

# Madeiras utilizadas no envelhecimento de aguardente vínica

**Ainda que a madeira de qualquer espécie florestal seja passível de utilização no envelhecimento de aguardente vínica, a sua seleção é de importância capital, na medida em que determina a qualidade do produto final, bem como a duração e o custo deste processo. Os resultados da investigação realizada evidenciam as diferenças associadas às madeiras de castanheiro e de carvalhos português, franceses e americano.**

Sara Canas e Ilda Caldeira (INIAV, I.P. e ICAAM);  
A. Pedro Belchior e M. Isabel Spranger (INIAV, I.P.)



R. Bruno de Sousa (LEAF - Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa)



## A importância do envelhecimento na produção da aguardente vínica

A etapa de envelhecimento em vasilha de madeira integra o processo de produção tradicional da aguardente vínica, sendo responsável pela alteração de características físico-químicas e sensoriais e, consequentemente, pelo aumento substancial da qualidade do produto final. A transformação do destilado vínico é resultado de diversos fenómenos físicos e químicos que ocorrem ao longo do tempo e que envolvem os compostos do destilado e os que são extraídos da madeira.

Face à sua relevância, o envelhecimento é alvo da regulamentação vitivinícola da União Europeia. O Reg. CE n.º 110/2008<sup>(1)</sup> estipula para a aguardente vínica (ponto 4 do Anexo II):

“f) Quando a aguardente vínica for envelhecida, pode continuar a ser colocada no mercado como «aguardente vínica» desde que tenha sido amadurecida por um período igual ou superior ao período estipulado para a bebida espirituosa definida na categoria 5”.

<sup>(1)</sup> Regulamento (CE) n.º 110/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 15 de Janeiro de 2008, relativo à definição, designação, apresentação, rotulagem e protecção das indicações geográficas das bebidas espirituosas. In: *Jornal Oficial da União Europeia*, L39, 16-54.

O que significa que deverá ser cumprido o que é estabelecido para o *brandy* (ponto 5 do Anexo II):

“ii) Envelhecida em recipientes de madeira de carvalho durante pelo menos um ano ou, se a capacidade dos tonéis de carvalho for inferior a 1000 litros, durante pelo menos seis meses”.

Na interpretação desta lei, considerou-se que apenas a madeira de carvalho era autorizada para o envelhecimento de aguardente vínica, tal como para o *brandy*.

