

## Technical Note

## CONTRIBUTO PARA A CARACTERIZAÇÃO DE VINHOS DE OITO CASTAS PORTUGUESAS MINORITÁRIAS

### WINES' CHARACTERISATION OF EIGHT MINORITY PORTUGUESE GRAPEVINE VARIETIES

João Brazão\*, Baoshan Sun, Ilda Caldeira, Francisco Baeta, João Amaral, José Eiras-Dias

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., Polo de Dois Portos/Estação Vitivinícola Nacional, Quinta da Almoíña, 2565-191 Dois Portos, Portugal.

\* Corresponding author: Tel.: + 351 261 712 106; e-mail: joabrazao@hotmail.com

(Received 30.09.2022. Accepted 10.01.2023)

#### RESUMO

A riqueza do património genético vitícola existente em Portugal leva a considerá-lo como um dos países da Europa com maior densidade de castas autóctones, embora cerca de 85 % dessas castas só ocupem aproximadamente 10 % da área total de vinha. Apesar da preservação destas castas muito pouco cultivadas, que se designa de castas minoritárias, estar praticamente garantida em coleções ampelográficas, torna-se necessário a sua valorização e difusão pelo sector vitivinícola. Este trabalho constitui uma primeira abordagem para a caracterização físico-química e sensorial de vinhos produzidos, em duas vindimas, a partir de quatro castas brancas e de quatro castas tintas. No caso dos vinhos das castas tintas, a caracterização físico-química incluiu também o estudo do perfil de antocianinas, bem como a determinação dos teores de antocianinas totais e de polifenóis totais. Os resultados obtidos mostraram uma diferenciação dos vinhos das duas vindimas, verificando-se também, ao nível organolético, apreciações globais superiores para os vinhos brancos das castas 'Galego Dourado' e 'Códega do Lario' e para os vinhos tintos das castas 'Malvasia Preta' e 'Cornifesto'. Verificou-se, ainda, que os vinhos que apresentaram teores mais elevados de antocianinas foram os das castas 'Cornifesto' e 'Malvasia Preta', sendo os vinhos das castas 'Tinta Negra' e 'Malvasia Preta' os que evidenciaram ser mais ricos em polifenóis totais. Um resultado importante de notar é que os teores de polifenóis totais dos vinhos da mesma casta mostraram ser idênticos ou muito similares, nas duas vindimas. Contudo, considera-se que sejam necessários mais estudos para uma caracterização mais robusta dos vinhos destas castas.

#### SUMMARY

The richness of the viticultural genetic heritage in Portugal leads to consider it as one of the European countries with the highest density of native varieties, although about 85 % of these varieties only occupy approximately 10 % of the total vineyard area. Despite the preservation of these very little cultivated varieties, which are called minority varieties, being practically guaranteed in ampelographic collections, their valorization and dissemination by the wine sector is necessary. This work was focused on preliminary studies of the physicochemical, anthocyanic, and sensory characterisation of wines produced in two harvests, from four white and four red grapevine varieties. For the wines of the red grapevine varieties, the physicochemical characterisation also included the study of the anthocyanins profile, as well as the determination of total anthocyanins and total polyphenols contents. The results obtained showed differentiation of wines from the two vintages. In addition, higher sensory global scores for the white wines from 'Galego Dourado' and 'Códega do Lario' varieties and for the red wines from 'Malvasia Preta' and 'Cornifesto' varieties were observed. It was also found that the wines from 'Cornifesto' and 'Malvasia Preta' varieties presented the highest levels of anthocyanins, and the wines from 'Tinta Negra' and 'Malvasia Preta' varieties were richer in total polyphenols. It should be highlighted that the total polyphenols content of the wines from the same variety were identical or very similar in the two harvests. However, further studies are needed for a more robust characterisation of the wines from these grapevine varieties.

**Palavras-chave:** Castas minoritárias, vinhos, características físico-químicas, análise sensorial.

**Keywords:** Minority grapevine varieties, wines, physicochemical characteristics, sensory analysis.

#### INTRODUÇÃO

Portugal possui um vasto e único património genético vitícola constituído por uma diversidade de castas autóctones e várias populações de videiras silvestres. Das 343 castas listadas na Portaria n.º 380/2012, de 22 de novembro, que estabelece as castas aptas à produção de vinho em Portugal, cerca de 230 são consideradas castas autóctones portuguesas ou da Península Ibérica (Cunha *et al.*, 2017). Esta riqueza do património vitícola português leva-nos a considerar

Portugal como um dos países da Europa com maior densidade de castas autóctones, o que constitui um fator fundamental na identidade, na promoção e na valorização dos vinhos portugueses.

Todavia, analisando os encepamentos mais utilizados nas vinhas portuguesas, verifica-se que 90 % da área total de vinha é ocupada por um conjunto de cerca de 35 castas (com uma representatividade igual ou superior a 1 %), constituído por 18 castas tintas, onde se incluem três castas internacionais,

Brazão *et al.*, 2023.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

e por 17 castas brancas autóctones, que ocupam, respetivamente, 60 % e 30 % da totalidade da área de vinha plantada (IVV, 2022).

Por outro lado, de acordo com os dados disponibilizados na plataforma CERTIGES, da Direção-Geral de Alimentação e Veterinária, em abril de 2020, 75 % da oferta potencial de enxertos-prontos produzidos pelo setor viveirista resulta da multiplicação de apenas cerca de 29 castas autóctones (INIAV, 2020)

Durante o processo de reestruturação e reconversão das vinhas, os viticultores optaram pela plantação de castas portuguesas com qualidades conhecidas e na introdução de castas estrangeiras, tais como ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Syrah’, ‘Merlot’ ou ‘Chardonnay’. Esta pouca apetência para a utilização de castas autóctones menos conhecidas, que em parte dever-se-á ao escasso conhecimento, quer das suas adaptabilidades às condições ambientais, quer das suas características culturais e enológicas, tornou-se também numa enorme limitação à multiplicação das mesmas, pela dificuldade em encontrar material de propagação vegetativa com garantia varietal e sanitária (Eiras-Dias *et al.*, 2016). Neste trabalho, estas castas pouco conhecidas e/ou sem parcelas de multiplicação ativas no sistema de certificação são designadas por castas minoritárias.

Atualmente, começa a notar-se a existência de novas tendências e exigências de determinados nichos de consumidores, que procuram vinhos com características enológicas e personalidades próprias, contrariando a homogeneização dos vinhos consumidos. Sendo assim, considera-se que a utilização de castas autóctones minoritárias, bem adaptadas às condições ambientais locais, pode constituir um fator bastante importante para a diversificação do mercado dos vinhos e, por conseguinte, contribuir para o desenvolvimento das regiões onde estas castas são tradicionalmente cultivadas e, ainda, para a preservação das castas, evitando, de certa forma, a erosão do património genético. Adicionalmente, o conhecimento do nosso património vitícola e da variabilidade genética associada às castas é uma das mais importantes ferramentas para a estratégia de adaptação aos desafios resultantes das alterações climáticas (Martins *et al.*, 2022).

Apesar da preservação destas castas minoritárias estar praticamente garantida em bancos de germoplasma, habitualmente designados por coleções ampelográficas, torna-se evidente a necessidade de as estudar e valorizar e, consequentemente, a sua difusão pelo sector vitivinícola.

Procurando responder aos intervenientes do sector vitivinícola, nomeadamente a produtores e enólogos, o presente trabalho pretende divulgar os resultados de estudos preliminares do comportamento enológico de algumas castas minoritárias.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Vinha e castas em estudo

As uvas das castas estudadas neste trabalho foram colhidas na Coleção Ampelográfica Nacional, do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, localizada em Dois Portos, concelho de Torres Vedras, nas vindimas de 2019 e de 2020. A vinha foi instalada em 2013 (castas tintas) e em 2014 (castas brancas), com um compasso de plantação de 2,60 m x 1,20 m. Cada casta encontra-se representada por sete cepas, enxertadas no porta-enxerto SO4 e conduzidas em espaldeira, com o sistema de condução cordão bilateral de Royat.

O estudo incidiu sobre quatro castas brancas (‘Códega do Larinho’, ‘Douradinha’, ‘Malvasia’ e ‘Galego Dourado’) e quatro castas tintas (‘Bonvedro’, ‘Cornifesto’, ‘Malvasia Preta’ e ‘Tinta Negra’), para as quais se apresentam algumas características:

#### ‘Códega do Larinho’

Tradicionalmente cultivada nas regiões do Douro e de Trás-os-Montes, a casta ‘Códega do Larinho’ é referida como sendo sensível ao míldio e pouco sensível ao oídio e à podridão cinzenta. Apresenta produtividade e maturação médias, sendo que os mostos apresentam um potencial alcoólico médio e uma acidez baixa. Os vinhos são normalmente caracterizados por evidenciarem alguma falta de frescura devido à sua baixa acidez, no entanto, compensados por um excelente perfil aromático e grande persistência (Eiras-Dias *et al.*, 2013). A ‘Códega do Larinho’ é originária de um cruzamento natural entre as castas ‘Mourisco Branco’ e ‘Rabigato’ (Lacombe *et al.*, 2013), não sendo conhecidas citações desta casta em publicações anteriores a 1890 (INRB, 2012)

#### ‘Douradinha’

A casta ‘Douradinha’ é referenciada como sendo tradicionalmente cultivada na região do Dão e o seu nome aparece mencionado pela primeira vez em obras publicadas entre 1851 e 1880. É uma casta caracterizada por ser sensível à podridão cinzenta e as fases do abrolhamento e da maturação ocorrerem na época média. Em termos de potencialidades enológicas, os vinhos desta casta são pouco alcoólicos, mas com algum aroma (INIAV, 2017a). A ‘Douradinha’ tem como progenitores as castas tintas ‘Amaral’ e ‘Alfrocheiro’ (Lacombe *et al.*, 2013; Cunha *et al.*, 2015).

