

**11º Simpósio de  
Vitivinicultura do Alentejo**  
**11<sup>th</sup> Alentejo Vine  
and Wine Symposium**  
15, 16 e 17 | 05 | 2019

**ÉVORA. PORTUGAL.**

**LIVRO DE ATAS**

## **11º SIMPÓSIO DE VITIVINICULTURA DO ALENTEJO**

15 – 16 – 17 DE MAIO 2019

### **Organizado por**

**ATEVA** – Associação Técnica dos Viticultores do Alentejo

**CVRA** – Comissão Vitivinícola Regional Alentejana

**CCDRA** – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento da Região Alentejo

**DRAP Alentejo** – Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo

**UE** – Universidade de Évora

Com o apoio de:



## **PERFIL SENSORIAL DE AGUARDENTES VÍNICAS ENVELHECIDAS EM MADEIRA DE CASTANHEIRO: SISTEMA TRADICIONAL *VERSUS* SISTEMA ALTERNATIVO**

Ilda CALDEIRA<sup>(1,2)</sup>; Ofélia ANJOS<sup>(3,4,5)</sup>; A.P.. BELCHIOR<sup>(1)</sup>; Sara CANAS<sup>(1,2)</sup>

### **Resumo**

As modificações sensoriais, verificadas durante o envelhecimento das aguardentes vínicas são influenciadas pelo tipo de madeira (espécie botânica e origem geográfica) e pelo tratamento térmico das vasilhas. Os trabalhos realizados ao longo de vários anos demonstraram as interessantes características sensoriais das aguardentes envelhecidas em vasilhas de madeira de castanheiro, sobretudo com queima média e queima forte.

Neste trabalho pretendeu-se comparar, partindo da mesma aguardente vínica inicial, o perfil sensorial de aguardentes envelhecidas em vasilhas de madeira de castanheiro (sistema tradicional) com aguardentes envelhecidas em depósitos de inox com aduelas de madeira da mesma espécie (sistema alternativo). Para o efeito avaliaram-se os resultados da análise sensorial descritiva quantificada, realizada por um painel treinado, utilizando uma ficha de prova previamente desenvolvida para o efeito.

No final dos primeiros 6 meses de envelhecimento, observaram-se diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os dois sistemas de envelhecimento, designadamente na intensidade de vários descritores sensoriais: palha, dourado, topázio, esverdeado, baunilha, madeira, caramelo, torrado, café, corpo, evolução, aroma de boca e persistência. As diferenças observadas no perfil sensorial das diferentes amostras resultaram numa apreciação geral de qualidade significativamente mais elevada das aguardentes obtidas no sistema alternativo.

**Palavras-chave:** Aguardente vínica, castanheiro, sistema alternativo, vasilha.

### **1. INTRODUÇÃO**

A aguardente vínica, obtida a partir da destilação de vinhos, é habitualmente colocada em vasilhas de madeira por um período de tempo mais ou menos prolongado que se

---

<sup>(1)</sup> Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, INIAV-Dois Portos, Quinta da Almoíña, 2565-191 Dois Portos, Portugal

<sup>(2)</sup> ICAAM - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais e Mediterrânicas, Instituto de Investigação e Formação Avançada, Universidade de Évora, Núcleo da Mitra, 7000 Évora, Portugal

<sup>(3)</sup> Instituto Politécnico de Castelo Branco, Apartado 119, 6001-909 Castelo Branco, Portugal

<sup>(4)</sup> Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, 1349-017 Lisboa, Portugal

<sup>(5)</sup> Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior, Apartado 119, 6001-909 Castelo Branco, Portugal

designa por envelhecimento ou maturação. Durante o envelhecimento ocorrem modificações profundas na composição físico-química do destilado, bem como nas suas características sensoriais, modificações essas que se traduzem num aumento da qualidade global.

O perfil sensorial da aguardente envelhecida **é primeiramente** influenciado pelas características sensoriais do destilado, resultante das condições de fermentação e destilação (DU PLESSIS *et al.*, 2002; LILLO *et al.*, 2005; LILLY *et al.*, 2006) e em segundo lugar, e de modo muito significativo, pela tecnologia de envelhecimento em madeira. Fatores como o tipo de madeira, o tratamento térmico das vasilhas (CALDEIRA *et al.*, 2002, 2006, 2010; CANAS *et al.*, 2011) e o tempo de envelhecimento (LÉAUTÉ *et al.*, 1998; CALDEIRA *et al.*, 2002, 2006; FICHES *et al.*, 2015) tem uma influência muito significativa no perfil sensorial das aguardentes.

