Enologia

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE ENOLOGIA E VITICULTURA



N.º 68 JANEIRO/DEZEMBRO

Distribuição gratuita



Soil Management:

introduction of tillage in a vineyard with a long-term natural cover crop.

Avaliação do efeito da adição

de dois produtos manoproteicos na quantidade e estabilidade da espuma de vinho espumante Rosé

Alternativas de origem vegetal para a colagem de vinhos e mostos

Enoturismo na Pandemia

Sumário

	Nota de Abertura Alexandra Manuela da Silva Mendes						
	– WineWATERFOOTPRINT Utilização sustentável da água ao longo da cadeia do vinho;						
Viticultura	TESSIOR® – Sistema integrado para o controlo preventivo das doenças do lenho da videira						
	Soil Management: introduction of tillage in a vineyard with a long-term natural cover crop						
	Tecnologia ISS para a estabilidade tartárica com a manoproteína claristar						
	Proenol. Três décadas de investigação e inovação ao serviço da enologia						
	Avaliação do efeito da adição de dois produtos manoproteicos na quantidade e estabilidade da espuma de vinho espumante Rosé						
D 1 .	A Tanoaria Boutes						
Enologia	Flavy X-Treme: o novo filtro de borras da Bucher Vaslin. A escolha da rentabilidade 'eXtra.						
	Colagem de vinho que antecede a estabilização tartárica com colóides						
	Com orgulho no passado, construímos o futuro						
	Unraveling the Chemistry and Biochemistry of grape and wine: The cultivar Touriga Nacional						
	Estabilização tartárica de vinhos brancos com carboximetilcelulose (CMC) - Eficiência e economia						
	Alternativas de origem vegetal para a colagem de vinhos e mostos						
	AromaticYeasts: improved expression of the thiolic character in wines						
	Enoturismo na Pandemia						
	Legislação do setor publicada em 2020						
	A APEV esteve lá						



Nota de Abertura

Alexandra Manuela Silva Mendes

Presidente da Direção



Wenda Hendes

A ESPERANÇA EM 2021

O ano de 2020, transformou-nos, forçou-nos a olhar para o que nos rodeia, com outra visão, e uma vez mais, o nosso sector mostrou-se resiliente, com capacidade de adaptação e de seguir para o próximo passo. O ano de 2020 ficará na lembrança por diversas razões negativas, mas também serviu de "paragem", para desenvolver estratégias, novas acessibilidades, e estímulos de Compra local e global. O ano que agora passou ficará marcado pela insegurança e incerteza.

Para o ano 2021 a nossa esperança, é a transformação, com a valorização do Território Vitícola e com a criação e interligação de redes de conhecimento associadas a todo o sector. Continuaremos a colaborar com a nossa task-force de provadores, nos diversos concursos de vinhos Nacionais e Internacionais; provas comentadas e eventos de interesse enológico e vitícola.

Com a nossa imagem renovada no site da APEV, e redes sociais, continuamos a representar e a ajudar a divulgar o sector vitivinícola. Muito nos orgulham, os renovados cartões de sócio da APEV, assim como a continuação do processo da atribuição do ESTATUTO DO ENÓLOGO.

Que a esperança em dias melhores, seja o motor de desenvolvimento e a criação para novas e produtivas ideias.

Até ao nosso reencontro

Feliz Ano 2021



WineWATERFOOTPRINT Utilização sustentável da água ao longo da cadeia do vinho

Investigadores e enólogos juntos para procurar soluções para a gestão sustentável da água nas regiões vitícolas do Mediterrâneo

Saraiva A.¹, Gonçalo Rodrigues², José Silvestre³, Pedro Oliveira e Silva⁴, Manuel Feliciano⁵, Margarida Oliveira¹

- 1 Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Santarém; LEAF, Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food, Instituto Superior de Agronomia.
- **2 –** Centro Operativo e Tecnológico e Regadio; LEAF, Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food, Instituto Superior de Agronomia.
- 3 Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária;
- **4 –** Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Beja.
- **5** Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança; CIMO, Centro de Investigação de Montanha.