#### ‘Galego Dourado’

A ‘Galego Dourado’ é uma casta com pouca expressão no encepamento do país, sendo a sua principal área de produção localizada na Região Demarcada de Carcavelos (INIAV, 2017b). Conhecida na região de Setúbal por ‘Olho de Lebre’, esta casta caracteriza-se por ser sensível às doenças criptogâmicas e ao desavinho e pelas fases do abrolhamento e da maturação serem temporãs (Eiras-Dias *et al.*, 1988).

Apresenta uma produtividade baixa e regular, sendo os seus vinhos de elevado teor alcoólico, redondos e aromáticos (Eiras-Dias *et al.*, 2011). De acordo com alguns enólogos, esta casta apresenta interesse para a produção de vinhos licorosos, dada à sua elevada acidez, que permite estágios prolongados, bem como para vinhos de mesa, onde manifesta um aroma com notas cítricas e vegetais (INIAV, 2017b).

#### *‘Malvasia’*

Embora o nome ‘Malvasia’ seja muito comum em castas portuguesas, a ‘Malvasia’ usada neste estudo é a referida na lista de castas da Portaria n.º 380/2012, de 22 de novembro, com o código PRT52714 (MAMAOT, 2012). Esta casta é cultivada essencialmente na região de Colares, sendo o seu cultivo nesta região já referido por Ferreira Lapa, em 1866, e pelo Conselheiro Aguiar, em 1876 (INIAV, 2014a). No entanto, a designação ‘Malvasia’ já aparece mencionada em obras publicadas até ao fim do século XVIII, embora não seja possível clarificar a que ‘Malvasia’ se referem (Eiras-Dias *et al.*, 2016). Esta casta resulta do cruzamento natural entre as castas ‘Mourisco Branco’ e ‘Amaral’ (Lacombe *et al.*, 2007). Trata-se de uma casta com uma produtividade média, que apresenta vinhos de cor citrina, evidenciando aromas frutados e floral, que na boca revelam-se complexos, com uma certa mineralidade e algumas notas tropicais (Eiras-Dias *et al.*, 2011). Estudos preliminares indiciam o seu excelente potencial enológico (Eiras-Dias *et al.*, 2016).

#### *‘Bonvedro’*

A casta ‘Bonvedro’ é tradicionalmente cultivada na região do Alentejo, mais precisamente na zona de Sines (Eiras-Dias *et al.*, 2013), sendo, por isso, também designada por ‘Monvedro de Sines’ (Cunha *et al.*, 2016). Esta casta caracteriza-se por apresentar um abrolhamento precoce, uma maturação tardia e ser medianamente produtiva. Os seus mostos evidenciam um teor em álcool provável médio e uma acidez elevada (Eiras-Dias *et al.*, 2013).

#### *‘Cornifesto’*

Tradicionalmente cultivada na região do Douro, a casta ‘Cornifesto’ é caracterizada por apresentar um abrolhamento precoce, uma maturação numa fase média e uma produtividade média. É sensível ao oídio e moderadamente sensível ao míldio e à podridão cinzenta. Os vinhos desta casta revelam aromas a frutos vermelhos e leve floral, apresentando uma estrutura com potencial de envelhecimento médio (Eiras-Dias *et al.*, 2013). Geneticamente, a ‘Cornifesto’ é originária de um cruzamento natural entre as castas ‘Sarigo’ e ‘Alfrocheiro’ (Lacombe *et al.*, 2013; Cunha *et al.*, 2015). É importante não confundir esta casta com a ‘Tinta Gorda’, que na região do Dão é também conhecida por ‘Cornifesto’ (INIAV, 2016).

#### *‘Malvasia Preta’*

Referenciada pelo Visconde de Vila Maior, em 1866, como sendo cultivada na região do Alto Douro, a casta ‘Malvasia Preta’ caracteriza-se pela fase do abrolhamento ocorrer na época média e a maturação ser tardia. Os vinhos desta casta normalmente apresentam-se com pouca adstringência e com aroma pouco intenso e neutro (INIAV, 2014b). Esta casta tem por progenitores as castas ‘Sarigo’ e ‘Alfrocheiro’ (Cunha *et al.*, 2015).

#### *‘Tinta Negra’*

Embora pouco expandida a nível nacional, a ‘Tinta Negra’ é a principal casta do encepamento da Região Autónoma da Madeira, onde é cultivada desde o séc. XVIII. Esta casta também é cultivada na região de Colares, com a designação de ‘Molar’, e na região da Beira Interior, com o nome de ‘Rabo de Ovelha Tinto’. Também é cultivada em Espanha, onde é conhecida por ‘Verdejo Negro’. A ‘Tinta Negra’ é caracterizada por apresentar um abrolhamento precoce e uma maturação média. Na Madeira, revela um importante papel no loteamento dos vinhos licorosos (INIAV, 2013).

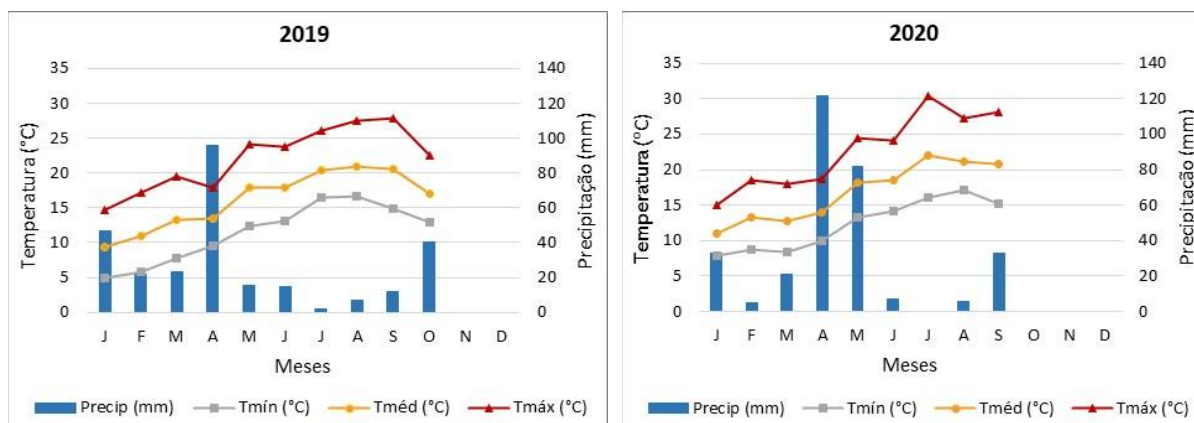
### **Condições climáticas em 2019 e 2020**

Dada à influência das condições do clima no desenvolvimento vegetativo da videira, nomeadamente na produção e nos parâmetros da maturação, na Figura 1 são apresentados alguns dados meteorológicos observados na Estação do IPMA, localizada no INIAV, em Dois Portos. Devido a anomalias na transmissão automática dos dados meteorológicos, as temperaturas mínimas, médias e máximas e a precipitação dos meses de novembro e dezembro de 2019 e de outubro a dezembro de 2020 não são apresentadas.

Analisando os dados apresentados na Figura 1, referentes ao período de janeiro a setembro nos 2 anos do estudo, constata-se que as temperaturas médias e a precipitação registadas em 2020 foram mais elevadas do que as de 2019, verificando-se a mesma tendência para o período de crescimento da videira (abril a setembro), assim como para o período de maturação (julho a setembro).

### **Microvinificações**

As uvas das castas em estudo foram vindimadas manualmente, de acordo com o estado de maturação mais adequado, tendo sido posteriormente microvinificadas na adega experimental do Polo de Dois Portos do INIAV. Devido à diminuta quantidade de uvas, em cada vindima só foi possível realizar uma microvinificação por casta. As microvinificações foram realizadas de acordo com os procedimentos usuais para a produção de vinhos brancos e de tintos.



**Figura 1.** Temperaturas e precipitação de 2019 e 2020, em Dois Portos. Precip = precipitação; Tmín = média da temperatura mínima; Tméd = temperatura média do ar; Tmáx = média da temperatura máxima.

As uvas das castas brancas foram desengaçadas e esmagadas, aplicando-se de imediato 50 mg/L de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), sob a forma de metabissulfito de potássio (Oxyless, Proenol). De seguida, as massas vínicas foram prensadas, tendo os mostos obtidos sido sujeitos a um processo de defecação/sedimentação, durante 36 a 48 horas, à temperatura de 4 °C, em recipientes de aço inoxidável (40 L). Os mostos foram depois trasfegados para garrafas de vidro (10-20 L) e, quando a temperatura dos mesmos atingiu 15 °C, foram inoculados com a levedura selecionada QA23 Lalvin (Proenol), na dose de 25 g/hL. Durante o processo de fermentação dos mostos, que ocorreu à temperatura controlada de 16 °C, foram registadas diariamente as temperaturas e densidades. Terminada a fermentação (teor de açúcares redutores de 3-5 g/L), os vinhos foram colocados à temperatura de 4 °C, durante uma semana, para promover a clarificação. Foram depois trasfegados para outros garrafas de vidro, aos quais se aplicou 50 mg/L de SO<sub>2</sub> (Oxyless, Proenol).

