



A COMPLEXIDADE DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM VINHOS TINTOS REFLETE NO SEU PREÇO?

Juliane Lima da Silva¹, Larine Kupski¹, Jaqueline Garda-Buffon¹, Eliana Badiale-Furlong¹

1 - Laboratório de Micotoxinas e Ciência de Alimentos – Escola de Química e Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande – CEP: 96203-900 – Rio Grande – RS – Brasil, Telefone: +55(53)3233-6796

RESUMO – O estudo teve como objetivo analisar os níveis de antocianinas, vanilina e ácidos fenólicos em vinhos tintos produzidos no Rio Grande do Sul e verificar a relação entre o aporte de compostos funcionais e custo comercial dos vinhos. Para isso, 15 amostras de vinho tinto gaúchos foram coletadas em supermercados da cidade de Rio Grande (RS) e separadas em três grupos de acordo com o seu preço. Os ácidos fenólicos foram quantificados por injeção da amostra filtrada em cromatógrafo líquido acoplado ao detector de arranjo de diodos e a determinação de antocianinas totais foi realizada empregando método do pH diferencial em espectrofotômetro. Os resultados mostraram que os vinhos do grupo 1, de menor custo, apresentaram maiores concentrações dos compostos fenólicos estudados, enquanto os vinhos do grupo 3, de maior custo, apresentaram as menores concentrações dos compostos. Vinhos de menor custo são elaborados com variedades de uvas que naturalmente acumulam mais compostos fenólicos como mecanismo de defesa, além de que o processo de vinificação mais simples pode manter os níveis desses compostos. Por outro lado, vinhos de maior preço tendem a ser produzidos com técnicas mais sofisticadas, fermentações controladas e períodos de envelhecimento mais longos, podendo reduzir a concentração desses compostos.

ABSTRACT – The study aimed to analyze the levels of anthocyanins and phenolic acids in red wines produced in Rio Grande do Sul and to verify the relationship between the contribution of functional compounds and the commercial cost of the wines. For this purpose, 15 samples of red wines from Rio Grande do Sul were collected in supermarkets in the city of Rio Grande (RS) and separated into three groups according to their price. The phenolic acids were quantified by injection of the filtered sample using a liquid chromatograph coupled to a diode array detector, and the determination of total anthocyanins was performed using the differential pH method in a spectrophotometer. The results showed that the wines in group 1, with the lowest cost, presented higher concentrations of the phenolic compounds studied, while the wines in group 3, with the highest cost, presented the lowest



concentrations of the compounds studied. Lower-cost wines are made from grape varieties that naturally accumulate more phenolic compounds as a defense mechanism, and the simple winemaking process can maintain the levels of these compounds. On the other hand, higher-cost wines tend to be produced using more sophisticated techniques, controlled fermentations and longer aging periods, which can reduce the concentration of phenolic compounds.

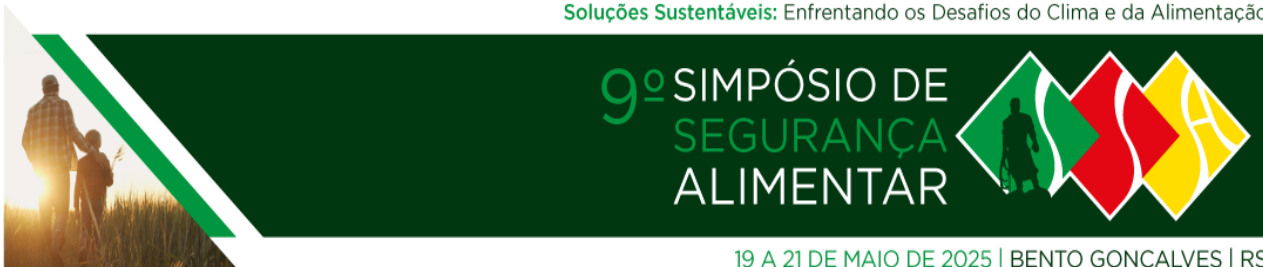
PALAVRAS-CHAVE: ácidos fenólicos, antocianinas, ácido protocatecuico, vinho gaúcho.

KEYWORDS: phenolic acid, anthocyanins, protocatechuic acid, gauchó wine.

