

Efeito de hidrocolóides na firmeza, atividade de água e sólidos solúveis de estruturado de polpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)

Effect of hydrocolloids on firmness, water activity and soluble solids of structured 'umbu' pulp (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)

*Silvana Belém de Oliveira*¹; *Patrícia Moreira Azoubel*²;
*Ana Júlia de Brito Araújo*³.

Resumo

Este trabalho foi conduzido no primeiro semestre de 2008 e teve como objetivo avaliar a influência dos hidrocolóides alginato, pectina e gelatina na firmeza, atividade de água e sólidos solúveis de estruturado de umbu, através de um planejamento fatorial completo 2³, incluindo os pontos axiais e central. Os modelos matemáticos obtidos para a firmeza e a atividade de água apresentaram regressão significativa e R² superior a 0,78, podendo ser utilizado para predição dessas respostas. Para os sólidos solúveis, os valores ajustados dos modelos linear e quadrático não apresentaram nenhum termo significativo a um intervalo de 95% de confiança. A gelatina apresentou maior

¹Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/ PIBIC/CNPq, C. P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE; ²Pesquisador da Embrapa Semi-Árido; ³Estudante de Tecnologia de Alimentos do CEFET, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/CNPq, pazoubel@cpatsa.embrapa.br

influência na firmeza e na atividade de água do produto, onde foi observado que a utilização de concentrações mais elevadas desse hidrocolóide resultou em um produto mais firme e com maior atividade de água.

Palavras-chave: alginato, gelatina, pectina, produtos regionais.

Introdução

O umbuzeiro é uma fruteira nativa da região semi-árida do Nordeste brasileiro com grande importância sócio-econômica e tem contribuído para gerar empregos e aumentar a renda familiar de muitos pequenos agricultores (Resende et al., 2000).

O fruto, apesar de algumas recentes pesquisas quanto a sua composição e aproveitamento tecnológico, ainda apresenta uma grande carência de informações técnicas. Trata-se de uma fruta de alta perecibilidade, o que torna o estudo sobre seu aproveitamento ainda mais importante, pois assim um grande desperdício pode ser evitado. Sabe-se que toneladas de umbu se perdem a cada safra, por falta de tecnologias apropriadas para sua industrialização (Cavichiolineto et al., 2000).

A fruta estruturada surge como uma opção de processamento, na qual baseia-se no uso de hidrocolóides como agentes de união para facilitar o corte e favorecer a retenção de umidade, sendo um produto que pode ser consumido na forma em que se apresenta ou utilizado na formulação de produtos de confeitaria, alimentos congelados, entre outros (Vijayanand et al., 2000).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de hidrocolóides na firmeza, na atividade de água e no teor de sólidos solúveis de estruturado de umbu.

Material e Métodos

Os umbus foram colhidos no Campo Experimental da Caatinga, pertencente à Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, no período de fevereiro a março de 2007, sendo congelados e armazenados em freezer no Laboratório de Processamento de Alimentos. Para os experimentos, os frutos foram descongelados e a polpa foi extraída de frutos maduros (teor de sólidos solúveis médio de 9,7° Brix).

Os hidrocolóides utilizados para formulação da fruta estruturada foram: alginato de sódio, gelatina 180 Bloom e pectina de baixa metoxilação. Os coadjuvantes tecnológicos utilizados no processo de estruturação da polpa de umbu foram sacarose refinada comercial, fosfato de cálcio bibásico e glicerol.

À polpa do fruto descongelada, foi adicionado glicerol (100 g/kg base em peso de polpa) e, em função do teor de sólidos solúveis determinado para a mistura polpa-glicerol, calculou-se a quantidade de sacarose suficiente para elevar esse teor para 50°Brix. A polpa foi previamente aquecida a 60°C e uma mistura de hidrocolóides (alginato de sódio, pectina de baixa metoxilação e gelatina 180 Bloom) foi adicionada, de acordo com planejamento experimental (Tabela 1), dispersos em sacarose, sob agitação. Após 10 minutos de agitação, foi adicionada uma suspensão de 4 g/kg (base em peso de polpa) de fosfato de cálcio em 2 mL de água destilada. Os ingredientes foram homogeneizados por mais 5 minutos. Para a moldagem das frutas estruturadas foram utilizadas placas de Petri de 5 cm de diâmetro e 1 cm de altura, que foram mantidas sob refrigeração a 10°C por 24 h e, logo após, avaliadas quanto à firmeza (medição direta em penetrômetro da marca Effegi), atividade de água (medição direta em analisador, marca Decagon) e teor de sólidos solúveis (medição direta em refratômetro de bancada, marca Reichert-Jung). As repostas foram avaliadas com o auxílio do software Statistica 5.0 (Statsoft USA).

Resultados e Discussão

Os resultados de sólidos solúveis, firmeza e atividade de água obtidos nos experimentos com o estruturado de umbu são apresentados na Tabela 1, de acordo com o planejamento experimental utilizado.

