



## EFEITO DE HIDROCOLÓIDES NA FIRMEZA E ATIVIDADE DE ÁGUA DE ESTRUTURADO DE CAJÁ (*Spondias mombin* L.)

A. C. A. Lins<sup>1</sup>, P. M. Azoubel<sup>2</sup>, I. E. Lederman<sup>3</sup>, E. de A. Mélo<sup>1</sup>, V. L. A. G. de Lima<sup>1</sup>, M. I. S. Maciel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/Depto. de Ciências Domésticas, Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de alimentos. Dom Manoel de Medeiros s/n , CEP: 50171-900, Recife – PE, Brasil; <sup>2</sup>Embrapa Semiárido, Petrolina – PE, Brasil; <sup>3</sup>Instituto Agrônomo de Pernambuco, Recife – PE  
m.ines@dcd.ufrpe.br

### RESUMO

Fruta Estruturada conhecida como Fruit leather (EUA) vem sendo objeto de estudo por pesquisadores em vários países. É um produto com alta concentração de polpa de fruta e agentes texturizantes e muito aceito pelos consumidores. Este trabalho tem como objetivo verificar o efeito de hidrocolóides como alginato de sódio, pectina de baixa metoxilação e gelatina na firmeza e atividade de água do produto através de um planejamento fatorial completo 2<sup>3</sup> e metodologia de superfície de resposta. A gelatina foi o fator mais importante de influência na firmeza do estruturado de cajá, por outro lado os hidrocolóides utilizados não tiveram efeitos significativos nos valores de  $a_w$ . Os resultados obtidos até o momento mostram que há boa perspectiva para a produção de fruta estruturada com polpa de cajá.

**Palavras-chave:** alginato de sódio, fruta estruturada, gelatina, pectina, *Spondias mombin*.

### INTRODUÇÃO

Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, a cajazeira tem considerável importância social e econômica, fato comprovado pela crescente comercialização de seus frutos e produtos processados (SOUZA, 1998). Além da importância regional, os frutos vêm apresentando um relevante destaque no agronegócio brasileiro, com o desenvolvimento de novos produtos e a comercialização em maior escala de sua polpa (SACRAMENTO; SOUZA, 2000). Estruturados de frutas são obtidos através da concentração de polpa de fruta utilizando hidrocolóides, para formação de um produto com textura maleável, podendo ser consumido como produto de confeitaria ou na forma como é apresentado (RAAB; OEHLER, 1976). O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de misturas de alginato de sódio, pectina e gelatina nas características de géis de frutas contendo polpa com teor elevado de sólidos solúveis (50 °Brix).

### MATERIAL E MÉTODOS



Polpa de frutos de cajá do genótipo IPA14 do Banco de Germoplasma do Instituto Agrônomo de Pernambuco foram obtidas. Glicerol a 10% p/p foi adicionado e açúcar até alcançar 50°Brix. Esta mistura, aquecida a 60 °C e os hidrocolóides secos (alginato+pectina+gelatina) mais açúcar foram adicionados à mistura usando um agitador (Nova Técnica, NT 137, Piracicaba, Brasil). Após 10 minutos de agito, 2 g de CaHPO<sub>4</sub> suspenso em 5 mL de água destilada foi adicionado e agitado por mais 5 minutos. Os frutos foram moldados em forma de um cilindro sólido e mantidos sob refrigeração a 10 °C por 24 horas para completar o processo de gelificação. A firmeza da fruta estruturada foi medida em texturômetro TA.XT2, utilizando-se sonda cilíndrica de 75 mm de diâmetro. A determinação do pH foi realizada em amostras diluídas (1:10) utilizando pHmetro (AAKER) e da a<sub>w</sub> em analisador (Decagon, PawKit, Braseq) a 25°C. Para estudar os efeitos dos hidrocolóides, alginato de sódio (A), pectina de baixa metoxilação (P) e gelatina (G) (variáveis independentes) na firmeza (F) e atividade de água (a<sub>w</sub>) (variáveis dependentes) do estruturado de cajá, foi utilizado um planejamento fatorial completo 2<sup>3</sup>. Foram realizados 17 ensaios, sendo oito fatoriais (combinações entre os níveis ± 1), três centrais (três variáveis no nível 0) e seis axiais (uma variável no nível ± α e duas em 0), gerando um modelo quadrático, onde o valor das variáveis dependentes Y é função das variáveis independentes, conforme descreve a equação abaixo:

$$Y = \phi(F, a_w) = \beta_0 + \beta_1 A + \beta_2 P + \beta_3 G + \beta_{11} A^2 + \beta_{22} P^2 + \beta_{33} G^2 + \beta_{12} AP + \beta_{13} AG + \beta_{23} PG$$