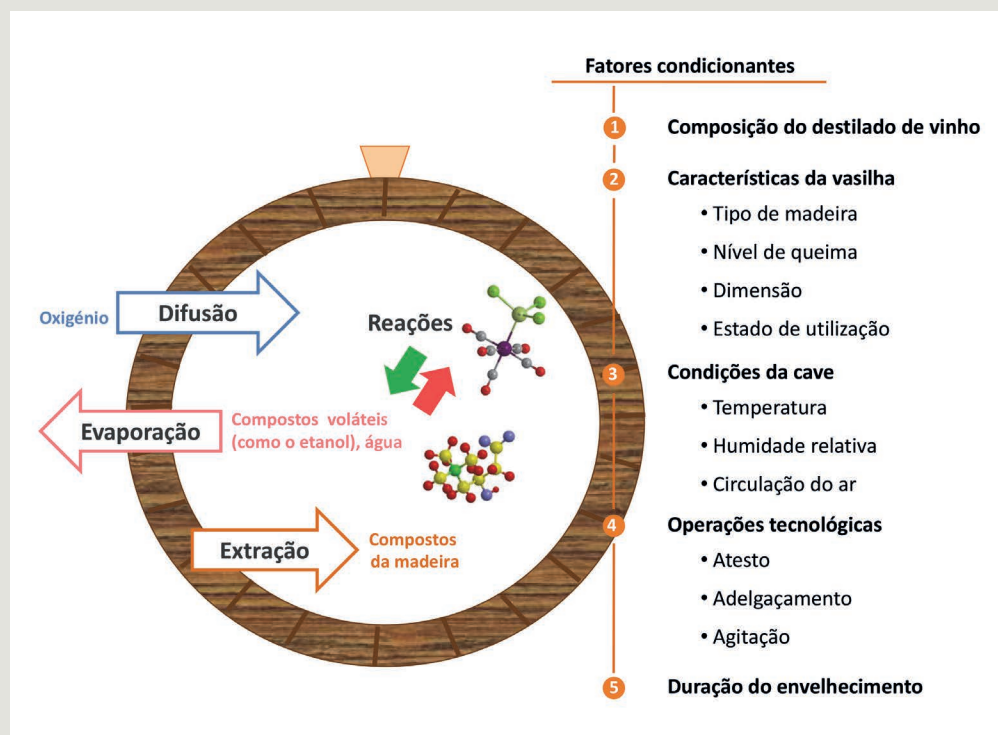
## A influência do tipo de madeira

É sabido que os fenómenos associados ao envelhecimento dependem da composição do destilado vínico usado, assim como das características da vasilha de madeira, das

condições da cave de envelhecimento, das operações tecnológicas realizadas e da duração do envelhecimento (Figura 1).

De entre estes fatores, a influência do tipo de madeira tem merecido especial atenção por parte da comunidade científica.

A madeira tradicionalmente empregue no envelhecimento de aguardentes víquicas é a de carvalho, da região francesa de Limousin (sobretudo da espécie *Quercus robur* L.). As madeiras de outras espécies de carvalho têm sido mais utilizadas no envelhecimento de vinhos. Já o uso da madeira de castanheiro (espécie *Castanea sativa* Mill.) tem assumido maior importância nos países da bacia mediterrânica, por razões históricas, económicas e sociais relacionadas com o cultivo desta



**Figura 1** – Principais fenómenos associados ao envelhecimento da aguardente vínica e fatores condicionantes

espécie florestal, estando sobretudo associado ao fabrico de vasilhas destinadas à expedição de vinhos. Existe, contudo, alguma evidência sobre a sua utilização no envelhecimento de aguardente.

### O trabalho de investigação realizado

A respeito de madeiras utilizadas no envelhecimento de aguardente vínica, a nossa equipa realizou, nos últimos 20 anos, um estudo inovador e aprofundado sobre a matéria, com o suporte de diversos projetos de investigação<sup>(2)</sup>. No presente trabalho são apresentados os resultados obtidos em um desses projetos – Projeto PAMAF IED 2052 –, cujo delineamento experimental é ilustrado na Figura 2. Para o efeito, foi utilizado um destilado vínico produzido pela Adega Cooperativa da Lourinhã e o ensaio decorreu na cave desta adega. Procedeu-se à avaliação e comparação do efeito da madeira de carvalho da região francesa de Limousin (*Quercus robur* L.), com o das madeiras de carvalho da região francesa de Allier (*Quercus sessiliflora* Salisb.), de carvalho cultivado em Portugal (carvalho-negral, *Quercus pyrenaica* Willd.)<sup>(3)</sup>, de carvalho proveniente da América do Norte (mistura de *Quercus alba* L./ *Quercus stelata* Wangenh./ *Quercus lyrata* Walt./ *Quercus bicolor* Willd.) e de castanheiro (*Castanea sativa* L.). A avaliação incidiu nas características físico-químicas, incluindo a composição fenólica e volátil, e nas características sensoriais conferidas pelas diversas madeiras à aguardente vínica ao longo do processo de envelhecimento.

### Efeito da madeira na composição química das aguardentes envelhecidas

Os resultados obtidos para o extrato seco<sup>(4)</sup> e para a composição fenólica<sup>(5)</sup> (Quadro 1) mostram que a madeira de castanheiro promoveu um maior enriquecimento da aguardente. A madeira de carvalho português

induziu um enriquecimento intermédio, seguida pela madeira de carvalho Limousin. As restantes madeiras de carvalho revelaram um desempenho menos adequado. Este comportamento é atribuído, sobretudo, à diferença de composição química entre as

madeiras (Canas *et al.*, 2011).

