text{°Brix}_e$$

onde:

$$M_p = \text{massa de polpa}$$

$$\text{°Brix}_p = \text{°Brix da polpa}$$

$$M_a = \text{massa de açúcar}$$

$$\text{°Brix}_a = \text{°Brix do açúcar}$$

$$M_e = \text{massa do estruturado}$$

$$\text{°Brix}_e = \text{°Brix do estruturado}$$

Uma mistura seca, contendo 3% de pectina, 1% de alginato e 5% de gelatina, foi adicionada às polpas previamente aquecidas a 60°C, sob agitação. Após 5 minutos de agitação, adicionou-se uma suspensão de 0,8% de fosfato de cálcio bibásico em 2mL de água destilada, sendo os ingredientes agitados novamente por mais 5 minutos.

Para a moldagem das frutas estruturadas foram utilizadas bandejas de aço inoxidável, com uma altura do produto de cerca de 8 mm. As frutas estruturadas foram mantidas sob refrigeração a 10°C, durante 24 horas, para completar a geleificação. Após isso, os estruturados foram cortados com auxílio de um cortador de aço inoxidável e, em seguida, submetidos à secagem em estufa com circulação de ar a 45°C, por um período de 5 horas. O fluxograma de processamento dos estruturados de cajá e goiaba pode ser visualizado na Figura 1.

