



Bioacessibilidade e potencial antioxidante de um extrato de sementes de uva após digestão gastrointestinal in vitro

Autores

Costa, G.N.S. (INT) ; Galdeano, M.C. (EMBRAPA) ; Tonon, R.V. (EMBRAPA) ; Figueiredo, N.G. (INT) ; Mellinger-silva, C. (EMBRAPA) ; Freitas, S.P. (EQ/UFRJ) ; Almeida, E.L. (EQ/UFRJ)

Resumo

As sementes são um subproduto do processamento da uva para obtenção do suco, de vinhos e, também da extração do óleo. Os efeitos benéficos à saúde atribuídos aos extratos de sementes são bastante divulgados. Os modelos de digestão in vitro permitem simular as condições do trato gastrointestinal, a influência do processo sobre os compostos presentes na matriz e avaliar a sua bioacessibilidade. Este trabalho teve como objetivo avaliar a bioacessibilidade dos compostos fenólicos totais (TPC) e a capacidade antioxidante remanescente de um extrato de sementes de uva após a simulação da digestão gastrointestinal in vitro. A bioacessibilidade dos TPC variou entre 2 e 10% e, todas as fases apresentaram capacidade antioxidante remanescente (148-1533 $\mu\text{mol TE/g}$).

Palavras chaves

Subprodutos; Compostos fenólicos; Sustentabilidade

Introdução

Embora os compostos fenólicos isolados sejam prontamente disponíveis para absorção, exercendo assim efeitos benéficos ao organismo humano, isso pode não ser de fato real para compostos fenólicos contidos em matrizes sólidas, como por exemplo, a farinha de sementes de uva integral. Desta forma, extrair e concentrar estes compostos pode ser um interessante passo para torná-los bioacessíveis durante a digestão. Estudos relativos à avaliação dos efeitos da digestão sobre os compostos bioativos presentes nos alimentos têm contribuído para a interpretação dos resultados de pesquisas tecnológicas associadas à nutrição humana e ao desenvolvimento de diversos produtos alimentícios, pois possibilitam o estudo do destino metabólico de compostos potencialmente bioativos presentes na matriz alimentícia (ALMINGER et al., 2014; GIL-SÁNCHEZ et al., 2017; LAZARO et al., 2018). A bioacessibilidade é uma das respostas obtidas pela simulação da digestão gastrointestinal in vitro, e é definida como a quantidade de cada composto ingerido que é liberado da matriz alimentícia e fica disponível para absorção e metabolização após a digestão. Assim, por meio de testes in vitro, é possível uma maior compreensão dos efeitos dos compostos bioativos no organismo humano (PALAFOX-CARLOS et al., 2011). Os modelos de digestão in vitro têm sido utilizados com o objetivo de estudar alterações estruturais, a digestibilidade, liberação e bioacessibilidade de diversos compostos. De modo geral, estes modelos consistem da simulação das condições gastrointestinais utilizando enzimas digestivas (MINEKUS et al., 2014; ALMINGER et al., 2014). Além disto, os modelos in vitro são mais rápidos, baratos e permitem simular os principais efeitos da digestão em uma matriz alimentícia sem envolver as questões éticas necessárias para realização de testes in vivo (McCLEMENTIS; LI, 2010; MINEKUS et al., 2014). Na literatura científica atual, não existem estudos relacionados à digestão in vitro e bioacessibilidade de extratos ricos em fibras antioxidantes obtidos a partir de sementes de uva. Desta forma, este trabalho teve como objetivo realizar a simulação da digestão gastrointestinal in vitro e a fermentação colônica do extrato rico em fibras antioxidantes (AFE) obtido a partir de sementes de uva provenientes da indústria vitivinícola, assim como avaliar a bioacessibilidade dos compostos fenólicos totais (TPC) e a o seu

potencial antioxidante.