Relativamente às castas tintas, imediatamente após o desengace e esmagamento das uvas, adicionou-se também 50 mg/L de SO<sub>2</sub> (Oxyless, Proenol). As massas vínicas (mosto e películas) foram transferidas para recipientes de aço inoxidável (50 L), às quais se aplicou a levedura selecionada D254 ICV (Proenol), na dose de 25 g/hL, onde ocorreu a fermentação dos mostos, numa câmara à temperatura controlada de 22 °C. Durante a fermentação foram registadas diariamente a temperatura e a densidade dos mostos, assim como se procedeu à remontagem das massas vínicas, duas vezes ao dia, até os vinhos atingirem uma densidade de aproximadamente 1000. Em seguida, efetuou-se o esgotamento e prensagem das massas vínicas, colocando-se o vinho num garrafão de vidro (10-20 L). Quando o teor de açúcares redutores atingiu 3-5 g/L, considerou-se concluída a fermentação alcoólica, tendo sido então realizada uma trasfega e adicionado 50 mg/L de SO<sub>2</sub> (Oxyless, Proenol).

Apesar do conhecimento que existe sobre a influência da levedura no aroma dos vinhos (Romano *et al.*,

2022) e da tendência atual para explorar a biodiversidade microbiana associada aos processos fermentativos (Castrillo e Blanco, 2022), nesta primeira abordagem optou-se por tentar reduzir as possíveis fontes de variabilidade usando a mesma levedura e na mesma dose em todos os vinhos. Assim, utilizou-se a levedura QA23 para fermentar mostos de vinhos brancos e a levedura D254 para a fermentação de mostos tintos.

No final do ano de cada vindima, os vinhos brancos e tintos foram trasfegados e corrigidos com uma dose de 30 mg/L de SO<sub>2</sub> (Oxyless, Proenol). Ao fim de cerca de 3 meses, os vinhos foram colocados à temperatura de 4 °C durante cerca de 2 semanas, para promover alguma estabilização antes do engarrafamento. Depois de engarrafados, os vinhos foram conservados na cave da adega, tendo-se, antes, retirado duas garrafas de cada vinho, respetivamente, para as análises físico-químicas e sensorial, que foram realizadas durante o mês de abril de cada ano. As análises das principais antocianinas individuais, das antocianinas totais e dos polifenóis totais de todos os vinhos tintos em estudo (vindimas de 2019 e de 2020) foram posteriormente realizadas, na mesma data (julho 2021), a partir de amostras de garrafas conservadas na cave.

#### Métodos de análises dos mostos e dos vinhos

O álcool provável, o pH e a acidez total dos mostos, assim como o teor alcoólico, o pH, a acidez total, a acidez volátil e os açúcares redutores dos vinhos foram determinados de acordo com os respetivos métodos oficiais (OIV, 2014). Todas as amostras de mostos e de vinhos foram analisadas em duplicado.

As antocianinas individuais foram analisadas por HPLC, nas condições descritas por Neves *et al.* (2010). As antocianinas totais foram determinadas pelo método espectrofotométrico baseado na descoloração com SO<sub>2</sub> (Ribéreau-Gayon e Stonestreet, 1965), usando a malvidina-3-glicosídeo como padrão de referência. A quantificação dos polifenóis totais foi realizada por HPLC-DAD a 280 nm, com base no somatório das áreas dos picos ao longo do período de

eluição, sendo os teores expressos usando a catequina como padrão de referência (Neves *et al.*, 2010).

### Análise sensorial dos vinhos

A análise sensorial dos vinhos foi realizada na sala de provas do Polo de Dois Portos do INIAV, recorrendo a um painel de sete provadores treinados, utilizando uma ficha de prova descritiva, que englobava atributos dos vinhos relacionados com a cor, com o aroma e com o sabor. Os provadores classificaram a intensidade dos vários atributos usando uma escala estruturada de 0 a 10. Foi também solicitada a avaliação da apreciação global de cada vinho recorrendo a uma escala de 0 a 20. Os vinhos foram apresentados de forma anónima em copos de prova normalizados (ISO 3591), identificados com códigos de três dígitos, com um volume de vinho por amostra de aproximadamente 50 mL e numa sequência balanceada (MacFie *et al.*, 1989) para cada provador.

### Análise estatística

Os resultados da composição físico-química, das antocianinas, dos polifenóis totais e da análise sensorial descritiva dos vinhos foram submetidos a uma análise em componentes principais, utilizando o programa informático STATISTICA (versão 7).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Castas brancas

Os resultados da produção de uvas (kg/m<sup>2</sup>) e das características físico-químicas dos mostos das castas brancas, observados nas vindimas de 2019 e de 2020, assim como as respetivas médias dos dois anos, são apresentados no Quadro I.

Quadro I

Produção de uvas e características físico-químicas dos mostos das castas brancas nas vindimas de 2019 e de 2020

Casta	Produção			Álcool Provável			pH			Acidez Total		
	(kg/m <sup>2</sup> )		Média	(% v/v)		Média			Média	(g/L ác. tartárico)		Média
	2019	2020		2019	2020		2019	2020		2019	2020	
‘Códega do Larinho’	0,814	1,603	<b>1,208</b>	11,1	10,3	<b>10,7</b>	3,24	3,32	<b>3,28</b>	5,1	4,4	<b>4,8</b>
‘Douradinha’	0,830	1,183	<b>1,007</b>	11,3	10,3	<b>10,8</b>	3,11	3,20	<b>3,16</b>	10,3	7,1	<b>8,7</b>
‘Galego Dourado’	1,923	1,336	<b>1,629</b>	12,7	13,2	<b>13,0</b>	3,29	3,36	<b>3,33</b>	9,1	8,1	<b>8,6</b>
‘Malvasia’	1,060	1,190	<b>1,125</b>	10,1	10,6	<b>10,4</b>	3,08	3,08	<b>3,08</b>	8,4	6,7	<b>7,6</b>

A análise dos resultados da produção de uvas mostra que, exceto para a casta ‘Galego Dourado’, em 2020 a produtividade das castas em estudo foi superior à registada em 2019. Em termos médios, verifica-se que a casta que apresentou maior produção foi a ‘Galego Dourado’ (1,629 kg/m<sup>2</sup>), tendo a casta ‘Douradinha’ sido a menos produtiva (1,007 kg/m<sup>2</sup>).

Quanto às características físico-químicas dos mostos das castas brancas, os resultados apresentados revelam que a ‘Galego Dourado’ foi a casta que apresentou o valor médio de álcool provável mais elevado (13,0 %), tendo-se verificado valores médios muito semelhantes entre as restantes castas (10,4 a 10,8 %). Os teores de álcool provável dos mostos foram superiores em 2020, para as castas ‘Galego Dourado’ e ‘Malvasia’, sendo que para as castas ‘Códega do Larinho’ e ‘Douradinha’, os valores deste mesmo parâmetro foram superiores nos mostos de 2019. Os resultados obtidos para a casta ‘Galego Dourado’ estão de acordo com Eiras-Dias *et al.* (2011), que referem que os vinhos são de elevado teor alcoólico. Constatou-se também que a casta ‘Códega do Larinho’ foi a que evidenciou uma acidez total (g/L de ácido tartárico) média mais baixa (4,8), tendo o valor médio mais elevado deste parâmetro sido registado na

‘Douradinha’ (8,7). Os valores inferiores de acidez total observados para a ‘Códega do Larinho’ estão em consonância com o referido por Sousa *et al.* (2007), Guerra e Abade (2008), Escudeiro (2012) e Eiras-Dias *et al.* (2013), que mencionam que os mostos desta casta apresentam uma acidez baixa, tendo mesmo Escudeiro (2012) referido a necessidade de acidificação dos mostos previamente à vinificação. Ainda relativamente à acidez dos mostos, os resultados apresentados no Quadro I mostram que os valores registados em 2020 foram inferiores aos de 2019, no ano em que os vinhos da maioria das castas apresentaram menor pH. Verificou-se ainda que os valores médios mais baixos (3,08) e mais elevado (3,33) de pH foram observados nas castas ‘Malvasia’ e ‘Galego Dourado’, respetivamente.

No que diz respeito à composição físico-química dos vinhos das castas brancas (Quadro II), os resultados obtidos mostram que os vinhos apresentaram valores de acidez total mais baixos na vindima de 2020. No entanto, só os vinhos das castas ‘Galego Dourado’ e ‘Malvasia’ evidenciaram um teor alcoólico superior em 2020. Tendo em conta os valores do álcool provável dos mostos (Quadro I), verifica-se que os vinhos da casta ‘Galego Dourado’ foram os que

mostraram maior teor alcoólico, em ambas as vindimas, como seria de esperar. Refira-se ainda que em 2019, o vinho da casta ‘Douradinha’ apresentou, à data do engarrafamento, uma acidez volátil elevada (1,10), tendo sido o vinho que com maior teor em

açúcares redutores (4,0 g/L). Em correspondência com o verificado nos mostos, os vinhos de ‘Códega do Larinho’ apresentam os menores teores de acidez total, resultados em concordância com os obtidos na região do Douro (Guerra e Abade, 2008).

