

## EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS DO BAGAÇO DA UVA (*Vitis vinifera* L.)

Ana Paula Gil Cruz<sup>1</sup>; Suely Pereira Freitas<sup>2</sup>; Alexandre Guedes Torres<sup>3</sup>; Flávia dos Santos Gomes<sup>4</sup>, Lourdes M. C. Cabral<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Ciências de Alimentos, IQ/UFRJ [ana\\_gil@uol.com.br](mailto:ana_gil@uol.com.br); <sup>2</sup>Eng. Quím., D.Sc., Escola de Química/UFRJ, [freitasp@eq.ufrj.br](mailto:freitasp@eq.ufrj.br); <sup>3</sup>Nutricionista, D.Sc., IQ/UFRJ, [torres@iq.ufrj.br](mailto:torres@iq.ufrj.br); <sup>4</sup>Eng de Alimentos, D.Sc., Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro/RJ [fgomes@ctaa.embrapa.br](mailto:fgomes@ctaa.embrapa.br); <sup>5</sup>Eng Quím, D.Sc. Embrapa Agroindústria de Alimentos [lcabral@ctaa.embrapa.br](mailto:lcabral@ctaa.embrapa.br).

### INTRODUÇÃO

O processamento da uva para a obtenção de sucos, vinhos e derivados pela indústria vitivinícola gera diversos resíduos como o sarro, a borra, grainhas e o bagaço, sendo este último o mais representativo dos resíduos. Estima-se que aproximadamente 80% da produção mundial de uva sejam destinadas à fabricação de vinhos e que para cada 100 litros de vinho são gerados de 25 a 31 kg de resíduos sendo de 13 a 17 kg só de bagaço. Embora o Brasil não seja tradicional produtor e exportador de vinho encontra-se no ranking mundial como 10º exportador de suco de uva (NETTO, 2008) e 15º produtor mundial desta fruta (FAO 2007), que em 2008 atingiu sua maior marca (1,4 milhões de toneladas). Embora a produção nacional da uva encontra-se equitativamente distribuída entre o consumo *in natura* e o processamento, observou-se um incremento de 40% na produção de sucos de uva, integral e concentrado, em quatro anos atingindo a marca de 146 milhões de litros em 2007 (MELLO, 2008).

Ao considerar que em 2009 cerca de 680 mil toneladas de uva foram destinadas à produção de sucos, vinhos e derivados pode-se inferir que a quantidade de bagaço gerada foi de aproximadamente 135 mil toneladas (20%). O bagaço é constituído de casca e semente e torna-se um grave problema ambiental, pois além de ser gerada grande quantidade em um curto espaço de tempo sua composição caracterizada pelo pH baixo, elevados teores de compostos fenólicos, antibacterianos e fitotóxicos que o torna um poluente (BUSTAMANTE *et al.*, 2008). A destinação deste resíduo para ração animal e adubo é limitada devido à sua composição rica em compostos fenólicos (antinutricionais), porém tal fato o torna um resíduo de grande interesse para a recuperação destes mesmos compostos fenólicos que são reconhecidamente compostos com atividade antioxidante e potencialmente bioativos. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi identificar a melhor

condição para a extração enzimática dos compostos com atividade antioxidante do bagaço da uva proveniente da prensagem da fruta.

## MATERIAL E MÉTODOS

A uva rosada adquirida no comércio local foi higienizada, desengassada e acondicionada em sacos confeccionados com tela nylon de 150  $\mu\text{m}$  os quais foram prensados em prensa do tipo rosca sem fim para a obtenção do suco e bagaço.