Verifica-se também que as diferentes madeiras condicionaram as concentrações de alguns compostos voláteis considerados odorantes-chave da aguardente vínica envelhecida<sup>(6)</sup> (Figura 3).

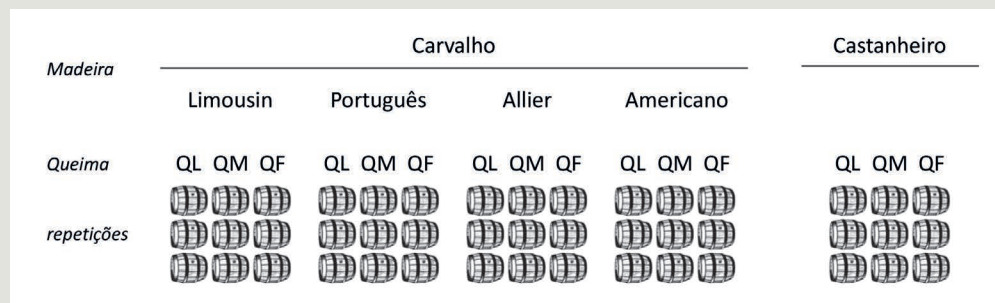


Figura 2 – Esquema do ensaio. Vasilhas de 250 L; QL – queima ligeira; QM – queima média; QF – queima forte

QUADRO 1 – VALORES MÉDIOS DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA COMPOSIÇÃO FENÓLICA E DO EXTRATO SECO DAS AGUARDENTES VÍNICAS ENVELHECIDAS DURANTE QUATRO ANOS EM VASILHAS DE DIFERENTES MADEIRAS

	Carvalho				Castanheiro
	Limousin	Português	Allier	Americano	
ΣCF	144,03	224,0	127,68	122,68	395,93
IFC	12,49	21,68	10,28	8,40	35,45
ES	1,92	3,33	1,76	1,44	3,74

ΣCF – Concentração total de compostos fenólicos quantificados por cromatografia líquida de alta resolução (HPLC), expressa em mg/L de álcool puro (adaptado de Canas, 2017); IFC – Índice de Folin-Ciocalteu; ES – Extrato seco, expresso em g/L de álcool puro (adaptado de Belchior *et al.*, 2001)