**Quadro II**

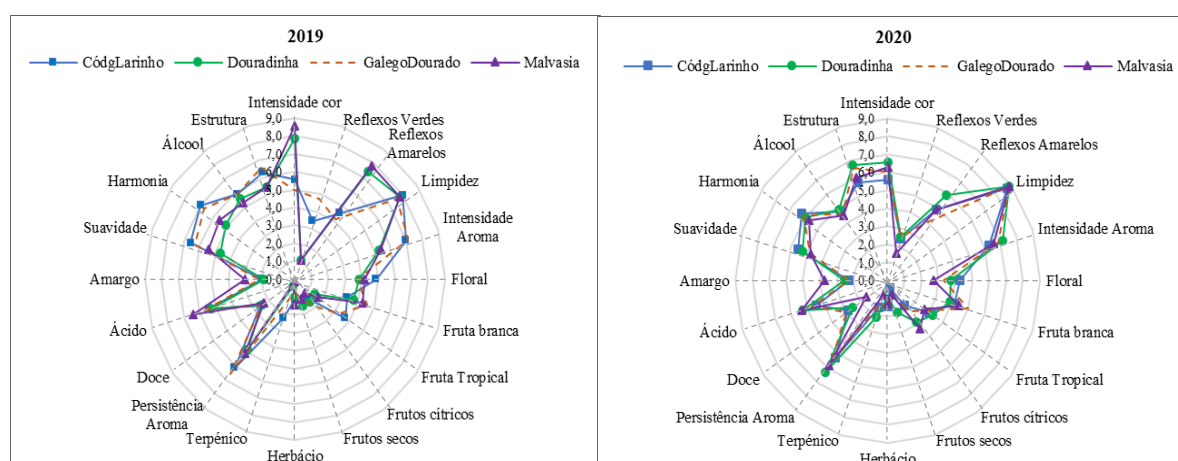
Composição físico-química dos vinhos das castas brancas das vindimas de 2019 e de 2020

Casta	Teor Alcoólico		pH		Acidez Total		Acidez Volátil		Açúcares	
	(% v/v)				(g/L ác. tartárico)		(g/L ác. acético)		Redutores (g/L)	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
‘Códega do Larinho’	11,8	11,5	3,28	3,31	6,2	5,6	0,53	0,38	2,1	2,1
‘Douradinha’	11,8	11,3	3,20	3,27	9,9	7,3	1,10	0,48	4,0	3,0
‘Galego Dourado’	13,2	13,8	3,30	3,56	8,0	7,1	0,40	0,46	1,6	1,8
‘Malvasia’	10,4	11,7	3,10	3,13	9,0	7,8	0,61	0,37	2,5	2,1

As médias das intensidades atribuídas pelo painel de provadores aos diferentes descritores sensoriais dos vinhos brancos analisados, apresentadas nos gráficos da Figura 2, mostram uma tendência para revelarem diferentes características em cada vindima, podendo observar-se maiores diferenças entre os vinhos produzidos em 2019. Os vinhos de 2019 das castas ‘Códega do Larinho’ e ‘Galego Dourado’ foram caracterizados pelos reflexos verdes, pela intensidade do aroma e pelas apreciações relativas aos descritores suavidade, harmonia, álcool e estrutura na boca. De salientar ainda as notas de fruta tropical e de floral no aroma do vinho da casta ‘Códega do Larinho’ e de fruta tropical no vinho da ‘Galego Dourado’, característica esta também encontrada por Piras *et al.*

(2020), num vinho desta casta produzido em 2018. Os vinhos de 2019 das castas ‘Douradinha’ e ‘Malvasia’ evidenciaram uma maior intensidade da cor, traduzida pelos maiores reflexos amarelos, sendo que, na boca, o vinho da casta ‘Malvasia’ evidenciou uma acidez ligeiramente superior e o da ‘Douradinha’ um carácter menos amargo, aspetos estes que podem ser parcialmente explicados pelas análises físico-químicas destes vinhos (Quadro II).

A avaliação dos descritores sensoriais dos vinhos brancos produzidos na vindima de 2020 mostra um certo equilíbrio entre eles, podendo notar-se perfis ligeiramente distintos nas castas ‘Douradinha’ e ‘Malvasia’.



**Figura 2.** Média dos resultados sensoriais da análise descritiva realizada aos vinhos das castas brancas das duas vindimas (2019 e 2020).

O vinho da ‘Douradinha’ foi caracterizado pela intensidade da cor, reflexos amarelos, intensidade do aroma, notas de frutos secos e estrutura de boca

ligeiramente superiores, sendo que a casta ‘Malvasia’ apresentou um vinho com notas de aromas menos

florais e ligeiramente mais cítricos, assim como notas de sabor amargo superiores.

Relativamente à apreciação global da análise sensorial, as médias dos resultados mostram que os vinhos brancos mais apreciados foram tendencialmente os da casta ‘Galego Dourado’ de 2019 e de 2020 e os das castas ‘Código do Larinho’ de 2019 e ‘Douradinha’ de 2020 (Figura 3). Note-se a menor apreciação global do vinho de 2019 da casta

‘Douradinha’, que julga-se poder estar relacionada com o teor relativamente elevado da acidez volátil, como atrás já referido (Quadro II). Os resultados da análise sensorial registados neste trabalho para os vinhos da casta ‘Código do Larinho’ estão de acordo com os mencionados por outros autores, que referem que esta casta revela um potencial de qualidade bom a muito bom (Sousa *et al.*, 2007) e uma elevada qualidade do aroma (Guerra e Abade, 2008).

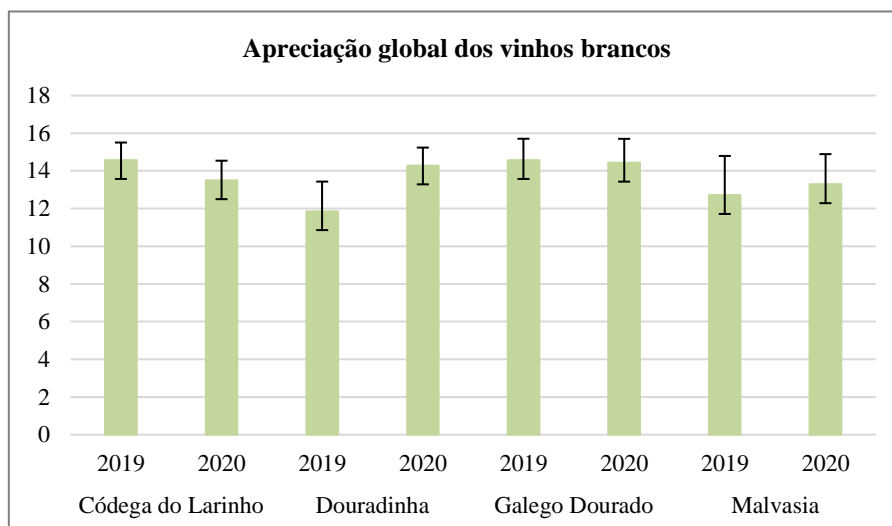


Figura 3. Resultados da apreciação global (valores médios e desvios-padrão) da análise sensorial realizada aos vinhos das castas brancas nas duas vindimas (2019 e 2020).

A análise em componentes principais efetuada à matriz composta pelos resultados dos parâmetros físico-químicos e dos descritores sensoriais dos vinhos brancos revela que as primeiras componentes

explicam 65,02% da variância total acumulada, sendo 42,85% para a componente 1 e 22,17% para a componente 2 (Figura 4).

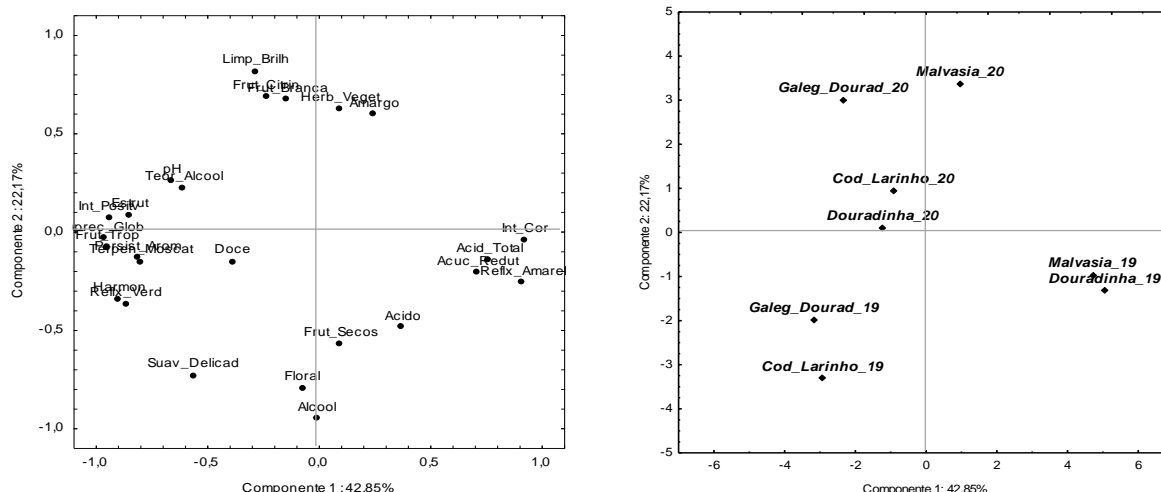


Figura 4. Projeções dos vinhos das castas brancas das vindimas de 2019 e 2020, dos parâmetros físico-químicos e dos descritores da análise sensorial no plano definido pelas duas componentes principais.

