

A casta Tinta Roriz, também denominada de Aragonez, é originária do norte de Espanha (com a designação *Tempranillo*) e cultivada em Portugal no Douro e Alentejo. A Tinta Roriz é a casta mais cultivada em Portugal, totalizando 20884ha de vinha, o que corresponde a 11.0% da área vitícola nacional¹. É a segunda casta mais cultivada na RDD, 6496.5ha (13.5% da área).



Figura 1. Cacho e folha da casta Tinta Roriz.
Referência⁹

Descrição Ampelográfica

Pâmpano	Estriado de vermelho, gomos verdes
Folha	Folha adulta de tamanho grande, pentagonal, com cinco lóbulos, o central bem desenvolvido. Limbo verde-médio, irregular, ligeiramente bolhoso e enrugado. Página inferior com média densidade de pêlos prostrados e forte densidade de pêlos erectos. Dentes grandes e convexos. Seio peciolar e seios laterais fechados, base em U
Cacho	Cacho médio (200.0 - 250.0g), cilindro-cônico, medianamente compacto. Pedúnculo de comprimento médio
Bago	Bago arredondado, médio, negro-azul; película de espessura média e polpa de consistência média

Referências²⁻⁴

Características Agronómicas

Vigor	Casta de vigor médio/elevado, mas irregular, porte erecto e semi-erecto com entrenós longos e regulares
Ciclo Fenológico	Maturação em época média, na RDD é precoce; o abrolhamento, a floração e o pintor são em época média
Fertilidade	Fertilidade média, com 1.3 a 1.7 inflorescências médias por gomo abrolhado (varia com o porta-enxerto)
Produtividade	Produtividade elevada (8.0 - 18.0 ton/ha), com produção irregular em vários ciclos vegetativos, dependendo do tipo de solo, do clima e do porta-enxerto
Temperaturas Activas	1500 horas acima de 10.0°C (Montemor-o-Novo)
Susceptibilidade	Factores Abióticos Muito susceptível às carências de potássio, magnésio e boro. Sensível ao vento e, no Alentejo, sensível à insolação intensa nas folhas
	Doenças Criptogâmicas Muito sensível ao mildio, oídio e escoriose. Medianamente sensível à podridão dos cachos
	Parasitas Sensível à cigarrinha verde
Solos	Bagoinha e Desavinho A propensão ao desavinho e bagoinha, está muito dependente das condições climáticas durante a floração
	Prefere solos profundos, bem drenados com reduzida disponibilidade hídrica
Compatibilidade	Recomendam-se porta-enxertos pouco vigorosos. De evitar o porta-enxerto Rupestris du Lot
Mecanização da Vindima	Possível, a temperaturas baixas, por exemplo durante a noite. Em caso de produção excessiva, pode ocorrer problemas de oxidação por esmagamento dos bagos

Referências²⁻⁴

Potencial Enológico

Tipo de vinho	Vinho de mesa de consumo corrente e de qualidade, vinho generoso, vinho rosado
Acidez	Mosto Média a baixa (4.0 - 5.0 g/L acidez total; 1.6 g de acidez málica; 3.8 g de acidez tartárica)
Grau alcoólico	Mosto Elevado (14.0 %vol.); Valores RNSV: 12.3 %vol.*
	Vinho Elevado
Polifenóis	Bago Antocianinas: Dão (0.8 mg/g) > Douro (0.6 mg/g)
	Mosto Antocianinas: 669.8 mg/L; Valores RNSV: 669.3 mg/L*; IPT: 43.9; Valores RNSV: 43.9*
	Vinho IPT: 19-75; Polifenóis Totais: 1712.0 - 2729.0 mg/L; Antocianinas Totais: 293.0 - 762.0 mg/L Compostos fenólicos: Mircetina-3-glucósido: 165.0 mg/kg em Vinho do Porto (1999);
Sensibilidade à oxidação	Mosto Pouca; mosto com elevada capacidade antioxidante, comparativamente à casta Touriga Nacional (Douro, 2008)
	Vinho Pouca, se tiver álcool suficiente
Análise Laboratorial	Precusores de aroma na uva: Terpenóides ~ 200.0 µg/L; Benzenóides e Norisoprenóides, mais concentrados na película e polpa, respectivamente (Alentejo 97/98)
	Aromas livres na uva: Terpenóides livres (aromas florais) Elevada concentração linalol, β-Damascenona e norisoprenóides (Douro, 1999); Hexanal e Eugenol (Clone 54); Z-hexen-3-ol e ácido 3-metilbutanóico (Clone 59); Baixa concentração de fenóis voláteis
	Intensidade cor: Elevada no mosto; características cromáticas parecidas às do <i>Pinot Noir</i> (Dão)
Análise Sensorial	Tonalidade (U.A.): 0.6 - 0.8 (de acordo com o clone)
	Com aromas delicados de pimenta e uvas
Lote /Envelhecimento	Tourigas, Tinta Barroca, Tinto Cão, Trincadeira, Alicante Bouschet. Boa aptidão para envelhecimento em madeira
	Trás-os-Montes, Douro, Encostas d'Aire, Óbidos, Alenquer, Arruda, Torres Vedras, Do Tejo, Setúbal, Palmela, Alentejo, Lagos, Portimão, Lagoa, Távira
Classificação	Vinho DOC Minho, Trás-os-Montes, Dão, Lisboa, Tejo, Ribatejo, Península de Setúbal, Terras Madeirenses

