

Touriga Nacional

Project Officers Bruno Soares | Teresa Pinto | Leonor Pereira

anos years
40

A casta Touriga Nacional, casta autóctone portuguesa, está disseminada por várias regiões de Portugal: Alentejo, Lisboa, Bairrada, Setúbal, Tejo, Algarve e Açores. No entanto a sua origem é apontada à região do Douro e/ou Dão¹. A Touriga Nacional é a terceira casta mais cultivada em Portugal, totalizando 13032.0ha de vinha, o que corresponde a 7.0% da área vitícola nacional². Na Região Demarcado do Douro (RDD), é a quarta casta mais cultivada, ocupando 3993.2ha de vinha, o que corresponde a 8.3% da área vitícola da região.



Figura 1. Cacho e folha da casta Touriga Nacional.
Referência³

Descrição Ampelográfica

Pâmpano	Estriado de vermelho com gomos ligeiramente avermelhados.
Folha	Folha adulta pequena, pentagonal com cinco lóbulos. Limbo verde-médio, plano e bolhoso, ligeiramente. Página inferior com densidade média de pêlos prostrados e de pêlos erectos. Dentes curvos e rectilíneos. Seio peciolar aberto em V, seios laterais abertos com base em U.
Cacho	Cacho pequeno (100.0 -150.0g), cilindro-cônico, medianamente compacto. Pedúnculo de comprimento médio.
Bago	Bago ligeiramente achatado, médio, negro-azul; película medianamente espessa e polpa mole.

Referências^{1,3}

Características Agronómicas

Vigor	Casta de vigor elevado, porte deitado com entrenós médios/curtos, regulares
Ciclo Fenológico	Maturação em época média. Na RDD, a maturação é tardia para que se consiga atingir a maturação fenólica; o abrolhamento e a floração são precoces; o pintor ocorre na época média
Fertilidade	Fertilidade muito elevada (3.0 inflorescências médias por lançamento)
Produtividade	Produtividade média/elevada (8.0 -15.0 ton/ha) com produção regular em vários ciclos vegetativos, quando utilizados clones seleccionados
Temperaturas Activas (Índice de Winkler)	1610 horas acima de 10.0°C, com 11.0 ton/ha de produção (Montemor-o-Novo)
Susceptibilidade	Factores Abióticos Susceptível ao stresse hídrico e térmico; sensível ao vento
	Doenças Criptogâmicas Pouco sensível ao míldio e ao oídio. Muito sensível à escoriose
	Parasitas Pouco sensível à cigarrinha verde e à traça da uva
	Bagoinha e Desavinho Em material clonal seleccionado, não apresenta desavinho nem bagoinha. No entanto, em material tradicional é uma casta muito propensa a desavinho e à bagoinha
Solos	Evitar solos muito férteis e húmidos, expostos ao quadrante sul
Compatibilidade	De preferência porta-enxertos pouco vigorosos, evitar 140 RU, Rupestris do Lot e o Aramon
Mecanização da Vindima	Boa aptidão para vindima mecânica

Referências^{1,3-5}

Perfil de microssatélites

Gene	VMD5		VMD7		VMD27		VrZAG62		VrZAG79		VVS2	
Alelo	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
Frag.	226	236	235	235	181	189	188	194	245	245	145	153

Frag – Tamanho do fragmento molecular (pares de bases)