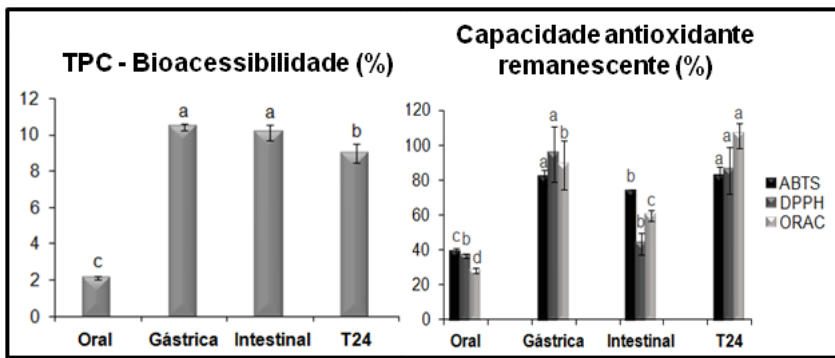
Material e métodos

O extrato rico em fibras antioxidantes ($351,4 \pm 10,3$ g/kg) foi obtido conforme metodologia proposta em trabalho anterior (COSTA et al., 2019). Um modelo in vitro estático foi utilizado para simular as fases da digestão gastrointestinal humana (MINEKUS et al., 2014). A fermentação colônica foi realizada após a finalização da simulação das fases oral, gástrica e intestinal da digestão in vitro (Guergoletto et al., 2016). O teor CFT foi determinado de acordo com a metodologia descrita por Singleton e Rossi (1965), sendo os resultados expressos em miligramas equivalentes de ácido gálico (GAE) por g de amostra (mg GAE/g). A capacidade antioxidante foi determinada por três diferentes métodos, como descrito a seguir: Capacidade de absorção de radicais oxigênio (ORAC) (ZULUETA, ESTEVE, FRÍGOLA, 2009). Para isto, utilizou-se um leitor de fluorescência (TECAN Infinite®, Männedorf, Suíça). A capacidade de eliminação de radicais ABTS foi conduzida conforme descrito por Re et al. (1999). A análise de capacidade antioxidante pelo método de captura de radicais DPPH foi realizada conforme metodologia proposta por Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995). Os resultados foram expressos em micromols equivalentes de Trolox (TE) por grama de AFE ($\mu\text{mol TE/g}$). A bioacessibilidade foi avaliada por meio da análise dos CFT na amostra não digerida e das fases oral, gástrica, intestino delgado e após a fermentação colônica. Os resultados foram expressos em percentual, levando em consideração a concentração dos compostos presentes na amostra após a simulação da digestão gastrointestinal in vitro e a concentração dos compostos na amostra íntegra. Da mesma forma foi determinada a capacidade antioxidante remanescente. Os dados foram coletados a partir de três experimentos independentes e apresentados como a média \pm desvio padrão. Os dados foram tratados estatisticamente utilizando o software Statistica 7.0 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, EUA), por meio de análise de variância (ANOVA), considerando o teste de Tukey para a verificação da existência de diferenças significativas entre as médias, com um nível de confiança de 95%.

Resultado e discussão

Após a simulação da digestão in vitro, a bioacessibilidade dos TPC variou entre 2 e 10% (Figura 1), sendo observados maiores valores nas fases gástrica e intestinal, o que pode ter ocorrido devido a liberação de compostos fenólicos bioacessíveis da matriz em consequência do ambiente químico alterado (TAGLIAZUCCHI, 2010). Os altos valores de TPC após a simulação da fermentação colônica (T24) podem ser explicados pela transformação de uma parte dos compostos fenólicos em novas estruturas, com diferentes propriedades químicas, devido à exposição da matriz alimentar às condições do meio (BERMÚDEZ-SOTO; TOMÁS-BARBERÁN; GARCÍA-CONESA, 2007). O processo de digestão in vitro afetou significativamente a bioacessibilidade dos compostos fenólicos presentes no AFE. Além disto, os resultados obtidos indicam que apenas uma pequena fração destes compostos estaria disponível para absorção após a digestão. Isto sugere que os compostos fenólicos do AFE podem estar fortemente ligados a compostos macromoleculares e/ou formando complexos com minerais e proteínas da matriz, o que reduz a sua solubilidade e, conseqüentemente a sua bioacessibilidade, tornando-os indisponíveis para absorção (XU; DIOSADY, 2000). Há uma grande diversidade de ensaios in vitro para a determinação do potencial antioxidante de produtos alimentícios e/ou compostos isolados. Cada uma destas técnicas é baseada em diferentes mecanismos e, por isto, se torna interessante que seja utilizada a combinação de diferentes métodos para a obtenção de informações mais detalhadas e completas em relação às propriedades antioxidantes (ALAM et al., 2013). A capacidade antioxidante remanescente (Figura 1) expressa em porcentagem o quanto a amostra ainda é capaz de inibir radicais livres após ser submetida a cada etapa do processo de digestão. Observou-se que todas as fases geradas após a simulação da digestão in vitro apresentaram uma capacidade antioxidante remanescente. Os resultados obtidos corroboram com resultados da literatura que, indicam uma redução da capacidade antioxidante passando da fase gástrica para a fase intestinal (GULLON et al., 2015). Deve-se levar em consideração que após a simulação da fermentação colônica (T24), os valores de capacidade antioxidante remanescente foram bastante elevados, o que pode ter ocorrido devido à formação de compostos de elevada capacidade antioxidante, assim como por interferência de compostos do meio de fermentação no método analítico.

