

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL E FENÓLICA DE VINHOS BRANCOS MONOVARIETAIS DA REGIÃO DEMARCADA DO DOURO

Sílvia TEIXEIRA^{1,2,3}; Fernando M. NUNES²; Sofia FRADIQUE¹; Fernanda COSME³; Alice VILELA³

RESUMO

As castas Malvasia Fina e Gouveio da Região Demarcada do Douro originam vinhos com propriedades organolépticas muito características. A casta Malvasia Fina caracteriza-se, por dar origem a um vinho elegante e fino, com pouca intensidade e complexidade, tanto no aroma como no gosto. Já a casta Gouveio por sua vez caracteriza-se, por originar um vinho de cor citrina, frutado, fresco, vivo e com riqueza ácida. Assim, foi o objetivo do presente trabalho avaliar a composição físico-química e sensorial dos vinhos brancos provenientes das castas Malvasia Fina e Gouveio, vinificados em cubas de aço inoxidável e em barricas de madeira. Pretende-se com o presente trabalho ter um melhor conhecimento do impacto da vasilha de vinificação na qualidade final dos vinhos produzidos a partir destas duas castas.

Os resultados obtidos mostram que os vinhos vinificados em barricas de madeira apresentam um teor mais elevado de compostos fenólicos totais. Contudo, os vinhos monovarietais da casta Gouveio apresentam teores de compostos fenólicos totais superiores independentemente da vasilha de vinificação. Após análise de componentes principais foi possível discriminar os vinhos em três grupos em função da casta e da vasilha de vinificação.

Palavras chave: vinho branco, Gouveio, Malvasia Fina, composição fenólica, perfil sensorial.

1 – INTRODUÇÃO

O uso da madeira de carvalho pode desempenhar um papel importante na produção de vinho, por ter um efeito no vinho resultante em termos de cor, sabor, perfil tanino e textura. O contacto da madeira de carvalho com os vinhos fornece a estes notas aromáticas que são muito apreciadas, tais como, coco, baunilha, cravo, madeira e fumo (GARDE-CERDÁN *et al.* 2010), bem como taninos. Além disso, a vinificação e o envelhecimento do vinho em barricas de madeira leva a oxidação suave de certos compostos, resultando em redução da adstringência e amargura, estabilização da cor, e desaparecimento de aromas vegetativo-herbáceas excessivos (GARDE-CERDÁN e ANCÍN-AZPILICUETA 2006). No entanto, a vinificação/envelhecimento do vinho em barricas de madeira também tem algumas desvantagens: o preço elevado das barricas, a exigência de muito espaço na adega e a duração limitada das mesmas (RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ *et al.* 2011). A sua higienização também é mais difícil que a das cubas de aço inoxidável.

¹ Adega Cooperativa de Murça, CRL Rua Francisco Barros Carneiro Lopes, 4 5090-134 Murça, Portugal.

² Centro de Química de Vila Real (CQ-UTAD), Departamento de Química, Escola da Ciência da Vida e do Ambiente, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal. Email: fnunes@utad.pt.

³ Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia, Centro de Genómica e Biotecnologia (IBB-CGB/UTAD), Departamento de Biologia e Ambiente, Escola da Ciência da Vida e do Ambiente, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Edifício de Enologia 5001-801 Vila Real. Email: fcosme@utad.pt; avimoura@utad.pt

Ainda assim, para intensificar as características aromáticas e de sabor dos vinhos brancos, um dos métodos mais utilizado é a vinificação em barricas de carvalho, apresentando estas características diferentes dos vinhos vinificados em cubas de aço inoxidável. A vinificação de vinhos brancos em madeira é, segundo IBERN-GOMÉZ *et al* (2001), uma forma de os tornar mais complexos no *flavour* adquirindo novos sabores e aromas, como por exemplo, de compostos fenólicos voláteis e não voláteis que vão contribuir para o seu perfil sensorial distinto, o qual é considerado um factor de qualidade. Uma das características dos vinhos brancos que são vinificados em madeira de carvalho é apresentarem uma cor pálida. Contudo, o uso de barricas de madeira não é, no entanto, adequado a todos os vinhos (HERNANDEZ-ORTE *et al* 2009; LIBERATORE 2010) principalmente por os aromas e sabores provenientes da madeira, que resultam da migração de compostos da madeira para o vinho, poderem dominar sobre os outros.

