

CARACTERIZAÇÃO DO BAGAÇO DE UVA: CONTEÚDO DE MINERAIS

A.B.B. Bender¹, K.I.B. Moro¹, C.S. Speroni¹, E.A. Taschetto², L.P. da Silva², N.G. Penna¹

1- Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais – CEP: 97105-900 – Santa Maria – RS – Brasil, Telefone: 55 (55) 3220-8365 – Fax: 55 (55) 3220-8254 – e-mail: (betinebender@hotmail.com; karini_moro@hotmail.com; carolinesperoni@gmail.com; ngpenna@gmail.com).

2- Departamento de Zootecnia - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais – CEP: 97105-900 – Santa Maria – RS – Brasil, Telefone: 55 (55) 3220-8365 – Fax: 55 (55) 3220-8365 – e-mail: (dudataschetto@gmail.com; leilapicollidasilva@gmail.com).

RESUMO – O objetivo do presente estudo foi caracterizar o bagaço de uva e o concentrado de fibra do bagaço de uva antes e após a micronização quanto ao conteúdo de minerais (macro e micronutrientes). Os resultados demonstraram que os macronutrientes presentes no bagaço de uva e suas diferentes frações foram potássio, fósforo, cálcio, magnésio e enxofre. Dentre os micronutrientes, foram quantificados boro, cobre, ferro, manganês e zinco. O conteúdo de minerais está relacionado à composição do solo e práticas culturais do vinhedo e pode ser utilizado como indicativo da origem da cultivar. Os minerais predominantes no bagaço de uva apresentam importantes funções biológicas e a suplementação de formulações alimentícias com este ingrediente mostra-se como alternativa para a inclusão destes minerais na dieta da população, bem como para a redução dos problemas causados por sua deficiência.

ABSTRACT – The aim of the present study was to characterize grape pomace and fiber concentrate from grape pomace before and after micronization as to mineral content (macro and micronutrients). The results showed that the macronutrients present in the grape pomace and its different fractions were potassium, phosphorus, calcium, magnesium and sulfur. Among micronutrients, boron, copper, iron, manganese and zinc were quantified. The mineral content is related to the soil composition and cultural practices of the vineyard and can be used as an indication of the cultivar's origin. The predominant minerals in grape pomace have important biological functions and the supplementation of food formulations with this ingredient is an alternative for the inclusion of these minerals in the population's diet, as well as for reducing the problems caused by their deficiency.

PALAVRAS-CHAVE: macronutrientes; micronutrientes; moagem ultrafina; resíduo agroindustrial; vitivinicultura.

KEYWORDS: macronutrients; micronutrients; ultrafine grinding; agro-industrial by-products; vitiviculture.

1. INTRODUÇÃO

Na produção de vinhos, são gerados volumes significativos de resíduos sólidos, com destaque para o bagaço de uva. Em média, a cada 100 litros de vinho tinto produzidos são gerados 25 kg de bagaço (Prozil et al., 2012). Constituído principalmente de cascas, sementes e resíduos de polpa (Brenes et al., 2016), vem sendo

27 A 29 DE MAIO DE 2020
BENTO GONÇALVES • RS**7º Simpósio de
Segurança Alimentar**

INOVAÇÃO COM SUSTENTABILIDADE

objeto de estudos na área de alimentos, devido às propriedades químicas e biológicas de seus constituintes, especialmente fibra alimentar e compostos fenólicos (Martins et al., 2016). Diante da busca pela valorização e reaproveitamento dos resíduos agroindustriais, o bagaço de uva mostra-se como alternativa promissora para esta finalidade (Rondeau et al., 2013).

Os resíduos agroindustriais são fontes de baixo custo para a produção de ingredientes ricos em fibra alimentar. Uma das formas de recuperação da fibra alimentar se dá através da concentração e/ou isolamento de polímeros da parede celular (Nieto-Calvache et al., 2019), utilizando etanol e posterior desidratação. Os concentrados de fibra alimentar são compostos por aproximadamente 9% de lipídeos e fibras alimentares totais de pelo menos 50% e podem ser aplicados em produtos alimentícios para aumentar o seu valor nutricional (Garcia-Amezquita et al., 2018).