Tabela 1 Valores das respostas sólidos solúveis (SS), atividade de água (a_w) e firmeza (F) obtidas em função de diferentes concentrações de alginato (A), pectina (P) e gelatina (G)

Experimento	A (%)	P (%)	G (%)	SS (°Brix)	a_w	F (g)
1	0,50	0,80	10,00	40,00	0,81	290,30
2	1,50	0,80	10,00	45,00	0,82	367,41
3	0,50	2,20	10,00	46,00	0,89	408,23
4	1,50	2,20	10,00	45,00	0,81	362,87
5	0,50	0,80	20,00	50,00	0,92	743,90
6	1,50	0,80	20,00	50,00	0,92	712,14
7	0,50	2,20	20,00	45,00	0,92	870,90
8	1,50	2,20	20,00	45,00	0,93	898,11
9	1,00	1,50	15,00	47,00	0,91	571,53
10	1,00	1,50	15,00	47,00	0,91	571,53
11	1,00	1,50	15,00	48,00	0,90	562,45
12	0,16	1,50	15,00	48,00	0,91	462,66
13	1,84	1,50	15,00	47,00	0,90	408,23
14	1,00	0,32	15,00	44,00	0,91	335,66
15	1,00	2,68	15,00	41,00	0,90	417,30
16	1,00	1,50	6,60	46,00	0,80	90,72
17	1,00	1,50	23,40	38,00	0,82	821,00

A partir dos resultados da análise estatística aplicada aos dados experimentais do teor de sólidos solúveis, observou-se que os valores ajustados dos modelos linear e quadrático, não apresentaram nenhum termo significativo a um intervalo de 95% de confiança. Assim, qualquer variação nos valores de sólidos solúveis pode ser atribuída somente ao erro experimental. Sendo assim torna-se inviável o desenvolvimento de um modelo baseado nesta característica do produto.

Para a firmeza, a análise estatística dos dados experimentais revelou que apenas os efeitos do termo quadrático da concentração de gelatina e as interações entre alginato-pectina e alginato-gelatina não foram significativos a 95% de confiança. Sendo assim, a firmeza pode ser representada pelo modelo a seguir, que possui regressão significativa e explicou 87,8% da variabilidade dessa resposta:

$$F(g) = -201,975 + 62,521 \cdot A - 35,968 \cdot A^2 + 135,060 \cdot P - 61,031 \cdot P^2 + 33,620 \cdot G + 7,128 \cdot P \cdot G$$

A Figura 1 mostra as superfícies de resposta obtidas utilizando o modelo acima. A gelatina foi o hidrocolóide que teve maior influência na firmeza do estruturado de umbu, sendo este efeito linear positivo, ou seja, o aumento de sua concentração resulta no aumento dessa resposta.

