IVES Technical Reviews
vinha & vinho

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2025.9788

Impacto da espécie de madeira na composição química, cor e características sensoriais do vinho branco

Ana M. Martínez-Gil[1], Maria del Alamo-Sanza[1*], María Asensio-Cuadrado[1], Rubén del Barrio-Galán[1], Ignacio Nevares[2*]

[1] Departamento de Química Analítica, UVaMOX. Universidad de Valladolid, Palencia, España.
[2] Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, UVaMOX. Universidad de Valladolid, Palencia, España.

O trabalho avaliou o impacto da utilização de aduelas de madeira de carvalho tradicional, e outros tipos de madeiras na qualidade do vinho branco. A utilização de diferentes tipos de madeira afetou minimamente os parâmetros enológicos básicos, mas modificou as características fenólicas, cromáticas e sensoriais do vinho. O painel de provadores preferiu o vinho com *Q. petraea*, seguido por *Q. humboldtii* e *Robinia speudoacacia*. Este trabalho melhora a compreensão do impacto potencial do uso de diferentes tipos de madeira nos vinhos brancos, descrevendo o interesse que algumas madeiras não estudadas anteriormente podem ter.

Contexto

O uso da madeira gera alterações na composição e nas propriedades sensoriais do vinho. Tradicionalmente, *Q. petraea* e *Q. alba* são as mais utilizadas, mas atualmente estão a ser estudados carvalhos alternativos e outras madeiras como solução para a procura de fontes de madeira para tanoaria e como estratégia para diversificar vinhos, contribuindo para a inovação e diversificação. Estas madeiras foram estudadas principalmente em vinhos tintos, com conhecimento limitado em vinhos brancos. O mercado de vinho branco é dominado por vinhos jovens, frescos e frutados, embora o uso de barricas ou aduelas de madeira comece a ganhar interesse. O envelhecimento em barrica favorece a micro-oxigenação, mas pode causar oxidação nos brancos se o contacto com o oxigénio for excessivo. Neste contexto, as aduelas de madeira são uma alternativa viável, desde que a oxigenação seja controlada. Entre as madeiras estudadas em brancos estão *Robinia pseudoacacia* (barricas e pedaços), *Q. pyrenaica*, *Castanea sativa* e *Prunus avium* (pedaços)[1]. Existem espécies pouco estudadas, como *Nothofagus pumilio* e *Q. humboldtii*, avaliadas em tintos[1] e outras não utilizadas em vinhos, como *Acacia dealbata* ou *Q. candicans*. A composição química e os parâmetros físico-mecânicos destas madeiras alternativas podem influenciar a transferência de substâncias. Este trabalho avalia o impacto das madeiras tradicionais (*Q. petraea* e *alba*), outros carvalhos (*Q. humboldtii* e *candicans*) e outros géneros (*Robinia pseudoacacia*, *Acacia dealbata*, *Prunus avium* e *Nothofagus pumilio*) na qualidade do vinho branco.

Madeiras, vinhos e análises

O vinho branco Verdejo jovem de 2023 (pH 3,14, acidez total 5,8 g/l, acidez volátil 0,37 g/l, 12,53 % v/v de álcool, TPI 9,4, SO_2 livre 25 mg/l, total 76 mg/l) foi mantido durante 20 dias em contacto com a madeira a 80,3 cm^2/l em depósitos de 600 ml. As madeiras foram secas naturalmente e tostadas por convecção (210 °C, 2 h, nível médio) em forno industrial; as aduelas foram cortadas em peças de 16 × 7,8 × 2 cm. Cada vinho é nomeado de acordo com a madeira: RP (*Robinia pseudoacacia*), AD (*Acacia dealbata*), PA (*Prunus avium*), NP (*Nothofagus pumilio*), QC (*Q. candicans*), QH (*Q. humboldtii*), QPR (*Q. petraea romeno*), QPF (*Q. petraea francês*) e QA (*Q. alba*), e um vinho de controlo sem madeira (CT). Foram analisados parâmetros enológicos (métodos OIV), espectros e compostos fenólicos por espectrofotometria UV-Vis e as características sensoriais foram avaliadas através de testes de preferência hedónica (28 consumidores) e perfis (17 provadores experientes).