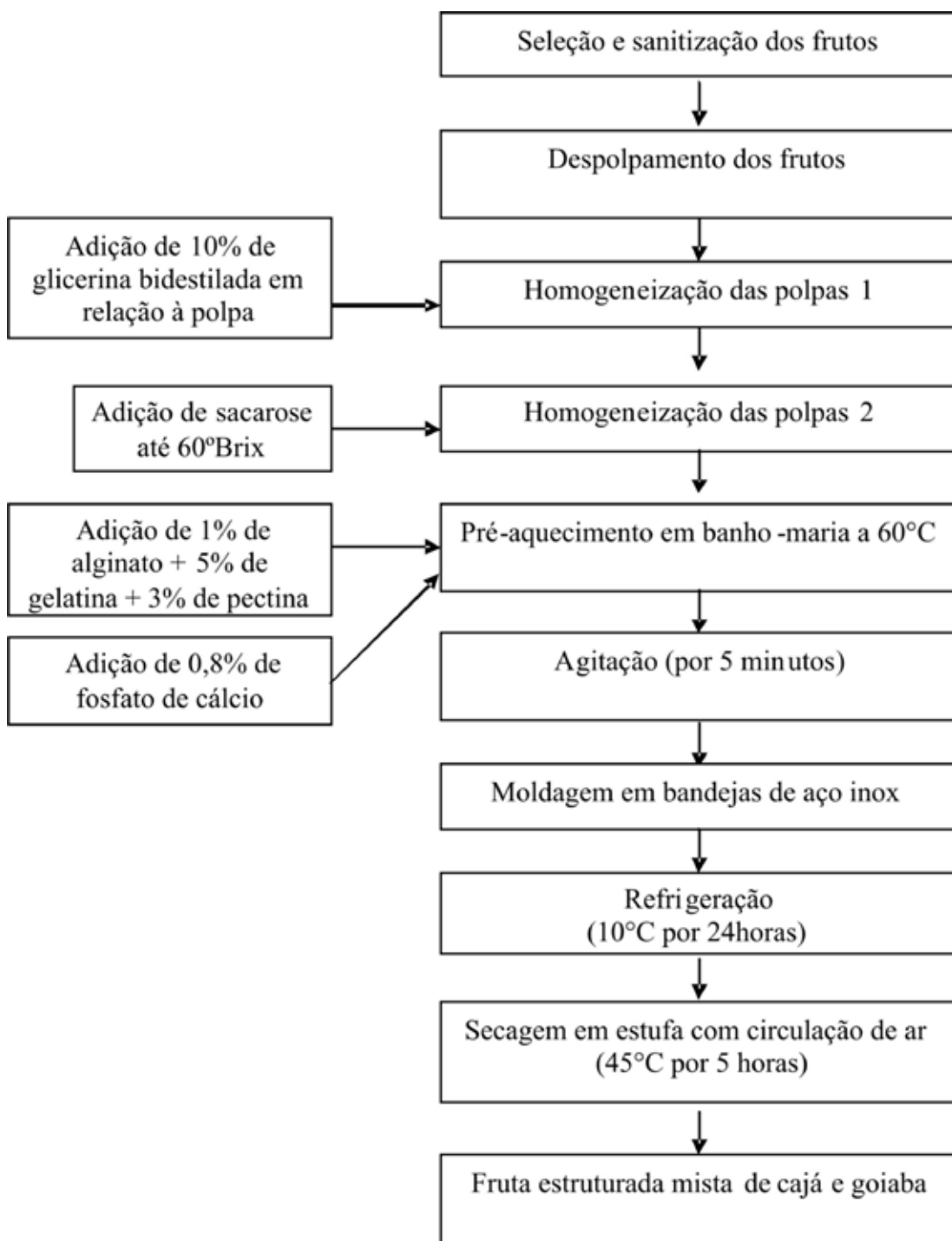


Figura 1 - Fluxograma para o processamento de fruta estruturada.

2.2.3 Caracterização físico-química das polpas e dos estruturados

As polpas de cajá e goiaba e os estruturados obtidos foram caracterizados quanto ao pH (ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC, 1997), acidez titulável (AOAC, 1997), sólidos solúveis (AOAC, 1997), atividade de água (medição direta em analisador de atividade de água da marca DECAGON[®], modelo Pawkit, Pullman, EUA), umidade (AOAC, 1997), cinzas (AOAC, 1997), proteínas (AOAC, 1997), lipídios (BLIGH; DYER, 1959), fibras (método de detergência, segundo Goering e Van Soest, 1970), açúcares totais e redutores (por LANE e EYNON, titulação de oxi-redução), segundo AOAC (1984), vitamina C (segundo método no 43.065 da AOAC, 1984, modificado por Benassi, 1990) e carotenoides totais (GODOY; RODRIGUEZ-AMAYA, 1994). Para o cálculo de carotenoides totais do estruturado misto, empregaram-se os valores de absorvância no comprimento de onda do licopeno (carotenoide principal da goiaba) e da β -criptoxantina (carotenoide principal do cajá), calculando-se a média dos valores encontrados e

expressando-se o resultado de carotenoides totais em $\mu\text{g}100\text{g}^{-1}$.

2.2.4 Análise sensorial

Estudos sensoriais foram realizados para determinar a aceitação e intenção de compra do produto final pelos potenciais consumidores.

Empregou-se o teste de aceitação com escala hedônica estruturada de nove pontos (9 = gostei muitíssimo; 1 = desgostei muitíssimo) (STONE; SIDEL, 1993). As amostras foram apresentadas monadicamente aos potenciais consumidores à temperatura ambiente, em pratos plásticos descartáveis codificados com números aleatórios de três dígitos, e avaliadas quanto à aparência, aroma, textura, sabor e impressão global. A análise de variância e o teste de Tukey foram realizados para a comparação das notas médias dadas pelos provadores na análise sensorial, através do software SAS 8.0 (SAS INSTITUTE, 1999), de modo a identificar as formulações de estruturados de goiaba e cajá que receberam significativamente as maiores notas, refletindo, assim, a aceitação dos potenciais consumidores.

2.2.5 Análise estatística

Os resultados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa SAS 8.0 (SAS INSTITUTE, 1999).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS POLPAS E DAS FRUTAS ESTRUTURADAS

Os resultados da caracterização físico-química das polpas de cajá e goiaba são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização físico-química das polpas de cajá e goiaba, em base úmida. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.

