

OBTENÇÃO DE ANTOCIANINA EM PÓ A PARTIR DO RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DA UVA ISABEL

L. R. F. CONTINI, L. P. L. CILLI, C. M. P. YOSHIDA, M.B. BRAGA²,
A. C. VENTURINI¹,

¹ Universidade Federal de São Paulo, Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e
Farmacêuticas (ICAQF)

E-mail para contato: anna.venturini@unifesp.br

² Universidade Federal de São Paulo, Departamento de Ciências Exatas e da Terra
E-mail para contato: matheus19braga@yahoo.com.br

RESUMO

Os resíduos agroindustriais de uva possuem compostos de alto valor nutricional e agregado como as fibras e compostos fenólicos, destacando as antocianinas que podem atuar como antioxidantes, porém são compostos de baixa estabilidade. A microencapsulação por *spray dryer* é uma alternativa para aumentar a estabilidade das antocianinas, visando a retenção deste composto. Assim, o objetivo do estudo foi determinar a concentração e a retenção das antocianinas proveniente da polpa de casca de uva-concentrado protéico do soro do leite em pó. Para a secagem por atomização as condições operacionais variáveis foram: temperatura do ar de secagem; vazão de alimentação da pasta; concentração de adjuvante. Observou-se que apenas o parâmetro temperatura do ar de secagem, apresentou efeito estatisticamente significativo em relação à concentração e retenção de antocianinas ($P \leq 0,05$). O teor de antocianinas variou de 4,28 a 16,58 mg de cianidina-3-glucosídeo 100 g^{-1} de pó em base seca e a retenção entre 19,3 % e 94,0 %.

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos da indústria de suco de uva representam cerca de 30% do volume total de uvas utilizadas para a produção de vinho (SELANI et al., 2012). Estes subprodutos, tais como sementes e cascas, são ricos em antocianinas, pigmentos solúveis em água, responsáveis por grande variedade de cores que variam do vermelho vivo ao violeta. Estes compostos podem atuar como antioxidantes e inibidores de enzimas envolvidas no estresse oxidativo, diabetes tipo 2, hipertensão e inflamação (LAVELLI et al., 2017).

As cascas de uva são fontes potenciais de fibra alimentar e compostos fenólicos, particularmente flavonóis, flavanóis, antocianinas e proantocianidinas (PEREZ-JIMENEZ et

al., 2008). Por este motivo há um grande interesse na possibilidade de converter este resíduo em ingrediente alimentar de alto valor agregado devido à sua capacidade de fornecer alegações de saúde ao produto final (GALANAKIS, 2015).

A secagem por atomização é uma boa alternativa para conservar a solução aquosa do extrato obtido a partir de resíduos de agroindustriais. Este processo facilita a embalagem, o armazenamento e a comercialização, além de proteger os compostos bioativos de reações químicas e bioquímicas e impedir o crescimento de microrganismos que podem degradar o extrato (SILVA et al., 2014).

O objetivo deste trabalho foi obter um pó contendo antocianinas a partir da polpa de casca de uva através da secagem por atomização utilizando concentrado proteico de soro de leite como agente adjuvante.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Preparo da polpa

O resíduo da industrialização do suco de uva (casca e caroço) utilizado nesse trabalho foi cedido pela empresa Produtos Alimentícios Superbom Indústria e Comércio Ltda. As cascas separadas manualmente dos caroços de uva Isabel (*Vitis labrusca*) foram homogeneizadas com água potável em uma proporção em massa de 1:4, e a polpa formada foi filtrada em tecido para a eliminação de potenciais resíduos sólidos. Antes da microencapsulação das antocianinas em *spray dryer* o adjuvante concentrado proteico de soro de leite (Lacprodan80®) foi adicionado à polpa de casca de uva nas porcentagens de 10, 12,5 e 15% (em massa).

A Tabela 1 mostra a matriz do planejamento experimental com repetição do ponto central. As condições operacionais fixas foram: vazão do ar de secagem, $3,0 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$; pressão do ar de atomização, $2,93 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; diâmetro do bico atomizador, 1,0 mm. As condições operacionais variáveis foram: temperatura do ar de secagem (T); vazão de alimentação da pasta (W); concentração de adjuvante (A).

Tabela 1- Matriz de planejamento experimental da atomização.

Ensaio	T	W	A	T (°C)	W (g min ⁻¹)	A (%)
1	-1	+1	+1	160	10	15
2	-1	+1	-1	160	10	10
3	-1	-1	+1	160	5	15
4	-1	-1	-1	160	5	10
5	+1	+1	+1	190	10	15
6	+1	+1	-1	190	10	10
7	+1	-1	+1	190	5	15
8	+1	-1	-1	190	5	10
9	0	0	0	175	7,5	12,5
10	0	0	0	175	7,5	12,5
11	0	0	0	175	7,5	12,5

Condições operacionais fixas (T, W e A) e variáveis (T = temperatura de secagem em °C, W= vazão de entrada de pasta em g.min⁻¹ e A= concentração de adjuvante na pasta em %, em massa).