Os trabalhos realizados em Portugal, durante as últimas décadas, demonstraram as interessantes potencialidades da madeira de castanheiro para o envelhecimento de aguardentes vínicas, permitindo obter aguardentes de elevada qualidade (CANAS *et al.*, 2018).

Em resultado do elevado custo associado ao processo de envelhecimento tradicional em vasilha de madeira, têm sido realizados vários trabalhos de pesquisa sobre a utilização de métodos alternativos de envelhecimento em bebidas alcoólicas. Um desses métodos consiste na aplicação de fragmentos de madeira na bebida envelhecer, colocada em depósitos de aço inoxidável, existindo actualmente no mercado várias opções no que respeita à dimensão, ao tipo de madeira e ao tratamento térmico dos fragmentos comercializados. Há muitos trabalhos realizados em diferentes bebidas alcoólicas, mas no que respeita **à utilização de fragmentos de madeiras em** bebidas destiladas os resultados são mais limitados. RODRIGUEZ –MADRERA *et al* (2013) estudaram este tema em aguardente de maçã, QUESADA-GRANADA *et al* (2002) estudaram em rum e a nossa equipa tem vindo a estudar, nos últimos anos, as tecnologias alternativas de envelhecimento em aguardentes vínicas (BELCHIOR *et al.*, 2003; CANAS *et al.*, 2009a,b, 2013; CALDEIRA *et al.*, 2010, 2013; CRUZ *et al.*, 2012; ANJOS *et al.*, 2013; CALDEIRA *et al.*, 2016; CANAS *et al.*, 2016; CALDEIRA *et al.*, 2017). Os resultados têm mostrado que os sistemas alternativos permitem obter aguardentes vínicas envelhecidas com um perfil sensorial similar ao resultante do sistema tradicional, embora apresentando uma composição química muito diferenciada em função do sistema utilizado.

Neste trabalho pretende-se comparar, partindo da mesma aguardente vínica inicial, o

perfil sensorial de aguardentes envelhecidas em vasilhas de madeira de castanheiro (sistema tradicional) com aguardentes envelhecidas em depósitos de aço inoxidável com aduelas de madeira da mesma espécie e sujeitas micro-oxigenação (sistema alternativo).

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. Ensaio**

O ensaio foi delineado como um factorial simples, em que o factor em estudo é a modalidade de envelhecimento, com dois níveis: o envelhecimento tradicional em vasilhas de madeira de castanheiro de 250 L submetidas a queima média mais (CV) e o envelhecimento em sistema alternativo, no qual aduelas da mesma madeira foram colocadas em depósitos de aço inoxidável de 1000 L, onde se aplicou micro-oxigenação (CD).

No envelhecimento tradicional existem três réplicas correspondente a três vasilhas e no sistema alternativo existem duas réplicas correspondentes a dois depósitos. As cinco unidades experimentais (três vasilhas e dois depósitos) foram cheias com a mesma aguardente da Lourinhã, produzida pela Adega Cooperativa da Lourinhã (ACL), com um título alcoométrico volúmico de 77,4% v/v.

### **2.2 Amostragem**

Ao fim de seis meses foram colhidas amostras de cada uma das unidades experimentais, tendo-se realizado a análise sensorial descritiva das mesmas.

### **2.3 Análise sensorial**

O grupo de prova de aguardentes do INIAV – Dois Portos, selecionado e treinado como descrito por CALDEIRA *et al.* (1999), foi renovado com novos provadores que foram sujeitos a processos similares de selecção e treino. A consistência dos provadores foi avaliada, introduzindo amostras repetidas na sessão de prova, conforme se descreve previamente (CALDEIRA *et al.* 2002).

Utilizou-se a ficha de prova descritiva constituída por vários descritores (cinco atributos para a cor, dezasseis para o aroma e doze para o sabor) gerados previamente pelo grupo de prova (CALDEIRA *et al.*, 1999). Cada descritor foi pontuado numa escala estruturada de 1 até 5 (1-muito fraca intensidade de percepção; 5-muito alta intensidade de percepção), tendo sido solicitado também aos provadores a avaliação da apreciação geral da qualidade da aguardente, numa escala de 1 até 20 (1-muito fraca qualidade; 20-muito alta qualidade).