Os resultados desta análise evidenciam uma correlação entre a persistência do aroma, os frutos tropicais, a intensidade positiva, a estrutura e a

apreciação global dos vinhos, as quais são as variáveis com maior impacto na parte negativa da primeira componente principal. Por outro lado, as variáveis

com maior contributo para a parte positiva desta componente são a intensidade da cor, reflexos amarelos e açúcares redutores e acidez total dos vinhos. Quanto à segunda componente principal, verifica-se que a parte positiva tem um importante contributo dos descritores limpidez, frutos cítricos, fruta branca, amargo e herbáceo/vegetal, enquanto que o descritor floral e a perceção do álcool na boca são as variáveis com maior contributo para a sua parte negativa. A projeção dos vinhos no plano definido pelas duas componentes principais, representada na Figura 4, evidencia uma separação dos vinhos das duas vindimas, sendo a segunda componente definida, na sua parte positiva, pelos vinhos de 2020, a que se opõem os vinhos de 2019. A separação das amostras de vinhos mais relacionada com o ano de vindima do que com a casta tem sido verificada igualmente por outros autores (Selli *et al.*, 2004; Vilanova *et al.*, 2013; Sánchez-Palomo *et al.*, 2019; Piras *et al.* 2020), o que poderá ser devido a diferentes condições climáticas em cada ano. Além disso, no que se refere aos vinhos de 2019, o eixo 1 agrupa, na sua parte positiva, os vinhos das castas ‘Malvasia’ e ‘Douradinha’, correlacionando-os com a intensidade da cor, reflexos amarelos, açúcares redutores e acidez total, enquanto os vinhos das castas ‘Galego Dourado’ e ‘Códega do Larinho’ agrupam-se na parte negativa, encontrando-se correlacionados com a variável sensorial suavidade/delicadeza na boca.

### Castas tintas

No Quadro III apresentam-se os resultados da produção de uvas ( $\text{kg/m}^2$ ) e das características físico-químicas dos mostos das castas tintas registados em 2019 e em 2020, assim como os respetivos valores médios dos dois anos.

À exceção da ‘Tinta Negra’, verificou-se que a produção de uvas e a acidez total dos mostos das castas tintas foram superiores na vindima de 2019, tendo sido observado também que, exceto para a casta ‘Bonvedro’, o álcool provável dos mostos foi mais elevado em 2020.

Tendo em consideração os valores médios dos dois anos de estudo, os resultados obtidos neste trabalho mostram que a casta ‘Cornifesto’ foi a que apresentou, simultaneamente, a maior produção ( $1,236 \text{ kg/m}^2$ ) e o mosto com o álcool provável mais elevado (15,0 %), enquanto a ‘Bonvedro’ foi a casta que evidenciou o mosto com o teor de álcool provável mais baixo (11,5 %) e a acidez total média mais elevada (8,6). Relativamente ao álcool provável e à acidez total dos mostos da casta ‘Cornifesto’, os resultados são similares aos obtidos por Costa *et al.* (2014) em mostos da região do Douro e do Dão, na vindima de 2010. Por outro lado, os mostos menos ácidos (5,4) e a menor produção de uvas ( $0,364 \text{ kg/m}^2$ ) foram observados na casta ‘Tinta Negra’, tendo a ‘Malvasia Preta’ mostrado uma produtividade e um teor de álcool provável do mosto relativamente elevados e uma acidez total intermédia.

Quadro III

Produção de uvas e características físico-químicas dos mostos das castas tintas nas vindimas de 2019 e de 2020

Casta	Produção ( $\text{kg/m}^2$ )			Álcool Provável (% v/v)			pH			Acidez Total (g/L ác. tartárico)		
	2019	2020	Média	2019	2020	Média	2019	2020	Média	2019	2020	Média
‘Bonvedro’	0,656	0,583	<b>0,620</b>	11,7	11,3	<b>11,5</b>	3,13	3,25	<b>3,19</b>	9,8	7,4	<b>8,6</b>
‘Cornifesto’	1,374	1,099	<b>1,236</b>	14,5	15,5	<b>15,0</b>	3,39	3,44	<b>3,42</b>	6,3	5,8	<b>6,1</b>
‘Malvasia Preta’	1,007	0,664	<b>0,836</b>	14,1	14,8	<b>14,5</b>	3,22	3,36	<b>3,29</b>	6,5	6,0	<b>6,3</b>
‘Tinta Negra’	0,247	0,481	<b>0,364</b>	13,4	13,7	<b>13,6</b>	3,30	3,39	<b>3,35</b>	5,2	5,6	<b>5,4</b>

No que diz respeito aos parâmetros físico-químicos determinados nos vinhos das castas tintas, os resultados apresentados no Quadro IV mostram que, à exceção da casta ‘Tinta Negra’, os teores alcoólicos

foram superiores nos vinhos da vindima de 2020, sendo também os vinhos desta vindima os que apresentaram menores e maiores valores de acidez total e de pH, respetivamente.



Quadro IV

Composição físico-química dos vinhos das castas tintas das vindimas de 2019 e de 2020

Casta	Teor Alcoólico		pH		Acidez Total		Acidez Volátil		Açúcares Redutores	
	(% v/v)				(g/L ác. tartárico)		(g/L ác. acético)		(g/L)	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
'Bonvedro'	11,6	12,3	3,36	3,49	7,7	6,8	0,98	0,92	4,9	3,7
'Cornifesto'	14,8	16,7	3,73	3,79	6,8	6,6	0,53	0,87	3,4	6,7
'Malvasia Preta'	15,4	16,1	3,50	3,67	7,3	6,6	0,69	0,83	4,2	4,9
'Tinta Negra'	15,7	15,0	3,51	3,79	6,9	5,7	0,61	0,76	3,2	3,2

Ainda, no que se refere à composição físico-química dos vinhos das castas tintas, os resultados apresentados revelam que, para cada uma das castas, o teor alcoólico, o pH e a acidez total estão em consonância com os determinados nos respetivos mostos. De notar, também, os níveis ligeiramente elevados da acidez volátil dos vinhos da casta 'Bonvedro' e o teor de açúcares redutores superior a 5,0 g/L determinado no vinho de 2020 da casta 'Cornifesto', pressupondo-se, neste último caso, uma dificuldade na conclusão da fermentação alcoólica, devido ao seu teor alcoólico bastante elevado (16,7 %).

Os teores médios das principais antocianinas individuais, das antocianinas totais e dos polifenóis totais dos vinhos das castas tintas, produzidos nas vindimas de 2019 e de 2020, respetivamente após 2 anos e 1 ano de estágio em garrafa, são apresentados no Quadro V. Os resultados mostram que os teores de antocianinas individuais nos vinhos da vindima 2020 são mais elevados do que nos vinhos da vindima 2019, devido essencialmente ao período de estágio em garrafa mais longo destes últimos. Por comparação dos valores do somatório das principais antocianinas individuais e das antocianinas totais, é possível observar que as antocianinas nos vinhos estudados (com idade de 1 ou 2 anos) estão presentes essencialmente na forma degradada ou de complexo, sobretudo para os vinhos com maior tempo de estágio em garrafa (vindima 2019). Verificou-se, também, que as castas que apresentaram maiores teores de antocianinas foram a 'Cornifesto' e a 'Malvasia Preta', respetivamente, nas vindimas de 2020 e de 2019.

Relativamente à análise dos polifenóis totais, os resultados indicam que os vinhos das castas 'Tinta Negra' e 'Malvasia Preta' são mais ricos do que o vinho da 'Cornifesto', enquanto o vinho da 'Bonvedro' foi o que apresentou a menor concentração destes compostos. É importante notar que os teores de polifenóis totais dos vinhos da mesma casta, nas duas vindimas e com tempos de envelhecimento diferentes, revelaram ser idênticos ou muito similares, desconhecendo-se que este resultado alguma vez tenha sido constatado por qualquer outro trabalho publicado.

Tendo por base a matriz composta pelos resultados dos parâmetros físico-químicos, das principais

antocianinas individuais, das antocianinas totais e dos polifenóis totais dos vinhos tintos, efetuou-se uma análise em componentes principais, cujos resultados apresentados na Figura 5 mostram que as duas primeiras componentes explicam 67,65 % da variância total acumulada, sendo 46,86 % para a componente 1 e 20,79 % para a componente 2.