Assim, de forma a contribuir para um aprofundamento do comportamento dos mostos provenientes das castas Malvasia Fina e Gouveio da Região Demarcada do Douro, que originam vinhos com propriedades organoléticas muito próprias, foi objetivo deste trabalho avaliar a composição físico-química, fenólica e sensorial dos vinhos brancos provenientes dessas castas, vinificados em barricas de carvalho e cubas de aço inoxidável. Pretendeu-se assim ter um melhor conhecimento do impacto da vasilha de vinificação na qualidade sensorial dos vinhos produzidos a partir destas duas castas.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 – Vinhos

Foram utilizados no presente estudo dois vinhos monovariais brancos das castas Malvasia Fina e Gouveio (colheita de 2011), produzidos na Região Demarcada do Douro, sub-região cima Corgo. Os mostos das duas castas foram vinificados em cubas de aço inoxidável e barricas de madeira de carvalho. Todos os ensaios foram efetuados em duplicado.

2.2 - Análise dos parâmetros enológicos convencionais

Teor alcoólico % (v/v), densidade, pH, acidez total, acidez volátil, sulfuroso livre e total foram determinados de acordo com os métodos descritos pela OIV (2012).

2.3 – Compostos fenólicos totais, flavonóides e não-flavonóides

Para avaliação da composição fenólica, das amostras efetuou-se a determinação dos compostos fenólicos totais (RIBÉREAU-GAYON *et al.* 1982), compostos fenólicos flavonóides e compostos fenólicos não flavonóides (KRAMLING e SINGLETON, 1969), Todas as determinações foram efetuadas em duplicado.

2.4 – Características cromáticas e cor

Os espectros de absorção das amostras de vinho foram registados com um espectrofotómetro numa gama de 380-770 nm, utilizando uma células de quartzo de 1 centímetro de percurso. Os dados das características cromáticas foram recolhidos para determinar a medida de L* (%) (luminosidade), a* (coordenada da cromaticidade vermelha) e b* (coordenada da cromaticidade amarela) de acordo com o método da OIV (2012). A cor dos vinhos foi determinada pela absorção a 420 nm também de acordo com os métodos da OIV (2012).

2.5 - Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada por um painel treinado. As amostras foram apresentadas ao painel em copos de prova (ISO 3591:1977), marcados com três dígitos e numa ordem aleatória. Treze atributos foram selecionados: aspeto (intensidade da cor, limpidez), aroma (frutado, floral, herbáceo, especiarias, químico) e flavor (doce, ácido, adstringente, persistência, corpo, equilíbrio do flavor). Os atributos foram quantificados através de uma escala de intensidade de cinco pontos (ISO 4121:2003). Todas as avaliações foram realizadas entre as 10:00 e as 12:00 num laboratório devidamente equipado para a análise sensorial (ISO 8589:2007).

2.6 - Análise estatística

Tanto os dados das análises físico-químicas como os dados da análise sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando o programa Statistica versão 10. As diferenças entre os valores médios foram efetuadas com o teste Tukey ($p < 0,05$) para os dados das análises físico-químicas Os dados da análise sensorial foram analisados com recurso à Análise em Componentes Principais (ACP) aplicando o mesmo programa de análise estatística com o intuito de diferenciar os vinhos em função da casta e da vasilha de vinificação.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Efeito da casta e da vasilha de vinificação nas características físico-químicas, composição fenólica e características cromáticas dos vinhos

O Quadro 1 apresenta os dados das características físico-químicas dos vinhos Malvasia Fina e Gouveio vinificados em aço inoxidável e em barrica de carvalho. Observa-se que a acidez total foi sempre significativamente superior nos vinhos vinificados em barricas de carvalho em comparação com os vinhos vinificados em cubas de aço inoxidável, independentemente da casta utilizada.