As amostras das aguardentes de ensaio foram previamente diluídas (duas semanas antes da sessão de prova) para um teor alcoólico de 40% v/v. As amostras foram avaliadas na sala de prova do INIAV em Dois Portos e usando copos de prova padronizados para a prova de vinhos (ISO 3591). Os copos foram distribuídos por cada provador, de acordo com um quadrado latino, de modo a eliminar o efeito de ordem e de posição relativa das amostras (MACFIE *et al.*, 1989).

A sessão de prova foi realizada às 10 manhã e as amostras foram avaliadas a uma temperatura aproximada de  $21\pm 1^\circ\text{C}$ . Foi fornecida água aos provadores para lavarem a boca entre cada amostra.

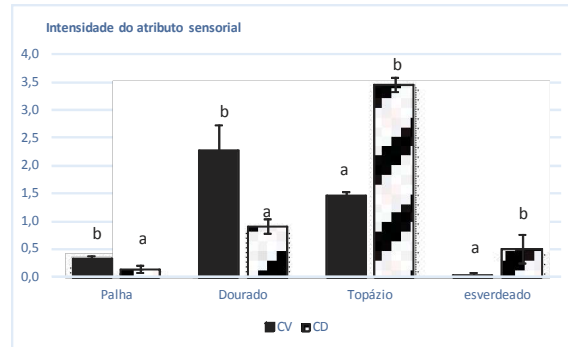
#### **2.4. Análise estatística**

Foi realizada a análise de variância (ANOVA) a um factor aos resultados da análise sensorial, utilizando o software Statgraphics statistical system (vs 7.0) e considerando um nível de significância de 5%.

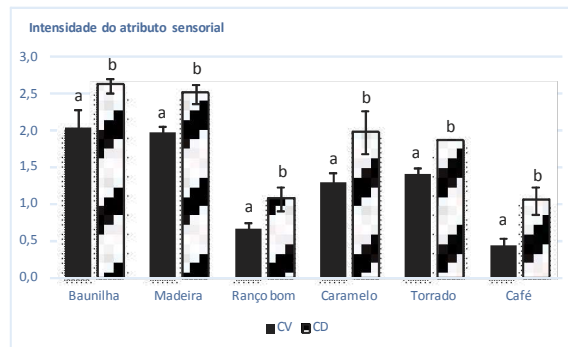
### **3. RESULTADOS**

A cor das aguardentes foi avaliada com base em cinco descritores: amarelo citrino, amarelo palha, amarelo dourado, topázio e esverdeado. Os resultados da ANOVA mostram um efeito significativo do sistema de envelhecimento em quatro dos cinco descritores da cor (Fig. 1). As aguardentes envelhecidas em madeira de castanheiro, durante um período de seis meses, utilizando o sistema alternativo (CD) apresentam uma intensidade média mais acentuada de topázio e de esverdeado e menos intensa de palha e dourado do que as aguardentes envelhecidas em sistema tradicional (CD). Como os descritores topázio e esverdeado aparecem associados a uma maior evolução das aguardentes (CANAS *et al.*, 2000), estes resultados sugerem que as aguardentes do sistema alternativo se apresentam com maior evolução, numa primeira fase de envelhecimento. Na avaliação sensorial do aroma das aguardentes detectaram-se diferenças significativas apenas em seis descritores: baunilha, madeira, ranço bom, caramelo, torrado e café, os quais apresentaram intensidades significativamente mais elevadas nas aguardentes obtidas pelo sistema alternativo de envelhecimento (Fig. 2).

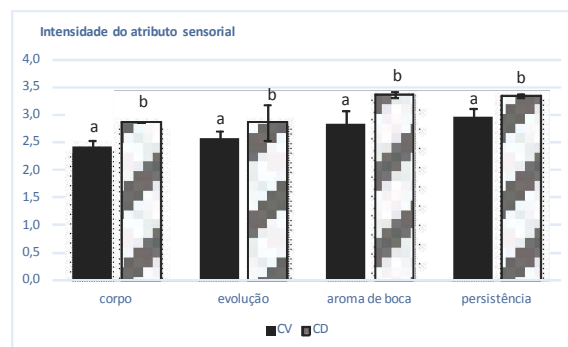
Relativamente ao sabor, as aguardentes envelhecidas em sistema alternativo apresentaram intensidades significativamente mais elevadas nos descritores corpo, evolução, aroma de boca e persistência do que as aguardentes envelhecidas em sistema tradicional (Fig. 3).