Referência⁴

Potencial Enológico

Tipo de vinho	Vinho de qualidade, Vinho Porto, Vinho Rosé, Espumante
Acidez	Mosto Média - Alta (4.5 - 6.0 g/L total); acidez málica (1.2 g/L); acidez tartárica (4.3 g/L); Valores RNSV: 3.6 g/L*
Grau alcoólico	Mosto Elevado (14.0%vol.); Valores RNSV (12.3%vol./vol.)* Vinho Elevado
Polifenóis	Bago Antocianinas: Douro > Dão
Sensibilidade à oxidação	Mosto Antocianinas: 1290.0 -1590.0 mg malvidina/L IPT: 50.0 – 80.0 (conforme clones) Vinho Pouca
Análise Laboratorial	Aromas livres uva: Concentrações mais altas (150.0µg/l) de terpenos livres (aromas florais), destaca-se a percentagem de Linalol (50.0%); β-damascenona (4.0µg/l) (Douro); Linalol (65.0µg/l), citrionelol (19.2µg/l), nerol (24.2µg/l), Geraniol (23.5µg/l) (Dão) Aromas livres no vinho: Elevada concentração de norisoprenóides (β-ionona) e terpenos (linalol, α-terpineol, nerol e geraniol) (Douro, Cima Corgo, 2006) Intensidade cor (mosto): 13 - 18 (depende do clone) Intensidade cor (vinho): 10 - 20 (depende do clone) Tonalidade: 0.6 – 0.8 T
Análise Sensorial	O aroma é macio, redondo e quente. Com aromas a 'conhaque de ameixa', 'frutos silvestres', 'passas'. Aromas florais e frutados a framboesas e groselha. Boa estrutura e capacidade de envelhecimento
Lote	Muito elevada (casta piloto), com aptidão para vinhos monovarietais. Boa conjugação com Aragonez, Touriga Franca, Tinta Barroca, Tinto Cão, Alfrocheiro, Trincadeira
Classificação	Vinho DOC Porto, Douro, Trás-os-Montes, Távora-Varosa, Bairrada, Dão, Encostas D'Aire, Beira Interior, Óbidos, Alenquer, Arruda, Torres Vedras, Lagos, Lagoa, Tavira, Do Tejo, Setúbal, Alentejo, Lagos, Portimão, Lagoa, Tavira, Madeirense Vinho IGP Minho, Transmontano, Duriense, Beira-Atlântico, Terras do Dão, Lisboa, Tejo, Península de Setúbal, Alentejano, Madeira

RNSV – Rede Nacional de Selecção de Videiras; IPT – Índice de Polifenóis Totais

*- Média de, no mínimo 40 cultivares, registada em Vila nova de Foz Côa, durante 6 anos

Referências^{1,3,6-11}

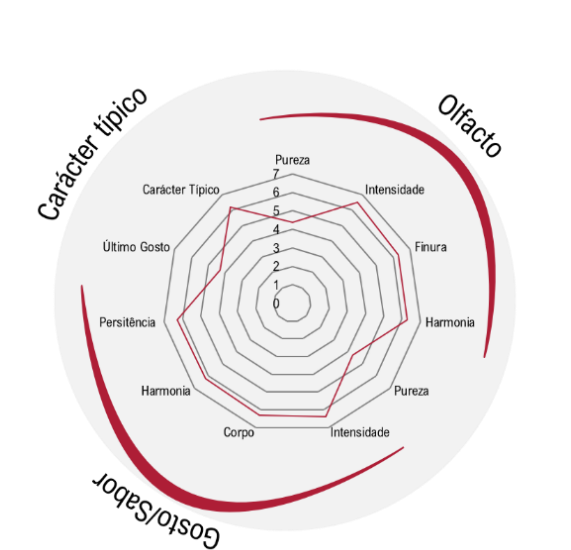


Figura 2. Análise sensorial de um vinho de Touriga Nacional (Pão) Referência¹³

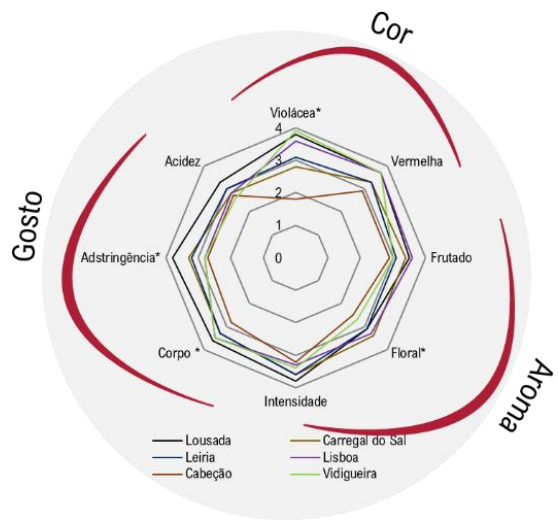


Figura 3. Análise sensorial de vinhos de Touriga Nacional de diferentes Regiões Vitícolas Referência¹²
*Apresentam diferenças significativas.