A micronização ou moagem ultrafina vem sendo utilizada para modificar as propriedades físico-químicas da fibra alimentar. Estudos recentes com diferentes resíduos agroindustriais demonstraram que, com a redução do tamanho da partícula para uma micro escala (tamanho entre 1 mm a 100 µm) (Zhang et al., 2016), conseqüentemente ocorre aumento da área superficial e exposição de compostos que apresentam maior solubilidade (Speroni et al., 2019; Bender et al., 2020). Constituintes poliméricos, tais como hemicelulose, celulose e lignina são quebrados e os compostos fenólicos associados à matriz alimentar são expostos, contribuindo para a manutenção da capacidade antioxidante (Du et al., 2014; Zhu et al., 2014). Estudos explorando os demais constituintes devem ser conduzidos a fim de elucidar os efeitos da micronização sobre os nutrientes individualmente.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi caracterizar o bagaço de uva e o concentrado de fibra do bagaço de uva antes e após a micronização quanto ao conteúdo de minerais (macro e micronutrientes). Os resultados contribuirão para a compreensão das modificações ocasionadas pela aplicação da moagem ultrafina nos nutrientes presentes no bagaço de uva.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Obtenção das amostras

O bagaço de uva, proveniente da vinificação de Malbec (*Vitis vinifera* L.) (Itaara, RS, Brasil) na safra 2017/2018, foi coletado após a fermentação, prensado e congelado a -18°C. Posteriormente, o material foi seco em estufa com circulação de ar (50°C/24 horas) e moído.

O concentrado de fibra do bagaço de uva foi obtido de acordo com Bender et al. (2017) utilizando etanol aquecido (60°C), em uma proporção soluto:solvente de 1:2, sob agitação constante, por 30 minutos. Após a precipitação (30 minutos), o sobrenadante foi descartado. O processo foi repetido mais duas vezes. Ao final, o precipitado, correspondente ao concentrado de fibra, foi seco em estufa com circulação de ar (40°C/24 horas) e moído.

As amostras foram armazenadas a -18°C, até o momento de realização das análises.

2.2 Micronização

As amostras foram submetidas à moagem em moinho planetário de bolas (Retsch- PM 100, Germany). O bagaço de uva e o concentrado de fibra foram micronizados a 450 rpm/90 minutos e 375 rpm/60 minutos, respectivamente. Estas condições foram definidas a partir de um delineamento composto central rotacional, com duas variáveis independentes (rotação: 300, 375 e 450 rpm e tempo de moagem: 30, 60 e 90 minutos), objetivando o aumento no teor de fibra solúvel (Bender et al., 2020).

2.3 Conteúdo de minerais

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br



Os macro e micronutrientes foram quantificados através de metodologia descrita por Malavolta et al. (1987), em triplicata. Digestão nitroperclórica foi utilizada para determinação dos níveis de potássio, magnésio, cálcio, manganês, ferro, zinco, cobre, fósforo e enxofre. O conteúdo de boro foi estimado após incineração. Os resultados dos macro e micronutrientes foram expressos em g e mg, respectivamente, por kg de amostra em base seca. A matéria seca foi determinada segundo método descrito pela AOAC (1995).

2.4 Análise estatística

Todos os ensaios foram realizados em triplicata. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) e expressos como média \pm desvio padrão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior concentração de minerais se dá nas frações externas dos frutos (Gondim et al., 2005), ou seja, no caso das uvas, nas cascas. Estima-se que estas representem em torno de 82% do bagaço de uva (Shrikhande, 2000). No bagaço de uva, o conteúdo de minerais está relacionado à composição do solo e práticas culturais do vinhedo e pode ser utilizado como indicativo da origem da cultivar (Pantelić et al., 2017).

Os minerais desempenham importantes funções no organismo humano, como formação de ossos e dentes, estrutura enzimática, contração muscular e balanço hormonal e imunológico (Cozzolino, 2007). Por isso, sua determinação torna-se importante em ingredientes com potencial para uso alimentício, como o bagaço de uva, visto que sua deficiência pode acarretar em diferentes problemas à saúde, tais como anemia e interferência no metabolismo da glândula tireóide (Cozzolino, 2007).

Potássio revelou-se como o principal macronutriente presente no bagaço de uva e concentrado de fibra antes e após a micronização (Tabela 1). Este nutriente apresenta-se como predominante no bagaço de uva, como já mencionado por Beres et al. (2019), devido ao fato de ser um mineral importante para o crescimento da planta (Pantelić et al., 2017) e encontra-se na forma de tartarato. Além disso, a quantificação de fósforo, cálcio, magnésio e enxofre e magnésio nas frações do bagaço de uva deve-se à alta mobilidade destes nutrientes, que se depositam nas cascas durante o amadurecimento dos frutos (Garcia-Lomillo e González-San José, 2017). (Panceri et al., 2013).

Tabela 1 – Teores de macronutrientes no bagaço de uva e concentrado de fibra antes e após a micronização.