1. INTRODUÇÃO

O vinho é uma bebida amplamente apreciada por sua variação estilística e complexidade geral. Durante as operações de produção, os produtores investem um tempo significativo avaliando os atributos sensoriais de seus vinhos para misturar e montar as diferentes linhas de produtos antes do engarrafamento. Para vinhos tintos, um atributo importante avaliado pelo consumidor é a sensação do vinho na boca. Para especialistas, a qualidade de um vinho pode ser definida por vários critérios, como delicadeza e complexidade, potencial de envelhecimento, pureza estilística e a expressão varietal (Cáceres et al., 2012). A qualidade do vinho pode ser afetada pelo tipo (ou mistura) de variedades de uva, o *terroir*, as práticas vitícolas, as técnicas de vinificação e as condições de envelhecimento. O amadurecimento das uvas é um dos fatores mais influentes na qualidade do vinho, sendo dependentes de fenômenos fisiológicos e bioquímicos, que são ligados às condições ambientais (Cáceres et al., 2012). Durante o amadurecimento, a composição da baga sofre uma mudança que afeta a concentração e a extração de compostos enológicos, como açúcares e compostos fenólicos (Merkytė et al., 2020). Em função da quantidade e do perfil fenólico se atribui aos vinhos propriedades funcionais, o que tem motivado muitos estudos para melhor compreensão da relação quantidade/tipo de compostos fenólicos presentes e seu impacto na prevenção de doenças crônicas degenerativas.

Os compostos fenólicos presentes no vinho tinto podem ser divididos em duas classes principais: flavonoides e não flavonoides. Os flavonoides incluem antocianinas, flavonóis, flavanóis, flavonase e flavanonas. Os principais fenólicos não flavonoides incluem ácidos cinâmicos, ácidos benzoicos e estilbenos (Cheynier et al., 2006). Esses compostos são os principais responsáveis pelos benefícios à saúde associados ao consumo moderado de vinho tinto e as quantidades desses compostos fenólicos variam consideravelmente entre vinhos (Lachman et al., 2007). No entanto,



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

pouco se tem explorado em relação a variação do perfil fenólico ao custo dos vinhos, um aspecto importante para a recomendação de uso para prevenção de danos à saúde humana.

Dentro desse contexto, o objetivo desse estudo foi determinar os níveis de compostos fenólicos e seus perfis antocianinas totais, vanilina e os ácidos gálico, protocatecuico, clorogênico, hidroxibenzóico, cafeico, ferúlico, sirínico e cumárico, em vinhos tintos comercializados nas redes de supermercado da cidade do Rio Grande do Sul e identificar as relações entre o aporte de compostos funcionais e os preços do produto no mercado, conhecimento que pode contribuir para tornar acessível a decisão de consumo moderado de vinhos pela funcionalidade deles.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Amostragem

Os vinhos tintos ($n = 15$) foram adquiridos em supermercados locais, contemplando bebidas fabricadas em diferentes regiões do estado do Rio Grande do Sul. Os vinhos foram divididos em três grupos, de acordo com o seu valor comercial: grupo 1 – até R\$ 20,00 ($n = 5$), grupo 2 – entre R\$ 20,01 e 59,99 ($n = 6$) e grupo 3 – acima de R\$ 60,00 ($n = 4$). As amostras foram coletadas e transferidas para frascos estéreis imediatamente após a abertura e homogeneização, e congeladas a -20°C até o momento das análises.

2.3. Análises químicas

Ácidos fenólicos

As amostras de vinho foram filtradas em filtros de membrana PVDF de $0,45\ \mu\text{m}$ e injetadas em cromatógrafo líquido acoplado a um detector de arranjo de diodos para separação e determinação dos ácidos fenólicos. O cromatógrafo operou em um fluxo de $0,7\ \text{mL min}^{-1}$, a 35°C , utilizando eluição isocrática de solvente, que consistia em metanol e água acidificada com ácido acético a 1% ($v\ v^{-1}$), em uma proporção 20:80 ($v\ v^{-1}$) por 25 min. Cada composto foi quantificado no seu comprimento de onda de máxima absorção, obtido com o espectro de absorção de cada composto (Scaglioni et al., 2014).