Determinação	Cajá	Goiaba
pH	2,28 ± 0,01	4,30 ± 0,02
Atividade de água	0,97 ± 0,01	0,97 ± 0,02
Sólidos solúveis (°Brix)	9,35 ± 0,06	7,15 ± 0,06
Acidez titulável (%ác. cítrico)	1,62 ± 0,03	0,49 ± 0,02
Umidade (%)	89,23 ± 0,01	88,59 ± 0,09
Cinzas (%)	0,41 ± 0,01	0,47 ± 0,01
Fibras (%)	1,48 ± 0,07	2,50 ± 0,01
Proteínas (%)	0,67 ± 0,01	0,39 ± 0,02
Lípideos (%)	0,34 ± 0,04	0,45 ± 0,01
Açúcares totais (%)	7,61 ± 0,07	4,13 ± 0,04
Açúcares redutores (%)	7,49 ± 0,11	3,70 ± 0,02
Vitamina C (mg 100g ⁻¹)	20,18 ± 0,05	85,96 ± 1,74
Carotenoides totais (ngg ⁻¹)	26,46 ± 1,61	75,87 ± 1,85

Observaram-se pequenas variações para a caracterização físico-química da polpa de cajá, entre os valores obtidos neste trabalho (Tabela 1) e os encontrados na literatura (BARBOSA; NAZARÉ; HASHIMOTO, 1981; SILVA et al., 1997; SILVA et al., 1999; DIAS; SCHWAN; LIMA, 2003; MATTIETTO, 2005). De acordo

com a literatura, o pH variou de 2,1 a 3,3; o teor de sólidos solúveis, de 8,80 a 12,3°Brix; e acidez titulável, de 1,28 a 1,65% em ácido cítrico. Mattietto (2005), estudando a otimização da extração de polpa de cajá, observou 90,74% de umidade, 1,15% de proteína, 0,45% de lípideos e 0,99% de cinzas. O valor de carotenoides totais,

26,46 $\mu\text{g g}^{-1}$, obtido para a polpa de cajá, está dentro dos teores relatados na literatura, 25,3 $\mu\text{g g}^{-1}$ (RODRIGUEZ-AMAYA, 1999) e 38,56 $\mu\text{g g}^{-1}$ (MATTIETTO, 2005). Para as análises de açúcares, os valores observados (Tabela 1) estão próximos aos teores encontrados por Barbosa, Nazaré e Hashimoto (1981), Silva et al. (1997) e Dias, Schwan e Lima (2003), quando verificaram variação de 4,53 a 8,0% para açúcares redutores.

Os valores de pH (4,30), acidez titulável (0,49%) e sólidos solúveis (7,15°Brix), obtidos para a polpa de goiaba, estão próximos aos encontrados por Lima, Assis e Gonzaga Neto (2002), de 4,22, 0,40 a 1,04% e 7,2 a 10,9°Brix, e Cardoso et al. (2002), que observaram 3,61, 0,46 a 0,56% e 7,63 a 7,87°Brix. Já o teor de fibras observado para a polpa de goiaba (2,50%) ficou abaixo do citado por Martin e Kato (1998), Manica (2000) e Calzavara (1989), que foram respectivamente 5,3, 2,80 e 8,15%. O mesmo ocorreu quanto à análise de proteínas para a polpa de goiaba (Tabela 1), quando comparado com resultados de Martin e Kato (1998), igual a 0,80%; Manica (2000), igual a 1,06%; e Calzavara (1989), igual a 0,95%.

Os resultados da caracterização físico-química dos frutos de cajá e goiaba (Tabela 1) demonstram valores relevantes de fibras, vitamina C e carotenoides totais para ambos os frutos. As fibras pertencem ao grupo de compostos biologicamente ativos atualmente conhecidos, sendo seu consumo de fundamental importância para a saúde. Mercader, Fuertes e Luna (2002) afirmam que as fibras dietéticas são aconselháveis para o tratamento de hipertensão e diabetes.

Para o cajá o teor de vitamina C é inferior ao valor observado para frutos cítricos (IEMMA et al., 1999) e na goiaba este valor é pelo menos duas vezes superior, sendo ambos os frutos importantes fontes de vitamina C.