	P	K	Ca	Mg	S
Bagaço de uva (BU)	3,52 \pm 0,05 ^b	19,80 \pm 0,15 ^b	3,32 \pm 0,06 ^c	1,03 \pm 0,02 ^{ns}	1,67 \pm 0,03 ^a
Concentrado de fibra (CF)	3,45 \pm 0,01 ^c	18,09 \pm 0,07 ^c	3,40 \pm 0,04 ^c	0,98 \pm 0,04 ^{ns}	1,51 \pm 0,06 ^b
BU micronizado	3,37 \pm 0,08 ^c	19,94 \pm 0,06 ^b	3,57 \pm 0,08 ^b	1,08 \pm 0,03 ^{ns}	1,53 \pm 0,02 ^b
CF micronizado	3,71 \pm 0,09 ^a	24,07 \pm 0,12 ^a	3,77 \pm 0,05 ^a	1,04 \pm 0,01 ^{ns}	1,61 \pm 0,04 ^a

Resultados são expressos em g/kg de amostra em base seca. Valores seguidos de letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferença estatística significativa ($p < 0,05$). ns = não significativo.

Dentre os micronutrientes, destacam-se o ferro no concentrado de fibra antes e após a micronização, e o cobre no bagaço de uva micronizado (Tabela 2).



Tabela 2 – Conteúdo de micronutrientes no bagaço de uva antes e após a micronização.

	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Bagaço de uva (BU)	37,36 ± 0,07 ^b	18,77 ± 0,08 ^d	71,61 ± 0,05 ^c	30,14 ± 0,06 ^c	30,41 ± 0,03 ^b
Concentrado de fibra (CF)	36,82 ± 0,09 ^c	125,78 ± 0,06 ^c	421,41 ± 0,09 ^a	29,35 ± 0,08 ^d	28,38 ± 0,04 ^d
BU micronizado	35,95 ± 0,02 ^d	130,35 ± 0,03 ^a	73,00 ± 0,04 ^d	31,77 ± 0,01 ^b	29,98 ± 0,09 ^c
CF micronizado	38,21 ± 0,09 ^a	128,89 ± 0,07 ^b	230,01 ± 0,08 ^b	36,67 ± 0,07 ^a	32,55 ± 0,06 ^a

Resultados são expressos em mg/kg de amostra em base seca. Valores seguidos de letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

O conteúdo de ferro deve ser destacado, devido à sua importância para a saúde. Assim como no trabalho de Beres et al. (2019), este micronutriente destacou-se entre os quantificados. Sabe-se que a população carece de ferro em sua alimentação e a suplementação de formulações alimentícias com o bagaço de uva mostra-se como alternativa para contribuir com a redução dos problemas causados devido à sua deficiência, como a anemia ferropriva (Cozzolino, 2007).

As presenças de boro e cobre estão relacionadas às práticas agrícolas realizadas nos vinhedos. O uso de fungicidas e produtos fitossanitários a base de cobre é um dos responsáveis pela quantificação deste micronutriente no bagaço de uva (Panceri et al., 2013). Os valores reportados no presente estudo estão abaixo dos valores encontrados por Kruger et al. (2018) (171 a 322 mg/kg). Os autores quais mencionam que, quando em altas concentrações, o cobre é preocupante para o consumo humano, visto que pode ser acumulado no fígado, causando hemólise intravascular, anemia, icterícia e hemoglobinúria.

4. CONCLUSÕES

O bagaço de uva e o concentrado de fibra do bagaço de uva antes e após a micronização caracterizaram-se como fontes de potássio, fósforo e cálcio dentre os macronutrientes e ferro e cobre entre os micronutrientes. Os minerais predominantes no bagaço de uva apresentam importantes funções biológicas e a suplementação de formulações alimentícias com este ingrediente mostra-se como alternativa para a inclusão destes minerais na dieta da população, bem como para a redução dos problemas causados por sua deficiência.

5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Os autores também agradecem à Vinícola Velho Amâncio (Itaara, RS, Brasil) pela doação do bagaço de uva.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. (1995). *Official Methods of Analysis of the AOAC International*. 16th. ed., Washington: 1080p.