Efeito de diferentes madeiras na composição e cor do vinho branco

Em geral, os parâmetros enológicos, álcool, açúcares, pH e acidez total não foram afetados ou foram afetados minimamente. A acidez volátil aumentou nos vinhos com madeira, excepto no vinho AD, mas sem ultrapassar os limites legais nem ser perceptível sensorialmente. O SO_2 livre diminuiu significativamente nos vinhos com madeira, sendo PA, NP, QC, QPR e QA os vinhos com menor SO_2 livre e SO_2 total.

Após 20 dias, os vinhos com madeira apresentaram maior teor fenólico do que o CT (Figura 1), coincidindo com estudos anteriores[1]. No CT, houve uma redução de 5 %, enquanto nos vinhos com madeira houve um aumento de 3 % a 22 %. Os vinhos AD, RP e PA apresentaram maior teor fenólico, enquanto

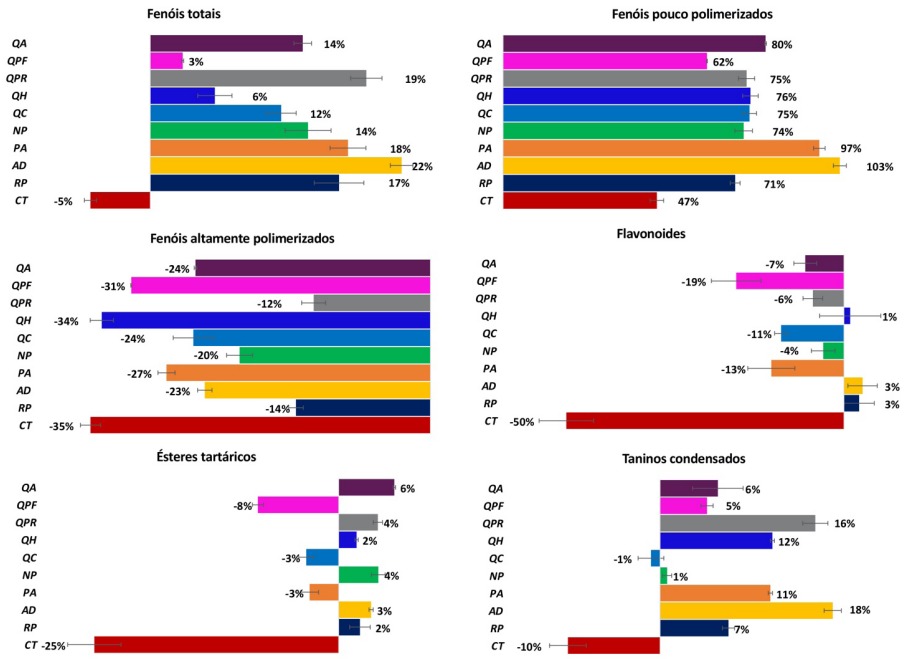


FIGURA 1. Diferença percentual dos vinhos sem madeira (CT) ou com diferentes tipos de madeira (RP, AD, PA, NP, QC, QH, QPR; QPF e QA) após 20 dias em relação ao vinho inicial.

A publicação deste artigo em Português foi-lhe oferecida pela Sogrape.

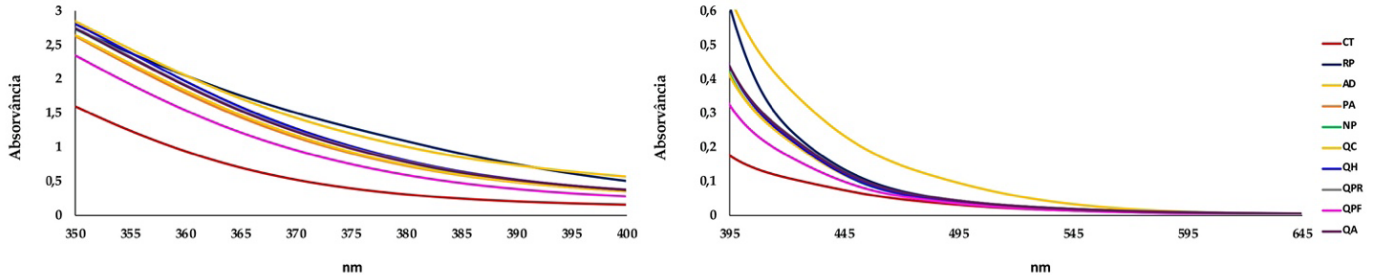


FIGURA 2. Espectro dos vinhos Verdejo após 20 dias sem madeira (CT) ou com diferentes tipos de madeira (RP, AD, PA, NP, QC, QH, QPR, QPF e QA).