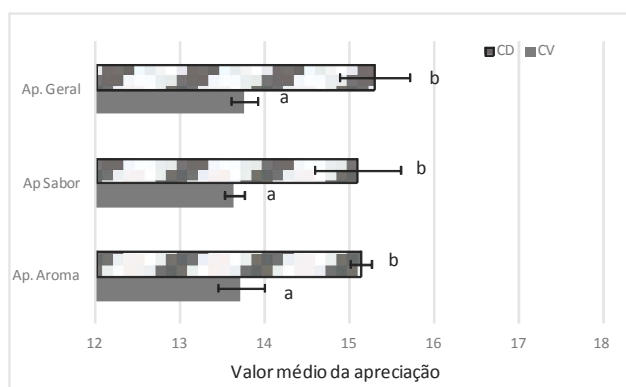
**Figura 1** – Valores médios e desvios-padrão da análise de variância para os descritores de cor em que se detectou efeito significativo (CV- valor médio das três réplicas do sistema de envelhecimento tradicional; CD-valor médio das duas réplicas do sistema alternativo).



**Figura 2** – Valores médios e desvios-padrão da análise de variância para os descritores de aroma em que se detectou efeito significativo (CV- valor médio das três réplicas do sistema de envelhecimento tradicional; CD-valor médio das duas réplicas do sistema alternativo).



**Figura 3** – Valores médios e desvios-padrão da análise de variância para os descritores de sabor em que se detectou efeito significativo (CV- valor médio das três réplicas do sistema de envelhecimento tradicional; CD-valor médio das duas réplicas do sistema alternativo).



**Figura 4** – Valores médios e desvios-padrão da análise de variância para as apreciações de aroma, sabor e geral das aguardentes (CV- valor médio das três réplicas do sistema de envelhecimento tradicional; CD-valor médio das duas réplicas do sistema alternativo).

As diferenças verificadas no perfil sensorial resultaram numa apreciação geral de qualidade significativamente mais elevada nas aguardentes obtidas por sistema alternativo, quando em comparação com o sistema tradicional (Fig. 4).

Os resultados obtidos são promissores no que respeita à possibilidade de utilização do sistema alternativo de envelhecimento para a obtenção de aguardentes de boa qualidade através de um processo mais sustentável.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração de Deolinda Mota na análise sensorial e a todos os provedores a disponibilidade, interesse e empenhamento demonstrados.

Este trabalho foi realizado e financiado no âmbito do projecto Estratégico de Apoio à Fileira do Vinho na Região Centro (CENTRO-04-3928-FEDER-000001).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS O., CARMONA C., CALDEIRA I., CANAS S., 2013. Variation of Extractable Compounds and Lignin Contents in Wood Fragments Used in the Aging of Wine Brandies. *Biore-sources*, 8, 4484-4496.
- BELCHIOR A.P., ALMEIDA T.G.T., MATEUS A.M., CANAS S., 2003. Ensaio laboratorial sobre a cinética de extração de compostos de baixa massa molecular da madeira pela aguardente. *Ciência Téc. Vitiv.*, 18, 29-41.