27 A 29 DE MAIO DE 2020

BENTO GONÇALVES • RS

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

INOVAÇÃO COM SUSTENTABILIDADE

- Bender, A. B. B., Speroni, C. S., Salvador, P. R., Loureiro, B. B., Lovatto, N. M., Goulart, F. R., Lovatto, M. T., Miranda, M. Z., da Silva, L. P., & Penna, N. G. (2017). Grape pomace skins and the effects of its inclusion in the technological properties of muffins. *Journal of Culinary Science & Technology*, 15, 143-157.
- Bender, A. B. B., Speroni, C. S., Moro, K. I. B., Morisso, F. D. P., dos Santos, D. R., da Silva, L. P., & Penna, N. G. (2020). Effects of micronization on dietary fiber composition, physicochemical properties, phenolic compounds, and antioxidant capacity of grape pomace and its dietary fiber concentrate. *LWT – Food Science and Technology*, 117, 108652.
- Beres, C., Freitas, S. P., Godoy, R. L. O., Oliveira, D. C. R., Deliza, R., Iacomini, M., Mellinger-Silva, C., & Cabral, L. M. C. (2019). Antioxidant dietary fiber from grape pomace flour or extract: Does it make any difference on the nutritional and functional value? *Journal of Functional Foods*, 56, 276-285.
- Brenes, A., Viveros, A., Chamorro, S., & Arija, I. (2016). Use of polyphenol-rich grape byproducts in monogastric nutrition. A review. *Animal Feed Science and Technology*, 211, 1-7.
- Cozzolino, S. M. F. (2007). Deficiências de minerais. *Estudos Avançados*, 21, 119-126.
- Du, B., Zhu, F., & Xu, B. (2014). Physicochemical and antioxidant properties of dietary fibers from Qingke (hull-less barley) flour as affected by ultrafine grinding. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 4, 170-175.
- Garcia-Amezquita, L. E., Tejada-Ortigoza, V., Serna-Saldivar, S. O., & Welte-Chanes, J. (2018). Dietary fiber concentrates from fruit and vegetable by-products: Processing, modification, and application as functional ingredients. *Food and Bioprocess Technology*, 11, 439-446.
- Garcia-Lomillo, J., & Gonzalez-SanJose, M. L. (2017). Applications of wine pomace in the food industry: Approaches and functions. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16, 3-22.
- Gondim, J. A. M., Moura, M. F. V., Dantas, A. S., Medeiros, R. L., & Santos, K. M. (2005). Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, 25, 825-827.
- Kruger, J. F., Simonaggio, D., Kist, N. L., Böckel, W. J. (2018). Caracterização físico-química de farinha de resíduos da indústria do vinho da Serra Gaúcha. *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, 35, 471-484.
- Malavolta, E., Vitti, G. C., & de Oliveira, S. A. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações* (2 ed.). Piracicaba: POTAFOS. 319p. 1987.
- Martins, I. M., Roberto, B. S., Blumberg, J. B., Chen, C.-Y. O., & Macedo, G. A. (2016). Enzymatic biotransformation of polyphenolics increases antioxidant activity of red and white grape pomace. *Food Research International*, 89, 533-536.
- Nieto-Calvache, J. E., De Escalada Pla, M., & Gerschenson, L. N. (2019). Dietary fibre concentrates produced from papaya by-products for agroindustrial waste valorization. *International Journal of Food Science and Technology*, 54, 1074-1080.
- Panceri, C. P., Gomes, T. M., De Gois, J. S., Borges, D. L. G., & Bordignon-Luiz, M. T. (2013). Effect of dehydration process on mineral content, phenolic compounds and antioxidant activity of Cabernet Sauvignon and Merlot grapes. *Food Research International*, 54, 1343-1350.
- Pantelić, M. M., Zagorac, D.Č. D., Ćirić, I.Ž., Pergal, M. V., Relić, D. J., Todić, S. R., & Natić, M. M. (2017). Phenolic profiles, antioxidant activity and minerals in leaves of different grapevine varieties grown in Serbia. *Journal of Food Composition and Analysis*, 62, 76-83.
- Prozil, S. O., Evtuguin, D. V., & Lopes, L. P. C. (2012). Chemical composition of grape stalks of *Vitis vinifera* L. from red grape pomaces. *Industrial Crops and Products*, 35, 178-184.
- Rondeau, P., Gambier, F., Jolibert, F., & Brosse, N. (2013). Compositions and chemical variability of grape pomaces from French vineyard. *Industrial Crops and Products*, 43, 251-254.
- Shrikhande, A. J. (2000). Wine by-products with health benefits. *Food Research International*, 33, 469-474.
- Speroni, C. S., Stiebe, J., Guerra, D. R., Bender, A. B. B., Ballus, C. A., Santos, D. R., Morisso, F. D. P., da Silva, L. P., & Emanuelli, T. (2019). Micronization and granulometric fractionation improve polyphenol content and antioxidant capacity of olive pomace. *Industrial Crops and Products*, 137, 347-355.
- Zhang, M., Wang, F., Liu, R., Tang, X., Zhang, Q., & Zhang, Z. (2016). Effects of superfine grinding on physicochemical and antioxidant properties of *Lycium barbarum* polysaccharides. *LWT – Food Science and Technology*, 58, 594-601.

Arte sobre fotografia de Raquel de Oliveira

27 A 29 DE MAIO DE 2020

BENTO GONÇALVES • RS



7º Simpósio de Segurança Alimentar

INOVAÇÃO COM SUSTENTABILIDADE

Zhu, F., Du, B., Li, R., & Li, J. (2014). Effect of micronization technology on physicochemical and antioxidant properties of dietary fiber from buckwheat hulls. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 3, 30-34.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br