2.2. Determinação da concentração de antocianinas totais no pó

A concentração de antocianinas totais (C_{ant}) foi determinada pelo método de espectrofotometria diferencial de pH desenvolvido para sucos de frutas, bebidas, corantes naturais e vinhos descrito por LEE *et al.* (2005). A amostra microencapsulada (1 g) foi misturada com 20 mL de etanol:ácido clorídrico 1,5 N (85:15, em volume) e filtrada a vácuo. Uma alíquota de 1 mL das amostras foram dissolvidas em 0,025 M de solução tampão de cloridrato de potássio (pH= 1,0) e em 0,4 M de solução de acetato de sódio (pH=4,5), com o fator de diluição pré determinado em 10 ou 5, de acordo com a coloração da amostra. A leitura da absorbância foi realizada em 510 nm, considerando a absorbância máxima para cianidina-3-glicosídeo e em 700 nm para descontar a turbidez da amostra. As leituras de absorbância (Abs) foram realizadas em espectrofotômetro (Evolution 60s, Thermo Scientific, China) e calculadas, usando-se a Equação 1:

$$Abs = [(Abs_{510} - Abs_{700})_{pH\ 1,0}] - [(Abs_{510} - Abs_{700})_{pH\ 4,5}] \text{ (Equação 1)}$$

A concentração de antocianinas totais (C_{ant}) em mg L⁻¹ foi calculada como cianidina-3-glicosídeo a partir da Equação 2:

$$C_{ant} \left(\frac{mg}{L} \right) = \frac{A \times PM \times FD \times 10^3}{\epsilon \times l} \text{ (Equação 2)}$$

onde PM = peso molecular = 449,2 g.mol⁻¹ para cianidina-3-glicosídeo; FD = fator de diluição; ϵ = absorvidade molar = 26900 mol.L⁻¹; l = espessura da cubeta em cm e 10³ = fator para conversão de g para mg.

A retenção das antocianinas (R_{ant}) foi determinada a partir da diferença de concentração destes pigmentos antes e após a passagem pelo secador. O teor de antocianinas foi expresso em (mg.100 g⁻¹ de pó seco).

2.3. Análise estatística

A análise estatística da matriz de planejamento foi realizada utilizando-se o *software* Statistica 13.0 (Tulsa, Estados Unidos), com um nível de confiança de 95% ($p \leq 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A concentração de antocianinas totais e a porcentagem de retenção das antocianinas obtidas para os 11 Ensaios de atomização estão apresentados na Tabela 1. O teor de antocianinas variou de 4,28 a 16,58 mg de cianidina-3-glucosídeo/100 g de pó em base seca.

Resultados similares foram obtidos por Silva, Constant, Figueiredo e Moura (2010) que secaram o extrato de casca de jabuticaba com maltodextrina em *spray drier* e obtiveram 11,8 mg de cianidina-3-glucosídeo.100 g⁻¹ de pó em base seca. Valores superiores foram obtidos por SILVA et al. (2014) que atomizaram o extrato de casca de jabuticaba utilizando diferentes concentrações de maltodextrina e obtiveram de 7,0 a 21,6 mg de cianidina-3-glucosídeo.g⁻¹ de antocianina total em pó. Esses autores observaram que quanto maior a concentração do adjuvante na amostra, menor o teor de antocianina, e vice-versa. No entanto, nesse trabalho, a concentração do adjuvante Lacprodan80® não teve um efeito diluente sobre a concentração do pigmento no pó.

Tabela 1- Concentração (C_{ant}) e retenção das antocianinas (R_{ant}) no pó.

Ensaio	C_{ant} (mg.100g ⁻¹ b.s.)	DM*	R_{ant} (%)
1	4,28	0,82	24,1
2	6,87	0,00	26,0
3	9,54	0,86	53,8
4	4,88	1,33	19,3
5	16,58	0,87	94,0
6	14,50	0,85	54,8
7	16,21	0,43	92,4
8	11,73	0,43	45,1
9	14,12	0,83	65,3
10	9,04	0,21	41,6
11	12,40	0,79	57,4

*DM= Desvio médio

No processo de secagem por *spray dryer* a exposição de produto termossensível a altas temperaturas por curtos períodos de tempo, resulta em redução da perda de compostos termossensíveis (TONON, 2009).

