**PROPRIEDADES RELACIONADAS COM A RECONSTITUIÇÃO DE EXTRATOS DE JAMBO EM PÓ**

**AUGUSTA, I. M. 1; COUTO, M. A. P.G.2; BORGES, S. V.3**

1Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-Departamento de Tecnologia de Alimentos- Seropédica- Rio de Janeiro-RJ, Email: [ivanildamariaa@yahoo.combr](mailto:ivanildamariaa@yahoo.combr)

2Universidade Federal do Rio de Janeiro-Escola de Química- Rio de Janeiro, Email: gimenes@eq.ufrj.br

3Universidade Federal de Lavras-Lavras-MG, Email: sborges@dca.ufla.br

**RESUMO** : A casca do jambo é rica em antocianinas e seu extrato em pó, obtido em diferentes condições de secagem por atomização foi caracterizado quanto a umidade, atividade de água, molhabilidade, solubilidade, densidade aparente, diâmetro volumétrico de 50% de partículas D3,2, as quais se relacionam com a reconstituição deste produto. Foi utilizado um planejamento experimental por superfície de resposta variando a concentração de maltodextrina (5-17,5%) na alimentação e temperatura de entrada (169-205 °C). O modelo quadrático não explicou as variações ocorridas e os resultados médios para estas propriedades foram, respectivamente, 6.32%,0.24, 99.49 g/100g, 0.27 g ml-1,470.71 μm.

**Palavras-chaves**: secagem, extratos antociânicos, qualidade

1. **INTRODUÇÃO**

O jambo vermelho é utilizado para produção de doces, geléias, e sua casca, representando 8% do processamento, é fonte de antocianinas (300 mg /100g ) (Augusta et al, 2010). Seu extrato desidratado servir como corante, antioxidante e anticarcinogênico conforme já documentado na literatura para diferentes fontes de antocianina (CAI & CORKE, 2000; Hagiwara *et al*., 2001, IDHAM et al. 2012).

Estes pigmentos podem ter uma maior vida de prateleira quando desidratados e um dos métodos mais eficientes e econômicos na desidratação de corantes tem sido a encapsulação por spray drying, o qual tem sido aplicado a produtos de alto valor agregado, tais como: corantes, aromatizantes, fontes de carotenóides, dentre outros (TONON *et al*., 2011; SOUZA et al 2009; IDHAM et al. 2012).

Este trabalho tem como objetivos verificar a influência da temperatura de entrada do ar de secagem e concentração da maltodextrina sobre as propriedades físicas extrato da casca de jambo em pó.

1. **MATERIAL E METODOS**

Foram utilizados jambos vermelhos (*Syzygium malaccensis*, (L.) Merryl & Perry) produzidos no município de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro no período de abril a maio (2007 a 2011). Os frutos foram selecionados, lavados em água corrente, sanitizados com água clorada (200 mg L‑1 de cloro) por 10 minutos, enxaguados e secos a temperatura ambiente, a casca foi removida e acondicionadas em sacos de polietileno (27 × 29 cm), com 0,08 mm de espessura, polietileno e armazenada em freezer a -18ºC ate a preparação do extrato e secagem. Para obtenção do extrato da casca de jambo 100g gramas da casca do fruto foram homogeneizadas em liquidificador Arno com 200 mL de solvente (etanol acidificado com HCL 1,5 M) e deixados por 16 horas a temperatura de 5 ºC.). Em seguida filtrado em tecido de organza e posteriormente em filtro sinterizado número 2. Para remoção dos resíduos o extrato foi centrifugado em centrifuga Quimis ( Rio de Janeiro, Brasil) a 690 G por 10 minutos a temperatura ambiente. Após a centrifugação o extrato foi concentrado a 38-40ºC em evaporador rotativo até redução de 50 % do volume inicial. Cerca de 400 mL do extrato obtido foi adicionado maltodextrina 10 DE foi bombeada para para o secador Spray Dryer (BUCHI, modelo 190, Alemanha), com capacidade de evaporação de 1L/h. As condições operacionais utilizadas constantes foram: vazão de alimentação: 2,78 10-7 m3/s; vazão de ar: 120 libras/polegadas quadradas;bico atomizador de 0,3 mm e temperatura de saída da amostra 85-96ºC. As variáveis sob estudo foram a temperatura entrada e a concentração de maltodextrina, conforme planejamento fatorial rotacional de segunda ordem, com 2 variáveis, 2 níveis 3 repetições no ponto central. (TABELA 1), de acordo Barros neto *et al*. (2007). Os resultados foram analisados estatisticamente com o auxílio do software Statistic 8.0 (StatSoft, Tulsa, USA). As análises foram realizadas em triplicata. A umidade foi determinada em estufa a vácuo a 75 ºC, segundo técnica do Instituto Adolfo Lutz (2005). A densidade aparente (DA), segundo método Bhandari *et al*. (1993), expressa em g.mL-1 de pó; a atividade de água (Aw)foi realizada em medidor de atividade de água marca Decagon, modelo Aqualab lite (EUA). A distribuição do tamanho de partículas foi determinado pela técnica de difração por laser, usando um analisador de partículas Analysette 22 Fritsch (Idar-Oberstein, Alemanha), e o diâmetro expresso como D3,2 (médio de Sauter relacionando volume/superfície) A solubilidade foi determinadausando método do IAL (2008).