A elaboração dos modelos foi feita utilizando o software STATISTICA 5.0, sendo considerado preditivo o modelo que apresentou regressão significativa ao nível de 95% de confiança, falta de ajuste não significativa ao mesmo nível de confiança e alto valor de R<sup>2</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de firmeza e a<sub>w</sub> do estruturado de polpa de cajá genótipo IPA 14 estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela1.** Planejamento experimental codificado e decodificado para a formulação do estruturado de polpa de cajá do IPA 14.

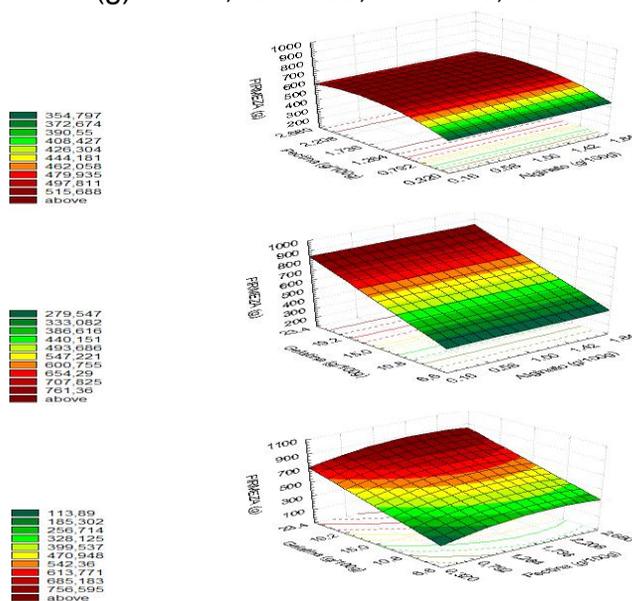
A (g/100g)	P (g/100g)	G (g/100g)	F (g)	a <sub>w</sub>
0.50	0.80	10.00	293,93	0,86
(-1)	(-1)	(-1)		
1.50	0.80	10.00	258,56	0,85
(+1)	(-1)	(-1)		
0.50	2.20	10.00	338,41	0,86
(-1)	(+1)	(-1)		
1.50	2.20	10.00	333,61	0,86
(+1)	(+1)	(-1)		
0.50	0.80	20.00	590,13	0,87
(-1)	(-1)	(+1)		
1.50	0.80	20.00	524,19	0,86
(+1)	(-1)	(+1)		
0.50	2.20	20.00	740,21	0,86
(-1)	(+1)	(+1)		
1.50	2.20	20.00	608,23	0,86
(+1)	(+1)	(+1)		
1.00	1.50	15.00	509,07	0,87
(0)	(0)	(0)		

1.00	1.50	15.00	523,97	0,87
(0)	(0)	(0)		
1.00	1.50	15.00	549,57	0,87
(0)	(0)	(0)		
0.16	1.50	15.00	464,93	0,88
(-1.68)	(0)	(0)		
1.84	1.50	15.00	651,27	0,88
(+1.68)	(0)	(0)		
1.00	0.32	15.00	364,95	0,88
(0)	(-1.68)	(0)		
1.00	2.68	15.00	523,42	0,87
(0)	(+1.68)	(0)		
1.00	1.50	6.60	185,67	0,88
(0)	(0)	(-1.68)		
1.00	1.50	23.4	872,09	0,88
(0)	(0)	(+1.68)		

A= alginato de sódio; P= pectina; G= gelatina; F= firmeza,  $a_w$ = atividade de água.