RNSV - Rede Nacional de Selecção de Videiras

IPT - Índice de Polifenóis Totais

* média de no mínimo 40 cultivares, registada em Reguengos, durante 3 anos

Referências^{2,3,5-12}

Perfil de microssatélites

Gene	VVMD5	VVMD7	VVMD27	VrZAG62	VrZAG79	VVS2
Alelo	A1 A2	A1 A2	A1 A2	A1 A2	A1 A2	A1 A2
Frag.	236 236	235 249	183 183	196 200	247 251	145 147

Frag - Tamanho do fragmento molecular (pares de bases)

Referência¹³

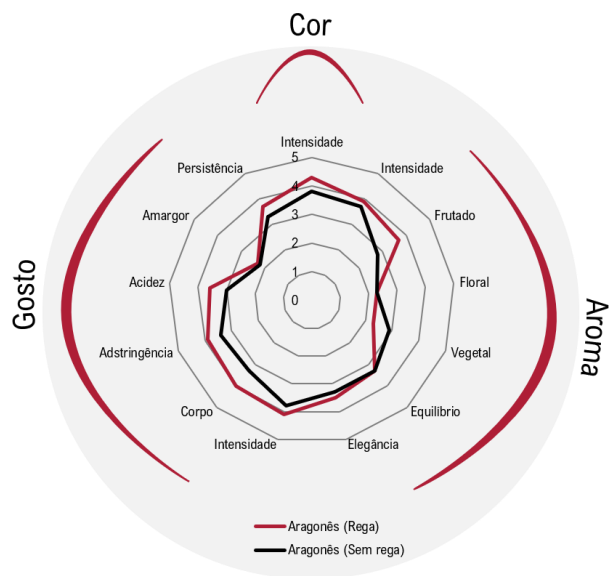


Figura 2. Perfil sensorial de um vinho da casta Tinta Roriz em duas modalidades, com e sem rega (Alentejo, 2007). O autor indica que as variáveis associadas ao gosto (intensidade, adstringência e corpo) variam entre modalidades, sendo que o vinho obtido da modalidade não regada se destaca da modalidade regada pela componente vegetal.

Informação de clones da casta Tinta Roriz

	POP*	Clone 54	Clone 55	Clone 56	Clone 57	Clone 58	Clone 59	Clone 60
Variação de produção (kg/videira)	2.1 (média 245 clones)	2.4	2.4	2.6	2.4	2.9	2.9	2.5
Álcool Provável (% vol.)	12.5 (média 40 clones mais produtivos)	12.9	12.8	12.8	13.1	13.0	13.0	12.7
Acidez Total (g/L ácido tartárico)	4.0 (média 40 clones mais produtivos)	4.1	3.9	3.9	3.9	3.7	3.9	3.9
Descrição	-	Bom rendimento, teor alcoólico e acidez total. Excelente em parâmetros da cor (antocianinas e fenóis totais), com bagos pequenos.	Rendimento médio, bom teor em álcool e intensidade da cor elevada. A acidez total é moderada.	Bom rendimento e muito equilibrado em todos parâmetros.	Excelente rendimento e grau alcoólico. Acidez total intermédia e muito bom valor dos parâmetros da cor.	Bom rendimento, excelente teor alcoólico, boa acidez total, excelente nos parâmetros da cor.	Rendimento médio, bom teor alcoólico, acidez total intermédia, com muito bom comportamento nos parâmetros da cor.	Rendimento médio, teor alcoólico médio, baixa acidez, mas que se mostra muito bom nos parâmetros da cor.