Quanto à análise de carotenoides totais, o valor encontrado para o cajá foi de 24,46 $\mu\text{g g}^{-1}$; e para a goiaba, de 75,87 $\mu\text{g g}^{-1}$, que são bastante significativos, quando comparados aos teores observados para outras frutas *in natura*, como pêssago (6,9 $\mu\text{g g}^{-1}$), manga (12,8 $\mu\text{g g}^{-1}$) e pitanga (16,4 $\mu\text{g g}^{-1}$) (GODOY; RODRIGUEZ-AMAYA, 1994), indicando ambos os frutos como boas fontes de antioxidante natural.

De acordo com a Tabela 2, observou-se que a Formulação 3, na qual se empregou 60% de polpa de cajá, apresentou o menor valor de pH, devido, provavelmente, à maior quantidade de polpa de cajá, fruta considerada bastante ácida, empregada nesta formulação. Para a acidez titulável, a Formulação 2 apresentou estatisticamente o menor valor, fato justificado pela maior quantidade de polpa de goiaba utilizada nesta formulação.

A umidade é um aspecto de grande importância do ponto de vista de conservação de alimentos e variou entre 20,18% a 22,13%. Santos (2003) relata umidade pouco superior (23,11%) aos valores obtidos neste trabalho, para estruturado de manga obtido por desidratação. Já Bellarde (1995) relata a umidade variando de 41,75% a 48,05% para estruturados de suco de maracujá.

Com relação à atividade de água, Oliveira (2006) observou valores de 0,58 a 0,68, estudando estruturados de polpa de abacaxi, enquanto Santos (2003) verificou 0,58, estudando

estruturado de manga. Os valores de atividade de água encontrados neste trabalho, inferiores a 0,73 para todas as formulações estudadas, classificam o produto final como alimento de atividade de água intermediária. Os alimentos com teor intermediário de água apresentam níveis de umidade entre 20 e 50% e $0,60 \leq A_a \leq 0,85$ e, por isso, estão sujeitos a processos de deterioração provocados principalmente por bolores e leveduras (UBOLDI EIROA, 1981), sendo recomendado armazená-los sob refrigeração.

Quanto à análise de fibras, não foi observada diferença estatística entre as formulações (Tabela 2).

Para o teor de sólidos solúveis observa-se diferença estatística entre as três formulações estudadas, provavelmente devido ao próprio processamento em que as etapas de agitação e aquecimento das formulações podem afetar diretamente o teor de sólidos solúveis no produto final.

Tabela 2 - Caracterização físico-química das formulações de estruturados mistos de cajá e goiaba, em base úmida. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.

Determinação	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
Atividade de água	0,67 ± 0,01 b	0,68 ± 0,01 b	0,72 ± 0,01 a
pH	4,17 ± 0,04 a	4,16 ± 0,01 a	3,95 ± 0,03 b
Acidez titulável (% ac. cítrico)	0,78 ± 0,01 a	0,69 ± 0,01 b	0,80 ± 0,02 a
Sólidos solúveis (°Brix)	76,50 ± 0,01 a	72,50 ± 0,02 c	73,00 ± 0,01 b
Umidade (%)	20,18 ± 1,29 a	20,76 ± 0,31 a	22,13 ± 0,30 a
Cinzas (%)	1,41 ± 0,02 a	1,46 ± 0,05 a	1,45 ± 0,02 a
Fibras (%)	2,10 ± 0,08 a	2,24 ± 0,13 a	2,09 ± 0,06 a
Proteínas (%)	6,09 ± 0,07 b	6,44 ± 0,05 a	6,23 ± 0,04 b
Lipídeos (%)	2,45 ± 0,04 ab	2,53 ± 0,03 a	2,34 ± 0,03 b
Açúcares totais (%)	51,14 ± 1,27 c	60,65 ± 2,70 a	54,40 ± 1,71 b
Açúcares redutores (%)	6,04 ± 0,05 b	5,11 ± 0,11 c	7,02 ± 0,01 a
Vitamina C (mg100g ⁻¹)	24,10 ± 0,07 a	25,35 ± 3,59 a	24,10 ± 0,04 a
Carotenoides totais (mgg ⁻¹)	21,88 ± 1,84 a	20,69 ± 2,06 a	15,45 ± 1,13 b