Informação de clones da casta Touriga Nacional

	POP*	Clone 17	Clone 18	Clone 19	Clone 20	Clone 21	Clone 22	Clone 22
Variação de produção (kg/videira)	1.6 (média de 69 clones)	2.1	2.2	2.4	2.4	1.9	2.4	2.0
Álcool Provável (% Vol.)	10.9 (média 69 clones)	11.3	11.1	11.2	10.9	11.4	11.1	11.1
Acidez Total (g/L ácido tartárico)	5.7 (média 69 clones)	5.4	5.7	5.6	5.8	5.7	5.8	5.8
Descrição		Potencial de rendimento médio, com excelente adaptação ambiental, teor alcoólico muito bom e acidez total moderada.	Excelente rendimento, com teores em álcool e em acidez total moderados, bem adaptado a ambientes propícios a alto rendimento, onde pode revelar toda a sua potencialidade.	Muito bom rendimento, bom teor em álcool e acidez total média.	Bom rendimento e uma acidez total intermédia.	Rendimento médio, com um excelente teor alcoólico e uma boa acidez total.	Excelente rendimento, com boa estabilidade ambiental, riqueza alcoólica moderada e boa acidez total.	Rendimento médio, relativamente estável, com níveis padrões de álcool e acidez.

*População experimental de clones
Referências¹⁴,¹⁵

Previsões usando modelos climáticos

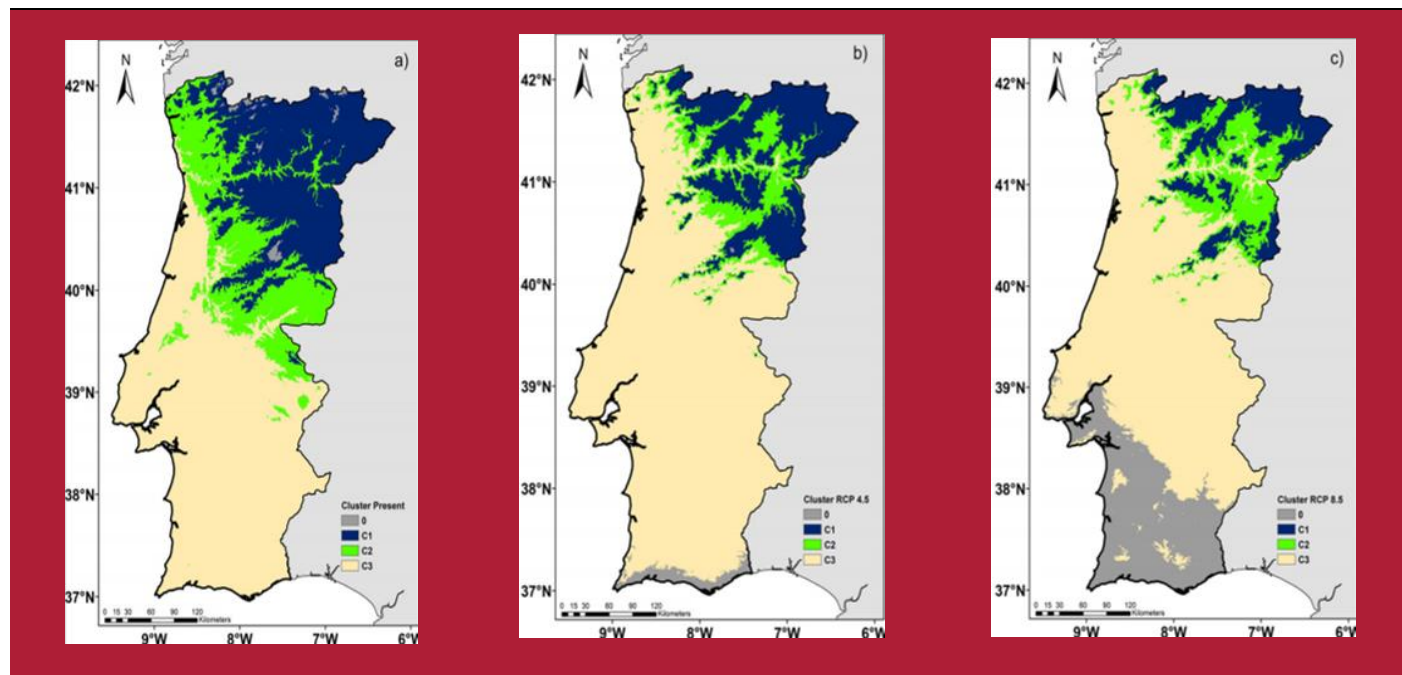


Figura 4. De acordo com o estudo de Santos *et al.* (2017), que agrupa 44 castas plantadas em Portugal, em 3 grupos (C1, C2 e C3) consoante as suas necessidades de temperatura para o desenvolvimento vegetativo, a casta **Touriga Nacional** irá sofrer uma deslocação do **grupo C1 (Azul)** para o **grupo C2 (Verde)** 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 concretizar-se, no entanto, é uma informação crucial para o planeamento estratégico do sector vitivinícola.

Considerando estes modelos poder-se-á dizer que a casta **Touriga Nacional** poderá continuar a ser plantada com sucesso numa ampla distribuição nacional. Na RDD, a orla do Rio Douro será a sua melhor opção de localização para a plantação.

Nesta adaptação às alterações climáticas, a ADVID está a realizar um trabalho contínuo que prevê as datas dos estados fenológicos (abrolhamento, 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.

Referências¹⁶⁻¹⁸

Resultados de trabalhos científicos

Vinha						
Intervenção	Modalidade	Região	Porta-Enxerto	Observações	Ano ensaio	Ref.
Desponta	Desponta à Floração e ao Fecho do Cacho , associadas à utilização de arames pareados móveis	RDD (Cima Corgo)	110R	Modalidades não afectam qualidade da uva, associados a rendimentos satisfatórios. Vantagens da desponta comparativamente à enrola: - Mecanizável (redução dos tempos de trabalho e custos); - Mais eficaz; - Maior eficiência na aplicação dos produtos fitossanitários.	1995 - 1999	19
				Altitudes superiores (300 - 350m) favorecem a síntese de antocianinas, comparando com vinhas cultivadas a altitudes inferiores (100 - 150m) (em porta-enxerto R99)		
Cultivo	Cultivo da videira a diferentes altitudes	Douro (Cima Corgo)	-		1997-1999	5