**Tabela 1** **-** Planejamento experimental para obtenção do pó da casca de jambo.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ensaio | x1(T.) | X1(TºC) | x2 ( MD) | X2(MD g/100g) |
| 1 | +1 | 205 | +1 | 15 |
| 2 | -1 | 175 | +1 | 15 |
| 3 | +1 | 205 | -1 | 5 |
| 4 | -1 | 175 | -1 | 5 |
| 5 | 0 | 190 | 0 | 10 |
| 6 | 0 | 190 | 0 | 10 |
| 7 | 0 | 190 | 0 | 10 |
| 8 | 0 | 190 | 0 | 10 |
| 9 | - 1,45 | 169 | 0 | 10 |
| 10 | 1,45 | 211 | 0 | 10 |
| 11 | 0 | 190 | - 1,45 | 2,95 |
| 12 | 0 | 190 | 1,45 | 17,5 |

x1 e x2 variáveis codificadas; X1 e X2 variáveis reais

1. **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Observa-se pela análise de variância para todas as respostas medidas (Tabela 2) que o modelo quadrático não se ajustou bem para a maioria das respostas, sendo Fcalculado menor que Ftabelado para todos, exceto para o diâmetro. Entretanto a falta de ajuste para o diâmetro foi muito grande, devido à variação grande destes dados. As propriedades foram comparadas com a literatura de acordo com seu valor médio apresentado pelas respostas.

**Tabela 2**- Análise de variância para o modelo ajustado para diferentes respostas

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fonte | GL | Sequencial soma dos quadrados | | | | |
|  |  | Um  (%) | AW | SOL.  (%) | DA.  g/ml | D 3,2  μm |
| Regressão | 5 | 4,58 | 0,01 | 989 | 0,01 | 62168 |
| Falta de ajuste | 3 | 4,63 | 0,01 | 1232 | 0,01 | 1233 |
| Erro Puro | 3 | 0,21 | 0.00 | 0,01 | 0,00 | 87838 |
| R2 (%) |  | 61,20 | 78,7 | 59,10 | 62,10 | 55,10 |
| Fc |  | 1,48 | 2,54 | 1,27 | 1,46 | 5,60 |

\* significante a p <0, 05 \*\* Ft=4.96

O conteúdo de umidade variou de 4.3-6.76, valores típicos de alimentos desidratados por spray drying, corroborando com resultados alcançados para amaranto , fonte de antocianinas (CAI & CORKE,2000) polpa de tomate, fonte de licopeno (Souza et al. , 2009), antocianinas de bagaço de uva ( VALDUGA et al , 2008 ). Foram superiores aos encontrados por Tonon et al., 2011, para polpa de açaí, fonte de antocianina (0.51-2.23).Pelos baixos valores dos coeficientes a atividade foi pouco afetada pelos níveis das variáveis sob analise, a qual foi de 0.2-0.28, próximos aos resultados obtidos por Tonon et al (2011 ) e Valduga et al. ( 2008) na secagem de extratos antociânicos. Estes resultados garantem a conservação destes produtos por um período prolongado de tempo quando corretamente embalados em relação a produtos de mais alta atividade de água. A solubilidade também não variou muito e seu alto valor se deve à hidroficilidade da maltodextrina, pois as antocianina extraidas (Augusta et al., 2010.) são substâncias também hidrofílicas, segundo Idhan et al, 2012. Esta solubilidade é comparável a frutas desidratadas por este processo (Abadio et al., 2004. Tonon et al. 2011).A densidade aparente foi baixa em relação a outros desidratados por este processo, tais extrato de tomate em pó: 0.60 mg/l (Souza et al.; 2009) suco de abacaxi em pó: 0.59 (Abadio et al. 2004) mais próximos a resultados obtidos por Tonon et al. (2011) para suco de açaí. É uma propriedade muito importante no escoamento de produto, reconstituição do produto e embalagem, sendo geralmente influenciada pelas condições do processo que por sua vez influenciam o teor de umidade, distribuição de tamanho, morfologia da partícula. Em relação ao diâmetro, as curvas foram do tipo bimodal, apresentando faixas de 8.05-65 µm e 150- 500 µm, e um diâmetro médio volumétrico de 50% de partículas de 470 µm.