Antocianinas totais

O total de antocianinas foi determinado pelo método do pH diferencial, em que $100\ \mu\text{L}$ de vinho foram adicionados em $900\ \mu\text{L}$ de solução tampão a pH 1,0 e a pH 4,5 (Giusti and Wrolstad, 2001). Duas leituras foram realizadas em espectrofotômetro: uma a $510\ \text{nm}$ e outra a $700\ \text{nm}$. A absorbância foi calculada de acordo com a Equação 1, e o valor de antocianinas totais (AT, expresso em $\text{mg cianidina-3-glicosídeo}^{-1}\ \text{L}^{-1}$) de acordo com a Equação 2.



$$A = (A_{510} - A_{700})_{pH1,0} - (A_{510} - A_{700})_{pH4,5} \quad (1)$$

$$TA = (A \times MW \times DF \times 1000) \div (\epsilon \times l) \quad (2)$$

Onde A é a absorvância; A₅₁₀ e A₇₁₀ são as absorvâncias obtidas nas leituras nos comprimentos de onda de 510 e 700nm, respectivamente, nos dois valores pH medidos; MW é o peso molecular do cianidin-3-glucoside (449 g mol⁻¹); DF é o fator de diluição (1) e ε é absortividade molar de cianidina-3-glicosídeo (29600 L mol⁻¹ cm⁻¹).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados quantitativos dos compostos fenólicos nos vinhos estão descritos na Tabela 1. As médias do somatório de antocianinas e ácidos fenólicos e vanilina nas 15 amostras analisadas foram de 9,80 e 15,83 mg L⁻¹, respectivamente. Para as amostras do grupo 1, foram de 12,8 e 21,1 mg L⁻¹. Para as amostras do grupo 2, a média do somatório de antocianinas foi de 10,5 mg L⁻¹ e de ácidos fenólicos e vanilina de 13,6 mg L⁻¹. Para as amostras do grupo 3, as médias foram de 5,0 e 12,6 mg L⁻¹ para antocianinas e ácidos fenólicos e vanilina, respectivamente.

Tabela 1 - Antocianinas totais e ácidos fenólicos totais nos 3 grupos de vinho analisados.

Grupo de vinho	∑ antocianinas (mg L ⁻¹)	∑ ácidos fenólicos e vanilina (mg L ⁻¹)
1	12,8	21,1
2	10,5	13,6
3	5,0	12,6

Grupo 1 – até R\$ 20,00; Grupo 2 – entre R\$ 20,01 e 59,99; Grupo 3 – acima de R\$ 60,00.

O perfil fenólico em cada grupo de vinho apresentou diferenças, como pode ser observado na Tabela 2. Por mais que os níveis de cada composto fenólico tenham variado aleatoriamente entre os grupos, os ácidos protocatecuico, hidroxibenzoico, cafeico, cumárico, ferúlico e a vanilina foram detectados nos três grupos analisados. O ácido protocatecuico e a vanilina se destacaram, apresentando tanto as maiores concentrações detectadas, como a maior frequência de detecção dentre



as amostras analisadas. Por outro lado, os ácidos hidroxibenzoico, cumárico e ferúlico foram os fenólicos menos detectados.

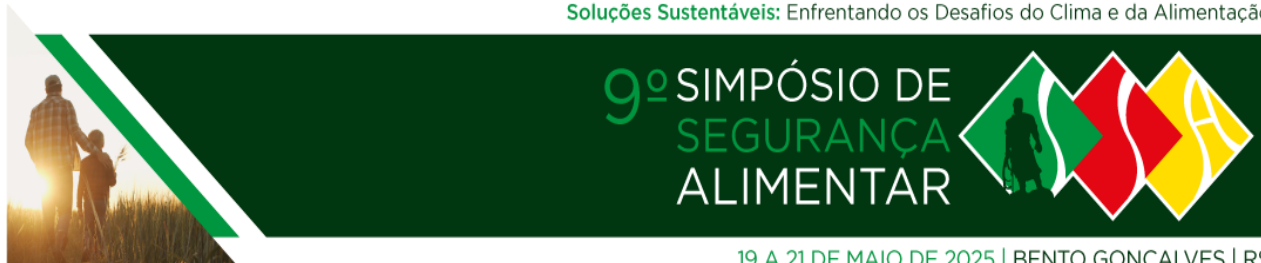
Tabela 2 - Perfil fenólico identificado nos grupos de vinhos analisados.

Grupo de vinhos	Quantidade de amostras	Fenóis e amostras positivas (%)	∑ Concentrações determinadas de fenóis (mg L ⁻¹)
1	5	Protocatecuico (60%), hidroxibenzoico (60%), cafeico (20%), vanilina (100%), cumárico (60%), ferúlico (60%)	Protocatecuico (33,17), hidroxibenzoico (2,89), cafeico (3,00), vanilina (20,82), cumárico (16,94), ferúlico (28,57)
2	6	Protocatecuico (83%), hidroxibenzoico (17%), cafeico (67%), vanilina (67%), cumárico (50%), ferúlico (17%)	Protocatecuico (12,58), hidroxibenzoico (2,57), cafeico (34,89), vanilina (16,55), cumárico (11,44), ferúlico (3,53)
3	4	Protocatecuico (100%), hidroxibenzoico (50%), cafeico (75%), vanilina (25%), cumárico (25%) e ferúlico (25%)	Protocatecuico (12,65), hidroxibenzoico (1,76), cafeico (12,03), vanilina (5,05), cumárico (14,81) e ferúlico (4,21)