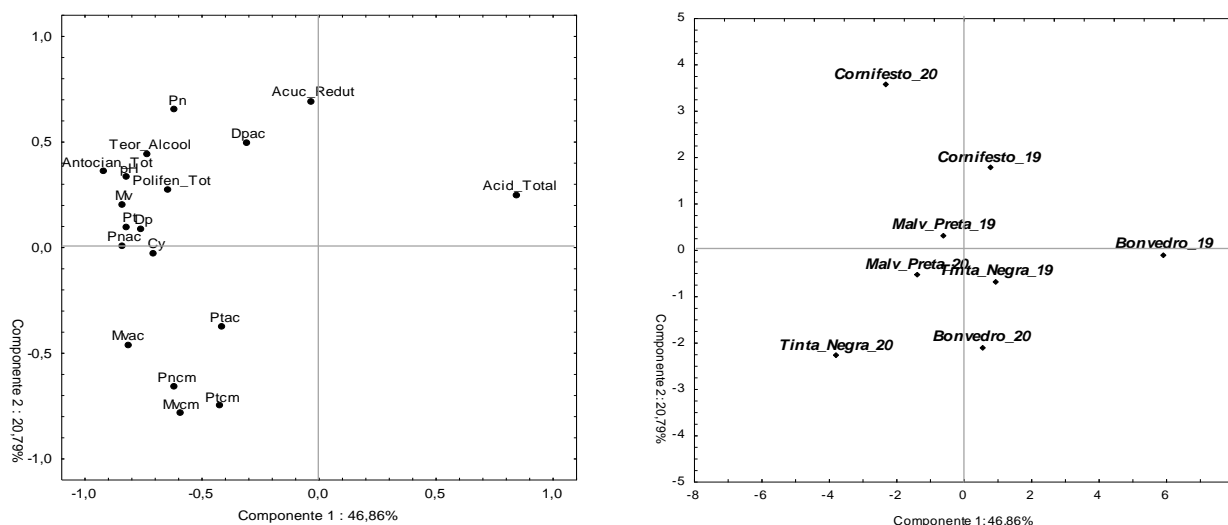
A projeção dos vinhos tintos no plano definido pelas duas componentes principais (Figura 5) sugere a tendência da separação dos vinhos ser mais influenciada pela casta do que pelo ano de vindima, contrariamente aos resultados dos vinhos brancos, o que poderá dever-se à importância do perfil de antocianinas como critério de discriminação de vinhos monovarietais (Nogales-Bueno *et al.*, 2015; Cosme *et al.*, 2021). De facto, as variáveis com maior contributo para a componente 1 são as antocianinas totais, as antocianinas malvidina 3-glucósido, petunidina 3-glucósido, peonidina 6"-O-acetilglucósido e delphinidina 3-glucósido, bem como os polifenóis totais, a acidez total, o pH e o teor alcoólico. Assim, o vinho de 2019 da casta 'Bonvedro', localizado no lado positivo da componente 1, aparece associado aos elevados valores de acidez total e aos baixos teores da maioria das antocianinas. Por sua vez, a segunda componente principal é definida na sua parte positiva pelo vinho da vindima de 2020 da casta 'Cornifesto', estando correlacionado com os parâmetros açúcares redutores e a peonidina 3-glucósido. Esta análise mostra ainda que o vinho 'Tinta Negra' de 2020, localizado no quadrante formado pelos lados negativos destas componentes principais, se encontra associado aos teores mais elevados das antocianinas petunidina 6"-O-acetilglucósido, malvidina 6"-O-acetilglucósido, petunidina 6"-O-p-coumarilglucósido, peonidina 6"-O-p-coumarilglucósido e malvidina 6"-O-p-coumarilglucósido.

No que diz respeito à análise sensorial dos vinhos das castas tintas, os gráficos representados na Figura 6 mostram que as médias registadas nos diferentes descritores sensoriais evidenciam características tendencialmente semelhantes nos dois anos do estudo, verificando-se, no entanto, que os vinhos da casta 'Bonvedro' mostraram-se ligeiramente diferentes,

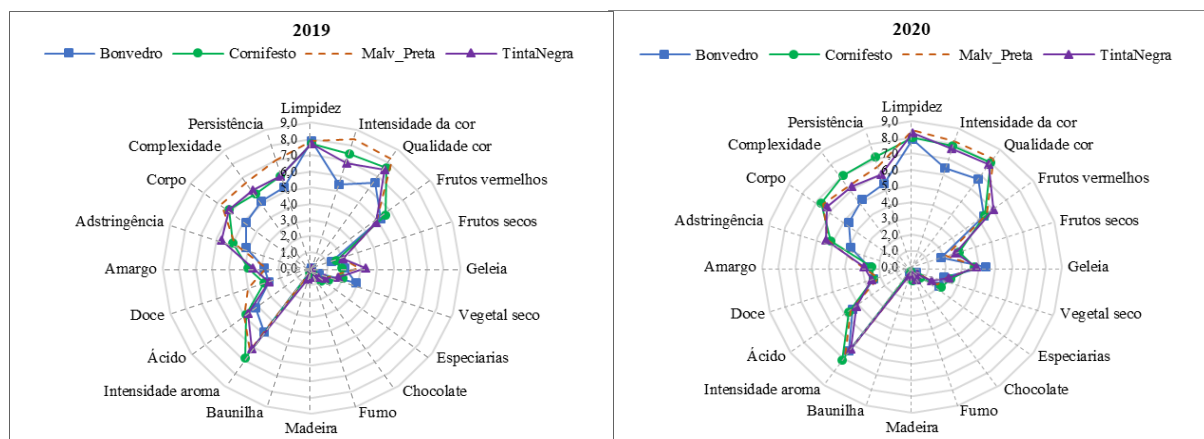
**Quadro V**

Teores médios e desvios-padrão das principais antocianinas individuais, das antocianinas totais e dos polifenóis totais (mg/L) determinados nos vinhos das castas tintas das vindimas de 2019 e de 2020, respetivamente após 2 anos e 1 ano de estágio em garrafa

Casta	'Bonvedro'		'Cornifesto'		'Malvasia Preta'		'Tinta Negra'		
	Vindima	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Tempo de estágio em garrafa (anos)		2	1	2	1	2	1	2	1
Antocianinas	delfinidina 3-glucósido	0,27 ± 0,08	7,28 ± 0,37	4,74 ± 0,48	6,87 ± 0,25	7,29 ± 0,23	5,77 ± 0,90	3,43 ± 0,44	5,27 ± 0,04
	cianidina 3-glucósido	0,24 ± 0,02	0,39 ± 0,03	0,50 ± 0,30	0,46 ± 0,13	0,67 ± 0,23	0,39 ± 0,19	0,51 ± 0,31	0,62 ± 0,10
	petunidina 3-glucósido	0,67 ± 0,17	11,01 ± 0,01	6,76 ± 0,11	11,68 ± 0,30	7,34 ± 0,18	8,48 ± 0,58	4,54 ± 0,03	9,10 ± 0,44
	peonidina 3-glucósido	1,27 ± 0,55	4,66 ± 0,10	5,19 ± 0,05	16,05 ± 0,05	4,53 ± 0,00	7,51 ± 0,27	2,77 ± 0,51	5,61 ± 0,25
	malvidina 3-glucósido	14,26 ± 0,37	86,99 ± 0,72	52,97 ± 0,65	121,48 ± 0,02	62,67 ± 0,59	83,97 ± 1,49	35,39 ± 0,55	89,77 ± 2,05
	delfinidina 6"- <i>O</i> -acetilglucósido	0,28 ± 0,08	0,21 ± 0,04	0,68 ± 0,08	0,42 ± 0,07	0,53 ± 0,13	0,36 ± 0,21	0,28 ± 0,11	0,44 ± 0,17
	petunidina 6"- <i>O</i> -acetilglucósido	0,29 ± 0,04	0,42 ± 0,03	0,50 ± 0,10	0,32 ± 0,16	1,16 ± 0,02	1,15 ± 0,08	1,14 ± 0,62	0,95 ± 0,11
	peonidina 6"- <i>O</i> -acetilglucósido	0,03 ± 0,01	0,28 ± 0,06	0,31 ± 0,34	0,94 ± 0,26	0,65 ± 0,30	0,39 ± 0,00	0,66 ± 0,31	1,26 ± 0,39
	malvidina 6"- <i>O</i> -acetilglucósido	0,54 ± 0,29	4,88 ± 0,40	2,65 ± 0,44	4,26 ± 0,11	3,50 ± 0,49	4,49 ± 0,16	3,46 ± 0,11	10,67 ± 0,73
	petunidina 6"- <i>O-p</i> -coumarilglucósido	0,16 ± 0,01	1,04 ± 0,06	0,20 ± 0,07	0,21 ± 0,10	0,41 ± 0,04	0,67 ± 0,20	0,32 ± 0,11	0,78 ± 0,01
	peonidina 6"- <i>O-p</i> -coumarilglucósido	0,29 ± 0,07	0,82 ± 0,22	0,06 ± 0,01	0,40 ± 0,05	0,76 ± 0,09	1,40 ± 0,33	0,66 ± 0,02	1,56 ± 0,28
	malvidina 6"- <i>O-p</i> -coumarilglucósido	0,90 ± 0,43	7,72 ± 0,42	0,54 ± 0,25	1,30 ± 0,08	4,40 ± 0,14	7,76 ± 0,36	3,96 ± 0,46	11,47 ± 0,30
	Somatório das principais antocianinas individuais	19,20 ± 1,95	125,70 ± 0,69	75,10 ± 0,69	164,39 ± 0,36	93,89 ± 0,36	122,34 ± 2,59	57,14 ± 0,26	137,50 ± 3,71
Antocianinas Totais	85,58 ± 3,37	231,56 ± 5,42	268,96 ± 4,43	375,35 ± 5,43	310,01 ± 2,94	309,13 ± 16,05	216,90 ± 1,37	304,30 ± 2,57	
Polifenóis Totais	2033,60 ± 0,00	1860,88 ± 3,93	3296,38 ± 4,48	3304,42 ± 360,10	3512,51 ± 3,18	3315,10 ± 6,69	3582,65 ± 5,91	3515,01 ± 64,46	



**Figura 5.** Projeções dos vinhos das castas tintas das vindimas de 2019 e 2020, da composição físico-química, das principais antocianinas individuais, das antocianinas totais e dos polifenóis totais dos vinhos no plano definido pelas duas componentes principais. Dp = Delfinidina 3-glucósido, Cy = cianidina 3-glucósido, Pt = petunidina 3-glucósido, Pn = peonidina 3-glucósido, Mv = malvidina 3-glucósido, Dpac = delfinidina 6''-O-acetilglucósido, Ptac = petunidina 6''-O-acetilglucósido, Pnac = peonidina 6''-O-acetilglucósido, Mvac = malvidina 6''-O-acetilglucósido, Ptcn = petunidina 6''-O-p-coumarilglucósido, Pncm = peonidina 6''-O-p-coumarilglucósido, Mvcm = malvidina 6''-O-p-coumarilglucósido.