1. **CONCLUSÕES**

As condições experimentais não afetaram significativamente as propriedades físicas avaliadas, sendo os produtos obtidos de alta solubilidade , baixa densidade, umidade e atividade de água, apresentando tamanho típicos de alimentos desidratados por este processo.

**AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq e FAPERJ pelo apoio financeiro e à colega Maria Cristina Antun Maia *in memorian* pela participação neste trabalho.

**REFERÊNCIAS**

ABADIO, F.D.B., DOMINGUES, A.M., BORGES, S.V., OLIVEIRA, V.M., Physical . Properties of powdered pineapple (Ananás comosus) juice – effect of maltdextrin concentration and atomization speed. **Journal of Food Engineering,** v.64, n.3, p. 285–287, 2004.

AUGUSTA, I.M.; Resende, J.M. ; Borges, S.V. ; Maia, M.C.A. ; COUTO, M.A.P.G. Caracterização física e química da casca e polpa de jambo vermelho (*Syzygium malaccensis*, (L.) Merryl & Perry). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n.4, p. 928-932, 2010.

BHANDARI, B. R . ; SENNOUSI, A.; DUMOULIN, E. D.; LEBERT, A . Spray drying of concentrated fruit juices. **Drying Technology**, v.1, n. 5, p.1081 – 1092, 1993.

BARROS NETO, B. de; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Pesquisa e Desenvolvimento na Ciência e na Indústria**. 2 ed. Campinas; UNICAMP**,** 2002.

CAI, Y.Z.; CORKE, H.. Production and properties of spray-dried amaranthus betacyanin pigments. **Journal of Food Science** , v.65, n. 6, p. 1248-1252, 2000

HAGIWARA, A.; Miyashita, K.; Nakanishi, T.; Sano, M.; Tamano, S.;Kadota, T.; Koda, T.; Nakamura, M.; Iamaida, K.; Ito, N.; Shirai, T. Pronounced inhibition by a natural anthocyanin, purple corn color, of 2-amino-16- phenylimidazol (4-5-b) pyridine (PhIP).Associated colorectal carcinogenisis. **Cancer Letters**, v.171, p. 17-25, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz** – **I- Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** São Paulo; IAL 2005.

IDHAM, Z. MUHAMAD, I.; SETAPAR,S.H.M.; SARMIDI, M.R. Effect of thermal processes on roselle anthocyannins encapsulated in different polymer matrices. **Journal of Food Processing and Preservation**, v.36, n.2, p.176-184, 2011.

SOUZA, A.S.; BORGES, S.V.; [MAGALHAES, N.F.](http://lattes.cnpq.br/1316455968103358); RICARDO, H.V.; CEREDA, M.P.; [DAIUTO, É.R](http://lattes.cnpq.br/7437520314736956). Influence of spray drying conditions on the physical properties of dried pulp tomato. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n.2, p. 291-294, 2009.

TONON, R.V.; FREITAS, S.S. ; HUBINGER, M.D. Spray drying of Açai (*Euterpe Oleraceae* Mart. ) juice:effect of inlet air temperature and type of carrier agent. **Journal of Food Processing and Preservation**, n.35, n.5, p. 691-700, 2011.

VALDUGA, E. ; LEANDRA, L. , PRADO, R.; PADILHA, F. ; TREICHEL H.; Extração, secagem por atomização e microencapsulamento de antocianinas do bagaço da uva “ISABEL”(*Vitis labrusca*). **Ciência e Agrotecnologia**., v. 32, n. 5, p. 1568-1574, 2008.