Médias com letras iguais, em uma mesma linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Formulação 1: 50% polpa de cajá + 50% polpa de goiaba

Formulação 2: 40% polpa de cajá + 60% polpa de goiaba

Formulação 3: 60% polpa de cajá + 40% polpa de goiaba

Para os açúcares totais, as três formulações apresentaram diferenças entre si, observando-se 51,14% de açúcares para a Formulação 1; 60,65% para a Formulação 2 e 54,40% para a Formulação 3. Essas diferenças podem ser devido ao próprio processamento em que a quantidade de sacarose acrescentada para atingir o teor de sólidos solúveis desejado pode diferir em função do teor inicial de sólidos solúveis para cada formulação estudada. Os valores de açúcares observados neste trabalho encontram-se próximo do valor relatado por Oliveira (2006), de 58,87%, estudando estruturado

de polpa de abacaxi. Com relação aos açúcares redutores, também foram encontradas diferenças estatísticas entre as formulações, com variação de 5,11% a 7,02%, sendo que a Formulação 3, na qual se empregou 60% de polpa de cajá, apresentou o maior teor de açúcares redutores, provavelmente devido ao maior teor deste açúcar na polpa de cajá, quando comparada à polpa de goiaba.

Observa-se para a análise de carotenoides totais que, embora tenham ocorrido perdas durante o processamento, os valores encontrados para os estruturados mistos de cajá e goiaba de 15,45

a $21,88\mu\text{g g}^{-1}$, que são bastante significativos. Podem ser citados teores para outras frutas *in natura*, como pêssego ($6,9\mu\text{g g}^{-1}$), manga ($12,8\mu\text{g g}^{-1}$) e maracujá ($4,7\mu\text{g g}^{-1}$) (GODOY; RODRIGUEZ-AMAYA, 1994). As diferenças observadas entre as formulações provavelmente sejam devido às diferentes proporções de polpas empregadas, salientando-se que as formulações com maiores proporções (50 e 60%) de polpa de goiaba apresentaram teores de carotenoides totais

superiores (Tabela 2), fato justificado pela maior concentração de carotenoides na polpa desta fruta, quando comparada à polpa de cajá (Tabela 1).

3.2 ANÁLISE SENSORIAL

Na Tabela 3, observam-se as notas médias obtidas nos testes sensoriais para as três formulações de estruturados.

Tabela 3 - Médias das notas atribuídas pelos provadores para a aceitação sensorial das formulações de estruturado misto de cajá e goiaba. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.

Atributos	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
Aparência	$7,81 \pm 0,64$ a	$7,87 \pm 0,69$ a	$7,96 \pm 0,72$ a
Aroma	$7,81 \pm 0,79$ a	$7,72 \pm 0,70$ a	$8,09 \pm 0,64$ a
Textura	$7,66 \pm 0,74$ a	$7,65 \pm 0,75$ a	$8,07 \pm 0,55$ a
Sabor	$7,65 \pm 0,77$ b	$7,68 \pm 0,79$ b	$8,17 \pm 0,59$ a
Impressão global	$7,86 \pm 0,73$ a	$7,76 \pm 0,59$ a	$8,17 \pm 0,50$ a

Médias com letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Número de provadores = 30

As três formulações de estruturados mistos de cajá e goiaba mostraram-se bem aceitas para todos os atributos avaliados na análise sensorial, com notas variando de 7,65 a 8,17, valores que representam, respectivamente, “gostei moderadamente” e “gostei muitíssimo”. Com relação aos índices de aceitação para a impressão global, observou-se 86,33% de aceitação para a Formulação 1; 87,33% para a Formulação 2 e

90,78% para a Formulação 3. Segundo Teixeira, Meinert e Barbeta (1987), para que o produto seja considerado aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que se obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70%.