*População experimental de clones
Referências^{15,16}

Previsões usando modelos climáticos

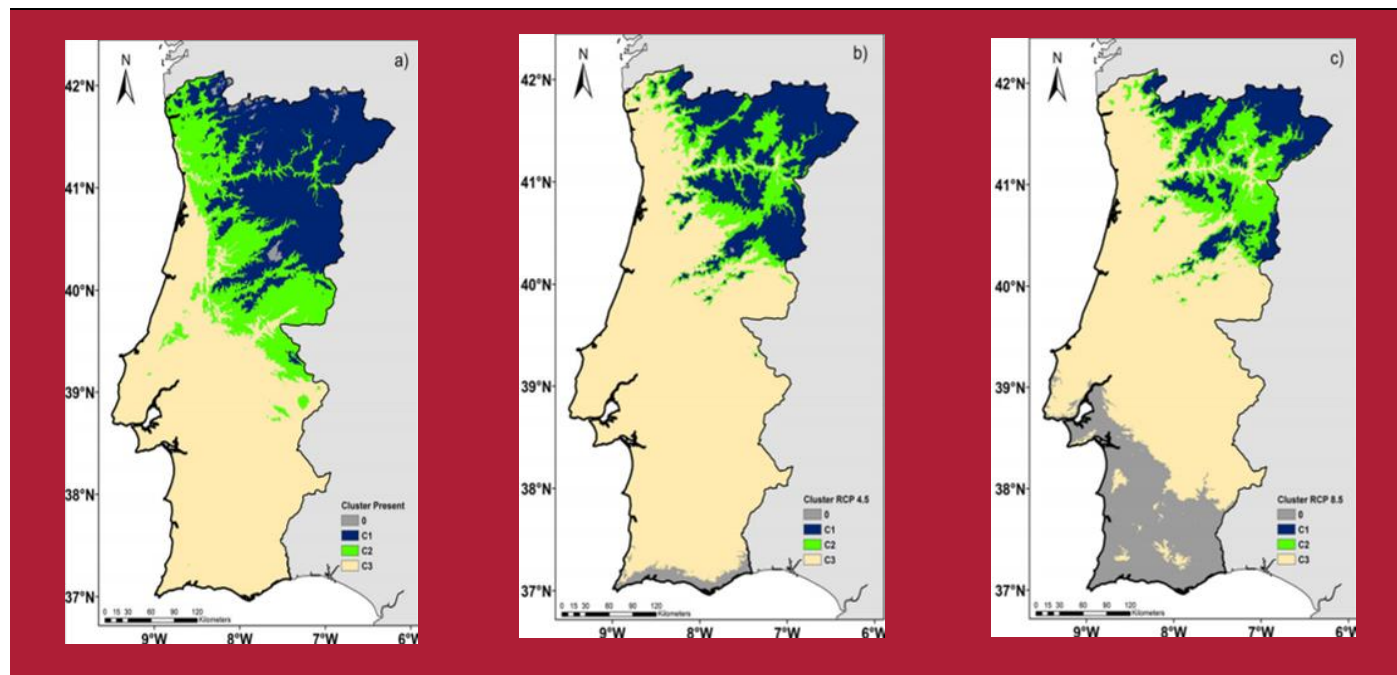


Figura 3. De acordo com o estudo de Santos *et al.* (2017), que agrupa 44 castas plantadas em Portugal, em 3 grupos (C1, C2 e C3) consoante as suas necessidades de temperatura para o desenvolvimento vegetativo, a casta **Tinta Roriz** irá manter-se no **grupo C3 (Amarelo)** com o aumento de temperatura previsto por dois modelos diferentes (RCP 4.5 e RCP 8.5). Na Figura acima apresenta-se a distribuição dos 3 grupos em Portugal Continental:

a) nas condições actuais;

b) segundo o modelo RCP 4.5 (este modelo prevê um aumento de CO₂ até meio do século XXI e um decréscimo depois dessa data);

c) segundo o modelo RCP 8.5 (este modelo prevê um aumento de CO₂ durante todo o século XXI);