Condução da vegetação	Altura da parede vegetativa.	Douro (Cima Corgo)	-	Maior parede vegetativa induz maior concentração de carotenóides no bago.	2001/2002	20
Ensombramento	Ensombramento S_f - Da Floração à Maturação S_v - Do Pintor à Maturação S₀ - Sem sombreamento	RDD (Vila Nova de Foz Côa)	-	Videiras com S_f e S_v Redução da área foliar em relação às S₀ , superior nas S_v : sem alteração significativa do nº cachos/cepa; peso superior, bagos mais volumosos e menos dessecados; mostos mais ácidos, mais alcoólicos, com menos antocianinas e ácido málico.	2010 - 2012	21
Gestão do solo no uso de água pela videira e coberto vegetal	-Mobilização na entrelinha - Enrelvamento natural na entrelinha - Aplicação de herbicida na linha -Aplicação de estilha na linha	Dão (Nelas)	-	Enrelvamento parece ser uma alternativa à mobilização do solo. Na Primavera, a competição hídrica não tem efeitos negativos na produção e vigor da videira [Perante condições edafoclimáticas de Nelas].	2013	22
Aplicação de protectores foliares	Aplicação foliar de Caulino	Douro	110R	Atenua o efeito de factores abióticos nas videiras. Aumenta a produção de compostos antioxidantes (fenólicos, flavonóides e antocianinas).	2014	23
Rega deficitária combinada com aplicação de protector solar	TK - sem rega, com caulino TT - sem rega, sem caulino RD1K - rega 60 % de ETc* com caulino RD1T - rega 60 % de ETc* sem caulino RD2K - rega 30 % de ETc* com caulino RD2T - rega 30 % de ETc* sem caulino	RDD (São João da Pesqueira)	196-17 CI	A modalidade RD1K foi a que apresentou melhores resultados ao nível de parâmetros quantitativos da produção.	2018	24
Poda combinada com Rega	Poda em vara versus Poda em talão Rega deficitária tradicional versus Rega melhorada	Reguengos de Monsaraz (Alentejo)	-	Poda em talão registou produção 10.0% superior (Maior número cachos com menor peso médio); Modalidades de poda não apresentaram diferenças significativas em parâmetros qualitativos da uva; Rega na modalidade poda em vara aumentou ligeiramente o peso do cacho. Rega melhorada, elevou teor de açúcar e acidez total, com pouco efeito no Índice de Polifenóis Totais (IPT) e antocianinas.	2019	25
Rega	Rega Deficitária NI - Sem rega DI30 - 30% da ETc* DI50 - 50% da ETc* FI - 100% da ETc*	Dão (Nelas)	110R	Modalidade FI: Maior rendimento; mostos com acidez total mais elevada; teores de açúcar e antocianinas mais baixos.	2006-2008	26
	Deficitária em modo de produção biológico R₀ - Sem rega R₂₀ - 20% da ETc* R₄₀ - 40% da ETc* R₆₀ - 60% da ETc*	RDD	-	R₄₀ e R₆₀ apresentaram os maiores valores de produtividade e vigor. Em R₄₀ e R₆₀ observou-se um aumento da acidez total e um decréscimo dos teores em fenóis totais e da intensidade corante.	2014 2015	27
	Deficitária R₀ - Sem rega R₂₅ - 25% da ETc* R₅₀ - 50% da ETc*	RDD (São João da Pesqueira)	196-17 C	R₂₅ e R₅₀ : incremento de produção (Kg/cepa) e maior peso médio do bago. Parâmetros qualitativos: em R₂₅ e R₅₀ não houve redução nos compostos fenólicos e o teor em álcool provável foi maior à vindima.	2015	28