As amostras do Grupo 1, de menor custo, apresentaram maiores níveis de fenóis. Por outro lado, os vinhos do Grupo 3, de maior custo, apresentaram os menores níveis. Uma possível justificativa para o resultado obtido é que os vinhos de menor custo são produzidos a partir de variedades de uvas mais escuras, que apresentam maior concentração de compostos fenólicos como defesa natural contra pragas e condições climáticas adversas (Abe et al., 2007). Além disso, as técnicas de vinificação dos vinhos de menor custo são mais simples e com menor tempo de envelhecimento, o que pode preservar os compostos fenólicos (Bortoletto, 2021). Em contrapartida, vinhos de maior custo possuem processos de produção mais complexos e trabalhados, com fermentações controladas e envelhecimento prolongado, o que pode reduzir a quantidade desses compostos ao longo da produção dos vinhos. Assim, a presença maior de ácidos fenólicos, vanilina e antocianinas em vinhos de menor custo pode ser uma consequência das práticas de produção envolvidas. Estudos futuros em relação aos efeitos do processo no perfil fenólico bem como do papel deste para a saúde humana podem e devem ser conduzidos.

4. CONCLUSÕES

Os resultados indicaram que os vinhos de menor custo selecionados no estudo apresentaram concentrações mais elevadas de antocianinas, vanilina e ácidos fenólicos. Em consequência, o perfil fenólico também foi diferente entre os grupos estudados, sendo a vanilina o composto mais abundante



19 A 21 DE MAIO DE 2025 | BENTO GONÇALVES | RS

no grupo 1, seguido de uma maior abundância dos ácidos cafeico e protocatecuico nos vinhos do grupo 2 e 3, respectivamente. Estes resultados reforçam que as uvas utilizadas e as práticas de produção desempenham um papel fundamental na composição fenólica e conseqüentemente dos vinhos, e não o preço comercial da bebida. Outros estudos avaliando os parâmetros de processamento podem permitir o entendimento deste comportamento e do potencial benéfico de cada perfil fenólico.

5. AGRADECIMENTOS

Juliane Lima da Silva é bolsista de Pós-Doutorado Júnior do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Jaqueline Garda Buffon e Eliana Badiale Furlong são bolsistas de produtividade do CNPq.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abe, L.T., Mota, R.V.D., Lajolo, F.M., Genovese, M.I., 2007. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. *Ciênc. E Tecnol. Aliment.* 27, 394–400. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000200032>
- Bortoletto, A.M., 2021. Processos de vinificação para a obtenção de vinhos de qualidade no Brasil.
- Cáceres, A., Peña-Neira, Á., Galvez, A., Obrique-Slier, E., López-Solís, R., Canals, J.M., 2012. Phenolic Compositions of Grapes and Wines from Cultivar Cabernet Sauvignon Produced in Chile and Their Relationship to Commercial Value. *J. Agric. Food Chem.* 60, 8694–8702. <https://doi.org/10.1021/jf301374t>
- Cheyrier, V., Dueñas-Paton, M., Salas, E., Maury, C., Souquet, J.-M., Sarni-Manchado, P., Fulcrand, H., 2006. Structure and Properties of Wine Pigments and Tannins. *Am. J. Enol. Vitic.* 57:3.
- Giusti, M.M., Wrolstad, R.E., 2001. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. *Curr. Protoc. Food Anal. Chem.* 00. <https://doi.org/10.1002/0471142913.faf0102s00>
- Lachman, J., Šulc, M., Schilla, M., 2007. Comparison of the total antioxidant status of Bohemian wines during the wine-making process. *Food Chem.* 103, 802–807. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.09.024>
- Merkytė, V., Longo, E., Windisch, G., Boselli, E., 2020. Phenolic Compounds as Markers of Wine Quality and Authenticity. *Foods* 9, 1785. <https://doi.org/10.3390/foods9121785>
- Scaglioni, P.T., De Souza, T.D., Schmidt, C.G., Badiale-Furlong, E., 2014. Availability of free and bound phenolic compounds in rice after hydrothermal treatment. *J. Cereal Sci.* 60, 526–532. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2014.08.005>