

# ESTRUTURADO DE MIX DE POLPAS DE UMBU E JAMELÃO

**Angélica Maria Oliveira Mascarenhas<sup>1</sup>; Ernesto Acosta Martinez<sup>2</sup>; Geany Peruch Camilloto<sup>3</sup>; Larissa Silva Seixas<sup>4</sup>; Sílvia Maria Almeida de Souza<sup>5</sup>**

1. Bolsista PIBITI/CNPq, Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), e-mail: [angelica.gel07@gmail.com](mailto:angelica.gel07@gmail.com)
2. Orientador, Departamento de Tecnologia, UEFS, e-mail: [ernesto.amartinez@yahoo.com.br](mailto:ernesto.amartinez@yahoo.com.br)
3. Participante do projeto, Departamento de Tecnologia, UEFS, e-mail: [geanyperuch@yahoo.com.br](mailto:geanyperuch@yahoo.com.br)
4. Voluntária, Graduando em Engenharia de Alimentos, UEFS, e-mail: [larissa.sseixas@hotmail.br](mailto:larissa.sseixas@hotmail.br)
5. Participante do projeto, Departamento de Tecnologia, UEFS, e-mail: [ss\\_almeida@yahoo.com.br](mailto:ss_almeida@yahoo.com.br)

**PALAVRAS-CHAVE:** Estruturado; frutas; hidrocolóides

## INTRODUÇÃO

Dentre as técnicas de processamento, a estruturação de polpa de frutas representa uma inovação na área de alimentos, com resultados bastante promissores (CARVALHO *et al.*, 2008). Alimento estruturado ou “designed food” ou “engineered food”, 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). Os hidrocolóides como alginato, pectina e gelatina, irão atuar como agentes de união, facilitando o corte e retendo umidade, contribuindo para a melhoria da textura (GRIZOTTO *et al.*, 2005).

O presente trabalho tem como objetivos estudar o efeito da massa de pectina, alginato e gelatina na formulação do estruturado a partir de um mix de polpa de umbu e jamelão: um produto inovador para ser comercializado pelos agricultores aumentando assim sua renda.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos foram sanitizados com solução clorada e selecionados, o umbu foi deempolpado em despulpadeira semi-industrial *Itametal* 165 e o jamelão, manualmente. A concentração da polpa de umbu foi realizada em rotoevaporador Fisatam 802 nas condições de temperatura do banho de 50-55°C, rotação de 120 ± 5 rpm e vácuo de 700 mmHg (GRIZOTTO *et al.*, 2005). A seguir, a polpa concentrada será congelada. A polpa de jamelão não foi concentrada.

Nas formulações dos estruturados foram utilizados 30 g de polpa concentrada (29,4 g de umbu e 0,6 g de jamelão), glicerina (10% em relação à polpa) aquecendo a 60°C por 5 min sob agitação e açúcar refinado suficiente para elevar o teor de sólidos solúveis até 50°Brix. Posteriormente, foi adicionada uma mistura seca de alginato, pectina e gelatina, agitando por mais 5 min. Foi adicionado 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 (50 g) foram realizadas em placas de Petri as quais foram mantidas sob refrigeração a 10°C durante 24 h para completar a geleificação (GRIZOTTO *et al.*, 2005). Depois de retirados dos moldes, os estruturados foram submetidos à secagem a 45°C durante 5 h a fim de reduzir a água livre do produto e minimizar a adesividade excessiva na superfície das frutas estruturadas (CARVALHO *et al.*, 2008). Os ensaios foram realizados segundo planejamento fatorial 2<sup>3</sup> usando pectina (0,92 a 2,92 g), alginato (0,30 a 0,90 g) e gelatina (2 a 4 g) segundo Rodrigues e Iemma (2009).

Nas avaliações físico-química foram determinados o teor de sólidos solúveis por refratômetro, atividade de água, pH, cinzas, proteínas, acidez total, carboidrato e vitamina C total das polpas *in-natura* e concentrada. Foram realizadas análises de firmeza, atividade de água, umidade, sólidos solúveis e totais dos estruturados segundo metodologia de Grizotto *et*

al. (2005). A análise estatística dos dados foi realizada através da análise de variância ANOVA e da metodologia da superfície de resposta empregando-se o programa Statistica 7.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 01 são apresentadas as características físico-químicas das polpas de umbu *in natura* e concentrada e da polpa de jamelão.