Quadro 1 – Características físico-químicas dos vinhos das castas Malvasia Fina e Gouveio vinificados em cubas de aço inoxidável e em barricas de carvalho.

Vinhos	Massa volúmica (g/mL)	[Etanol] (% v/v)	Acidez volátil (g/L)	Acidez total (g/L)	SO ₂ livre (mg/L)	SO ₂ total (mg/L)	pH
Malvasia Fina (Aço inoxidável)	0,9894±0,0000 ^a	12,4±0,0 ^b	0,23±0,00 ^a	5,15±0,04 ^a	36±1 ^b	120±2 ^a	3,14±0,01 ^a
Malvasia Fina (Madeira)	0,9910±0,0000 ^c	12,2±0,0 ^a	0,39±0,01 ^b	6,30±0,04 ^b	25±1 ^a	152±1 ^c	3,19±0,00 ^b
Gouveio (Aço inoxidável)	0,9909±0,0000 ^c	12,5±0,0 ^b	0,52±0,01 ^c	5,30±0,01 ^a	36±2 ^b	151±2 ^c	3,18±0,01 ^b
Gouveio (Madeira)	0,9903±0,0000 ^b	12,6±0,0 ^c	0,54±0,01 ^c	6,29±0,02 ^b	26±1 ^a	140±1 ^b	3,15±0,01 ^a

Valores com a mesma letra não são significativamente diferentes ($p < 0,05$) para o parâmetro avaliado (teste Tukey)

Os vinhos vinificados em madeira de carvalho apresentaram teores significativamente superiores de compostos fenólicos totais, flavonóides e não-flavonóides independentemente da casta. Este facto poderá estar relacionado com a extração de compostos fenólicos da madeira (Quadro 2). Contudo, os vinhos provenientes da casta Gouveio apresentaram teores significativamente superiores em compostos fenólicos totais e flavonóides quando vinificados em cubas de aço inoxidável comparativamente aos vinhos obtidos da casta Malvasia Fina.

Quadro 2 – Compostos fenólicos totais, flavonóides e não-flavonóides, taninos totais e índice de gelatina dos vinhos das castas Malvasia Fina e Gouveio vinificados em cubas de aço inoxidável e em barricas de carvalho.

Vinhos	Não flavonóides (mg/L ácido gálgico)	Flavonóides (mg/L ácido gálgico)	Fenólicos totais (mg/L ácido gálgico)	Taninos totais (g/L)	Índice de gelatina
Malvasia Fina (Aço inoxidável)	96±2 ^b	125±1 ^a	221±1 ^a	0,1±0,0 ^a	1,72
Malvasia Fina (Madeira)	162±1 ^d	316±7 ^c	478±0 ^d	0,2±0,0 ^b	4,95
Gouveio (Aço inoxidável)	84±0 ^a	161±4 ^b	245±4 ^b	0,2±0,0 ^b	3,60
Gouveio (Madeira)	105±1 ^c	301±6 ^c	407±7 ^c	0,3±0,0 ^c	4,95

Valores com a mesma letra não são significativamente diferentes ($p < 0,05$) para o parâmetro avaliado (teste Tukey)

O índice de gelatina é baseado na capacidade dos taninos reagirem com as proteínas, formando combinações estáveis. Esta reatividade é responsável pela sensação de adstringência. O índice de gelatina obtido para estes vinhos é baixo, contudo é superior nos vinhos vinificados em vasilha de madeira (Quadro 2), o que está de acordo com os valores de taninos determinados.

Quer o vinho obtido da casta Malvasia Fina quer o obtido da casta Gouveio quando vinificados em cubas de aço inoxidável mostram valores significativamente mais elevados de luminosidade (L^* (%)). Já a cor (absorvância a 420nm), é significativamente mais elevada nos vinhos que foram vinificados em vasilhas de madeira, independentemente da casta, o que está em acordo com a coordenada b^* (cor amarela) determinada pelo método CIELab (Quadro 3).