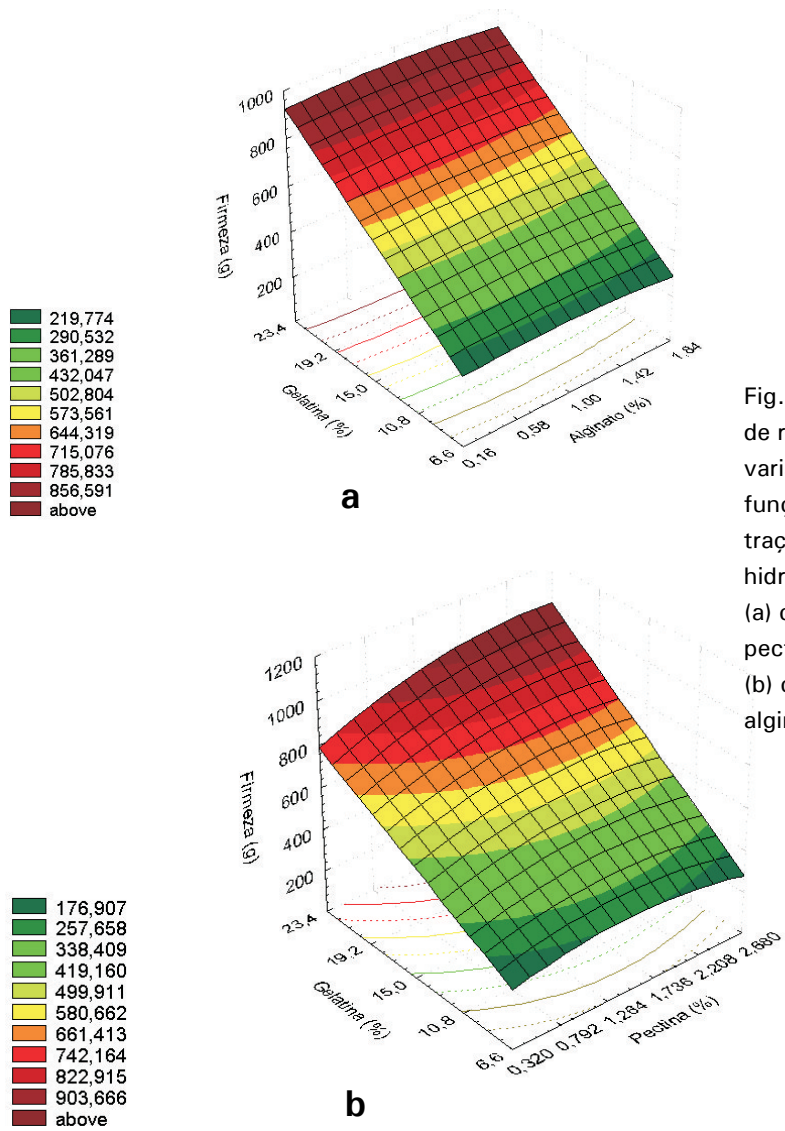


Fig. 1. Superfícies de resposta para a variável firmeza em função das concentrações dos hidrocolóides para: (a) concentração de pectina de 1,5% e (b) concentração de alginato de 1,0%

Efeito de hidrocolóides na firmeza, atividade de água e sólidos solúveis de estruturado de polpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)

Para a atividade de água, observou-se que os efeitos dos termos linear e quadrático do alginato, o termo quadrático da pectina e a interação pectina-gelatina não foram significativos a 95% de confiança. A atividade de água pode ser representada pelo modelo a seguir, que possui regressão significativa e explicou 78,3% da variabilidade dessa resposta:

$$a_w = 0,512 + 0,041 \cdot P + 0,043 \cdot G - 0,001 \cdot G^2 - 0,035 \cdot A \cdot P + 0,003 \cdot A \cdot G$$

A Figura 2 mostra as superfícies de resposta obtidas utilizando o modelo acima. Assim como observado para a firmeza, a gelatina foi o hidrocolóide que teve maior influência na atividade de água do estruturado de umbu, sendo este efeito quadrático. Concentrações elevadas de gelatina resultaram em maiores atividades de água, independentes da quantidade de alginato e pectina utilizados.

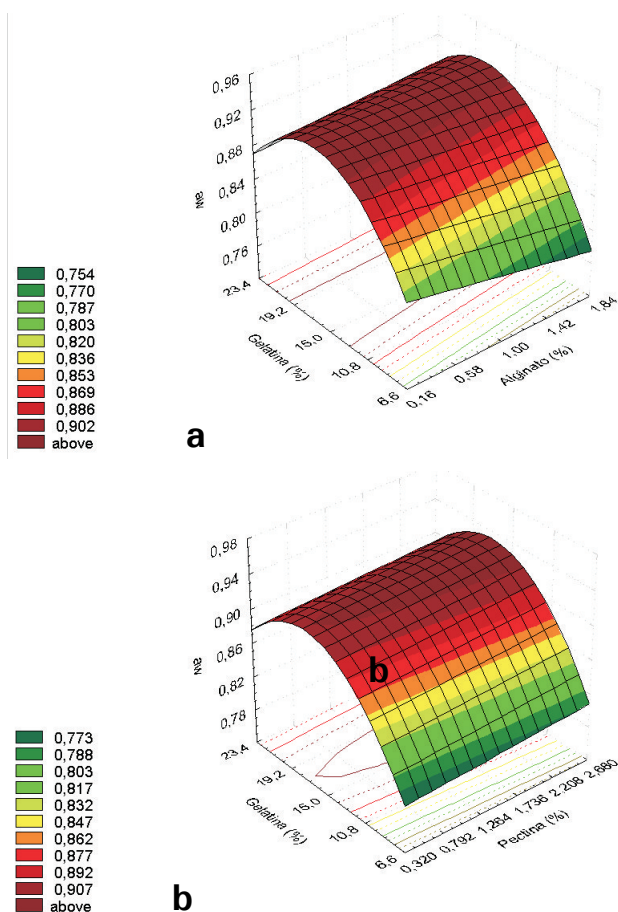


Fig. 2. Superfícies de resposta para a variável atividade de água em função das concentrações dos hidrocolóides para: (a) concentração de pectina de 1,5% e (b) concentração de alginato de 1,0%

Agradecimentos

À FACEPE e ao CNPq, pela concessão das bolsas de iniciação científica e à Embrapa, pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

CAVICCHIOLI NETTO, V.; GUERRA, T. M.; FONSECA, I. L. Avaliação sensorial de néctar de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17., 2000, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: UFC, 2000. v. 1, p. 205.

RESENDE, J. M.; ANJOS, J. B.; REIS, C. S.; CAVALCANTI, N. B.; FLORI, J. E.; SAGGIN JÚNIOR, O.J. Extração do suco de umbu (*Spondias tuberosa* A.C.) por saturação de vapor: caracterização química do suco e do resíduo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17., 2000, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: UFC, 2000. v. 3, p. 9.5.

VIJAYANAND, P.; YADAV, A.R.; BALASUBRAMANY, A. M.; NARASIMHAM, P. Storage stability of guava fruit bar prepared using a new process. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie**, Zurich, v. 33, n. 1, p. 132-137, 2000.