**Figura 6.** Média dos resultados sensoriais da análise descritiva realizada aos vinhos das castas tintas das duas vindimas (2019 e 2020).

tendo sido os menos apreciados na intensidade e qualidade da cor e também os que foram considerados menos adstringentes, menos encorpados e com menor complexidade no sabor.

Relativamente aos vinhos da vindima de 2019, pode-se realçar o da casta ‘Malvasia Preta’, que se caracterizou por se ter mostrado ligeiramente mais encorpado, com maior complexidade e persistência na boca, assim como com intensidade e qualidade da cor

superiores. No que se refere aos vinhos de 2020, registou-se avaliações ligeiramente superiores na casta ‘Cornifesto’, para os descritores corpo, complexidade e persistência na boca. De notar que, nas duas vindimas, os vinhos da ‘Cornifesto’ foram os que tendencialmente apresentaram maior intensidade do aroma.

Quanto à apreciação global da análise sensorial, verificou-se uma tendência para uma maior apreciação

dos vinhos tintos da casta ‘Malvasia Preta’ de 2019 e de 2020 e da ‘Cornifesto’ de 2020, sendo que os menos apreciados foram os da ‘Bonvedro’, como já atrás referido. Notou-se também uma apreciação global ligeiramente superior dos vinhos produzidos em 2020 (Figura 7). Os bons resultados das castas ‘Malvasia Preta’ e ‘Cornifesto’ são concordantes com o referido por Sousa *et al.* (2007), que indicam um potencial qualitativo bom e regular para os vinhos destas castas. Os resultados da análise sensorial dos vinhos tintos foram também submetidos a uma análise em componentes principais, utilizando a matriz composta pela média das intensidades atribuídas pelos provadores, para cada um dos descritores e para cada

vinho. Conforme apresentado na Figura 8, esta análise mostra que 40,95 % da variância total é explicada pela primeira componente principal e que a segunda componente explica 28,14 % dessa variância, resultando que estas duas componentes principais explicam 69,08 % da variância total acumulada dos dados originais. A intensidade e qualidade da cor, a complexidade, a persistência harmoniosa, o corpo e a apreciação global dos vinhos revelam estar altamente correlacionados entre si, que conjuntamente com a adstringência, a intensidade positiva do aroma e os frutos secos, têm um maior contributo para a parte negativa do eixo da componente principal 1, a que se opõe o aroma vegetal seco.

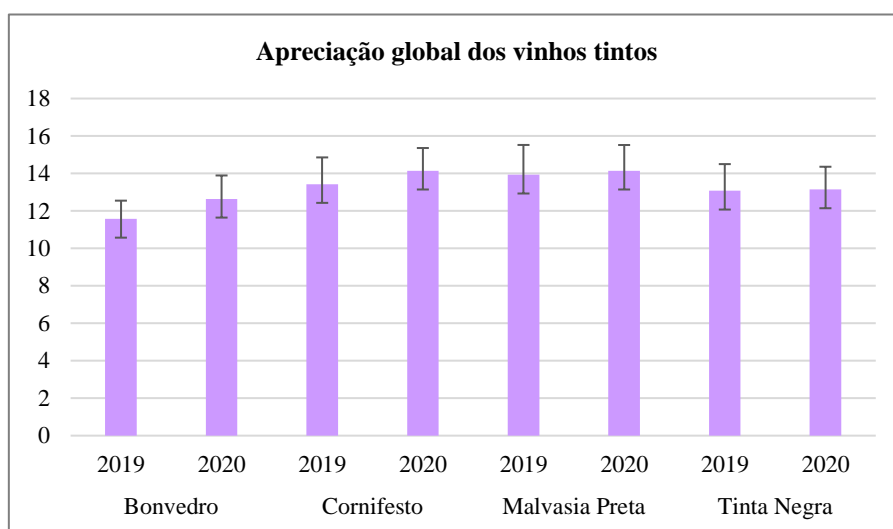


Figura 7. Resultados da apreciação global (valores médios e desvios-padrão) da análise sensorial realizada aos vinhos das castas tintas nas duas vindimas (2019 e 2020).

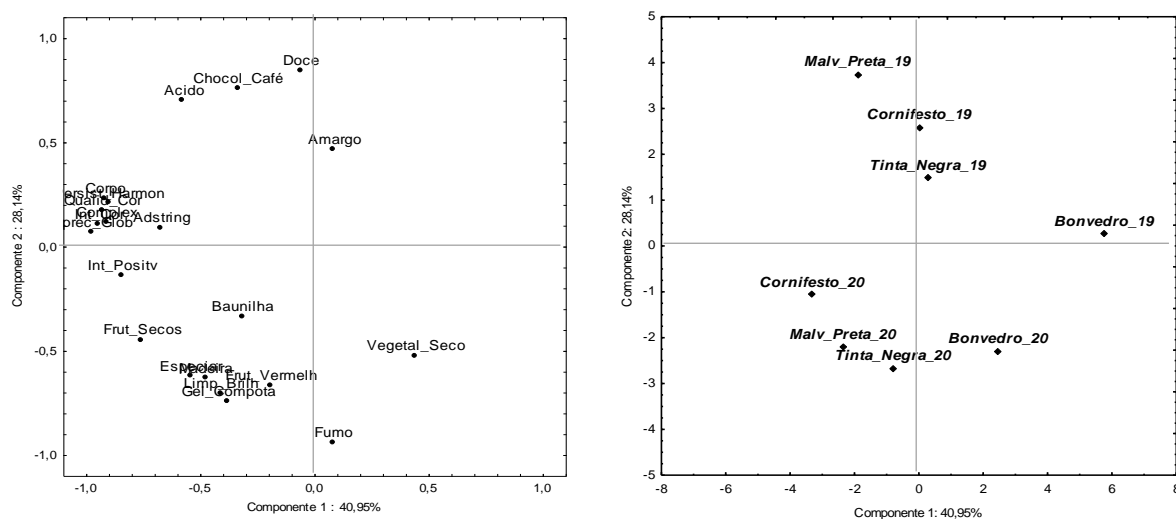


Figura 8. Projeções dos vinhos das castas tintas das vindimas de 2019 e 2020 e dos descritores da análise sensorial no plano definido pelas duas componentes principais.

Por outro lado, a parte positiva da componente principal 2 é definida pelo sabor doce e o aroma chocolate/café, sendo a parte negativa definida principalmente pelo descritor fumo. Verifica-se ainda uma estreita correlação entre os descritores madeira, especiaria, geleia/compota, limpidez/brilho e frutos vermelhos, que também definem a parte negativa do eixo da segunda componente principal. A projeção dos vinhos tintos no plano definido pelas duas componentes principais sugere uma separação em função do ano de vindima, à semelhança do que se verificou nos vinhos brancos. Assim, os vinhos da vindima de 2019 localizam-se no lado positivo do componente 2 e os vinhos de 2020 localizam-se no lado negativo. Por outro lado, os vinhos das duas vindimas da casta ‘Bonvedro’ localizam-se na parte positiva da componente principal 1, estando associados ao descritor vegetal seco e a uma menor apreciação global, enquanto que o vinho de 2020 da casta ‘Cornifesto’ localiza-se no lado negativo desta mesma componente associado ao aroma a frutos secos e à maior intensidade positiva de aroma. Por sua vez, os vinhos das castas ‘Malvasia Preta’ e ‘Tinta Negra’ da vindima de 2020 parecem estar relacionados com os descritores madeira, especiaria, geleia/compota e limpidez/brilho.

## CONCLUSÕES

Apesar dos vinhos em estudo terem obtido notas positivas ao nível da apreciação global da análise sensorial, os resultados apresentados permitem-nos evidenciar os vinhos brancos das castas Galego ‘Dourado’ e ‘Códega do Larinho’, que se destacaram pela intensidade do aroma, notas de fruta tropical e pela suavidade, harmonia e estrutura de boca. Ao nível das castas tintas, nota-se uma melhor apreciação global dos vinhos das castas ‘Cornifesto’ e ‘Malvasia Preta’, tendo-se mostrado mais encorpados, com maior complexidade e maior persistência na boca.

As castas cujos vinhos apresentaram maiores teores de antocianinas foram a ‘Cornifesto’ e a ‘Malvasia Preta’, enquanto os vinhos das castas ‘Tinta Negra’ e ‘Malvasia Preta’ foram os que se mostraram ser mais ricos em polifenóis totais. É de notar ainda que, pela primeira vez, se constatou que os teores de polifenóis totais dos vinhos da mesma casta, de duas vindimas e com tempos de envelhecimento diferentes, mostraram-se idênticos ou muito similares.