Nota: É importante referir que estas previsões, têm em conta determinadas premissas que podem ou não se concretizar, no entanto, é uma informação crucial para o planeamento estratégico do sector vitivinícola. Considerando estes modelos poder-se-á dizer que a casta **Tinta Roriz** poderá continuar a ser plantada com sucesso numa ampla distribuição nacional.

Relativamente à adaptação às alterações climáticas, a ADVID está a realizar um trabalho contínuo que prevê as datas dos estados fenológicos (abroilhamento, floração e pintor), estudo que é uma ferramenta essencial para o planeamento das actividades vitícolas a curto-prazo e para compreender o impacto das alterações climáticas a longo-prazo.

Referências¹⁷⁻¹⁹

Resultados de trabalhos científicos

Vinha						
Intervenção	Modalidade	Região	Porta-Enxerto	Observações	Ano ensaio	Ref.
Condições de cultivo	Influência de parâmetros culturais no perfil de carotenóides do mosto	RDD (Cima Corgo)	-	Vinhas em zonas elevadas (menor temperatura e humidade mais elevada): - Uvas com maiores valores de carotenóides no mosto; Maior parede vegetativa: - Maiores níveis de carotenóides. Menor parede vegetativa: - Cachos com maior peso e concentrações mais elevadas de açúcares.	2001/ 2002	20

Rega	Densidade de plantação L00 – baixa densidade, sem rega (2.7m entrelinhas e 1.4m entre cepas) L20 – baixa densidade, com rega (20% de ET_0^{**}) H20 – alta densidade, com rega (2.2 m entrelinhas e 1.15 m entre cepas, 20% de ET_0^{**}) H40 – alta densidade, com rega (40% de ET_0^{**})	Espanha (Valladolid)	110R	Os valores da taxa fotossintética (A) e da condutância estomática (gs) decresceram durante todo o ciclo vegetativo, especialmente na modalidade não regada (L00) comparando com os dois tratamentos regados. Verificaram-se pequenas diferenças significativas em A e gs entre os tratamentos regados. O facto de não existirem diferenças em A e gs entre L20 e H20 indica que o espaçamento não afecta a taxa fotossintética foliar quando as vinhas são regadas com quantidades idênticas de água. L20 apresentou um maior rendimento (kg/m^2). Este maior rendimento deveu-se essencialmente ao maior peso dos cachos, assim como, ao aumento do número de cachos. As diferenças significativas entre L20 e H20, demonstram o efeito do espaçamento na produtividade.	2002/ 2003	21
	NI – sem rega FV1 – Floração ao pintor (rega de 4mm/dia) FV2 – Floração ao pintor (rega de 8mm/dia) VM1 – Pintor à maturação (rega de 4mm/dia) VM2 – Pintor à maturação (Rega de 8mm/dia) FM – Floração à maturação (rega de 8mm/dia)	RDD	-	Não se verificaram diferenças significativas entre FV1 e VM1 e entre FV2 e VM2; FM apresentou valores mais baixos de °Brix; FV1 tem valores mais elevados de °Brix do que FV2=VM1 que, por sua vez, tem valores superiores a VM2; FM tem maior acidez total, seguida da modalidade FV2=VM2, e FV1=VM1; NI com menor valor de acidez total; A concentração de ácido málico foi superior na modalidade FV2 e inferior na NI. As restantes modalidades distribuem-se da seguinte forma VM1>FV1=VM2>FM. Rega moderada Floração-Pintor, melhora produtividade e qualidade da uva.	2004- 2006	22
	OR – sem rega; 2R – 20% da ET_0^{**}; 4R – 40% da ET_0^{**}	RDD (Torre de Moncorvo)	1103P	2R e 4R apresentaram um aumento significativo do peso dos bagos e do vigor (apenas em 2008) relativamente a OR. Este acréscimo de produção não foi acompanhado por nenhuma alteração significativa na qualidade do bago.	2006 - 2008	23
	Utilização de Cover Crops - Conforto hídrico elevado (200mm); - Conforto hídrico moderado (150mm); - Rega deficitária (100mm); - Rega ultra-deficitária (50mm); - Sequeiro.	Baixo Alentejo	SO4	No geral, parâmetros qualitativos da uva foram positivamente influenciados pelo tipo de <i>cover crop</i> utilizado, com maior relevância para o ano de 2008. Qualidade fenólica do vinho apresentou melhorias em 2008 em regimes com cultivo de leguminosas e gramíneas.	2007/ 2008	24
	LS - Stress hídrico baixo ($\Psi_{pd}^* < -0.4MPa$); MS - Stress hídrico moderado ($-0.4MPa > \Psi_{pd}^* > -0.6MPa$); HS - Stress hídrico severo ($\Psi_{pd}^* < -0.6MPa$); CCMS - Stress hídrico moderado ($-0.4MPa > \Psi_{pd}^* > -0.6MPa$) com coberto vegetal no solo.	Alentejo (Beja)	1103P	CCMS - grande redução no crescimento vegetativo e produção; aumento dos compostos fenólicos; HS – resultou em desfolha natural, maturação incompleta, vinhos de qualidade inferior; LS - Vinhos com menor quantidade de fenóis totais. MS - beneficia a composição do bago e vinhos.	2008/ 2009	25
	SDI – 33% da ETc^{**} (todo o ciclo vegetativo); DIP – após o Ψ_{caule}^{***} atingir -1.0 MPa, a rega foi de 100% da ETc^{**}; ETc – 100% da ETc^{**} (todo o ciclo vegetativo); Sem rega	Espanha (Requena, Badajoz, Valladolid e Albacete)	110R (Badajoz, Valladolid e Albacete) e 161-49 (Requena)	DIP - aumento de produção de ~45%, devido ao aumento do tamanho do bago e do peso dos cachos; DIP vs Sem rega: Aumento da área foliar e do peso da lenha de poda (variando consoante local).	2009 - 2011	26