Não foi detectada diferença estatística, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), entre os atributos estudados, para as três formulações, à exceção do atributo “sabor”, em que a Formulação 3

apresentou média significativamente superior, indicando uma maior aceitação para estruturados com maior teor de polpa de cajá.

Para o teste de intenção de compra, observou-se, para a Formulação 2 e Formulação 3, 83,33% dos provadores assinalando que

“certamente” ou “provavelmente” comprariam o produto se o encontrassem no mercado (Figura 2). Para a Formulação 1 esse valor foi de 73,33%, reforçando a grande aceitação das frutas estruturadas estudadas.

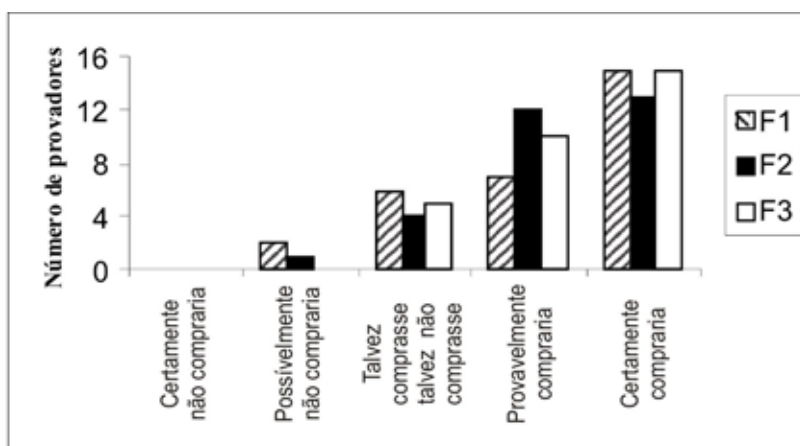


Figura 2 - Intenção de compra das formulações de frutas estruturadas mistas de cajá e goiaba. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.

F1 = Formulação 1; F2 = Formulação 2; F3 = Formulação 3.

4 CONCLUSÃO

É possível a produção de fruta estruturada com elevada porcentagem de polpa de cajá e goiaba.

Sensorialmente os estruturados obtidos apresentam médias de aceitação elevadas, indicando potencial de consumo na forma que se apresentam, sendo considerados produtos de conveniência, além de saudáveis, tendo em vista seus teores significativos de vitamina C e carotenóides totais.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 14th ed. Arlington, 1984.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 16th ed. Washington, DC, 1997.

- BARBOSA, W. C.; NAZARÉ, R. F. R.; HASHIMOTO, K. *Estudo bromatológico e tecnológico da graviola e do taperebá*. Belém: EMBRAPA. CPATU, 1981. 16p. (Boletim de Pesquisa, n.32).
- BELLARDE, F.B. *Utilização de alginato de sódio na produção de um gel estruturado de suco de maracujá (Passiflora edulis S.)*. 1995. 60p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.
- BENASSI, M. T. *Análise dos efeitos de diferentes parâmetros de vitamina C em vegetais processados*. 1990. 159p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas 1990.
- BLIGH, E.C; DYER, W.J. A rapid method of total lipid and purification. *Can. Journal Biochemistry Physiology*, v.37, p.911-917, 1959.
- CALZAVARA, B.B.G. *Goiabeira*. Belém: EMBRAPA. CPATU, 1989. 7 p. (Recomendações Básicas, 16).
- CARDOSO, E. de A.; ALVES, R. E.; MOURA, C. F. H.; ALMEIDA, A. da S.; PEREIRA, M. E. C. Frutos de goiabeira Paluma colhidos em diferentes estádios de maturação na Região do Vale do Curu, Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. *Anais...* Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM.
- DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.23, n.3, p.342-350, set./dez. 2003.
- GODOY, H.T.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Occurrence of cis-isomers of provitamin A in brazilian fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.42, p.1306-1313, 1994.
- GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. *Forage fiber analyses: apparatus, reagents, procedures and some applications*. Washington, DC: USDA/ Agricultural Research Service, 1970. p.19.
- GRIZOTTO, R. K.; AGUIRRE, J.M.; MENEZES, H.C. Frutas estruturadas de umidade intermediária obtidas de polpas concentradas de abacaxi, manga e mamão. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.25, n.4, p.691-697, oct./dec. 2005.