Para a avaliação da melhor condição de extração foi realizado um planejamento fatorial completo  $2^4$  com triplicata no ponto central. Os fatores proporção solvente: substrato, porcentagem do preparado enzimático, pH e temperatura do meio extrator foram avaliados. A preparação enzimática comercial empregada nos experimentos foi a Rapidase® TF que apresenta atividade de hemicelulase e pectinase, podendo então atuar na parede celular do bagaço da uva permitindo o rompimento desta com maior facilidade aumentando assim a liberação dos compostos bioativos para o meio. Os níveis de pH (3 a 5,5) e temperatura (10 a 50°C) foram estabelecidos com base nas características do preparado enzimático (Rapidase® TF – Application Data Sheet) e também visando a preservação dos compostos bioativos de interesse, sendo as antocianinas os mais sensíveis à temperatura e pH. A quantidade de enzima foi determinada segundo Santiago (2010), o tempo de extração foi de 120 minutos.

Os extratos obtidos foram avaliados quanto aos teores de compostos fenólicos totais pelo método de Singleton & Rossi (1965) que emprega o reagente de Folin-Ciocalteu. Os teores de antocianinas totais e monoméricas foram quantificadas pelo método de pH diferencial (GIUSTI & WROLSTAD, 2001). Para a determinação da atividade antioxidante dos extratos, a extração foi conduzida segundo metodologia proposta por Rufino *et al.* (2007) e a quantificação pelo método do ABTS expresso em TEAC (RE *et al.*, 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para selecionar a melhor condição de extração, considerou-se a atividade antioxidante como a principal variável de resposta por expressar a potencialidade dos compostos bioativos extraídos (Tabela 1). Assim, pode-se considerar as condições experimentais com a razão solvente:substrato de 3:1, 30°C, pH 4,0 como as mais indicadas para a extração dos compostos bioativos do bagaço de uva, nos dois níveis de concentração de enzima (0,4 e 1,2  $\mu\text{L}/100\text{g}$  bagaço). A temperatura e o pH selecionados encontram-se na faixa ótima de atuação da enzima, embora nas concentrações empregadas não verificou-se sua influência ( $p > 0,05$ ), muito provavelmente por ter sido usada em excesso.

Tabela 1. Planejamento experimental e resultados obtidos

Ensaio	T °C	pH	Enzima	Razão solvente:substrato	AA	AT	AM	FT
1	30 (-1)	2,0 (-1)	0,4 (-1)	1,0 (-1)	455,69	8,23	6,96	171,61
2	30 (-1)	2,0 (-1)	0,4 (-1)	3,0 (+1)	744,69	14,01	11,76	116,08
3	30 (-1)	2,0 (-1)	1,2 (+1)	1,0 (-1)	579,37	9,60	8,29	102,37
4	30 (-1)	2,0 (-1)	1,2 (+1)	3,0 (+1)	879,49	14,69	12,19	137,70
5	30 (-1)	4,0 (+1)	0,4 (-1)	1,0 (-1)	722,28	11,32	9,66	108,69
6	30 (-1)	4,0 (+1)	0,4 (-1)	3,0 (+1)	1560,19	22,28	18,95	229,63
7	30 (-1)	4,0 (+1)	1,2 (+1)	1,0 (-1)	992,00	14,18	12,16	152,68
8	30 (-1)	4,0 (+1)	1,2 (+1)	3,0 (+1)	1579,22	21,06	17,95	244,70
9	50 (1)	2,0 (-1)	0,4 (-1)	1,0 (-1)	658,72	17,77	15,17	147,37
10	50 (+1)	2,0 (-1)	0,4 (-1)	3,0 (+1)	1256,97	32,81	28,12	285,14
11	50 (+1)	2,0 (-1)	1,2 (+1)	1,0 (-1)	823,52	20,05	17,31	203,12
12	50 (+1)	2,0 (-1)	1,2 (+1)	3,0 (+1)	1072,08	30,96	26,31	231,34
13	50 (+1)	4,0 (+1)	0,4 (-1)	1,0 (-1)	496,72	15,00	12,73	114,27
14	50 (+1)	4,0 (+1)	0,4 (-1)	3,0 (+1)	786,31	26,55	22,56	193,68
15	50 (+1)	4,0 (+1)	1,2 (+1)	1,0 (-1)	536,13	18,33	15,62	144,48
16	50 (+1)	4,0 (+1)	1,2 (+1)	3,0 (+1)	784,90	24,10	20,50	171,25
17	40 (0)	3,0 (0)	0,8 (0)	2,0 (0)	750,14	21,70	18,94	166,87
18	40 (0)	3,0 (0)	0,8 (0)	2,0 (0)	902,71	20,08	17,37	175,59
19	40 (0)	3,0 (0)	0,8 (0)	2,0 (0)	824,77	23,42	20,51	198,38