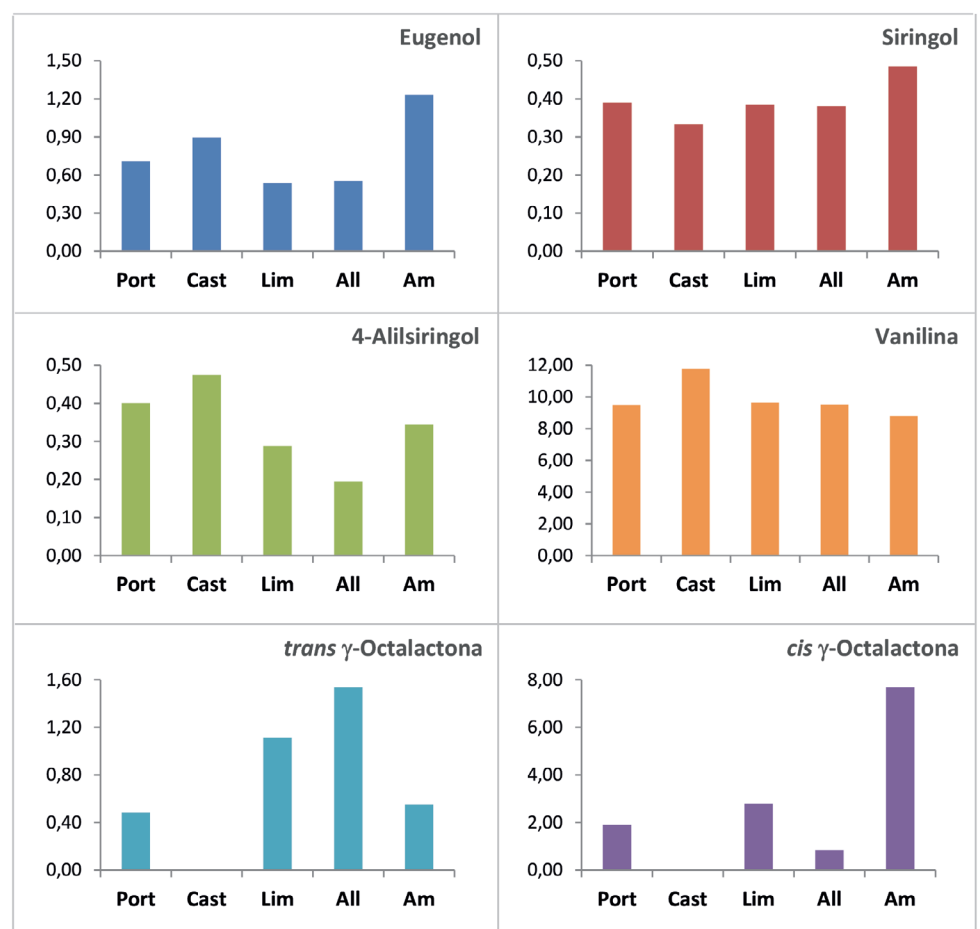


Figura 3 – Valores médios da análise de variância, expressos em mg/L de álcool puro, de compostos voláteis determinados nas aguardentes vínicas envelhecidas durante quatro anos em vasilhas de diferentes madeiras. Port – carvalho português; Cast – castanheiro; Lim – carvalho Limousin; All – carvalho Allier; Am – carvalho americano (Adaptado de Caldeira, 2004)

<sup>(2)</sup> Projeto PAMAF IED n.º 2052; Projeto PIDDAC 709/99; Projeto A do PARLE – Linha de Trabalho 4; Projeto AGRO n.º 89/01 – Medida 8, Ação 8.1.

<sup>(3)</sup> Adiante designado por "carvalho português".

<sup>(4)</sup> Corresponde ao conjunto das substâncias não voláteis, nas condições físicas específicas desta bebida espirituosa (Resolução OIV/ OENO 379/2009).

<sup>(5)</sup> Família química presente em praticamente todas as plantas, incluindo a videira e as espécies florestais. Os compostos fenólicos da uva são transferidos para o vinho durante a vinificação, ocorrendo também formação de novos compostos no decurso deste processo. Quando o vinho sofre destilação, apenas os compostos fenólicos voláteis são transferidos para o destilado. O enriquecimento da aguardente vínica em compostos fenólicos resulta do contacto com a madeira.

<sup>(6)</sup> Compostos que, de entre os inúmeros compostos voláteis constituintes da aguardente vínica envelhecida, são marcantes para o seu aroma.

O eugenol, responsável pelo aroma a 'cra-vinho', apresentou maior concentração na aguardente envelhecida em carvalho americano, concentrações intermédias nas envelhecidas em madeiras de castanheiro e de carvalho português e teores mais baixos nas envelhecidas com carvalhos Limousin e Allier, refletindo a riqueza das madeiras neste composto.

No respeitante ao siringol, associado aos aromas a 'madeira queimada' e 'fumo', as madeiras de carvalho, sobretudo americano, induziram teores mais elevados na aguardente.

Para o 4-alilsiringol, que contribui para os aromas 'fumo', 'queimado' e 'madeira', o maior enriquecimento ocorreu na aguardente envelhecida em madeira de castanheiro e, secundariamente, na envelhecida em madeira de carvalho português.