**Tabela 01. Características físico-química das polpas de umbu *in natura* e concentrada e de jamelão.**

Propriedade	Polpa de umbu <i>in natura</i>	Polpa de umbu concentrada	Jamelão
Acidez titulável (%)	26,82±0,05	36,59±0,04	10,34±0,08
Sólidos solúveis (°Brix)	11±0,00	15±0,00	12±0,00
Carboidratos redutores (%)	1,69±0,15	3,38±0,10	6,93±0,21
Carboidratos totais (%)	5,88±1,30	8,5±0,0	16,77±0,15
Cinzas (%)	0,64±0,02	0,90±0,05	0,55±0,00
pH	2,41±0,00	2,43±0,00	3,44±0,00
Proteína (%)	1,93±0,39	1,94±0,31	0,55±0,55
Vitamina C (%)	2,33±0,01	1,72±0,14	-
Atividade de água	0,985±0,00	0,983±0,00	0,984±0,00

Verificou-se na polpa *in natura* e após concentrada um aumento significativo de aproximadamente 37% na propriedade acidez; os teores de sólidos solúveis e de açúcares totais aumentaram em 1,36 e 1,6 vez respectivamente depois da concentração da polpa. Entretanto, foi constatado um aumento maior na concentração de açúcares redutores (2,1 vezes). Com relação ao teor de cinzas, verificou-se um aumento de 0,64% até 0,9% após a concentração da polpa (Tabela 1). O teor de cinzas depende do tipo de solo e da composição do mesmo (BURVALL, 1997; KHAN *et al.*, 2014).

O processo de concentração não teve influencia sobre o valor de pH da polpa tendo valores (2,4) similares. Após a concentração da polpa de umbu, pode-se constatar uma diminuição da concentração de vitamina C (26,18%). Os teores de vitamina C da polpa *in natura* e concentrada são consideravelmente inferiores aos reportados na literatura. Isso pode ser devido a uma degradação mais intensa da vitamina com o período de estocagem, o contato com o oxigênio atmosférico ou com a ação da luz (OYETADE *et al.*, 2012). A polpa de jamelão contém maior concentração de carboidrato total e redutor que a polpa concentrada de umbu. As características dos estruturados obtidos em cada formulação do planejamento experimental são apresentadas na Tabela 02.

**Tabela 02. Caracterização físico-química das formulações de estruturado de mix de polpas de umbu com jamelão.**

Formu- lações	pH	Sólidos solúveis (°Brix)	Peso seco (%)	Perda de umidade (g)	Atividade de água	Firmeza (g)	Elastici- dade (%)
1	3,30±0,0	58±0,0	13,95±0,04	0,81±0,00	0,71±0,01	83,76±2,01	49,96±0,9
2	3,38±0,0	58±0,0	13,71±0,03	4,44±0,15	0,70±0,01	92,54±4,02	42,78±2,1
3	3,25±0,0	58±0,0	12,65±0,05	4,43±0,10	0,67±0,00	125,43±3,0	41,12±2,0
4	3,13±0,0	58±0,0	10,85±0,02	0,66±0,00	0,68±0,01	72,55±4,07	41,36±1,2

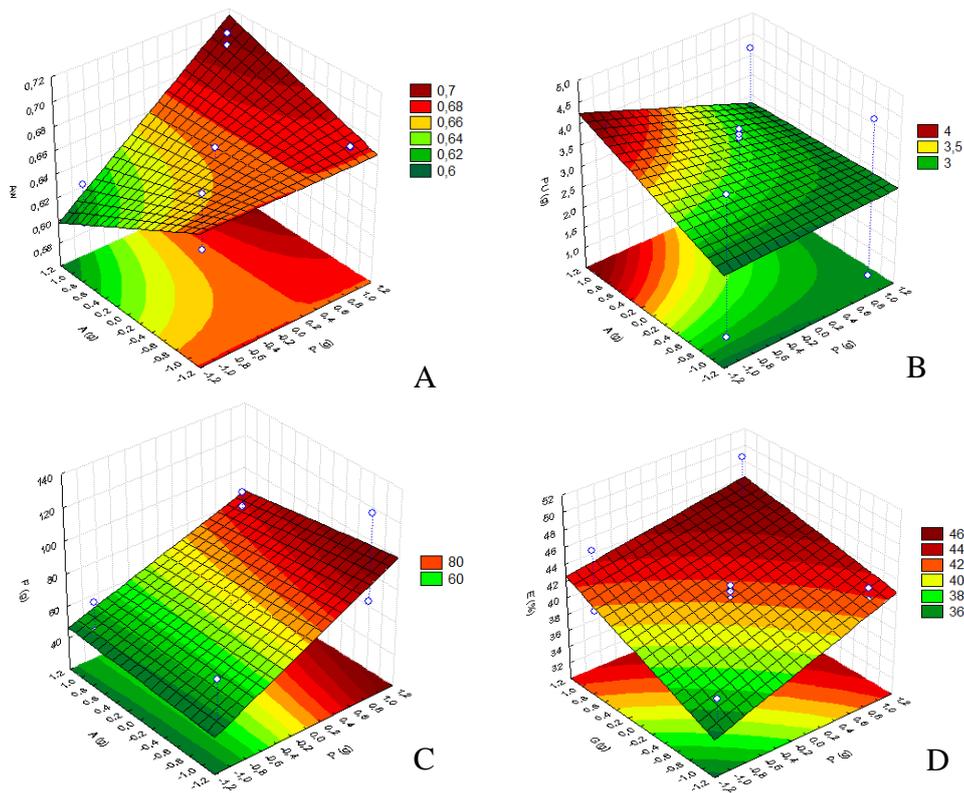
5	3,26±0,0	58±0,0	8,27±0,01	3,69±0,18	0,60±0,03	63,33±5,05	38,52±2,1
6	3,02±0,0	58±0,0	8,45±0,02	3,75±0,05	0,63±0,01	45,52±6,42	34,03±2,3
7	3,25±0,0	58±0,0	9,84±0,03	4,22±0,06	0,65±0,01	37,66±1,02	45,78±1,1
8	3,15±0,0	58±0,0	9,65±0,01	0,88±0,00	0,69±0,01	68,28±8,02	37,59±2,0
9	3,21±0,0	58±0,0	9,06±0,04	3,84±0,25	0,65±0,01	55,30±6,04	40,80±1,5
10	3,18±0,0	58±0,0	9,51±0,05	3,92±0,02	0,65±0,01	54,91±3,05	41,62±1,1
11	3,20±0,0	58±0,0	11,48±0,02	4,05±0,06	0,67±0,00	57,19±2,51	42,37±0,9