Monda	Deficitária: Semanal (I8), Quinzenal (I15) R ₀ - Sem rega R ₂₅ - 25% da ETc* R ₅₀ - 50% da ETc* R ₇₅ - 75% da ETc*	RDD (Vila Nova de Foz Côa)	110R	Em ambas modalidades (I15 e I8), o número e peso dos cachos por videira foram superiores em R ₇₅ , havendo apenas diferenças significativas entre I15/R ₇₅ e I15/R ₀ no parâmetro do peso dos cachos. Parâmetros qualitativos: pH, acidez total, álcool provável, não existiram diferenças significativas entre I8 e I15, mas é de notar que os valores mais altos eram observados em R ₅₀ e R ₇₅ . Parâmetro quantitativo: produção por videira, I15/R ₂₅ apresentou um valor inferior em relação a I15/R ₇₅ . Em I8, o valor mais alto foi obtido em R ₅₀ e o mais baixo em R ₇₅ .	2018 2019	29,30
	Modalidades com e sem monda 1 - Monda (NDVI** elevado) 2 - Sem (Monda NDVI** elevado) 3 - Monda (NDVI** baixo) 4 - Sem Monda (NDVI** baixo)	Lisboa (Alenquer)	S04 e 1103 P	Os resultados mostram que a monda de cachos tem um efeito positivo da redução da variabilidade na relação folha-fruto, permitindo o aumento de 0.7 para 1.3 m ² de vegetação por kg de uva produzida no valor de NDVI mais elevado, o que permite homogeneizar este valor em toda a parcela. No entanto, em termos qualitativos não foram observadas diferenças que justifiquem a operação devido ao custo associado.	2016	31
	Stress hídrico (fraco, moderado e severo)	RDD (Baixo Corgo) Cima Corgo) Douro Superior)	-	Os parâmetros agrónomicos como o LAI***, a produtividade e o peso da poda mostraram uma diminuição significativa tendencial do BC para o DS. Mostos do DS: mostrou um maior teor de Sólidos Solúveis Totais e menor acidez, comparativamente ao BC; Maior conteúdo em compostos fenólicos comparativamente ao BC.	2017	32
Adega						
Intervenção	Operação	Região	Variáveis em estudo	Observações	Ano Ensaio	Ref.
Métodos de vinificação	Adição de enzimas de <i>Aspergillus niger</i> ao mosto.	-	Vinho resultante da adição de 'AR92' (50mg/L)	6 meses de engarrafamento: Aumento de concentração de linalol (2.0x), α-terpineol (x2.6), nerol (x7.2) e geraniol (x5.6).	1992	33
	Adição de enzimas	-	Adição de enzimas para melhoria da composição tiólica do vinho (Endozym Thiol®)	Aumento da concentração de tióis voláteis responsáveis por aromas tropicais, contudo, sem grande efeito na prova sensorial.	-	34
	Envelhecimento	Douro	1) Efeito da adição de aduelas (Pronektar®) de queima ligeira, média e forte 2) Comparação com envelhecimento em barricas de madeira de carvalho francês	1) Aduela de queima média possui maior teor de aldeídos e de queima forte maior concentração de polifenóis; 2) Comparativamente ao envelhecimento em barricas de carvalho francês, as aduelas não contribuíram mais para o perfil organoléptico do vinho.	2015	35