INTRODUÇÃO

_

As alterações climáticas e a escassez de água suscitam preocupações nas regiões vitícolas do Mediterrâneo devido ao forte impacto que têm na produtividade da vinha e na qualidade do vinho (Smit et al., 2000). Em Portugal, tendências significativas de aumento anual da temperatura podem agravar a escassez de água e podem exigir a mudança para norte das castas de videira e uma mudança para altitudes mais elevadas (Jones & Alves, 2011). Em algumas regiões vitivinícolas do sul de Portugal, as condições térmicas e o stress hídrico podem ser um fator limitativo para a produção de vinho. A área vitícola irrigada expandiu-se em Portugal, particularmente na região do Alentejo,

e representa agora cerca de 50% da área cultivada (Costa *et al.*, 2020).

O QUE É A PEGADA DE ÁGUA?

_

A pegada hídrica (PH) é um indicador dos recursos de água doce necessários para produzir uma unidade de um produto. A PH identifica os volumes de consumo de água por fonte e os volumes poluídos por tipo de poluição. A PH azul refere-se aos recursos de águas superficiais e subterrâneas, a PH verde à precipitação efectiva e a PH cinzenta à poluição expressa como o volume de água doce necessária para assimilar a carga de poluentes e restabelecer



Figura 1

as concentrações naturais. De acordo com Hoekstra *et al.* (2011), a pegada hídrica total (Eq. 1) corresponde à soma das componentes verde, azul e cinza, e é normalmente expressa em m.ton ou L.kg no caso de produtos agrícolas.

Esquema 1

OBJECTIVOS DO PROJETO

_

O projeto WineWATERFootprint avaliou tecnologias transversais de largo espectro para:

- · avaliar a uniformidade da distribuição da água e a eficiência da aplicação na vinha,
- · determinar a utilização de água durante a produção de vinho
- · reduzir a procura de água.

FERRAMENTAS DE GESTÃO NA ADEGA

Tecnicamente, em algumas indústrias, a PH pode ser reduzida a zero, fechando o ciclo da água. Os métodos Lean são um meio poderoso para melhorar a eficiência hídrica e reduzir a pegada hídrica. Eventos Kaizen, trabalho padrão, controlos visuais, 5S e manutenção produtiva total representam algumas das práticas que as indústrias poderiam integrar com iniciativas posteriores para poupar custos, tempo e melhorar o uso eficiente da água.

ESTRATÉGIAS DE VITICULTURA DE PRECISÃO

_

No que diz respeito à agricultura, isto não acontece da mesma forma. Em qualquer caso, a PH pode ser optimizada, aumentando a produtividade da água de uma forma mais inteligente, utilizando estratégias de

viticultura de precisão. As técnicas de deteção remota permitem estimar padrões espaciais na biomassa das culturas, vigor vegetativo e rendimento utilizando índices de vegetação. Estes índices podem ser correlacionados com características estruturais ou fisiológicas da videira e com o estado da água da videira. A redução da PH cinzenta pode ser alcançada através de fertilização diferenciada e aplicação de fitofármacos e a redução da PH azul através da definição de setores de rega diferenciados para a vinha.

ESTUDOS DE CASO

_

Acompanharam-se dois estudos de caso localizados no Sul de Portugal, estudo de caso I (Ribatejo) e estudo de caso II (Alentejo) com o objetivo de avaliar a PH ao longo da cadeia do vinho, ao nível C da resolução espaço-temporal, o que implica a recolha de dados primários mensais para a determinação das diferentes componentes da pegada hídrica, (Hoekstra et al., 2011), durante 2017 e 2018. Este estudo abrangeu duas regiões vitícolas (Lezíria do Tejo e Alentejo) em condições edafoclimáticas distintas, mas sujeitas a uma extrema escassez de água. A casta monitorizada foi o Aragonês sob rega gota-a--gota superficial.

