



Comportamento de orto-difenóis e do índice de escurecimento em vinhos Sauvignon Blanc submetidos a diferentes concentrações de chips de carvalho em pré e pós-fermentação

Flavia Lermen | flavia.l@aluno.ifsc.edu.br¹
Jean Marcos Montagner | jean.m12@aluno.ifsc.edu.br²
João Pedro Dellai | joao.pd20@aluno.ifsc.edu.br³
Luiz Filipe Farias de Oliveira | luizfilipetecnologia@outlook.com⁴
Carolina Pretto Panceri | carolina.panceri@ifsc.edu.br⁵
Stefany Grutzmann Arcari | stefany.arcari@ifsc.edu.br⁶

Edital n° 12/2025/PROPPI/DAE

Trabalho de Pesquisa

DT 2 - Meio Ambiente, Agroindústrias, Territórios e Sustentabilidade Socioambiental

Resumo:

A variedade Sauvignon Blanc possui alta tipicidade aromática, mas é sensível a processos oxidativos. O uso de chips de carvalho surge como alternativa econômica para maturação, influenciando o perfil fenólico e a cor. Este trabalho objetivou analisar o comportamento dos orto-difenóis e o índice de escurecimento (IE) em vinhos Sauvignon Blanc submetidos a diferentes dosagens de chips (2, 4, 6 e 8 g/L) em dois momentos: durante a fermentação (OAF) e após a fermentação alcoólica (OW). Métodos espectrofotométricos foram usados para determinação de orto-difenóis e índice de escurecimento. Os resultados indicaram que o momento da adição é determinante: vinhos OW apresentaram maior retenção de orto-difenóis (23,11 a 45,31 mg·L⁻¹) em comparação aos vinhos OAF (27,56 a 33,82 mg·L⁻¹). Observou-se aumento gradual dos orto-difenóis proporcional à dosagem de chips em ambos os métodos. Quanto ao IE, o grupo OW apresentou aumento progressivo devido à extração de pigmentos da madeira. Já no grupo OAF, a amostra OAF2 apresentou o maior índice (0,339), sugerindo que baixas dosagens de carvalho durante a fermentação deixam os orto-difenóis mais vulneráveis à oxidação. Conclui-se que a aplicação pós-fermentativa de chips de carvalho é a estratégia mais favorável para maximizar o aporte antioxidante e estabilidade cromática. Dosagens elevadas (8 g/L) aplicadas antes da fermentação também exercem melhor efeito protetor sobre a matriz fenólica do Sauvignon Blanc.

Palavras-chave: vinho branco; afinamento; compostos fenólicos; oxidação.

¹ Estudante do curso Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Santa Catarina câmpus São Miguel do Oeste.

² Estudante do curso de Agronomia do Instituto Federal de Santa Catarina câmpus São Miguel do Oeste.

³ Estudante do curso Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Santa Catarina câmpus São Miguel do Oeste.

⁴ Estudante do Programa de Pós-Graduação em Viticultura e Enologia do Instituto Federal de Santa Catarina Câmpus Urupema.

⁵ Servidor docente do Instituto Federal de Santa Catarina câmpus Urupema.

⁶ Servidor docente do Instituto Federal de Santa Catarina câmpus São Miguel do Oeste.

Introdução

A variedade Sauvignon Blanc destaca-se pela adaptação climática e tipicidade sensorial, embora sua qualidade dependa criticamente das práticas de vinificação (Meirelles, 2020). O uso de chips de carvalho surge como alternativa econômica às barricas, permitindo maturação rápida e preservação do frescor, além de modular a composição fenólica e aromática (Barros *et al.*, 2019; Hernandez-Orte *et al.*, 2015). Embora os compostos fenólicos possuam ação antioxidante benéfica à saúde humana, eles atuam simultaneamente como os principais substratos da oxidação em vinhos brancos, levando ao escurecimento e alterações sensoriais (Baltazar *et al.*, 2025). Os orto-difenóis (como catequinas e ácidos fenólicos) iniciam a cascata oxidativa, formando quinonas que comprometem a atividade antioxidante e o equilíbrio redox do produto (Baltazar *et al.*, 2025; Meirelles, 2020).

Diante deste contexto, este trabalho objetivou analisar o comportamento dos orto-difenóis e o índice de escurecimento em vinhos Sauvignon Blanc submetidos a diferentes concentrações de chips de carvalho durante (OAF) e após a fermentação alcoólica (OW). Conhecendo-se o efeito da concentração de chips de carvalho utilizada na etapa de afinamento do vinho, bem como, a etapa da adição, viabiliza-se esta aplicação diretamente pelo setor produtivo.

