

# OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS TECNOLÓGICOS PARA PRODUÇÃO DE ESTRUTURADO A PARTIR DE “MIX” DE POLPA DE CAJÁ COM MAMÃO

Ana Vânia Carvalho<sup>1</sup>; Rafaella de Andrade Mattietto<sup>2</sup>; Priscilla Andrade Silva<sup>3</sup>; Cleicilene de Araújo Pinto<sup>4</sup>; Glauco Takeda Assis<sup>3</sup>; Marcus Arthur Marçal de Vasconcelos<sup>5</sup>.

## Introdução

Pesquisadores e indústrias de alimentos, até pouco tempo atrás, apenas se preocupavam com os aspectos nutricionais e propriedades físico-químicas dos alimentos, para torná-los mais atraentes para o consumo. Porém, atualmente, tem-se observado mundialmente o desenvolvimento acelerado de produtos alimentares que apresentem, além das características anteriores, componentes ou substâncias que exerçam função fisiológica, com o intuito de prevenir doenças e promover a saúde. É indiscutível o fato de que as frutas são alimentos altamente requeridos na alimentação humana. Contudo, muitas vezes elas não apresentam o atributo conveniência, cada vez mais requerido no cotidiano das pessoas, sobretudo nos grandes aglomerados populacionais onde a vida apressada, a oferta de atividades profissionais e a maior disponibilidade de lazer exigem que a alimentação seja feita dentro do contexto tempo *versus* qualidade nutricional.

Hoje, no mercado norte americano, produtos como o estruturado de frutas, encontram-se já bem estabelecidos. No 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 por desidratação do purê devidamente formulado para a obtenção de produtos nutritivos, com boa textura e sabor, no qual se utilizam hidrocolóides, responsáveis pela redução da umidade do alimento e estruturação da polpa, por meio de uma gelatinização, proporcionando textura e aspecto agradáveis (Morley & Sharma, 1986). Os produtos depois de estruturados são submetidos à secagem, apresentando boa estabilidade.

Atualmente, a busca por novos sabores e misturas faz do desenvolvimento de novos produtos um campo importante que impulsiona a indústria de alimentos. 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 o mamão proporcionam uma interessante combinação de sabor e saúde. Assim, o objetivo deste

---

<sup>1</sup> Eng.º Agrônoma, D.Sc. Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da EMBRAPA Amazônia Oriental, Av. Dr. Enéas Pinheiro, s/n – Marco, CEP: 66095-100, Belém, PA. E-mail: [anavania@cpatu.embrapa.br](mailto:anavania@cpatu.embrapa.br)

<sup>2</sup> Eng.º Química, D.Sc. Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da EMBRAPA Amazônia Oriental, Av. Dr. Enéas Pinheiro, s/n – Marco, CEP: 66095-100, Belém, PA.

<sup>3</sup> Aluna do Curso de Tecnologia Agroindustrial, Universidade do Estado do Pará, Belém, PA.

<sup>4</sup> Aluna do curso técnico Agroindustrial da Escola de Trabalhos e Produção do Pará, Belém, PA

<sup>5</sup> Eng.º Agrônomo, M.Sc. Tecnologia de Alimentos, pesquisador da EMBRAPA Amazônia Oriental, Av. Dr. Enéas Pinheiro, s/n – Marco, CEP: 66095-100, Belém, PA.

trabalho foi investigar os parâmetros relevantes para a estruturação do “mix” de polpa de mamão com cajá, avaliando-se o efeito da combinação dos hidrocolóides gelatina, pectina e alginato de sódio, nas características da firmeza, sólidos solúveis e atividade de água do gel de fruta, visando a possibilidade de desenvolver novos produtos.

### Material e Métodos

Os frutos de mamão e cajá foram adquiridos em feiras livres da cidade de Belém - PA. Para ambos os frutos o estágio de maturação encontrava-se adequado para consumo ou processamento.

Os hidrocolóides utilizados para as formulações de frutas estruturadas foram: pectina de baixa metoxilação, gelatina 180 Bloom e alginato de sódio. Os coadjuvantes tecnológicos utilizados no processo de estruturação de polpas de mamão e cajá foram fosfato de cálcio bibásico, glicerina e sacarose refinada comercial.

Os estruturados mistos de taperebá e mamão (50% polpa de taperebá e 50% polpa de mamão) foram preparados de acordo com a Figura 1, utilizando-se proporções combinadas de alginato, pectina e gelatina, de acordo com o delineamento estatístico composto central.