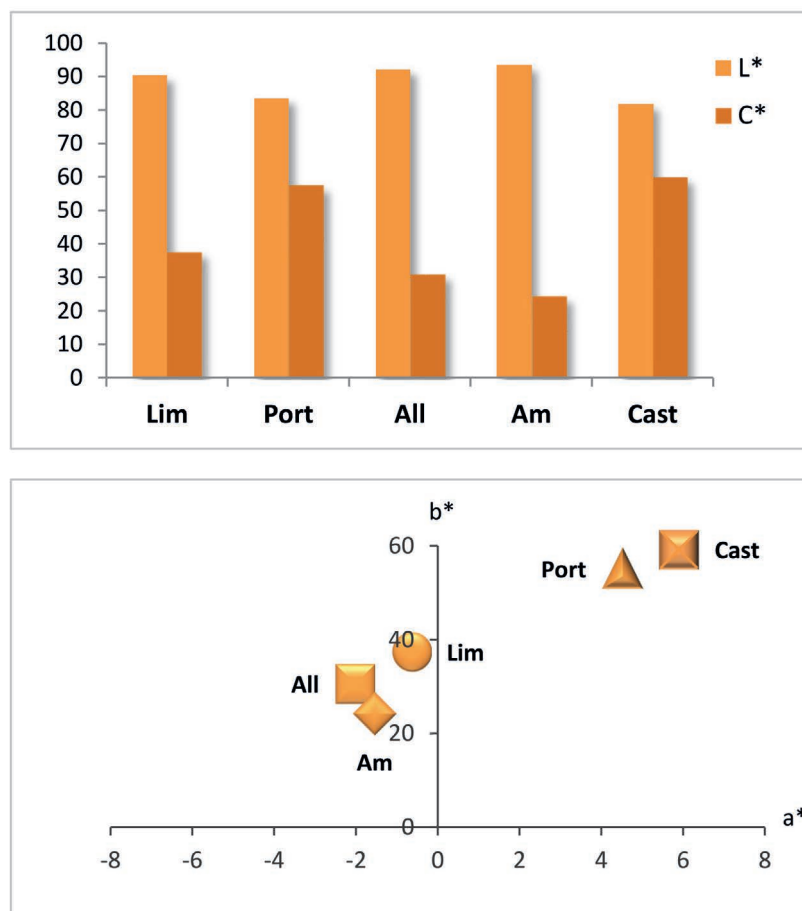
De igual modo, a vanilina, responsável pelo aroma a 'baunilha' (muito característico da aguardente vínica envelhecida), apresentou maior concentração na aguardente envelhecida em castanheiro e teores inferiores associados às madeiras de carvalho, principalmente americano, espelhando as diferenças entre as madeiras.

Os isómeros *trans* e *cis* da  $\beta$ -metil- $\gamma$ -octalactona, associados aos aromas 'adocicado' e 'floral' e 'coco' e 'adocicado', respetivamente, foram apenas quantificados nas aguardentes envelhecidas em madeiras de carvalho, sendo o teor do isómero *trans* particularmente elevado nas aguardentes envelhecidas em carvalhos franceses (Limousin e Allier) e o isómero *cis* bastante mais abundante na aguardente envelhecida em carvalho americano.

#### A cor adquirida pelas aguardentes envelhecidas

A cor é um elemento-chave na perceção da qualidade da aguardente, tal como para outras bebidas espirituosas, na medida em que determina a primeira impressão do consumidor.

Os parâmetros que caracterizam a cor (Figura 4) revelam que a aguardente envelhecida em madeira de castanheiro se distinguiu pela maior evolução alcançada, o que a faz parecer mais velha do que as restantes, para igual tempo de envelhecimento: maior intensidade da cor (inversamente proporcional à luminosidade  $L^*$ ), maior saturação ( $C^*$ ) e tonalidades vermelha (coordenada  $+a^*$ ) e amarela (coordenada  $+b^*$ ) mais acentuadas. A aguardente envelhecida com madeira de carvalho português adquiriu uma cor intermédia, exibindo tonalidades ama-



**Figura 4** – Características cromáticas das aguardentes vínicas envelhecidas durante quatro anos em vasilhas de diferentes madeiras:  $L^*$  – luminosidade;  $C^*$  – saturação;  $a^*$  – coordenada que varia entre a tonalidade verde ( $-a^*$ ) e a tonalidade vermelha ( $+a^*$ );  $b^*$  – coordenada que varia entre a tonalidade azul ( $-b^*$ ) e a tonalidade amarela ( $+b^*$ ). Lim – carvalho Limousin; Port – carvalho português; All – carvalho Allier; Am – carvalho americano; Cast – castanheiro (Adaptado de Canas, 2017)

rela e vermelha intensas. Já as aguardentes resultantes do envelhecimento com carvalho Limousin, Allier e americano apresentaram uma cor mais ténue e marcada pelas tonalidade verde (coordenada  $-a^*$ ) e amarela (coordenada  $+b^*$ ).