No caso da vinha, a pegada hídrica verde corresponde à quantidade de precipitação que é efetivamente utilizada na evapotranspiração (Eq. 2); a pegada hídrica azul corresponde à quantidade de água que é utilizada na rega da vinha e à água associada à aplicação de produtos fitossanitários (Eq. 3) e, a pegada hídrica cinzenta corresponde à quantidade de

água que é necessária para assimilar a carga poluente associada à lixiviação de nutrientes ou produtos fitofarmacêuticos (Eq. 4), α representa a fração lixiviada e Q a quantidade expressa em kg.ha-1.ano-1. A evaporação a partir do solo foi estimada através do SIMDualKc, desenvolvido para o cálculo da evapotranspiração cultural (ETc) e para a calendarizacão da rega de acordo com a metodologia dos coeficientes culturais duais (Kcb + Ke), com separação entre a transpiração das culturas (Kcb) e a evaporação a partir do solo (Ke) (Rosa, et al., 2012).

$$PH_{verde} = \frac{ET_{verde}}{Produção}$$

Esquema 2

$$PH_{azul} = \frac{ET_{azul} + TF}{Produção}$$

Esquema 3

$$PH_{cinzenta} = \frac{\frac{(\alpha \cdot Q)}{(C_{max} - C_{nat})}}{Produção}$$

Esquema 4

A determinação da pegada hídrica na adega está subordinada às suas componentes: azul e cinzenta. A pegada hídrica azul diz respeito à evaporação verificada nos sistemas de tratamento de águas residuais, não se verificando incorporação de água ou transferência entre corpos de água, traduzindose na equação simplificada (Eq 5). O cálculo da PH cinzenta foi efectuada considerando a carência química de oxigénio (COD) como o poluente limitante, dada a sua concentração no efluente tratado e a concentração máxima permitida de descarga (Eq 6).

Esquema 5

$$PH_{cinza} = [L / (C_{max} - C_{nat})] / Prod$$

Esquema 6

A monitorização do caudal de água foi realizado com recurso a um contador em tempo real (*EddyHome*). A periodicidade de monitorização para determinação de parâmetros relevantes em laboratório variou de acordo com a etapa produtiva, sendo semanal durante o período de vindima e mensal durante o restante período.



Figura 2 – contador de água em tempo real.



Figura 3 – monitorização de práticas de uso eficiente da água na adega.



Figura 4 – sondas de monitorização de água no solo.

PRINCIPAIS RESULTADOS

_

A comparação dos estudos de caso permitiu verificar que as condições edafoclimáticas desempenham um papel fundamental no valor global da PH do vinho, bem como na distribuição das suas componentes. A pegada hídrica direta total para 2017 variou entre 366 e 899 L/FU, sendo a água verde a componente mais representativa, correspondendo a mais de 50% do valor global. No estudo de caso II verifica-se que as necessidades hídricas são superiores revelando uma PH azul superior ao estudo de caso I. Relativamente à PH cinzenta no estudo de caso I. em 2017, considerou-se o valor zero dado não terem sido aplicados fertilizantes na vinha nos quatro anos anteriores (incluindo 2017) e, por conseguinte, não existia nenhum azoto residual disponível para lixiviar. Em 2018, o cálculo da PH cinzenta foi efetuado para cada mês e variou entre 0 L/FU, em meses sem precipitação, e 5,65 L/FU em novembro, o que correspondeu ao mês com a maior precipitação observada. No estudo de caso II (Figura 4), o cálculo da PH cinzenta foi efetuada para cada mês e variou entre 0 L/FU, em meses sem precipitação, e 18,59 L/ FU em março de 2018, o que corresponde ao mês com a maior precipitação observada e, portanto, lixiviacão de azoto. A PH cinzenta global representa cerca de 4,6% da PH da vinha, no estudo de caso I e 8,7% a 7,1% da PH da vinha, no estudo de caso II, relativamente aos anos 2017 e 2018, respetivamente.