Na análise estatística da resposta perda de umidade (PU, %) do estruturado do mix de polpas de umbu e jamelão foi verificado que não houve efeito significativo das massas de pectina, alginato e gelatina utilizadas. A análise aponta que os efeitos da pectina e da interação entre pectina e alginato são significativas ao nível de 95% de confiança com um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 0,9571. A análise estatística dos resultados obtidos demonstra que não existe, dentro da região experimental estudada, um efeito acentuado de curvatura. Logo, o modelo de primeira ordem é mais adequado para a resposta Aw e o efeito da falta de ajuste não foi significativo.

De acordo com as superfícies de resposta (Figura 01), no gráfico A pode-se constatar que maiores valores de Aw no estruturado de mix de polpas de umbu e jamelão (0,700) são obtidos nas condições de menores massas de pectina (1,75 g). No gráfico B pode-se constatar que maiores valores de PU no estruturado de mix de polpas de umbu e jamelão (4 g) são obtidos nas condições de maiores massas de alginato (0,45 g) e menores de pectina (0,75 g). No gráfico C pode-se constatar que maiores valores de firmeza no estruturado de mix de polpas de umbu e jamelão (80 g) são obtidos nas condições de menores massas de pectina (1,75 g) independentemente da massa de alginato. No gráfico D pode-se constatar que maiores valores de elasticidade do estruturado de mix de polpas de umbu e jamelão (46%) são obtidos nas condições de maiores massas de gelatina (2,50 g) e pectina (1,75 g). O uso de menores massas de pectina (0,75 g) e gelatina (1,5 g) facilita a obtenção de estruturados com menores valores de elasticidade (35,9%). Nas condições de maior massa de pectina (1,75 g) independentemente das massas de gelatina usadas constata-se a obtenção de estruturados com valores de elasticidade de aproximadamente 42 g. Com o uso de maior massa de gelatina (2,5 g) o aumento da massa de pectina de 0,75 para 1,75 g produziu um aumento de 8% na elasticidade do estruturado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível obter estruturados de mix de polpas de umbu e jamelão. Na análise estatística foi verificado que não houve efeito significativo das massas de pectina, alginato e gelatina utilizadas em relação perda de umidade (PU, %) do estruturado do mix de polpas de umbu e jamelão. Maiores valores de atividade de água no estruturado (0,700) são obtidos nas condições de menores massas de pectina (1,75g); e que maiores valores de perda de umidade no estruturado (4,0g) são obtidos nas condições de maiores massas de alginato (0,45g) e menores de pectina (0,75g). O uso de menores massas de pectina (1,75g) e gelatina (1,5g) facilita a obtenção de estruturados com menor elasticidade (35,9%).



**Figura 01.** Superfície de resposta descrita pelo modelo proposto, que representa: em A atividade de água ( $A_w$ ); em B perda de umidade (PU, g); em C firmeza do estruturado de mix de polpas de umbu e jmelão; em D a elasticidade (E, %) do estruturado de mix de polpas de umbu e jmelão em função da massa de pectina (P) e de gelatina (G).

## REFERÊNCIAS

- BURVALL, J. Influence of harvest time and soil type on fuel quality in reed canary grass (*Phalaris arundinacea* L.). **Biomass and Bioenergy**, v.12, n.3, p.149-154, 1997.
- CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; VASCONCELOS, M. A. M. **Aproveitamento da Casca do Bacuri para Fabricação de um Novo Produto**. Comunicado Técnico 209, Embrapa. Belém- PA, Setembro, 2008.
- 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**, v. 25, n.1, p. 158-164. Campinas, jan/ mar, 2005.
- KHAN, A. A.; SAJID, M.; RAD, A. Tomato fruit quality as affected by different sources of phosphorus. **Pakistan Journal of Nutrition**, v.13, n.12, p.692-699, 2014.
- ROBRIGUES, M. I.; IEMMA, A. F. **Planejamento de experimentos e otimização de processos**. 2. ed. Campinas – SP: Casa do Espírito Amigo Fraternidade Fé e Amor, 2009.
- OYETADE, O. A.; OYELEKE, G. O.; ADEGOKE, B. M.; AKINTUNDE, A. O. Stability Studies on Ascorbic Acid (Vitamin C) From Different Sources. **IOSR Journal of Applied Chemistry**, v.2, n.4, p.20-24, 2012.