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

*ETc - Evapotranspiração cultural

**NDVI - Normalized Difference Vegetation Index

***Leaf Area Index - Índice de Área Foliar

Sustentabilidade (Economia Circular)

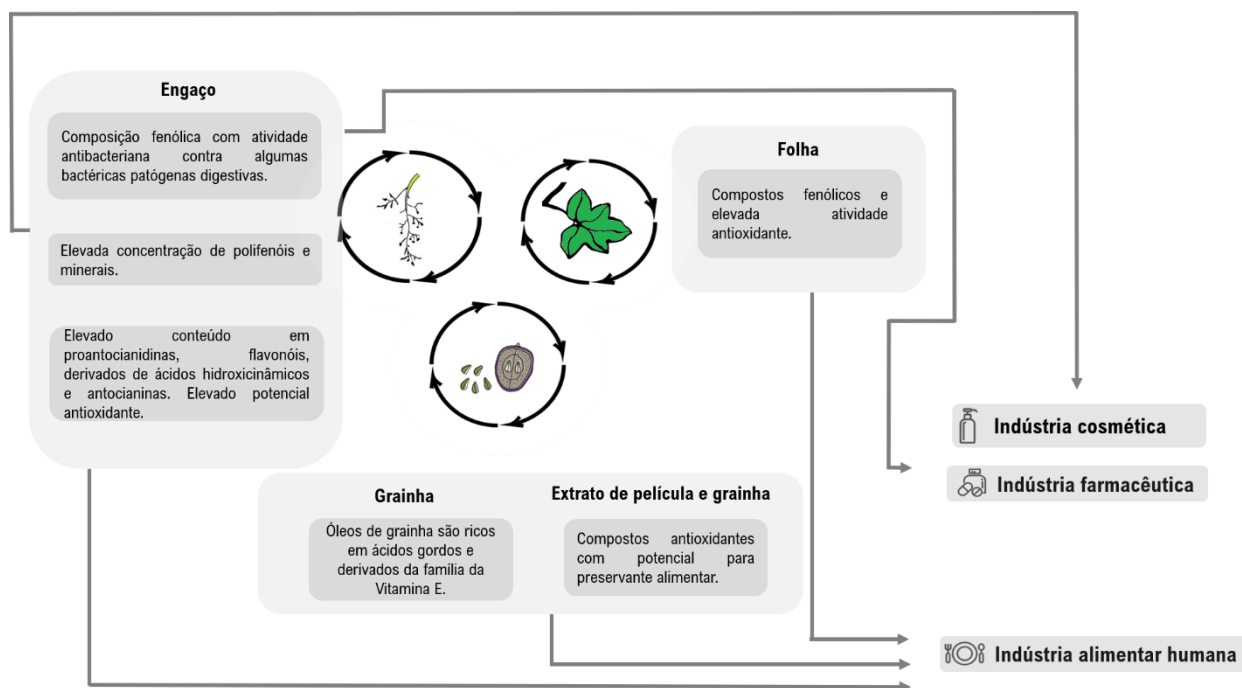


Figura 5. Os subprodutos da vinha, como por exemplo, folhas, engaço, grainhas, entre outros podem ser reaproveitados como fonte de compostos bioativos com interesse para várias indústrias³⁶⁻⁴⁴. Por outro lado, a optimização da eficiência no processo de reaproveitamento dos recursos gerados é outra via 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.