Fundamentação teórica

A alteração da cor é um fator crítico e indesejável em vinhos brancos, estando diretamente vinculada à percepção de qualidade pelo consumidor (Valdantas, 2013). Nesse contexto, os compostos fenólicos são os protagonistas, atuando como substratos para reações químicas e enzimáticas que resultam no escurecimento e na perda de frescor sensorial (Lima, 2012; Nioi *et al.*, 2022).

A oxidação enzimática ocorre preferencialmente no mosto, onde a enzima polifenoloxidase (PPO) catalisa a hidroxilação de monofenóis a orto-difenóis, tendo o ácido caftárico como principal substrato. No vinho, essa via é secundária devido à inibição da PPO pelo etanol, dando lugar à oxidação química. Esta última pode ocorrer via oxidação de fenóis a quinonas, condensação de flavanas com ácido glicóxico (derivado

do ácido tartárico) ou pela reação direta com acetaldeído (Lima, 2012). Em todas as vias, os derivados do catecol (orto-difenóis), como os ácidos gálico e cafeico, e os flavanóis (catequina e epicatequina), são os substratos mais rapidamente oxidáveis (Lima, 2012).

Para mitigar esses efeitos e agregar complexidade, o uso de carvalho tornou-se uma prática consolidada (Gabur *et al.*, 2022). O uso de chips de carvalho destaca-se como uma alternativa econômica e tecnologicamente eficiente, permitindo uma maturação acelerada e a preservação do caráter frutado sem os riscos de oxidação excessiva das barricas tradicionais (Barros *et al.*, 2019). A aplicação de chips em diferentes etapas — seja durante a fermentação ou no vinho jovem — constitui uma estratégia viável para otimizar a estabilidade cromática, visto que os compostos extraídos da madeira podem interagir com a matriz fenólica do vinho, alterando sua suscetibilidade à oxidação (Jordão *et al.*, 2025).

Procedimentos metodológicos

O vinho controle (CW) foi elaborado de acordo com o processo tradicional de vinificação, sem contato com chips de carvalho. Parte dos vinhos Sauvignon Blanc foram elaborados com a adição de chips de carvalho francês (IOC Fresh sem tosta) em quatro níveis de dosagem, $2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (OAF2), $4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (OAF4), $6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (OAF6) e $8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (OAF8), antes do início da fermentação alcoólica. Em outra fração, os chips de carvalho foram adicionados ao vinho Sauvignon Blanc acabado (vinho jovem), nas amostras OW2 ($2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$), OW4 ($4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$), OW6 ($6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$) e OW8 ($8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$), com tempo de contato de 30 dias.

A determinação dos orto-difenóis foi realizada de acordo com Paronetto (1977), utilizando o reativo de Arnow, com formação de complexo do molibdênio, presente no reativo, com os compostos orto-, di- e tri-fenóis, presentes no vinho. A leitura da absorbância foi realizada em 500 nm. O resultado obtido foi expresso em mg de catequina L^{-1} .

O índice de escurecimento foi determinado através de medidas diretas de absorbância das amostras de vinhos brancos em 420 nm em cubeta de quartzo (10 mm) utilizando um espectrofotômetro UV-VIS.

Os resultados foram analisados por Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p < 0,05$) utilizando XLSTAT 2025.1.3 (Lumivero, 2025).

Resultados e discussões

Os teores de orto-difenóis e o índice de escurecimento (IE) apresentaram variações significativas ($p < 0,05$) conforme o momento de adição e a dosagem de chips de carvalho (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultados de orto-difenóis e índice de escurecimento em vinhos Sauvignon Blanc submetidos a diferentes concentrações de chips de carvalho em pré e pós-fermentação.

Amostra	Índice de escurecimento	Concentração de orto-difenóis (mg.L ⁻¹ de catequina)
CW	0,112 ^f	23,115 ^f
OW2	0,150 ^{ef}	31,010 ^{de}
OW4	0,168 ^{def}	37,693 ^{bc}
OW6	0,211 ^{bcd}	40,285 ^{ab}
OW8	0,225 ^{bc}	45,317 ^a
CAF	0,234 ^b	27,565 ^{ef}
OAF2	0,339 ^a	31,820 ^{de}
OAF4	0,229 ^{bc}	32,865 ^{cde}
OAF6	0,248 ^b	32,595 ^{cde}
OAF8	0,174 ^{cde}	33,820 ^{cd}