Como o destilado vínico é incolor e não possui compostos fenólicos para além de fenóis voláteis, a cor que a aguardente adquire enquanto envelhece é atribuída à presença de compostos extraídos da madeira, nomeadamente fenólicos, bem como às reações a que estão sujeitos. Os resultados demonstram claramente que a evolução da cor das aguardentes variou no mesmo sentido que o extrato seco e a composição fenólica, em função da madeira utilizada.

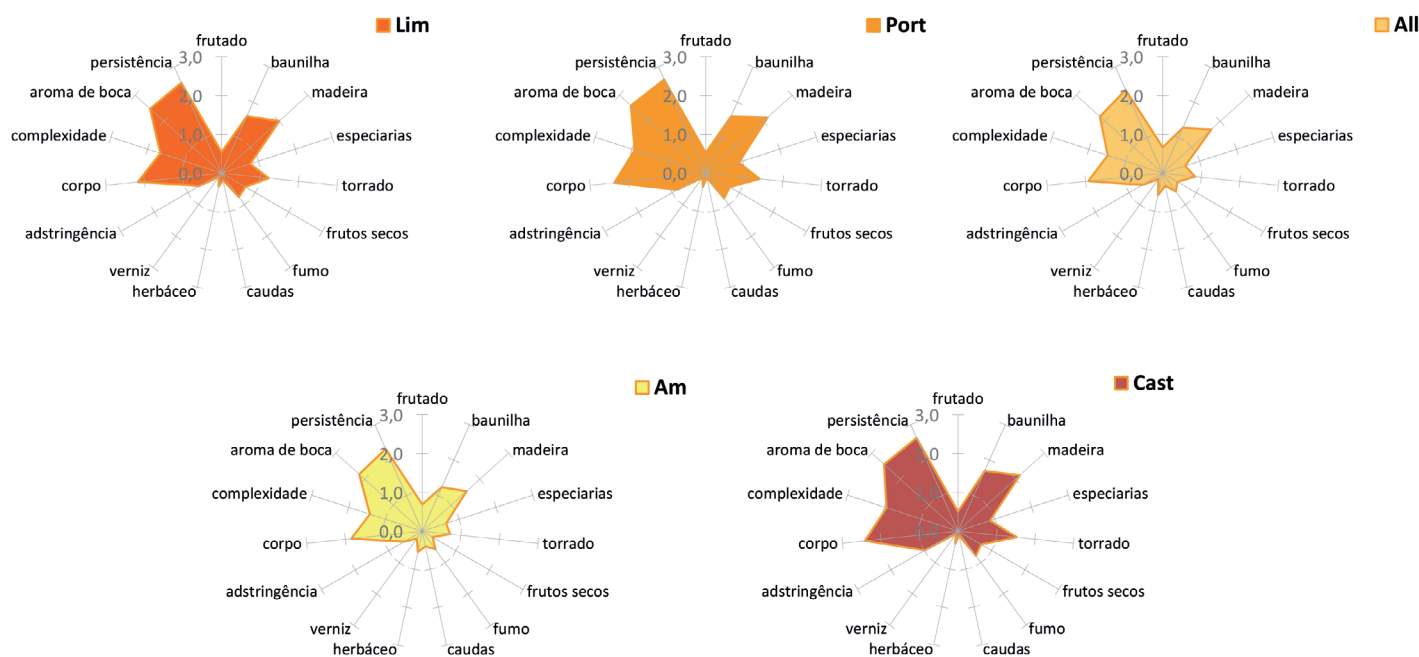
#### Atributos sensoriais conferidos pelas diferentes madeiras

