

OBTENÇÃO DE CAJU DESIDRATADO PARA INCORPORAÇÃO EM BARRA DE CEREAL COM MEL

Fernanda Mascarenhas Lima¹; Ernesto Acosta Martínez²; Silvia Maria Almeida Souza³

¹Bolsista do programa PROBIC/UEFS e graduanda em Engenharia de Alimentos na Universidade Estadual de Feira de Santana. e-mail: lima.fernandamascarenhas@gmail.com

²Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana. e-mail: ernesto.amartinez@yahoo.com.br

³Professora, Departamento de Tecnologia Universidade Estadual de Feira de Santana. e-mail: ss_almeida@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: estruturado, caju, hidrocolóides

INTRODUÇÃO

Os hábitos alimentares da sociedade em geral têm mudado muito e a busca por produtos alimentícios industrializados é favorecida neste processo. Porém, o que tem se buscado hoje são alimentos mais saudáveis e práticos. Este crescente interesse dos consumidores por alimentos mais naturais e nutritivos tem levado as indústrias a investirem em pesquisas para atender a esta demanda (Naves *et al.*, 2005). Dentre as técnicas de processamento, a estruturação de polpa de frutas representa uma inovação na área de alimentos, com resultados bastante promissores (Carvalho, 2008). Alimentos estruturados são delineados de acordo com um planejamento, geralmente empregando-se matérias-primas de baixo custo, oriundas de frutas que se encontram fora de classificação para comercialização *in natura* ou excedentes de produção durante o período de safra, em muitos casos, utilizando-se hidrocolóides (Fizman, 1992 apud Grizotto *et al.*, 2005).

O objetivo deste trabalho foi definir as melhores condições para a produção de fruta estruturada de umidade intermediária com polpa concentrada de caju a partir de um delineamento experimental, estudando a influência da massa dos hidrocolóides pectina, gelatina e alginato, nas características físico-químicas do produto final, tais como atividade de água, umidade, sólidos solúveis, firmeza e elasticidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Os cajus obtidos no Centro de Abastecimento do município de Feira de Santana foram lavados e submetidos ao descastanhamento manual, sendo em seguida, sanitizados com solução clorada (200 ppm) por 20 min e enxaguados com água potável. Foi realizado o despulpamento dos frutos descongelados em despulpadeira *Itametal* 165. A concentração da polpa de caju foi realizada em rotoevaporador *Fisatam* 802. A operação foi realizada em processo de batelada, utilizando porções de aproximadamente 600 mL de polpa nas condições de temperatura do banho de 50-55°C, rotação de 65 e 120 ± 5 rpm e vácuo de 700 mmHg. A seguir, a polpa concentrada foi congelada.

Na formulação dos estruturados foi utilizado 60 g de polpa concentrada, glicerina (10% em relação à polpa) e sacarose suficiente para elevar o teor de sólidos solúveis até 50 °Brix, aquecendo a 60°C por 5 min sob agitação. Posteriormente, foi adicionada uma mistura seca de alginato de sódio, pectina e gelatina, agitando por mais 5 min. Por fim, foi acrescentada uma suspensão de 0,48 g de fosfato de cálcio em 2 mL de água destilada, agitando por mais 5 minutos. A moldagem das frutas estruturadas (100 g) foi realizada em placas de Petri que foram mantidas sob refrigeração a 10°C durante 24 h para completar a geleificação (Grizotto *et al.*, 2005). A seguir, os estruturados foram submetidos à secagem em estufa com circulação de ar a 50°C durante 5 h. As formulações foram realizadas segundo planejamento fatorial 2³. A Tabela 1

apresenta as formulações estudadas e os respectivos níveis +1, 0 e -1. A análise estatística dos resultados foi realizada utilizando o programa *Statistica 7.0*.

As formulações (após 30 dias) foram analisadas quanto às seguintes caracterizadas físico-químicas: atividade de água (medição direta em analisador de atividade de água Aqualab), umidade (Cechi, 1999; Matissek, 1992), sólidos solúveis (refratômetro Ótimo), firmeza e elasticidade foram medidas em texturômetro TA.XT.*plus* (Texture Analyser; Stable Micro Systems) utilizando-se sonda cilíndrica denominada P/35 e célula de carga de 5kg conforme metodologia descrita no manual de aplicações do TA.XT.*plus* (Grizotto *et al.*, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram despolpadas 5,666 kg de caju obtendo-se 4,668 kg de massa de polpa com teor de sólidos solúveis de 10,1 °Brix. No processo de concentração até 16 °Brix o volume da polpa de caju foi reduzido em 45,13%. A pressão e temperatura foram mantidas constantes, porém foi variada a velocidade de rotação do balão de destilação e observou-se que com o aumento da rotação de 65 ± 5 rpm para 120 ± 5 rpm ocorreu uma redução do tempo de processo em 20 minutos, ou seja, o aumento da rotação gera uma redução de custos no processo. Este fato pode ser explicado devido ao aumento da turbulência do fluido, que consequentemente, aumenta o efeito convectivo na transferência de calor.