Os resultados obtidos neste trabalho revelam ser muito importantes para a preservação, valorização e disseminação de algumas castas autóctones minoritárias, embora se considere serem necessários mais estudos e durante mais anos, por forma a se obter uma melhor caracterização destas e de outras castas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Amélia Soares e Deolinda Mota, pelo apoio técnico nas análises físico-químicas dos mostos e dos vinhos, bem como aos provedores do Polo de Dois Portos do INIAV, pela análise sensorial dos vinhos. Agradecem também a José Silvestre e a Ricardo Egipto, pela disponibilização e ajuda no tratamento dos dados meteorológicos da estação de Dois Portos.

## CONFLITOS DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castrillo D., Blanco P., 2022. Influence of vintage, geographical location and agricultural management on yeast populations in Galician grape musts (NW Spain). *OENO One*, **56**, 65–79.
- Cosme F., Milheiro J., Pires J., Guerra-Gomes F.I., Filipe-Ribeiro L., Nunes F.M., 2021. Authentication of Douro DO monovarietal red wines based on anthocyanin profile: Comparison of partial least squares – discriminant analysis, decision trees and artificial neural networks. *Food Control*, **125**, 107979.
- Costa E., Cosme F., Jordão A. M., Mendes-Faia A., 2014. Anthocyanin profile and antioxidant activity from 24 grape varieties cultivated in two Portuguese wine regions. *OENO One*, **48**, 51–62.
- Cunha J., Brazão J., Teixeira-Santos M., Fevereiro P., Martínez-Zapater J.M., Ibáñez J., Eiras-Dias J.E., 2017. A identidade das castas de videira portuguesas aptas à produção de vinho no contexto ibérico e europeu. O uso de marcadores moleculares do tipo SNP para a sua discriminação. *Vida Rural*, **1832**, 26-31.
- Cunha J., Ibáñez J., Teixeira-Santos M., Brazão J., Fevereiro P., Martínez-Zapater J.M., Eiras-Dias J.E., 2016. Characterisation of the Portuguese grapevine germplasm with 48 single-nucleotide polymorphisms. *Aust. J. Grape Wine Res.*, **22**, 504-516.
- Cunha J., Zinelabidine L.H., Teixeira-Santos M., Brazão J., Fevereiro P., Martínez-Zapater J.M., Ibáñez J., Eiras-Dias J.E., 2015. Grapevine cultivar 'Alfrocheiro' or 'Bruñal' plays a primary role in the relationship among Iberian grapevines. *Vitis*, **54 (Special Issue)**, 59-65.
- Eiras-Dias J.E., Cunha J., Brazão J., Clímaco P., Andrade R., 2016. Promover e valorizar as castas minoritárias: O exemplo da casta Malvasia de Colares. *Vida Rural*, **1818**, 36-38.
- Eiras-Dias J.E., Faustino R., Clímaco P., Fernandes P., Cruz A., Cunha J., Veloso M., Castro R., 2011. Catálogo das Castas para Vinho Cultivadas em Portugal. Vol. I. Instituto da Vinha e do Vinho, I.P.. Ed. Chaves Ferreira – Publicações, SA.
- Eiras-Dias J.E., Faustino R., Clímaco P., Fernandes P., Cruz A., Cunha J., Veloso M., Castro R., 2013. Catálogo das Castas para Vinho Cultivadas em Portugal. Vol. II. Instituto da Vinha e do Vinho, I.P.. Ed. Chaves Ferreira – Publicações, SA.
- Eiras-Dias J.E., Pereira C., Cunha J.P., 1988. Uvas para vinho cultivadas no Ribatejo, Oeste e Península de Setúbal. Catálogo das Castas. M.A.P.A./I.V.V./E.V.N.
- Escudeiro I.M.X., 2012. *Potencial enológico de seis castas brancas regionais de Trás-os-Montes, cultivadas na sub-região de Valpaços*. 93 p. Dissertação para a obtenção do grau

- de mestre em Viticultura e Enologia. Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa e Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Guerra J., Abade E., 2008. Caracterização Enológica de Castas Autóctones do Douro. Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte.
- INIAV, 2013. Ficha Varietal: Tinta Negra T. In: *Folha Informativa INIAV Dois Portos*, 210, 2. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária – Dois Portos, Dois Portos.
- INIAV, 2014a. Ficha Varietal: Malvasia B. In: *Folha Informativa INIAV Dois Portos*, 216, 2. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária – Dois Portos, Dois Portos.
- INIAV, 2014b. Ficha Varietal: Malvasia Preta T. In: *Folha Informativa INIAV Dois Portos*, 217, 2. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária – Dois Portos, Dois Portos.
- INIAV, 2016. Ficha Varietal: Cornifesto T. In: *Folha Informativa INIAV Dois Portos*, 240, 2. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária – Dois Portos, Dois Portos.
- INIAV, 2017a. Ficha Varietal: Douradinha B. In: *Folha Informativa Pólo Dois Portos*, 248, 2. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária – Dois Portos, Dois Portos.
- INIAV, 2017b. Ficha Varietal: Galego Dourado B. In: *Folha Informativa Pólo Dois Portos*, 256, 2. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária – Dois Portos, Dois Portos.
- INIAV, 2020. Potencial do País na produção de bacelos enxertados. In: *Folha Informativa Pólo Dois Portos*, 382, 1. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária – Dois Portos / Estação Vitivinícola Nacional, Dois Portos.
- INRB, 2012. Ficha Varietal: Códega de Larinho B. In: *Folha Informativa INRB/INIA*, 190, 3. Instituto Nacional de Recursos Biológicos, I.P. / INIA-Dois Portos, Dois Portos.
- ISO 3591, 1977. Sensory analysis – Apparatus -Wine-tasting glass. This standard was last reviewed in 2010.
- IVV, 2022. Vinhos e Aguardentes e Portugal. Anuário 2020/2021. Instituto da Vinha e do Vinho, I.P., Lisboa.
- Lacombe T, Boursiquot J.M., Laucou V., Dechesne F., Vares D., This P., 2007. Relationships and genetic diversity within the accessions related to Malvasia held in the Domaine de Vassal grape germplasm repository. *Am.J. Enol. Vitic.* **58**, 124-131.
- Lacombe T., Boursiquot J.M., Laucou V., Di Vecchi-Staraz M., Péros J. P., This, P., 2013. Large-scale parentage analysis in an extended set of grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.). *Theor Appl Genet*, **126**, 401-414.
- Macfie H.J.M., Bratchell N., Greenhoff H., Vallis L.V., 1989. Designs to balance the effects of order of presentation and first order carryover effects in hall tests. *J. Sens. Stud.*, **4**, 129-148.
- MAMAOT, 2012. Portaria n.º 380/2012, de 22 de Novembro. Diário da República, 1.a Série - n.º 226. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.
- Martins P., Deus J., Roque R., Agostinelli F., Lourenço S., Damásio M., Egipto R., Caldeira I., Silvestre J., Neto C., Flores R., Rodrigues A., Jesus J., Jacinto J., Maia R., Antunes C., Máguas C., Tavares D., Carvalho J., Valadas J., Böhm J., Andrade R., 2022. Seleção e caracterização das castas mais bem-adaptadas a cenários de alterações climáticas. *Vida Rural*, **1853**, 36-44.
- Neves A.C., Spranger M.I., Zhao Y.Q., Leandro M.C., Sun B., 2010. Effect of addition of commercial grape seed tannins on phenolic composition, chromatic characteristics, and antioxidant activity of red wine. *J. Agric. Food Chem.*, **58**, 11775-11782.
- Nogales-Bueno J, Rodríguez-Pulido F.J., Heredia F.J. Hernández-Hierro J.M., 2015. Comparative study on the use of anthocyanin profile, color image analysis and near-infrared hyperspectral imaging as tools to discriminate between four autochthonous red grape cultivars from La Rioja (Spain). *Talanta*, **131**, 412-416.
- OIV, 2014. Compendium of International Methods of Analysis of Wines and Musts (2 vol.). Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, Paris.
- Piras S., Brazão J., Ricardo da Silva J.M., Anjos O., Caldeira I., 2020. Volatile and sensory characterization of white wines from three minority Portuguese grapevine varieties. *Ciência Téc. Vitiv.*, **35**, 49-62.
- Ribéreau-Gayon P., Stonestreet E.L., 1965. Le dosage des anthocyanes dans le vin rouge. *Bull Soc Chim Fr.*, **9**, 2649-2652.
- Romano P, Braschi G, Siesto G, Patrignani F, Lanciotti R., 2022. Role of Yeasts on the Sensory Component of Wines. *Foods*. **11**, 1921.
- Sánchez-Palomo E., Delgado J.A., Ferrer M.A., González Viñas M.A., 2019. The aroma of La Mancha Chelva wines: Chemical and sensory characterization. *Food Res. Int.*, **119**, 135-142.
- Selli S., Cabaroğlu T., Canbas A., Erten H., Nurgel C., Lepoutre J.P., Gunata Z., 2004. Volatile composition of red wine from cv. Kalecik Karası grown in central Anatolia. *Food Chem.*, **85**, 207-213.
- Sousa M., Pereira C., Guerra J., Abade E., 2007. Caracterização de Castas cultivadas na Região Vitivinícola de Trás-os-Montes. Sub-regiões de Chaves, Planalto Mirandês e Valpaços. Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte, Mirandela.
- Vilanova M., Escudero A., Graña M., Cacho J., 2013. Volatile composition and sensory properties of North West Spain white wines. *Food Res. Int.*, **54**, 562-568.