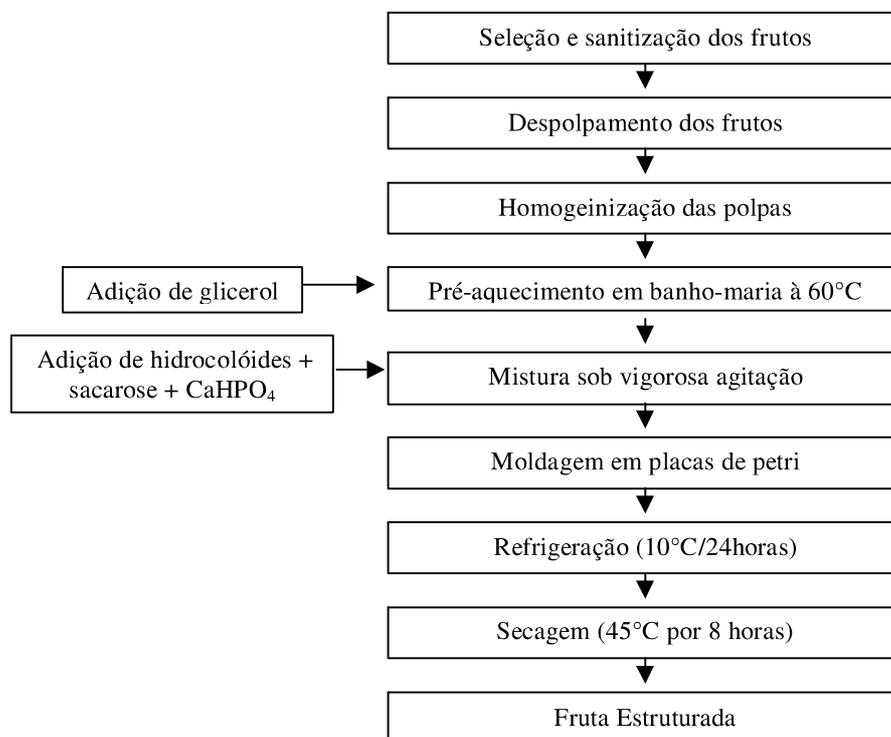


Figura 1 Fluxograma para o processamento de fruta estruturada.

Os estruturados obtidos, de acordo com o planejamento experimental, foram analisados quanto a firmeza (medição direta em reômetro da marca Sun Rheo Tex, modelo SD-700), sólidos solúveis (AOAC, 1997) e atividade de água (medição direta em analisador de atividade de água, marca

DECAGON, modelo Pawkit), sendo todas as respostas analisadas de acordo com Neto et al. (1996) com o auxílio do software *Statistica*® versão 5.0 (Statistica, 1995).

### Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de firmeza, sólidos solúveis e atividade de água, obtidos dos experimentos com estruturados mistos de cajá e mamão, de acordo com a matriz do planejamento experimental.

Tabela 1 Matriz do planejamento  $2^3$ , contendo 3 pontos centrais e 6 axiais.

$X_1$ Alginato (g/Kg)		$X_2$ Pectina (g/Kg)		$X_3$ Gelatina (g/Kg)		Firmeza (g)	SST (°Brix)	Atividade de água
(-1)	5	(-1)	5	(-1)	50	20,80	73,67	0,60
(+1)	15	(-1)	5	(-1)	50	48,00	71,00	0,67
(-1)	5	(+1)	30	(-1)	50	54,00	73,00	0,67
(+1)	15	(+1)	30	(-1)	50	134,44	75,33	0,68
(-1)	5	(-1)	5	(+1)	150	679,60	66,67	0,62
(+1)	15	(-1)	5	(+1)	150	884,20	64,33	0,66
(-1)	5	(+1)	30	(+1)	150	1103,20	61,33	0,68
(+1)	15	(+1)	30	(+1)	150	807,60	57,67	0,67
(0)	10	(0)	15	(0)	100	364,80	79,67	0,56
(0)	10	(0)	15	(0)	100	308,20	81,67	0,58
(0)	10	(0)	15	(0)	100	119,40	77,67	0,73
(-1,68)	1,6	(0)	15	(0)	100	134,00	73,33	0,69
(+1,68)	18,4	(0)	15	(0)	100	283,20	70,67	0,75
(0)	10	(-1,68)	3,2	(0)	100	210,60	65,67	0,75
(0)	10	(+1,68)	36,8	(0)	100	294,40	63,33	0,75
(0)	10	(0)	15	(-1,68)	16	9,00	55,00	0,89
(0)	10	(0)	15	(+1,68)	184	671,00	47,66	0,75

A partir dos resultados da análise estatística aplicada aos dados experimentais de firmeza observou-se que somente o efeito gelatina linear foi significativo a 95% de confiança. De acordo com os resultados obtidos da ANOVA, observou-se que 74% da variabilidade na resposta para firmeza pode ser explicada pelo modelo apresentado a seguir:

$$Y = 360,38 + 317,30xG \quad ; \text{ onde: } Y = \text{firmeza}; G = \text{gelatina}$$

O efeito significativo da gelatina sobre a firmeza dos estruturados pode ser mais facilmente visualizado na Figura 2. Pode-se observar que a medida em que aumenta a concentração de gelatina, independente do aumento da concentração dos demais hidrocolóides, aumenta-se também a firmeza

dos estruturados, indicando efeito decisivo do uso de gelatina na firmeza dos estruturados e, ao mesmo tempo, ausência de interferência da concentração tanto do alginato quanto da pectina, na firmeza do produto final.