Quadro 3 – Características cromáticas (L^* (%), a^* , b^*) e cor dos vinhos das castas Malvasia Fina e Gouveio vinificados em cubas de aço inoxidável e em barricas de carvalho.

<i>Vinhos</i>	L^* (%)	a^*	b^*	Cor
Malvasia Fina (Aço inoxidável)	99,6±0,0 ^b	-1,42±0,11 ^b	3,83±0,05 ^a	0,351±0,001 ^a
Malvasia Fina (Madeira)	91,8±0,1 ^a	-1,54±0,04 ^b	10,31±0,08 ^c	0,481±0,000 ^c
Gouveio (Aço inoxidável)	97,4±0,1 ^b	0,37±0,02 ^a	4,57±0,04 ^b	0,361±0,007 ^b
Gouveio (Madeira)	93,3±0,3 ^a	-1,56±0,01 ^b	10,03±0,27 ^c	0,465±0,009 ^c

Valores com a mesma letra não são significativamente diferentes ($p < 0,05$) para o parâmetro avaliado (teste Tukey)

3.2 - Efeito da casta e da vasilha de vinificação nas características sensoriais dos vinhos

O perfil sensorial de cada um dos vinhos é mostrado graficamente na Figura 1 em que a média dos valores atribuídos pelos provadores a cada atributo (cor, limpidez, aroma frutado, aroma floral, aroma herbáceo, aroma especiarias, aroma químico, doce, ácido, adstringente, corpo, equilíbrio gustativo e persistência) é marcado no eixo correspondente. O centro da figura representa o ponto de menor valor da escala utilizada na avaliação, enquanto a intensidade aumenta do centro para a periferia. O perfil sensorial revela-se quando se faz a conexão dos pontos. Pela análise do gráfico (Figura 1) verificamos que o vinho da casta Malvasia Fina vinificada em madeira, se destaca pelos descritores *cor* e *especiarias* e na vinificação em cubas de aço inoxidável pelos descritores *corpo*, *equilíbrio*, *persistência*, *limpidez*, *aroma frutado* e *aroma floral*.

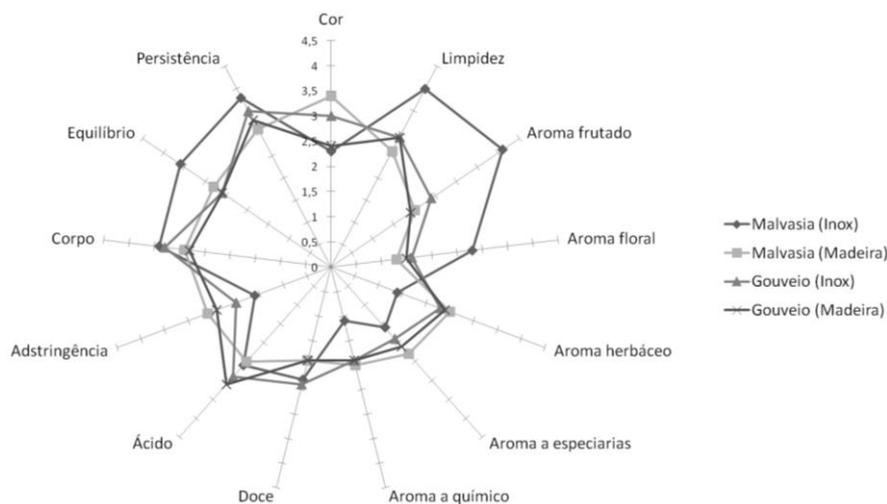


Figura 1 – Perfil sensorial das quatro amostras de vinho em estudo.

Os vinhos da casta Gouveio vinificados em Madeira e em cubas de aço inoxidável apresentam um perfil organoléptico onde nenhum dos descritores avaliados se apresenta como mais relevante.