CW: Controle pós fermentação (*Control Wine*); OW: Adição de chips no vinho após fermentação (*Oak Wine*); CAF: Controle durante a fermentação (*Control Alcoholic Fermentation*); OAF: Adição de chips durante a fermentação alcoólica (*Oak Alcoholic Fermentation*). Os numerais 2, 4, 6 e 8 referem-se às concentrações de chips em g.L⁻¹. Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O conteúdo de orto-difenóis nas amostras com adição de chips de carvalho após a fermentação variou de 23,115 a 45,317 mg.L⁻¹, enquanto nos vinhos com adição durante a fermentação alcoólica, os teores oscilaram entre 27,565 e 33,820 mg.L⁻¹. Esses valores corroboram com os achados de Lima (2012), que obteve teores entre 28,06 e 36,32

mg·L⁻¹ ao analisar vinhos Sauvignon Blanc durante 8 meses de maturação. Em ambos os métodos, observou-se um aumento gradual e proporcional de orto-difenóis conforme a dosagem de chips, confirmando a madeira como fonte direta desses compostos e indicando que a aplicação pós-fermentativa favorece maiores concentrações finais no produto.

Quanto ao índice de escurecimento, o grupo pós fermentação apresentou escurecimento progressivo (0,112 a 0,225), refletindo a extração de compostos corados do carvalho. Já no grupo durante a fermentação alcoólica, o elevado índice em OAF2 (0,339) em contraste com a redução em OAF8 (0,174) sugere que, em baixas dosagens durante a fermentação, os orto-difenóis ficam mais suscetíveis à oxidação e formação de quinonas. Em contrapartida, dosagens maiores (8g/L) podem exercer um efeito protetor ou de estabilização da cor pela maior oferta de antioxidantes da madeira.

Considerações finais

A adição de chips de carvalho após a fermentação é a estratégia mais eficaz para o vinho Sauvignon Blanc, pois maximiza a retenção de orto-difenóis. Embora a madeira eleve o índice de cor amarela pela extração direta de seus pigmentos, esse incremento não representa degradação oxidativa. Pelo contrário, o uso de dosagens elevadas (8 g/L) atua como uma barreira antioxidante, conferindo maior estabilidade cromática ao vinho quando comparado ao manejo durante a fermentação. Portanto, o tratamento OW8 concilia o maior aporte de compostos benéficos com a melhor proteção contra a oxidação prematura.

Referência ao fomento recebido

Esse trabalho foi desenvolvido com apoio e fomento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Brasil e do IFSC (Edital nº 12/2025/PROPPI/DAE e Edital nº 03/2025/PIBITI).

Referências

BALTAZAR, M. *et al.* Exploring the differences in phenolic content of white grape varieties (*Vitis vinifera* L.): a study on varietal and environmental influence. **Food Bioscience**, p. 107971, 2025.

BARROS, E. S. *et al.* Influência da adição de chips de carvalho sobre a qualidade do vinho branco Chenin Blanc. 2019. **In:** Congresso Latinoamericano de Viticultura y Enologia, 16, 2019, p. 216 a 219.

GABUR, D. *et al.* Volatilome fingerprint of red wines aged with chips or staves: Influence of the aging time and toasting degree. **Food Chemistry**, v. 310, 2022.

HERNANDEZ-ORTE, H. *et al.* Influence of viticulture practices on grape aroma precursors and their relation with wine aroma. **Journal of the Science of Agriculture**, v.95, p. 688-701, 2015.

JORDÃO, A. M. *et al.* Phenolic content, volatile composition and sensory profile of red wines macerated with toasted woods from different South America. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 137, 2025.

LIMA, N. E. F. **Perfil fenólico e atividade antioxidante de vinhos Goethe: caracterização e evolução durante o armazenamento em garrafa.** 2012. 136 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

Lumivero (2026). **XLSTAT statistical and data analysis solution.**
<https://www.lumivero.com/>.

MEIRELLES, A. K. **Perfil de componentes voláteis e atividade antioxidante in vitro de vinhos' Sauvignon Blanc' (*Vitis vinifera* L.) de diferentes locais da Serra Catarinense.** 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

NIOI, C. *et al.* Antioxidant activity of yeast derivatives: Evaluation of their application to enhance the oxidative stability of white wine. **LWT**, v. 171, p. 114116, 2022.

VALDANTAS, S. **Capacidade antioxidante e compostos fenólicos de madeiras com uso enológico: influência do grau de tosta.** 2013. Dissertação (Mestrado em Viticultura e Enologia) - Universidade de Évora, Évora, 2013.