o QH apresentou o valor mais baixo. Outros trabalhos também observaram teores fenólicos mais elevados nas madeiras RP e PA em comparação com as madeiras tradicionais[2]. O vinho CT apresentou maior perda de fenóis altamente polimerizados (35 %), semelhante ao QH (34 %) e QPF (31 %). Os vinhos com menor perda desses fenóis foram RP e QPR. No vinho CT, a diminuição desses compostos foi associada a um aumento de 47 % nos fenóis pouco polimerizados. Nos vinhos com madeira, esse aumento foi pelo menos 15 % superior ao CT, evidenciando a libertação de fenóis da madeira. O vinho AD foi o que apresentou a maior extração de fenóis pouco polimerizados. Os flavonoides (pigmentos amarelos e antioxidantes) diminuíram no CT, sendo estes os fenóis mais afetados, com uma redução de 50 % (Figura 1). Na ausência de madeira, a sua estabilidade foi menor, provavelmente devido à alta instabilidade dos flavono ides na sua forma livre, enquanto o contacto com a madeira atenuou essa perda (4-19%), mesmo nos vinhos RP, AC e QH, que mostraram estabilidade ou aumento. O aumento observado nos vinhos RP, AC e QH sugere a possível transferência de flavonoides dessas madeiras, particularmente no caso de *R. pseudoacacia*, onde a sua presença já foi descrita. Quanto aos ésteres tartáricos, os valores nos vinhos com madeiras alternativas foram comparáveis aos das madeiras tradicionais. O vinho CT apresentou uma diminuição de 25 %, também observada em PA, QC e QPF, mas mais moderada. Nos outros vinhos com madeira, os ésteres tartáricos aumentaram (2–6 %), possivelmente devido à cedência de ácidos fenólicos, o que favoreceria a sua estabilidade. Quanto aos taninos condensados totais (associados ao amargor, corpo e adstringência), no CT diminuíram 10 %, enquanto nos vinhos com madeira se mantiveram (NP, QC) ou aumentaram, especialmente no AD, possivelmente devido ao teor de taninos desta madeira.

Os espectros na faixa de 335 a 470 nm apresentaram maior absorvância em vinhos com madeira; a partir daí, as diferenças com o CT foram menores ou inexistentes (Figura 2). Todos os vinhos com estágio em madeira apresentaram maior cor, com destaque para o AD e o RP, enquanto os demais apresentaram valores semelhantes entre si. AD foi o único vinho que apresentou aumento de 520 nm e de 420 nm, mantendo a sua tonalidade. Nos outros vinhos, incluindo o CT, a absorvância de 520 nm não aumentou, o que levou a um aumento da tonalidade. Os vinhos PA, AD, NP e QH apresentaram maiores valores de 335 nm, o que sugere um maior teor de ácidos hidroxicinâmicos. Entre 345 e 355 nm, os vinhos AD e QH registaram valores mais elevados, atribuíveis aos flavonois glicosilados.

Avaliação sensorial

O vinho QPF foi o preferido (41 %), seguido pelos elaborados com madeiras alternativas: QH (23 %) e RP (18 %) (Figura 3). Embora a acácia seja uma madeira valorizada nos brancos, a *Q. humboldtii* destacou-se como uma opção promissora nunca antes estudada, já que o vinho branco com esta madeira foi o segundo na preferência dos provadores. Todas as variáveis avaliadas mostraram diferenças significantes, exceto franqueza e amargor. Visualmente, os provadores confirmaram as diferenças cromáticas observadas no espectro, destacando a intensidade e o dourado do vinho AD, e a menor intensidade e nuances esverdeadas do CT. Na fase olfativa, os vinhos com QPR e QH apresentaram maior intensidade aromática, provavelmente devido à maior presença de notas de madeira e tosta. A franqueza foi semelhante em todos os vinhos, indicando ausência de compostos indesejáveis. Os vinhos com madeira mostraram menor intensidade em aromas frutados, florais e vegetais, o que é esperado devido ao efeito de sobreposição dos compostos cedidos pela madeira. O vinho NP foi o que melhor conservou os aromas varietais, de acordo com estudos anteriores[3]. O aroma abaunilha foi mais intenso nos vinhos estagiados emmadeiras tradicionais, possivelmente devido ao seu alto teor de vanilina e lactonas, que potencializam o atributo da baunilha. Os aromas a especiarias e frutos secos aumentaram nos vinhos com madeira, destacando-se o QPR e, em geral, o contacto com a madeira aumentou a complexidade aromática dos vinhos, sendo o AD e o PA os de menor complexidade, semelhantes ao QPF. Na boca, os vinhos com madeira apresentaram menor acidez, maior adstringência, persistência e corpo, sem diferenças significativas em relação ao CT (Figura 3).