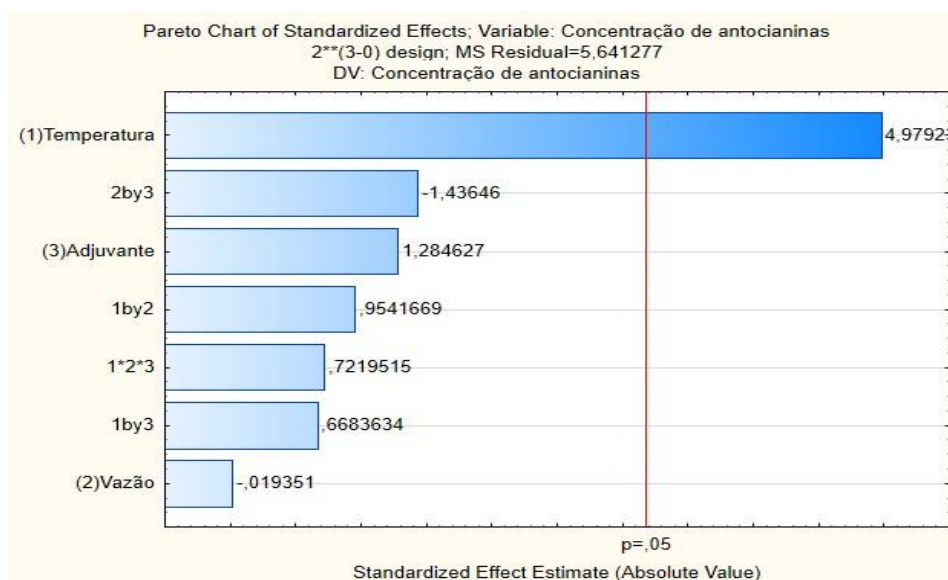
Neste trabalho observou-se uma redução significativa na perda de antocianinas com o aumento da temperatura, embora a interação temperatura versus vazão não tenha apresentado

diferença significativa entre os 11 ensaios estudados.

Observou-se, nas faixas estudadas, que a vazão de entrada da pasta e concentração de adjuvante na polpa não foram estatisticamente significativos para a retenção de antocianinas no pó, para um nível de confiança de 95%.

Analisando a Figura 1, observa-se que a temperatura teve efeito positivo na concentração de antocianinas no pó produzido, portanto, a melhor condição para a produção de pó, caso o parâmetro de maior interesse seja a concentração de antocianinas, é na maior temperatura, observada nos ensaios 5 e 7 da matriz de planejamento experimental.

Figura 1: Influência das condições operacionais na concentração de antocianinas do produto: gráfico de pareto ($P \leq 0,05$).



4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo sugerem que o processo de secagem por atomização utilizando concentrado proteico de soro de leite como adjuvante pode ser uma alternativa para produzir um pigmento natural com propriedades funcionais a partir do resíduo agroindustrial da uva.

5. AGRADECIMENTOS

Apoio financeiro da FAPESP

6. REFERÊNCIAS

- GALANAKIS, C.M. Separation of functional macromolecules and micromolecules: From ultrafiltration to the border of nanofiltration. **Trends in Food Science & Technology**. v. 42, n. 1, p.44-63, 2015.
- LAVELLI, V.; SRI HARSHA P.S.C.; PAGLIARINI, E. Degradation kinetics of encapsulated grape skin phenolics and micronized grape skins in various water activity environments and criteria to develop wide-ranging and tailor-made food applications. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v.39, p.156-164, 2017.
- LEE, J.; DURST, R. W.; WROLSTAD, R. E. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. **Journal of AOAC international**, v. 88, n. 5, p. 1269-1278, 2005.
- PÉREZ-JIMÉNEZ et al. Updated methodology to determine antioxidant capacity in plant foods, oils and beverages: Extraction, measurement and expression of results. **Food Research International**, v. 41, n. 3, p. 274–285, 2008.
- SELANI, M.M.; CONTRERAS-CATILLO, C.J.; SHIRAHIGUE, L.D.; GALLO, C.R.; PLATA-OVIEDO M.; MONTES-VILLANUEVA, N. Wine industry residues extracts as natural antioxidants in raw and cooked chicken meat during frozen storage. **Meat Science**, v. 88, p.397–403, 2011.
- SILVA, G.J.F.; CONSTANT, P.B.L.; FIGUEIREDO, R.W.; MOURA, S.M. Formulação e estabilidade de corantes de antocianinas extraídas das cascas de jabuticaba (*Myrciaria ssp.*). **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n.3, p. 429–436, 2010.
- SILVA, M.C.; SOUZA, V.B.; THOMAZINI, M.; SILVA, E.R.; SMANIOTTO, T.; CARVALHO, R.A. et al. Use of the jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) depulping residue to produce a natural pigment powder with functional properties. **LWT - Food Science and Technology**, v. 55, p. 203–209, 2014.
- TONON, R.V., BRABET, T.C., PALLET, D.; BRAT.P.; & HUBINGER,M.D. Physicochemical and morphological characterization of acai (*Euterpe oleraceal* Mart) powder produced with different carrier agents. **International Journal of Food Science & Technology**, v.44, n.10, p.1950-1958, 2009.