Desfolha	Composição volátil Controlo - Sem desfolha; Man-PB - desfolha manual das primeiras 8 folhas basais durante a pré-floração; Man-FS - desfolha manual das primeiras 8 folhas basais durante a frutificação; Mec-PB - desfolha mecânica das primeiras 8 folhas basais durante a pré-floração; Mec-FS - desfolha mecânica das primeiras 8 folhas basais durante a frutificação.		Espanha (La Rioja)	-	Desfolha promove o desenvolvimento de aroma frutado e floral, maioritariamente, quando comparados com o controlo. Os resultados deste estudo sugerem que uma desfolha precoce pode induzir mudanças significativas na concentração de compostos voláteis dos vinhos de Tinta Roriz.	2008	27
	Desfolha (6 folhas basais antes da floração) Desfolha (3 folhas, lado nascente no período bago de ervilha) + Monda		Lisboa (Alenquer)	S04	Desfolha (6 folhas) causou melhoramento do microclima do cacho, contudo observou-se diminuição do rendimento, semelhante à modalidade mondada, devido à redução do vingamento. Não apresentou diferenças quanto à qualidade da uva.	2013	28
	ND - Testemunha, não desfolhada e não mondada; ED - Early Defoliation - Desfolha precoce à floração; D&T - Defoliation & Thinning - Desfolha e Monda convencionais (desfolha do lado nascente ao bago de ervilha e monda de cachos ao pintor).		Região Demarcada de Lisboa (Alenquer)	S04	ED provocou diferenças significativas na estrutura do coberto vegetal, conferindo um maior arejamento e melhor exposição dos cachos, o que se traduziu na ausência de podridão cinzenta e um valor mais elevado de grau álcool provável. ED obteve uma redução da "Normal Heating Hours" comparativamente a ND . À vindima, ED apresentou valores superiores de antocianinas totais comparativamente a ND . ED causou uma diminuição do rendimento tal como D&T , comparativamente a ND . Foi em ND que se obteve maior peso nos bagos, seguida da D&T . ED provocou diferenças significativas na fertilidade, produção e vigor, sendo estas alterações mais próximas dos valores ideais de vigor, qualidade e sanidade das uvas.	2015	29,30
	50.0% cachos em bago de ervilha; 25.0% cachos no pintor; 50.0% cachos no início do pintor.		Douro (Cima Corgo, Baixo Corgo)	99-R	Em 2006, monda a 50.0% ao fecho do cacho resultou num aumento dos teores de álcool provável e pH à data de vindima, sem impacto nos compostos fenólicos.	2006/ 2007	31
Adega							
Intervenção	Operação	Região	Variáveis em estudo		Observações	Ano Ensaio	Ref.
Aparas de madeira	Estabilização e envelhecimento	Alentejo (Évora)	Impacto de vários tipos de aparas na estabilidade do vinho: - Boise BF - Boise Fraicheur - Nobile American Blend - Nobile Spice - Boise SC 180 XL - Boise DC 310.		Permite estabilizar a cor, reduzir defeitos existentes no vinho, contribui para a complexidade aromática e estrutura, determinado através de análise sensorial.	2012	32