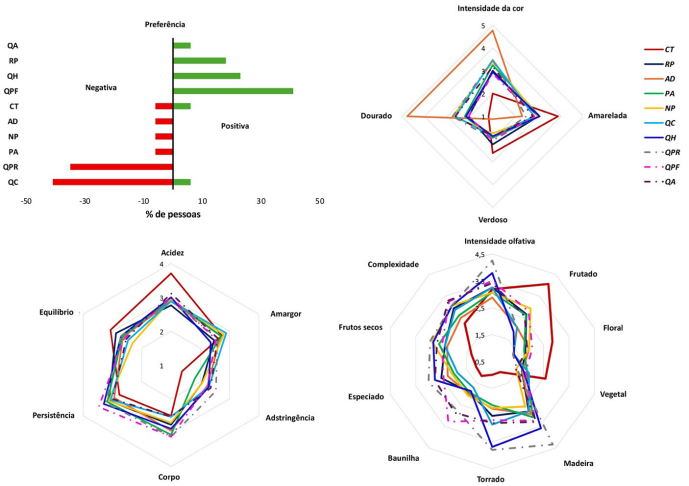


FIGURA 3. Gráfico de preferência dos provadores e perfil sensorial dos vinhos após 20 dias sem madeira (CT) ou com diferentes tipos de madeira (RP, AD, PA, NP, QC, QH, QPR; QPF e QA).

Conclusões

Os vinhos em contacto com as madeiras estudadas apresentaram alterações significativas na composição fenólica, propriedades cromáticas e perfis sensoriais. As madeiras de acácia (RP e AD) aumentaram o teor total de fenóis nos vinhos, especialmente os de baixa polimerização. O teor de flavonoides foi maior nos vinhos RP, AD e QH, sugerindo transferência da madeira. O contacto com a madeira permitiu que os vinhos mantivessem ou aumentassem os ésteres tartáricos, favorecendo a estabilidade contra a oxidação. Os taninos condensados aumentaram nos vinhos com AD, PA e RP, de acordo com o seu teor fenólico. O contacto do vinho com madeiras AD e RP provocou um aumento da absorvância UV-visível devido à transferência fenólica. A análise sensorial mostrou perfis diferenciados, sendo o vinho em contacto com madeira QPF o mais apreciado, seguido de QH e RP, destacando assim o potencial das madeiras não tradicionais para uso em vinhos brancos. ■

Agradecimentos: *a Juan Carlos Crespo pelo seu apoio no desenvolvimento de algumas das análises, à tanoaria TnCoopers pelo fornecimento das madeiras estudadas, ao grupo Yllera por facilitar o vinho utilizado na investigação e ao Projeto PID2022-139694OB-I00 financiado por MCIN /AEI /10.13039/501100011033 / FEDER, UE*

Extraído do artigo de investigação "Impact of the Wood Species Used on the Chemical Composition, Color and Sensory Characteristics of Wine" (Foods, 2025).

1 Martinez-Gil, A.M.; del Alamo-Sanza, M.; Sánchez-Gómez, R.; Nevares, I. (2020). Alternative woods in enology: Characterization of tannin and low molecular weight phenol compounds with respect to traditional oak woods. A review. *Molecules*, 25, 1474. https://doi.org/10.3390/molecules25061474.

2 Délia, L.; Jordão, A. M.; Ricardo-da-Silva, J. M. (2017). Influence of different wood chips species (oak, acacia and cherry) used in a short period of aging on the quality of 'Encruzado' white wines. Mitt. Klosterneuburg 67, 84-96.

3 Jordão, A.M.; Correia, A.C.; Botelho, R.V.; Ortega-Heras, M.; González-SanJosé, M.L. (2025). Phenolic content, volatile composition and sensory profile of red wines macerated with toasted woods from different South American botanical species. *J Food Compost Anal.*, 137, 106854. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.106854.

Este trabalho está sob uma licença Creative Commons Attribution 4.0 International.