Para melhor compreender o impacto da vasilha de vinificação na qualidade sensorial dos vinhos produzidos a partir destas duas castas (Malvasia Fina e Gouveio) efetuou-se uma análise em componentes principais (Figura 2).

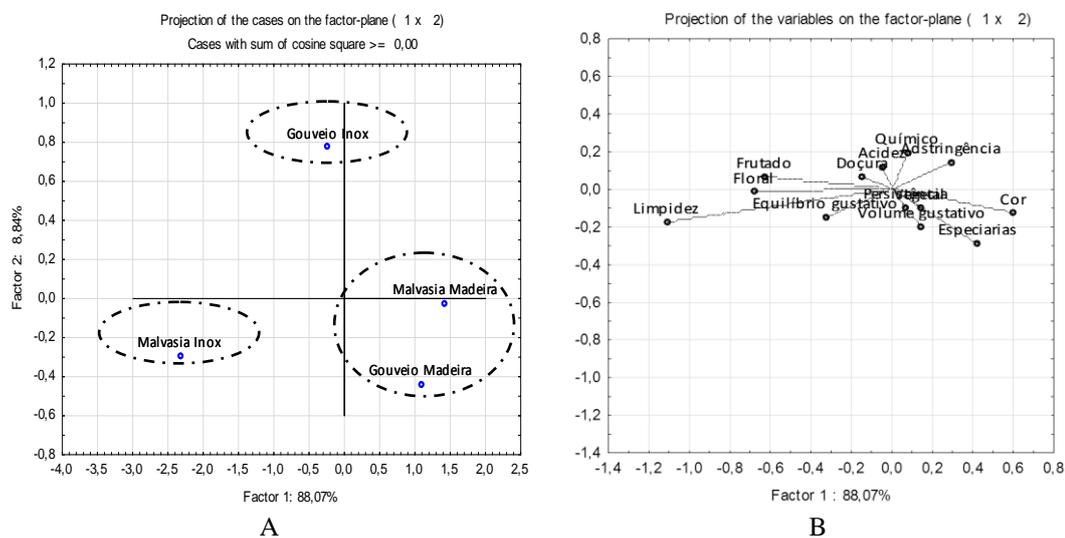


Figura 2 – Projeção da cov-ACP das amostras dos vinhos das castas Malvasia Fina e Gouveio, vinificadas em cubas de aço inoxidável e barricas de carvalho, avaliadas sensorialmente (A). Projeção da cov-ACP dos atributos sensoriais avaliados nas mesmas amostras de vinho (B).

Avaliando a projeção da Figura 2 (A) verificamos que a Componente Principal 1 foi quem mais contribuiu para agrupar os vinhos vinificados em vasilha de madeira, enquanto que a Componentes Principal 2 explica a distância dos vinhos das castas Gouveio e Malvasia Fina

vinificados em cubas de aço inoxidável. Dentre os atributos sensoriais analisados, o caráter *limpidez* foi quem mais contribuiu para a Componente Principal 1 enquanto que para a Componente Principal 2 foi o descritor *aroma a especiarias* que deu a maior contribuição (Figura 2 - B). O aroma a especiarias caracteriza os vinhos da casta Malvasia Fina, quando vinificado em madeira (Figura 1). Alguns compostos voláteis da madeira que podem influenciar o aroma do vinho como os fenois voláteis (4-etilfenol, 4-etilguaiacol e a vanilina - aroma a baunilha) podem, também, conferir um certo aroma a “especiarias” (DÍAZ-PLAZA *et al.* 2002; BOZALONGO *et al.* 2007).