Bibliografia

1. Böhm, J. *et al.* *O Grande Livro das Castas*. (Chaves Ferreira Publicações, 2010).
2. Anónimo. Ranking das castas mais Utilizadas. <https://www.ivv.gov.pt/np4/35/> (2017).
3. Magalhães, N. *Tratado da Viticultura - A Videira a Vinha e o Terroir*. (Chaves Ferreira Publicações, 2015).
4. Eiras-Dias, J. *et al.* *Catálogo das castas para vinho cultivadas em Portugal - Volume 1 e 2*. (Chaves Ferreira - Publicações SA, 2011).
5. Mateus, N., Machado, J. M. & de Freitas, V. Development changes of anthocyanins in *Vitis vinifera* grapes grown in the Douro Valley and concentration in respective wines. *J. Sci. Food Agric.* **82**, 1689–1695 (2002).
6. 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).
7. Ferreira, A. *et al.* Identification of key odorants related with high quality touriga nacional wine. *Dev. Food Sci.* **43**, 217–220 (2006).
8. Falqué, E., Ferreira, A., Hogg, T. & Guedes-Pinho, P. Determination of aromatic descriptors of Touriga Nacional wines by sensory descriptive analysis. *Flavour Fragr. J.* **19**, 298–302 (2004).
9. Anónimo. Touriga Nacional. *Wines of Portugal* <https://www.winesofportugal.com/en/wine-and-grapes/grape-varieties/red/touriga-nacional/>.
10. Oliveira, C., Barbosa, A., Ferreira, A. C. S., Guerra, J. & Guedes de Pinho, P. Carotenoid Profile in Grapes Related to Aromatic Compounds in Wines from Douro Region. *J. Food Sci.* **71**, (2006).
11. Anónimo. Regiões. *Instituto da Vinha e do Vinho* <https://www.ivv.gov.pt/np4/21>.
12. Fernandes, P. Comportamento Agronómico e Enológico das Castas Syrah e Touriga Nacional em seis 'Terroirs' de Portugal. *8º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo* (2010).
13. 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).
14. Martins, A. & Gonçalves, E. *Catálogo clones selecionados 2018*. <http://www.advid.pt/imagens/outros/15481539459433.pdf> (2018).
15. Anónimo. *Guia para escolha de materiais (clones) a plantar*. (2015).
16. 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).
17. Jones, G. V. Climate Change: observations, projections and general implications for viticulture and wine production. *Vasa* **17** (2007).
18. 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).
19. Queiroz, J. *Condução E Relações De Castas Nobres Do Douro*. (Universidade do Porto, 2002).
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. Oliveira, M., Teles, J., Barbosa, P., Olazabal, F. & Queiroz, J. Shading of the fruit zone to reduce grape yield and quality losses caused by sunburn. *J. Int. des Sci. la Vigne du Vin* **48**, 179–187 (2014).
 22. Marques, F. et al. *Influência das técnicas de gestão do solo no uso da Água : Estudo De Caso Numa Vinha.* (2013).
 23. Dinis, L.-T. et al. Kaolin exogenous application boosts antioxidant capacity and phenolic content in berries and leaves of grapevine under summer stress. *J. Plant Physiol.* **191**, 45–53 (2016).
 24. Brandão, A. R. O efeito da rega e da aplicação do caulino sobre os parâmetros ecofisiológicos, o rendimento e a qualidade das uvas da casta Touriga Nacional - Douro. (Instituto Superior de Agronomia, 2018).
 25. Marques, M. L. Estudo do tipo de poda e dotação de rega em duas castas na região de Reguengos de Monsaraz. (Universidade de Évora, 2020).
 26. Gouveia, J. et al. Effect of irrigation on soil water depletion, vegetative growth, yield and berry composition of the grapevine variety touriga nacional. *Cienc. e Tec. Vitiviníc.* **27**, 115–122 (2013).