Os valores de perda de água após o processo de secagem foram entre 10,10 e 12,79 g (Tabela 1). Os resultados da análise de variância aplicada aos resultados experimentais de perda de umidade entre as diferentes formulações estudadas demonstram que não houve diferença significativa a um nível de 95% de confiança.

A umidade é um aspecto de grande importância do ponto de vista de conservação dos alimentos. Carvalho *et al.* (2008), Silva (2009) e Oliveira *et al.* (2010) reportaram valores de 23,04%; de 20,18 a 22,13%; e de 26,5 a 25,3% nos estruturados de casca de bacuri; de goiaba e cajá; e de cupuaçu, respectivamente. No presente estudo, os valores obtidos para o teor de umidade estão entre 42,85 a 50,24% (Tabela 1). Apesar de diferir dos demais pesquisadores, os valores estão entre 20 e 50% que corresponde a alimentos com teor intermediário de umidade. A análise de variância para a umidade também constatou que não houve diferença significativa a um nível de 95% de confiança.

Tabela 1. Características físico-química das formulações de estruturado de caju.

Formulação			PU	Umidade	Aw	Firmeza	Elasticidade
Pectina(g)	Alginato(g)	Gelatina(g)	(g)	(%)		(g)	(%)
2,92(+1)	0,90(+1)	4,00(+1)	10,43	50,24	0,801	963,880	62,419
2,92	0,90	2,00(-1)	12,79	49,59	0,806	1480,024	61,782
2,92	0,30(-1)	4,00	10,43	48,97	0,800	1103,028	62,195
2,92	0,30	2,00	11,31	44,76	0,777	1436,140	60,981
0,92(-1)	0,90	4,00	10,41	45,97	0,803	156,005	49,077
0,92	0,90	2,00	10,80	46,87	0,773	251,223	53,066
0,92	0,30	4,00	10,84	43,96	0,803	534,289	51,426
0,92	0,30	2,00	10,32	42,93	0,796	481,130	49,291
1,92 (0)	0,60(0)	3,00(0)	10,10	42,85	0,804	781,053	59,108
1,92	0,60	3,00	10,77	48,36	0,802	870,726	58,467
1,92	0,60	3,00	10,30	43,44	0,803	866,898	59,028

Legenda: PU: perda de umidade; Aw: atividade de água.

A análise de variância da atividade de água (A_w) indicou que os efeitos da variável gelatina e das interações entre pectina e alginato, e pectina e gelatina são significativo ao nível de 95% de confiança ($p \leq 0,05$). Os estruturados apresentaram valores entre 0,77 e 0,80 de A_w estando na faixa de 0,65 a 0,90 estabelecida para alimentos de umidade intermediária (Chirife, Buera, 1994 apud Grizotto *et al.*, 2005). Resultados semelhantes foram reportados por Grizotto *et al.* (2005) e Carvalho *et al.* (2011). Por outro lado, Silva *et al.* (2009) reportaram valores de A_w inferiores a 0,73 para todas as formulações estudadas.

Os resultados da análise estatística para a resposta firmeza do estruturado de caju apontaram que os efeitos das variáveis pectina, gelatina e alginato de sódio e da interação entre pectina e gelatina significativos ($p \leq 0,05$). Géis obtidos a partir de 2,92g de pectina e 0,30g de alginato apresentaram 1103,028 e 1436,140g de firmeza. É possível observar a influência da pectina na firmeza do produto final ao manter a concentração de alginato e gelatina constante e aumentar a pectina, passando do nível mais baixo (-1) para o nível mais alto (+1), ocorre um aumento na firmeza em aproximadamente 3 vezes. Resultado semelhante é observado por Grizotto *et al.* (2005) onde a firmeza aumentou em 4 vezes ao aumentar o teor de pectina e alginato. Silva *et al.* (2010) obteve 872,09 e 740,21g de firmeza, sendo a gelatina o hidrocolóide de maior influência, seguido da pectina. Carvalho *et al.* (2011) também observou que o aumento da concentração de gelatina, independente dos demais hidrocolóides, favoreceu o aumento da firmeza.

A influência da pectina se torna menos expressiva quando observamos os valores obtidos na análise de elasticidade do produto, mas ainda assim houve um aumento de 27,2% na elasticidade ao aumentar a pectina, já à variação da concentração de alginato e gelatina não apresentou variações significativas.

De acordo com os gráficos da superfície de resposta pode-se constatar que menores valores de atividade de água são obtidos utilizando concentrações mais baixas de gelatina (Figura 1A); maiores valores de firmeza são obtidos quando se trabalha com valores maiores de pectina e menores quantidades de alginato e gelatina (Figura 1B) e maiores valores de elasticidade são obtidos quando utilizadas quantidade maiores de pectina (Figura 1C).