4 – CONCLUSÕES

Quando vinificados em madeira (barricas de Carvalho) os vinhos de ambas as castas apresentam características organolépticas semelhantes, provavelmente devido à influencia dos compostos aromáticos cedidos pela madeira ao vinho, durante a vinificação. Esses compostos sobrepõem-se ao aromas característicos de cada casta. A vinificação em cubas de aço inoxidável parece favorecer as características sensoriais próprias de ambas as castas permitindo a sua distinção. A casta Malvasia Fina, vinificada em cubas de aço inoxidável, apresenta como característica organoléptica a *limpidez e os aromas frutados e florais* e a casta Gouveio, mais apagada a nível de aromas, caracteriza-se pelos descritores *químico e acidez*. Contudo, a vinificação de vinhos brancos em vasilhas de madeira poderá ser uma forma de encontrar novos produtos que possam satisfazer os diferentes gostos dos consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOZALONGO R.; CARRILLO J.D.; FERNÁNDEZ TORROBA M.A.; TENA M.T. (2007). Analysis of French and American Oak Chips with Different Toasting Degrees by Headspace Solid-Phase Microextraction-Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Journal of Chromatography*, 1173(1-2), 10-17.
- CHATONNET P.; DUBORDIEU D. (1998). Comparative study of the characteristics of American white oak (*Quercus alba*) and European oak (*Quercus petraea* and *Q. robur*) for production of barrels used in barrel aging of wines. *American Journal of Enology and Viticulture* 49, 79-85.
- DÍAZ-PLAZA E. M.; REYERO J. R.; PARGO F.; ALONZO G. L.; SALINAS M. R. (2002). Influence of Oak Wood on the Aromatic Composition and Quality of Wines with Different Tannin Contents. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 2622-2626.
- GARDE-CERDÁN T.; ANCÍN-AZPILICUETA C. (2006). Effect of oak barrel type on the volatile composition of wine: Storage time optimization. *LWT-Food Science and Technology*, 39, 199-205.
- GARDE-CERDÁN T.; LORENZO C.; CAROT J. M.; ESTEVE M. D.; CLIMENT M. D.; SALINAS M. R. (2010). Effects of composition, storage time, geographic origin and oak type on the accumulation of some volatile oak compounds and ethylphenols in wines. *Food Chemistry*, 122, 1076-1082.
- HERNÁNDEZ-ORTE P.; LAPEÑA A.C.; ESCUDERO A.; ASTRAIN J.; BARON C.; PARDO I.; POLO L.; FERRER S.; CACHO J.; FERREIRA V. (2009). Effect of micro-oxygenation on the evolution of aromatic compounds in wines: Malolatic fermentation and ageing in wood. *Food Science and Technology - Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*, 42, 391-401.
- IBERN-GÓMEZ M.; ANDRÉS-LACUEVA C.; LAMUELA-RAVENTÓS R. M.; LAO-LUQUE C.; BUXADERAS S.; DE LA TORRE-BORONAT M. C. (2001). Differences in phenolic profile between oak

- wood and stainless steel fermentation in white wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 52, 159-164.
- ISO 3591:1977 - Sensory analysis -- Apparatus -- Wine-tasting glass.
http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=9002
- ISO 4121:2003 - Sensory analysis -- Guidelines for the use of quantitative response scales.
<http://www.iso.org/iso/search.htm?qt=ISO+4121%3A2003&searchSubmit=Search&sort=rel&type=simple&published=on>
- ISO 85 89:2007 -Sensory analysis -- General guidance for the design of test rooms.
http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=36385.
- KRAMLING e SINGLETON, (1969). An estimate of the nonflavonoid phenols in wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 20, 86-92
- LIBERATORE M. T.; PATI S.; DEL NOBILE M. A.; LA NOTTE E. (2010). Aroma quality improvement of Chardonnay white wine by fermentation and ageing in barrique on lees. *Food Research International*, 43, 996-1002.
- OIV (Organisation International de la Vigne et du Vin). (2012). *Récueil de Méthodes Internationales d'Analyse des Vins et des Moûts*. Edition Officielle. Paris.
- RIBEREAU-GAYON P.; PEYNAUD E.; SUDRAUD P. (1982). *Science et Techniques du vin*. Tome 4. Dunod: Paris.
- RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ P.; GÓMEZ-PLAZA E. (2011). Differences in the extraction of volatile compounds from oak chips in wine and model solutions. *American Journal of Enology and Viticulture*, 62, 127-132.