 27. Ribeiro, A., Ferrão, D. & Andrade, J. Efeito da rega deficitária no estado hídrico, rendimento e composição do bago da cv. Touriga Nacional (Vitis vinifera L.) cultivada em modo de produção biológico. in *I Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias* (2015).
 28. Gonçalves, I. et al. *Rega deficitária na casta touriga nacional na região demarcada do douro. respostas fisiológicas e efeitos na produtividade e na qualidade da uva.* 10º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo, 4 - 6 May (2016).
 29. Fonseca, M. Influência de diferentes dotações de rega sobre o rendimento e qualidade na casta Touriga Nacional na Região do Douro. (Universidade do Porto, 2018).
 30. Ferreira, L. C. Influência de diferentes dotações de rega sobre o rendimento e qualidade na casta Touriga Nacional na Região do Douro. (Universidade do Porto, 2019).
 31. Rodrigues Saianda, B. Viticultura de Precisão: Avaliação e validação da variabilidade espacial da produção e qualidade recorrendo a monda de cachos, na casta Touriga Nacional Viticultura e Enologia. (Universidade do Porto, 2017).
 32. Ribeiro, A., Barreales, D., Andrade, J., Rodrigues, M. & Blanco-Ward, D. Agronomic and physiological behaviour of two portuguese grapevine cultivars in distinct climatic sub-regions of Douro (Portugal). in *41st World Congress of Vine and Wine - 16th General assembly of the OIV - November 19th - 23rd 2018* (2018).
 33. Rogerson, F. S. S., Grande, H. J. & Silva, M. C. M. Free and Enzyme Enhanced Monoterpenol Content of Portuguese Red Wines From the Douro Contendo En Monoterpenos Libres E Hidrolizados Por Enzimas De Vinos Tintos Portugueses Del Duero Contido En Monoterpenos Libres E Hidrolizados Por Enzimas De Vinos Tinto. *Cienc. y Tecnol. Aliment.* **2**, 169–173 (1999).
 34. Chaves, A. Efeito da enzima β -liase Endozym Thiol® na libertação de tióis voláteis em vinhos de castas portuguesas. (Universidade do Porto | Universidade de Lisboa, 2014).
 35. Araújo, P. Estudo da influência do grau de tostagem da madeira, na composição fenólica de um vinho de mesa tinto da casta Touriga Nacional, da Região Demarcada do Douro. (2015).
 36. Fernandes, L., Casal, S., Pereira, J. A. & Ramalhosa, E. Qualidade dos alimentos : novos desafios. in *11º Encontro de Química dos Alimentos* (2012).
 37. Tournour, H. Skin and seed grape extract as an antioxidant for mechanically deboned chicken meat, during frozen storage. (Universidade do Porto, 2014).
 38. 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).
 39. 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).
 40. 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).
 41. Dias, C. et al. Phytochemistry and activity against digestive pathogens of grape (Vitis vinifera L.) stem's (poly)phenolic extracts. *LWT - Food Sci. Technol.* **61**, 25–32 (2015).
 42. 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).
 43. Tournour, H. H., Segundo, M. A., Magalhães, L. M., Costa, A. S. G. & Cunha, L. M. Effect of Touriga nacional Grape Extract on Characteristics of Mechanically Deboned Chicken Meat Kept Under Frozen Storage. *J. Food Process Eng.* **40**, 1–10 (2017).
 44. Barros, A. et al. Evaluation of grape (Vitis vinifera L.) stems from Portuguese varieties as a resource of (poly)phenolic compounds: A comparative study. *Food Res. Int.* **65**, 375–384 (2014).