Nota: Os dados apresentados resultam de experiências de apenas um ano vitícola sendo que os dados estão dependentes das condições experimentais.

* Ψ_{pd} - Potencial hídrico

** ETC - Evapotranspiração cultural; ET₀ - Evapotranspiração de referência

*** Ψ_{caule} - Potencial hídrico do caule

Sustentabilidade (Economia Circular)

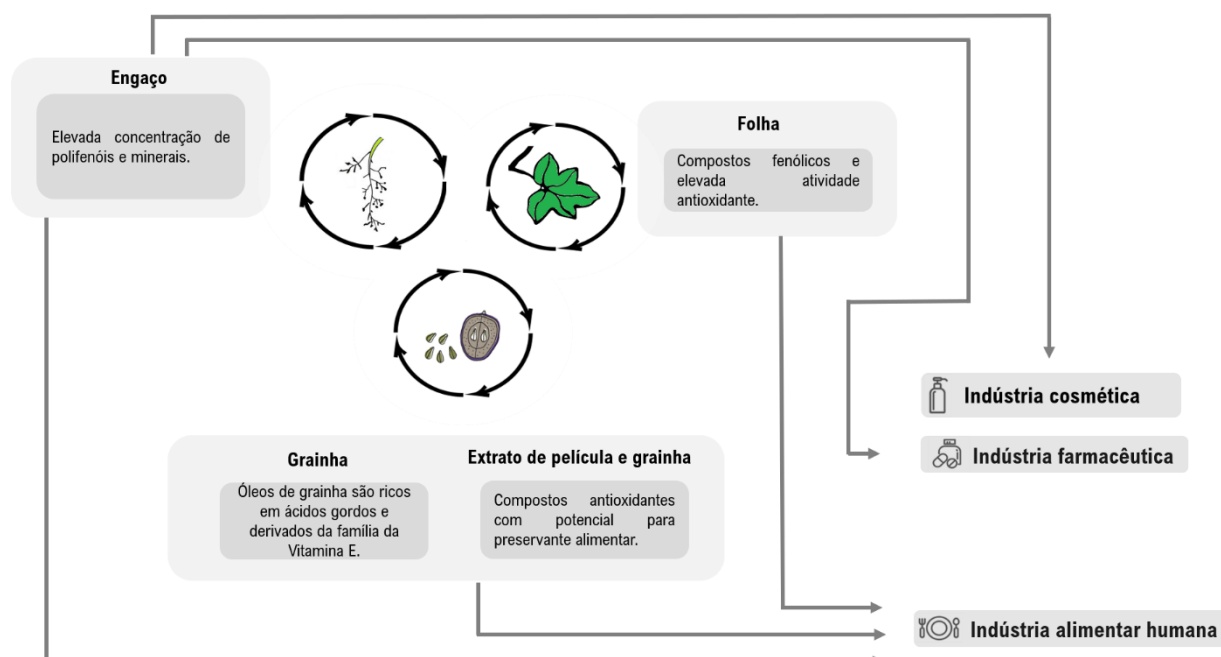


Figura 4. Os subprodutos da vinha, como por exemplo, folhas, engaço, grainhas, entre outros podem ser reaproveitados como fonte de compostos bioativos com interesse para várias indústrias³³⁻³⁷. Por outro lado, a optimização da eficiência no processo de reaproveitamento dos recursos gerados é outra via de alcançar uma maior sustentabilidade ambiental.