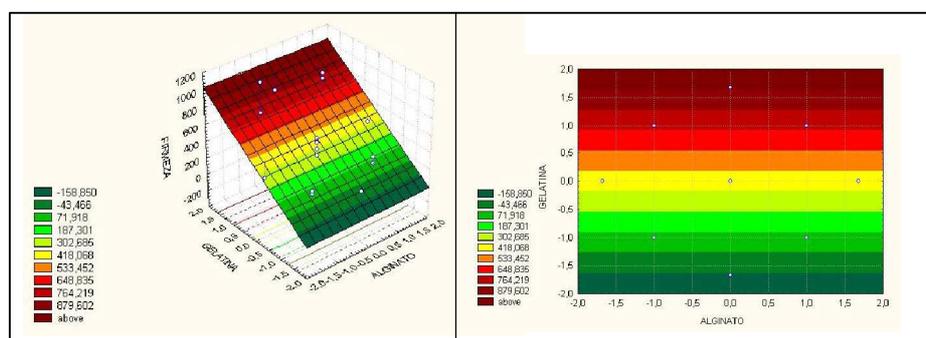


Figura 2 Gráfico de superfície de resposta e contorno para a variável FIRMEZA

Para os resultados obtidos para SST, observou-se que 87% da variabilidade na resposta é explicada pelo seguinte modelo:

$$Y = 79,25 - 3,96xP^2 - 4,05xG - 8,62xG^2 ; \text{ onde: } Y = \text{pH}; P = \text{pectina}; G = \text{gelatina}$$

Os gráficos de superfície de resposta e contorno são apresentados na Figura 3.

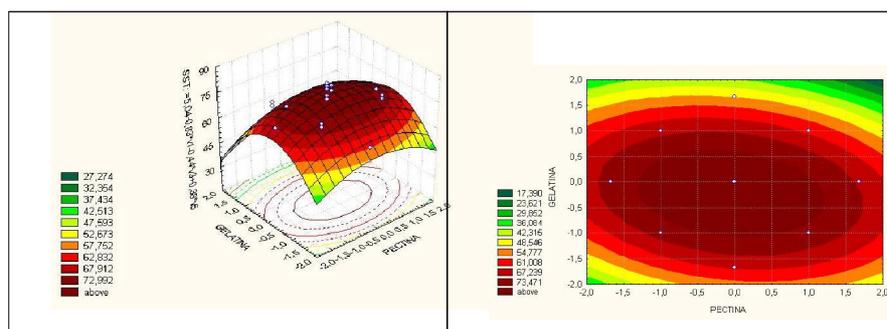


Figura 3 Gráfico de superfície de resposta e contorno para a variável SÓLIDOS SOLÚVEIS.

Nota-se, através da Figura 3, que o uso da concentração de pectina e gelatina ao redor dos níveis centrais promove um incremento no teor de sólidos solúveis do produto (faixa vermelha de maior intensidade) e que regiões de mínimo são quase inexistentes.

Através da análise do planejamento experimental, observou-se que os valores ajustados dos modelos linear e quadrático, para a análise de atividade de água, não apresentaram nenhum termo significativo a um intervalo de confiança de 95%. Assim, qualquer variação nos valores de atividade de água pode ser atribuída somente ao erro experimental. Desta maneira, torna-se inviável a obtenção de um modelo baseado nessa característica do produto.

## **Conclusões**

Os resultados obtidos mostram que há boa perspectiva para produção de fruta estruturada com teor elevado de mix de polpa de mamão e cajá.

Os resultados obtidos através do planejamento experimental indicam que somente o aumento da concentração de gelatina afeta a firmeza do produto final.

## **Referências Bibliográficas**

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16 ed. Washington: Horwitz, W., 1997.

MORLEY, R. C; SHARMA, C. **Dietary fiber food products and methods of manufacture**. US patent, v. 4, p. 565, 1986.

NETO, B. B.; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Planejamento e Otimização de Experimentos**. 2 ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1996.

STATISTIC for Windows, versão 5.0. Copyright® StatSoft, Inc., Tulsa, USA, 1995.