- _____ ; BRUNS, R. E.; AGUIRRE, J. M.; BATISTA, G. Otimização via metodologia de superfície de respostas dos parâmetros tecnológicos para produção de fruta estruturada e desidratada a partir de polpa concentrada de mamão. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.25, n.1, p.158-164, jan./mar. 2005.
- IEMMA, J; ALCARDE, A. R.; DOMARCO, R. E.; SPOTO, M. H. F.; BLUMER, L.; MATRAIA, C. Radiação gama na conservação do suco natural de laranja. *Scientia Agricola*, v.56, n.4, p.1193-1198, out./dez. 1999. Suplemento.
- LIMA, M. A. C.; ASSIS, J. S.; GONZAGA NETO, L. Caracterização dos frutos de goiabeira e seleção de cultivares na região do submédio São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.24, n.1, p.273-276, abr. 2002.
- MANICA, I. *Goiaba: do plantio ao consumidor; tecnologia de produção pós-colheita, comercialização*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 124p.
- MARTIN, Z.J.; KATO, K. Goiaba: processamento, produtos, características e utilização. In: GOIABA: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed. Campinas: ITAL, 1998. p. 141-176. (Série Frutas Tropicais, 6).
- MATTIETTO, R. A. *Estudo tecnológico de um néctar misto de cajá (Spondias lutea L.) e umbu (Spondias tuberosa, Arruda Câmara)*. 2005. 299p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- MERCADER, O. A.; FUERTES, S.; LUNA, M. V. Alimentos funcionales: nuevos retos para el siglo XXI. *Alimentaria*, Madrid, n. 333, p. 51-54, junho 2002.
- OLIVEIRA, J. A. R. de. *Elaboração e caracterização físico-química de um estruturado obtido a partir de polpa de abacaxi*. 2006. 75p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia Agroindustrial) – Universidade Estadual do Pará, Belém, 2006.

- RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. *A guide to carotenoid analysis in foods*. Washington, DC: ILSI Press, 1999. 64p.
- SANTOS, C. N. P. *Elaboração de um estruturado de polpa de manga (Mangifera indica. Cv Tommy Atkins) parcialmente desidratada por osmose*. 2003. 80p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- SAS INSTITUTE. *SAS for Windows*, versão 8.0. Carry, 1999.
- SILVA, A. P. V.; MAIA, G. A.; OLIVEIRA, G. S. F.; FIGUEIREDO, R. W.; BRASIL, I. M. Características de qualidade do suco polposo de cajá (*Spondias lutea* L.) obtido por extração mecânico-enzimática. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.17, n.3, p.233-236, set./dez. 1997.
- SILVA, A. P. V.; MAIA, G. A.; OLIVEIRA, G. S. F.; FIGUEIREDO, R. W.; BRASIL, I. M. Estudo da produção de suco clarificado de cajá (*Spondias lutea* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.19, n.1, p.33-36, jan./abr. 1999.
- STONE, H. S.; SIDEL, J. L. *Sensory evaluation practices*. 2nd ed. San Diego: Academic Press, 1993. 338p.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. A. *Análise sensorial de alimentos*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180 p.
- UBOLDI EIROA, M. N. Atividade de água: influência sobre o desenvolvimento de microrganismos e métodos de determinação em alimentos. *Boletim do ITAL*, Campinas, v.3, n.18, p.353-383, 1981.