T – temperatura; AA – Atividade Antioxidante (TEAC) expresso em  $\mu\text{mol Trolox}/100\text{g}$  bagaço; AT – Antocianinas totais e AM antocianinas monoméricas expressas em mg de cianidina-3-glucosídeo/100g bagaço e FT – Fenólicos totais expresso em mg ácido gálico/100g bagaço.

Pela avaliação estatística dos dados, os fatores que mais influenciaram a extração das antocianinas, totais e monoméricas, foram a razão solvente:substrato, a temperatura e a interação pH e temperatura. No entanto, para a atividade antioxidante e compostos fenólicos o efeito da temperatura não foi significativo ( $p>0,05$ ). Nos níveis selecionados para as variáveis independentes não foram observados pontos de máximo. Neste caso, novos ensaios devem ser realizados para otimização das condições de extração. Como esperado, o aumento da razão solvente:substrato favorece a extração dos compostos bioativos pois aumenta o gradiente de transporte de massa entre a fase sólida e a fase líquida. O efeito da temperatura foi significativo apenas para as antocianinas e apresentou apenas uma tendência para a atividade antioxidante ( $p=0,0558$ ), provavelmente porque embora as antocianinas pertençam a classe dos compostos fenólicos, estas são mais sensíveis às variações de pH e temperatura (WROLSTAD *et al.*, 2005), que atuam diretamente sobre o núcleo flavano desestabilizando-o e podendo ocasionar sua ruptura e formação de outros compostos fenólicos que podem apresentar ou não atividade antioxidante.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Dentre os fatores avaliados neste estudo os que mais influenciaram a extração dos compostos bioativos do bagaço da uva foram a razão solvente:substrato, a temperatura e a interação entre pH e temperatura. Novos ensaios devem ser realizados reduzindo-se a concentração do preparado enzimático, pois este não apresentou um efeito significativo, na faixa selecionada.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES pelo suporte financeiro.

## REFERÊNCIAS

- BUSTAMANTE, M. A. *et al.* Agrochemical characterization of the solid by-products and residues from the winery and distillery industry. **Waste Management**, v. 28, p. 372-380, 2008.
- FAO. **FAOSTAT**: countries by commodity: Top production – grapes - 2007. 2001. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em 23 ago. 2010.
- GIUSTI, M. M. and WROLSTAD, R. E. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. In WROLSTAD, R. E. (Ed.). **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**. New York: Wiley, 2001.
- MELLO, L. M. R. Vitivinicultura brasileira: Panorama 2007. **Artigo técnico (Embrapa Uva e Vinho)**, 2008.
- NETTO, C. G. Pesquisadora encontra substância anticancerígena em sucos de uva. **Jornal da Unicamp**, p. 9, 2008.
- RE, R. *et al.* Antioxidant activity applying an improved abts radical cation decolorization assay **Free Radical Biology & Medicine**, Vol. 26, n<sup>o</sup> 9/10, p. 1231–1237, 1999.
- RUFINO, M. S.M *et al.* Metodologia Científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical ABTS<sup>•+</sup>. **Comunicado Técnico (Embrapa Agroindústria Tropical)**, 2007.
- SANTIAGO, M. C. P. A. Avaliação via cromatografia líquida de alta eficiência do efeito da microfiltração do suco de amora-preta (*Rubus spp.*) sobre a composição das antocianinas majoritárias. **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**, 2010.
- SINGLETON, V. L. and ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of. Enol. Vitic.**, v.16, p.144-168, 1965.
- WROLSTAD, R. E.; DURST, R. W. & LEE, J. Tracking color and pigment changes in anthocyanin products. **Trends in Food Science & Technology**, v. 16, p. 423-428, 2005.