O fecho do ciclo biológico destes recursos acontece aquando da sua incorporação no solo, preferencialmente após o processo de compostagem, desde que sejam asseguradas todas as condições fitossanitárias.

Referências Bibliográficas

1. Anónimo. Ranking das castas mais Utilizadas. <https://www.ivv.gov.pt/np4/35/> (2017).
2. Böhm, J. *et al.* *O Grande Livro das Castas*. (Chaves Ferreira Publicações, 2010).
3. Magalhães, N. *Tratado da Viticultura - A Videira a Vinha e o Terroir*. (Chaves Ferreira Publicações, 2015).
4. Magalhães, N. Caracterização castas RDD. *Douro - Estud. Doc.* **3**, 163–174 (2003).
5. Costa, E., da Silva, J. F., Cosme, F. & Jordão, A. M. Adaptability of some French red grape varieties cultivated at two different Portuguese terroirs : Comparative analysis with two Portuguese red grape varieties using physicochemical and phenolic parameters. *Food Res. Int.* **78**, 302–312 (2015).
6. Botelho, G., Mendes-Faia, A. & Climaco, M. C. Characterisation of free and glycosidically bound odourant compounds of Aragonéz clonal musts by GC-O. *Anal. Chim. Acta* **657**, 198–203 (2010).
7. Andrade, P. B., Mendes, G., Falco, V., Valentão, P. & Seabra, R. M. Preliminary study of flavonols in port wine grape varieties. *Food Chem.* **73**, 397–399 (2001).
8. Lima, A., Oliveira, C., Santos, C., Campos, F. M. & António, J. Phenolic composition of monovarietal red wines regarding volatile phenols and its precursors. *Eur. Food Res. Technol.* **0**, 0 (2018).
9. Jordão, A., Simões, S., Gonçalves, F. & Correia, A. Estudo do potencial antioxidante de algumas castas tintas da região do Dão e sua relação com a composição fenólica. in *8º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo* 111–121 (2008).
10. Cabrita, M. J., Freitas, A. M. C., Laureano, O. & Stefano, R. D. Glycosidic aroma compounds of some Portuguese grape cultivars. *J. Sci. Food Agric.* **86**, 922–931 (2006).
11. Borges, P. Estudo comparativo das castas tintas nobres do Dão: Touriga Nacional, Jaen, Tinta Roriz e Alfrocheiro. (Instituto Politécnico de Viseu - Escola Superior Agrária de Viseu, 2012).
12. Anónimo. Aragonês. *Wines of Portugal* <https://www.winesofportugal.com/an/food-and-wine/grape-varieties/castas-tintas/tinta-roriz-aragonéz/>.
13. Eiras-Dias, J. *et al.* *Catálogo das castas para vinho cultivadas em Portugal - Volume 1 e 2*. (Chaves Ferreira - Publicações SA, 2011).
14. Morais, N. Evolução de precursores de aroma, proteínas e compostos fenólicos ao longo da maturação de uvas de castas portuguesas no Alentejo. (Instituto Superior de Agronomia, 2010).
15. Martins, A. & Gonçalves, E. *Catálogo clones selecionados 2018*. <http://www.advid.pt/imagens/outros/15481539459433.pdf> (2018).
16. Anónimo. *Guia para escolha de materiais (clones) a plantar*. (2015).
17. Santos, J. A., Costa, R. & Fraga, H. New insights into thermal growing conditions of Portuguese grapevine varieties under changing climates. *Theor. Appl. Climatol.* **135**, 1215–1226 (2019).
18. Jones, G. V. Climate Change: observations, projections and general implications for viticulture and wine production. *Vasa* **17** (2007).
19. Fraga, H. *et al.* Statistical modelling of grapevine phenology in Portuguese wine regions: Observed trends and climate change projections. *J. Agric. Sci.* **154**, 795–811 (2016).