Figura 1



Bioacessibilidade dos TPC e capacidade antioxidante remanescente (B) após a digestão in vitro e fermentação colônica (T24) do AFE.

Conclusões

Este estudo fornece informações relacionadas à bioacessibilidade dos compostos fenólicos de um extrato rico em fibras antioxidantes obtido de sementes geradas pela indústria de processamento de uvas. O modelo de digestão in vitro utilizado, apesar de apresentar limitações, mostrou-se apropriado para estudo dos compostos fenólicos presentes no AFE, uma vez que foi viável a quantificação destes compostos nas frações geradas após a digestão. Os resultados obtidos sugerem que o AFE pode ser usado como um potencial ingrediente funcional, uma vez que, após a simulação da digestão gastrointestinal in vitro observou-se ainda a presença de compostos com capacidade antioxidante nas diferentes fases.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a Vinícola RioSol, grupo ViniBrasil (Lagoa Grande, Pernambuco, Brasil) pela disponibilização bagaço de uva da variedade Alicante Bouschet para realização do estudo.

Referências

- ALAM, M. N.; BRISTI, N. J.; RAFIQUZZAMAN, M. Review on in vivo and in vitro methods evaluation of antioxidant activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*, v. 21, n. 2, p. 143-152, 2013.
- ALMINGER, M. et al. In vitro models for studying secondary plant metabolite digestion and bioaccessibility. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 13, n.4; p. 413-436, 2014.
- BERES, C.; et al. Towards integral utilization of grape pomace from winemaking process: A review. In press, *Waste Management*, v. 68, 581-594, 2017.
- BERMÚDEZ-SOTO, M. J.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A.; GARCÍA-CONESA, M. T. Stability of polyphenols in chokeberry (*Aronia melanocarpa*) subjected to in vitro gastric and pancreatic digestion. *Food Chemistry*, v. 102, p. 865-874, 2007.
- BRAND-WILLIAN, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food Science and Technology*. v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.
- COSTA, G. N. S. et al. Grape seed pomace as a valuable source of antioxidant fibers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 99, p. 4593-4601, 2019.
- GIL-SÁNCHEZ, I. et al. Dynamic gastrointestinal digestion of grape pomace extracts. Bioaccessible phenolic metabolites and impact on human gut microbiota. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 68, p. 41-52, 2018.
- GUERGOLETTI, K. B. et al. In vitro fermentation of juçara pulp (*Euterpe edulis*) by human colonic microbiota. *Food Chemistry*, v. 196, p. 251-258, 2016.
- GULLON, B. et al. Structural features and assessment of prebiotic activity of refined arabinoxyloligosaccharides from wheat bran. *Journal of Functional Foods*, v. 6, p. 438-449, 2014.
- McCLEMENTS, D. J.; LI, Y. Review of in vitro digestion models for rapid screening of emulsion-based systems. *Food & Function*, v. 1, n.1, p. 32-59, 2010.
- MINEKUS, M. et al. A standardised static in vitro digestion method suitable for food – an international consensus. *Food & Function*, v. 5, n. 6, p. 1113-1124, 2014.
- PALAFIX-CARLOS, H.; AYALA-ZAVALA, J. F.; GONZÁLEZ-AGUILAR, G. A. The role of dietary fiber in the bioaccessibility and bioavailability of fruit and vegetable antioxidants. *Journal of Food Science*, v. 76, n. 1, p. R6-R15, 2011.
- RE, R. et al. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, v. 26, n. 9, p. 1231-1237, 1999.

SINGLETON, V. L.; ROSSI J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic- phosphotungstic-acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

TAGLIAZUCCHI, D. et al. In vitro bio-accessibility and antioxidant activity of grape polyphenols. Food Chemistry, v. 120, n. 2, p. 599-606, 2010.

XU, L.; DIOSADY, L. L. Interactions between canola proteins and phenolic compounds in aqueous media. Food Research International, v. 33, p. 725-731, 2000.

ZULETA, A.; ESTEVE, M. J.; FRÍGOLA, A. ORAC and TEAC assays comparison to measure the antioxidant capacity for food products. Food Chemistry, v. 114, n. 1, p. 310-316, 2009.

Patrocinador Ouro



Patrocinador Prata



Patrocinador Bronze

Apoio



Copyright © 2022 All Rights Reserved by ABQ