- CALDEIRA I., ANJOS O., BELCHIOR A.P., CANAS S. 2017. Sensory impact of alternative ageing technology for the production of wine brandies. *Ciência Téc. Vitiv.*, 32, 12-22.
- CALDEIRA I., ANJOS O., PORTAL V., BELCHIOR A.P., CANAS S., 2010. Sensory and chemical modifications of wine-brandy aged with chestnut and oak wood fragments in comparison to wooden barrels. *Anal. Chim. Acta*, 660, 43-52.
- CALDEIRA I., BELCHIOR A.P., CANAS S., 2013. Effect of alternative ageing systems on the wine brandy sensory profile. *Ciência Téc. Vitiv.*, 28, 9-18.
- CALDEIRA I., BELCHIOR A.P., CLÍMACO M.C., BRUNO DE SOUSA R., 2002. Aroma profile of Portuguese brandies aged in chestnut and oak woods. *Anal. Chim. Acta*, 458, 55-62.
- CALDEIRA I., CANAS S., COSTA S., CARVALHO E., BELCHIOR A.P., 1999. Formação de uma câmara de prova organoléptica de aguardentes velhas e selecção de descritores sensoriais. *Ciência Téc. Vitiv.*, 14, 21-3
- CALDEIRA I., MATEUS A.M., BELCHIOR A.P., 2006. Flavour and odour profile modifications during the first five years of Lourinhã brandy maturation on different wooden barrels. *Anal. Chim. Acta*, 563, 264-273.
- CALDEIRA I., SANTOS R., RICARDO-DA-SILVA J.M., ANJOS O., MIRA H., BELCHIOR A.P., CANAS S. 2016. Kinetics of odorant compounds in wine brandies aged in different systems. *Food Chem.*, 211, 937-946.
- CANAS S., CALDEIRA I., ANJOS O., LINO J., SOARES A., BELCHIOR A.P., 2016. Physico-chemical and sensory evaluation of wine brandies aged using oak and chestnut wood simultaneously in wooden barrels and in stainless steel tanks with staves. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 51, 2537–2545.
- CANAS S., CALDEIRA I., BELCHIOR A.P., 2009a. Comparação de sistemas alternativos para o envelhecimento de aguardente vínica. Efeito da oxigenação e da forma da madeira. *Ciência Téc. Vitiv.*, 24, 33-40.
- CANAS S., CALDEIRA I., BELCHIOR A.P., 2009b. Comparison of alternative systems for the ageing of wine brandy. Wood shape and wood botanical species effect. *Ciência Téc. Vitiv.*, 24, 90-99.
- CANAS S., CALDEIRA I., BELCHIOR A.P., 2013. Extraction/oxidation kinetics of low molecular weight compounds in wine brandy produced in alternative ageing systems. *Food Chem.*, 138, 2460-2467.
- 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. Medina D.A., Laine A.M. (eds), Nova Science Publishers Inc, New York.
- CANAS S., CALDEIRA I., BELCHIOR A.P.; SPRANGER M.I.; CLÍMACO C.; BRUNO DE SOUSA R. 2018. Chestnut wooden barrels for the ageing of wine spirits. 16 p. Site da Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV): <http://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/collective-expertise/spirit-beverages>
- CANAS S., BELCHIOR A.P., CALDEIRA I., SPRANGER M.I., BRUNO DE SOUSA R., 2000. La couleur et son évolution dans les eaux-de-vie Lourinhã pendant les trois premières années du vieillissement. *Ciência Téc. Vitiv.*, 15, 1-14.

- CRUZ S., CANAS S., BELCHIOR A.P., 2012. Effect of ageing system and time on the quality of wine brandy aged at industrial-scale. *Ciência Téc. Vitiv.*, 27, 83-93.
- DU PLESSIS H.W., STEGER C.L.C., DU TOIT M., LAMBRECHTS M.G., 2002. The occurrence of malolactic fermentation in brandy base wine and its influence on brandy quality. *J. Appl. Microbiol.*, 92, 1005–1013.
- FICHES G., SAINT EVE A., JOURDREN S., DÉLÉRIS I., BRUNERIE P., SOUCHON I., 2015. Temporality of perception during the consumption of French grape brandies with different aging times in relation with aroma compound release. *Flavour Fragr. J.*, 31, 31-40.
- ISO-International Organization for Standardization. ISO standard 3591, 1977. Sensory analysis - Apparatus -Wine-tasting glass. This standard was last reviewed in 2010.
- LÉAUTÉ R., MOSEDALE J.R., MOURGUES J., PUECH J.L., 1998. Barrique et vieillissement des eaux-de-vie In: *Oenologie fondements scientifiques et technologiques*. Flanz C. (ed.), 1085-1142. Tec & Doc-Lavoisier, Paris.
- LILLO, M.P., AGOSIN E., BELANCIC A.; LATRILLE E. 2005. Chemical Markers for Tracking the Sensory Contribution of Production Stages in Muscat Wine Distillates. *J.Food Sci*,70 (7): S432-S441
- LILLY M., BAUER F.F., STYGER G., LAMBRECHTS M.G., PRETORIUS I.S., 2006. The effect of increased branched-chain amino acid transaminase activity in yeast on the production of higher alcohols and on the flavour profiles of wine and distillates. *FEMS Yeast Res.*, 6, 726–743.
- 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.
- QUESADA-GRANADOS J., MERELO-GUERVÓS J.J., OLIVERAS-LÓPEZ M.J., GONZÁLEZ-PEÑALVER J., OLALLA-HERRERA M., BLANCA HERRERA R., LÓPEZ MARTINEZ M.C., 2002. Application of Artificial Aging Techniques to Samples of Rum and Comparison with Traditionally Aged Rums by Analysis with Artificial Neural Nets. *J. Agric. Food Chem.*, 50, 1470-1477.
- RODRÍGUEZ MADRERA R.R., GARCÍA HEVIA A., SUÁREZ VALLES B., 2013. Comparative study of two aging systems for cider brandy making. Changes in chemical composition. *LWT-Food Sci. Technol.*, 54, 513-520.