20. Oliveira, C., Ferreira, A. C., Costa, P., Guerra, J. & Guedes De Pinho, P. Effect of Some Viticultural Parameters on the Grape Carotenoid Profile. *J. Agric. Food Chem.* **52**, 4178–4184 (2004).
21. Yuste, J., Asenjo, J. L., Albuquerque, M. V & Rubio, J. A. Relationships among Physiology , Growth and Production as Affected by Water Regime and Vine Spacing of ' Tempranillo ' Grapevines. 343–348 (2005).
22. Oliveira, M. T. & Sousa, T. A. Organic acids and sugars in musts of irrigated grapevines in northeast Portugal. *J. Wine Res.* **20**, 1–13 (2009).
23. Ribeiro, A. & Andrade, J. Estratégias de rega deficitária na vinha em regiões de clima Mediterrânico. in *Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 75–88 (2011).
24. Tomaz, A., Martinez, J. M. C. & Pacheco, C. A. Yield and quality responses of 'Aragonez' grapevines under deficit irrigation and different soil management practices in a Mediterranean climate. *Cienc. e Tec. Vitiviníc.* **30**, 9–20 (2015).
25. Silvestre, J. C. *et al.* Influence of timing and intensity of deficit irrigation on vine vigour, yield and berry and wine composition of 'Tempranillo' in southern Portugal. *Acta Hort.* **931**, 193–202 (2012).
26. Castel, J. R., Valdés, M. E., Prieto, M. H. & Uriarte, D. Terroir effects on the response of Tempranillo grapevines to irrigation in four locations of Spain: agronomic performance and water relations. in *IXe Congrès International des Terroirs vitivinicoles 2012* (2012).
27. Vilanova, M., Diago, M. P., Genisheva, Z., Oliveira, J. M. & Tardaguila, J. Early leaf removal impact on volatile composition of Tempranillo wines. *J. Sci. Food Agric.* **92**, 935–942 (2012).
28. Monteiro, R. Desfolha Precoce na Casta Aragonez. (Universidade de Lisboa | Universidade do Porto, 2014).
29. Coelho, S. Efeito da desfolha precoce no microclima térmico dos cachos e na síntese de antocianinas na casta Aragonez. (Universidade de Lisboa | Universidade do Porto, 2016).
30. Côrrea, M. Influência da desfolha precoce no ciclo vegetativo e reprodutivo da casta ' Aragonez '. (Universidade de Lisboa | Universidade do Porto, 2016).
31. Carlos, C. *et al.* *Efeito de diferentes épocas e intensidades de munda manual de cachos na casta Tinta Roriz na Região Demarcada do Douro.* (2013).
32. Pataco, I. Estabilidade de vinhos do Alentejo com incorporação de aparas. (Universidade Nova de Lisboa, 2013).
33. Fernandes, L., Casal, S., Cruz, R., Pereira, J. A. & Ramalhosa, E. Seed oils of ten traditional Portuguese grape varieties with interesting chemical and antioxidant properties. *Food Res. Int.* **50**, 161–166 (2013).
34. Tournour, H. Skin and seed grape extract as an antioxidant for mechanically deboned chicken meat, during frozen storage. (Universidade do Porto, 2014).
35. Leal, C., Costa, C. M., Barros, A. I. R. N. A. & Gouvinhas, I. Assessing the Relationship Between the Phenolic Content and Elemental Composition of Grape (*Vitis vinifera* L.) Stems. *Waste and Biomass Valorization* **12**, 1313–1325 (2021).
36. Lima, A., Bento, A., Baraldi, I. & Malheiro, R. Selection of grapevine leaf varieties for culinary process based on phytochemical composition and antioxidant properties. *Food Chem.* **212**, 291–295 (2016).
37. Lima, A. F., Bento, A., Pereira, J. A., Baraldi, I. J. & Malheiro, R. Avaliação do teor em compostos fenólicos e atividade antioxidante de folhas de videira com vista ao seu aproveitamento para uso alimentar. *Rev. Ciências Agrárias* **40**, S140–S146 (2017).