Para a firmeza, os efeitos linear e quadrático da concentração de pectina e o termo linear da concentração de gelatina foram significativos a 95% de confiança. Podendo ser representada pelo modelo a seguir, que possui regressão significativa e explicou 92% da variabilidade dessa resposta:

$$\text{Firmeza (g)} = -275,55 + 295,47P + 75,89P^2 + 35,05G$$



**Figura 1.** Superfícies de resposta para a firmeza do estruturado do genótipo IPA 14.

As superfícies de resposta na Figura 1 demonstram que a gelatina foi o hidrocolóide que teve maior influência na firmeza do estruturado, seguido pela pectina. Valores de firmeza de 240g para géis de alginato de sódio e 1300 g para géis de pectina foram determinados por Grizotto, Aguirre e Menezes (2005) e podem ser utilizados como indicadores dos valores mínimos necessários para estruturação, baseando-se nas propriedades de corte obtido nos experimentos. Dependendo da formulação do gel, os valores de firmeza variaram de 38,16 a 2464,98 para géis de pectina e de 243,38 a 4107,05 para géis de alginato de sódio. Como este estudo é baseado na utilização de uma mistura de hidrocolóides, a interação entre eles pode resultar em géis de forças intermediárias, devido à sinergia existente entre as diversas substâncias na



solução. Carvalho (2007) encontrou valores para firmeza de estruturado de “mix” de taperebá com mamão na faixa de 9,00 g até 1103,20 g e para estruturação de polpa de açaí, entre 379,00 g e 1435,40 g. Comparando os valores de firmeza deste estudo com a literatura citada, verifica-se que o estruturado de cajá apresenta valores dentro da faixa reportada para frutas estruturadas.

Os valores ajustados dos modelos linear e quadrático para atividade de água não apresentaram nenhum termo significativo a um intervalo de 95% de confiança. Qualquer variação nos valores de  $a_w$  pode ser atribuída somente ao erro experimental. O desenvolvimento de um modelo baseado nesta característica do produto torna-se inviável. Resultado semelhante foi encontrado por Carvalho (2007). Os valores encontrados de  $a_w$  na faixa de 0.56 até 0.89 não apresentaram diferenças significativas ao nível de 95%, quando os hidrocolóides alginato de sódio, pectina e gelatina foram utilizados na formulação, que seguiu um planejamento experimental semelhante com o deste estudo. Grizotto, Aguirre e Menezes (2005) encontraram  $a_w$  entre 0,854 e 0,925 para géis contendo apenas pectina como hidrocolóide principal, e  $a_w$  entre 0,829 e 0,930 para géis contendo alginato de sódio.

## CONCLUSÃO

O hidrocolóide que teve maior influência na firmeza do estruturado do genótipo IPA 14 foi à gelatina. A  $a_w$  não apresentou termos significativos ao nível de 95% de confiança. Os hidrocolóides alginato, pectina e gelatina não tiveram qualquer influência sobre a  $a_w$  da fruta estruturada. Os resultados obtidos até o momento mostram que a produção de fruta estruturada com polpa concentrada de cajá é viável e promissora.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. V. **Otimização dos parâmetros tecnológicos para a produção de frutas estruturadas de frutas funcionais a partir de polpa de açaí e “mix” de taperebá com mamão.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 52 p.
- GRIZOTTO, R. K.; AGUIRRE, J. M. de; MENEZES, H. C. de. Frutas estruturadas de umidade intermediária obtidas de polpas concentradas de abacaxi, manga e mamão. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.4, p. 691-697, out.-dez. 2005.
- RAAB, C.; OEHLER, N. Making dried fruit leather. Oregon State University Extension Services. **USA Fact sheet**, 232 (1976). Reprinted 2000. p. 4.
- SACRAMENTO, C. K.; SOUZA, F.X.de. **Cajá (*Spondias mombin* L.)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 42p. (Série Frutas Nativas, 4).
- SOUZA F. X. de. ***Spondias* agroindustriais e os seus métodos de propagação.** Fortaleza: EMBRAPA-SEBRAE (CE), 1998. 28p. (Documento, 27).
- STATISTICA FOR WINDOWS 5.0. (1995). **Computer program manual.** StatSoft, Inc., Tulsa.

## AGRADECIMENTOS

A FACEPE e CNPq.  
A Rousselot Gelatinas do Brasil.