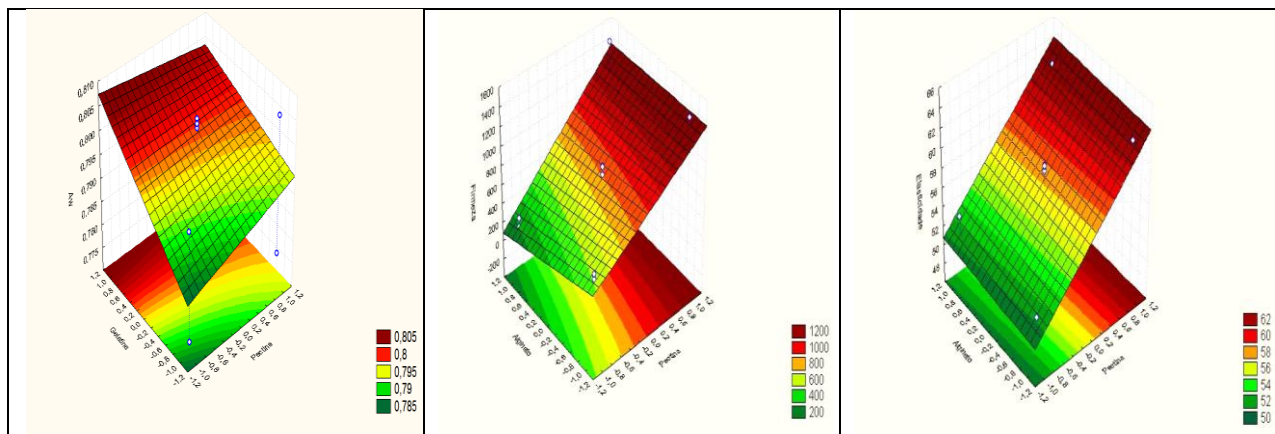


Figura 1. Superfície de resposta para atividade de água em função da massa de alginato e de gelatina (A), e da firmeza (B) e elasticidade (C) do estruturado em função da massa de alginato e de pectina.

De forma geral, os estruturados apresentaram boa aparência como constatado na Figura 2. Os pesquisadores também constataram sabor e textura agradável dos estruturados de caju.



Figura 2. Fruta estruturada de caju

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de quantidades mais elevadas de pectina favoreceu a elasticidade do produto, menor quantidade de gelatina facilitou a obtenção de estruturados com menor valor de atividade de água, e maiores valores de pectina combinado com massas menores de alginato e gelatina resultam em um produto com maior firmeza. De forma geral os estruturados de polpa de caju obtiveram características sensoriais agradáveis e sendo um produto diferente no mercado se torna relevante um estudo mais aprofundado a respeito desta nova tecnologia.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; VASCONCELOS, M. A. M. Aproveitamento da Casca do Bacuri para Fabricação de um Novo Produto. **Comunicado Técnico – Embrapa**, Belém, Setembro, n. 209, 2008.
- CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; ASSIS, G. T.; LOURENÇO, L. F. H. Avaliação do efeito da combinação de pectina, gelatina e alginato de sódio sobre as características de gel de fruta estruturada a partir de “mix” de polpa de cajá e mamão, por meio da metodologia de superfície de resposta. **ACTA Amazônica**, Pará, v. 41, p. 267 – 274, 2011.
- CECHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. São Paulo: UNICAMP, 1999.
- GRIZOTTO, R. K.; 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.
- MATISSEK, R. **Analisis de los alimentos: fundamentos, metodos, aplicaciones**. ACRIBIA: Zaragoza, 1992.
- NAVES, R. V; AGOSTINI-COSTA, T. S.; VIEIRA, R. F. **Caju, identidade tropical que exala saúde**. Embrapa. 2005. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/artigos/2005/artigo.2005-12-29.6574944222>>. Acesso em: 10 fev. 2012.
- OLIVEIRA, J. A. R.; CARVALHO, A. V.; MOREIRA, D. K. T.; MARTINS, L. H. S. Elaboração e caracterização de estruturado obtido de polpa concentrada de cupuaçu. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 53, n. 2, p. 164 – 170, 2010.
- SILVA, P. A.; CARVALHO, A. V.; PINTO, C. A. Elaboração e caracterização de fruta estruturada mista de goiaba e cajá. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 51, p. 99 – 113, 2009.
- SILVA, R. P. M; DE PAULA, I. V; LINS, A.C.A; MACIEL, M. I. S. Produção de fruta estruturada de cajá a partir de um genótipo de cajazeira (*Spondias Mombin* L.). In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 10., 2010, Recife.