A análise sensorial (Figura 5) evidenciou o perfil sensorial mais evoluído e complexo da aguardente envelhecida em madeira de castanheiro, que traduz as particularidades da sua composição química. Esta aguar-

dente caracterizou-se pela maior intensidade dos aromas a baunilha, madeira, torrado/queimado, mais corpo, complexidade e aroma de boca, o que a torna idêntica a aguardentes com maior tempo de envelhecimento (Caldeira *et al.*, 2006). A aguardente envelhecida em madeira de carvalho português apresentou um perfil sensorial um pouco menos complexo, sendo seguida pela envelhecida em madeira de carvalho Limousin. As madeiras de carvalho Allier e americano originaram aguardentes bastante menos evoluídas, o que é coerente com as características físico-químicas conferidas, demonstrando a sua menor aptidão para este fim.

#### Considerações finais

Os resultados obtidos neste trabalho e nos demais projetos<sup>(2)</sup>, em diferentes condições de envelhecimento (nível de queima da barrica; dimensão da barrica; tempo de envelhecimento), evidenciaram uma notável consistência, permitindo concluir que o tipo de madeira é de importância capital.



**Figura 5** – Perfil sensorial das aguardentes vínicas envelhecidas durante quatro anos em vasilhas de diferentes madeiras; Lim – carvalho Limousin; Port – carvalho português; All – carvalho Allier; Am – carvalho americano; Cast – castanheiro (Adaptado de Caldeira et al., 2006)

A madeira de castanheiro apresenta excelente aptidão para o envelhecimento de aguardente vínica, na medida em que proporciona a obtenção de produtos de elevada qualidade e diferenciados, bem como um envelhecimento mais célere e menos oneroso (em consequência também do menor preço da barrica, da possibilidade de maior número de reutilizações e por se tratar de uma madeira mais barata). A madeira de carvalho-negral cultivado em Portugal revelou-se igualmente apta, embora de forma mais atenuada.

No culminar de um processo desenvolvido sobre a matéria no seio da Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV), através da sua Comissão Nacional (CNOIV), em 2018<sup>(7)</sup> foi expresso pela Presidência do Grupo BOISPI (Bebidas Espirituosas de Origem Vitivinícola) da OIV, que, de acordo com as diretrizes desta Organização, e tendo por base o entendimento manifestado pelos peritos em legislação europeia que integram o Grupo, o Reg. CE n.º 110/2008 não impede a utilização de outras madeiras que não a de carvalho para o envelhecimento da aguardente vínica, existindo apenas restrição para o envelhecimento do *brandy*.

Significa portanto que, embora com efeitos distintos nas características físico-químicas

e nos atributos sensoriais da aguardente, as madeiras de carvalho e de castanheiro, bem como de qualquer outra espécie florestal, são autorizadas para o envelhecimento de aguardente vínica. 🍷

#### Bibliografia

- Belchior, A.P.; Caldeira, I.; Costa, S.; Tralhão, G.; Ferrão, A.; Mateus, A.M.; Carvalho, E. 2001. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, **16**:81-94.
- Caldeira, I. 2004. *O aroma de aguardentes vínicas envelhecidas em madeira. Importância da tecnologia de tanoaria*. 238 p. Tese de Doutoramento em Engenharia Agro-Industrial. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.
- Caldeira, I.; Mateus, A.M.; Belchior, A.P. 2006. *Analytica Chimica Acta*, **563**:264-273.
- Canas, S. 2017. *Beverages*, **3**:55-76.
- Canas, S.; Caldeira, I.; Belchior, A.P.; Spranger, M.I.; Clímaco, M.C.; Bruno de Sousa, R. 2011. Chestnut wood: a sustainable alternative for the aging of wine brandies. In: *Food Quality: Control, Analysis and Consumer Concerns*, 181-228, New York.
- Resolução OIV/OENO 379/2009: <http://www.oiv.int/public/medias/1096/oiv-oeno-377-2009-en.pdf>.

<sup>(7)</sup> Documento-base publicado no *website* da OIV: <http://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/collective-expertise/spirit-beverages>.