Relativamente à fase da adega, o processo de limpeza foi o contribuinte mais relevante para a PH. Verificouse que a pegada azul da adega está



Figura 5 – Comparação da avaliação da pegada hídrica da vinha em dois estudos de casos, em 2017 e 2018.



Figura 6 – Comparação da avaliação da pegada hídrica da adega em dois estudos de casos, em 2017 e 2018.



Produtos fabricados de acordo com os controlos estabelecidos por Sistemas de Gestão de Qualidade e Meio Ambiente, em conformidade com

ISO 9001 | ISO 14001



EIBOL PORTUGAL, LDA.

Rua do Caramelo, CCI 2521 Valdera 2955-293 Pinhal Novo, Portugal +351 21 238 07 77 EIBOL Ibérica, S.L.

C/Llauradors, 12 Pol. Ind. Campo Anibal 46530 Puzol (Valencia) España +34 96 146 55 18



www.eibol.com

muito dependente da produtividade anual. Relativamente à PH cinzenta, cada estudo de caso apresentou uma situação diferente: o estudo de caso I tem um sistema de tratamento que permite a reutilização da água residual tratada, durante os períodos de rega da vinha e a descarga no meio recetor natural, no resto do ano e o estudo de caso II dispõe de um sistema de tratamento composto por lagoas de evaporação que resulta num sistema de descarga zero de água residual.

Globalmente, é possível observar que a viticultura tem o maior impacte na PH do vinho, com valores mais elevados em todos os componentes da PH, representando mais de 98% da PH do vinho. Ressalva-se que a PH verde representa entre 60-82% da PH do vinho, sendo a irrigação o processo que mais influencia a PH da vinha.

Em valores absolutos, pode observar-se que o estudo de caso I foi o que apresentou menor PH. No entanto, o estudo de caso II localizado no Alentejo, região mais quente e seca do país, ainda assim, se encontra próximo da média mundial, de 872 Lágua .Lvinho-1, abaixo da média reportada para Espanha, 1560 Lágua .Lvinho-1, mas acima do valor médio de países como França e Itália, com cerca de 720 Lágua .Lvinho-1 havendo assim espaço de melhoria (Hoekstra, et al., 2011).

TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTOS

Está disponível uma calculadora de PH para utilização de todos os viticultores e enólogos, https://ipsantarem.wixsite.com/winewaterfootprint/vinha, a qual fornece informações sobre a contribuição de cada prática e operação para o PH verde, azul e cinzenta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa J.M., Oliveira M., Egipto R., Fragoso R., Lopes C.M., Duarte E. 2020. Water and wastewater management for sustainable wine production in dry Mediterranean regions. Revista Ciência Vitícola, 35(1) 1-15.

Hoekstra, A.Y.; Chapagain A.K.; Aldaya M.M.; Mekonnen M.M. The Water Footprint Assessment Manual Setting the Global Standard. London 2011: Earthscan.

Jones, G.V.; Alves, F. Impacts of climate change on wine production: A global overview and regional assessment in the Douro valley of Portugal. Proceedings of the Global Conference on Global Warming 2011, 11-14 July, Lisbon, Portugal.

Rosa, R.D.; Paredes, P.; Rodrigues, G.C.; Alves, I.; Fernando, R.M.; Pereira, L.S.; Allen, R.G. Implementing the dual crop coefficient approach in interactive software. 1. Background and computational strategy. Agric. Water Manag. 2012, 103, 8–24.

Smit,B., I. Burton, R.J.T. Klein, and J. Wandel. An anatomy of adaptation climate change and variability. Climatic Change 2000, 45, 223–251.

TESSIOR® – Sistema integrado para o controlo preventivo das doenças do lenho da videira

INTRODUÇÃO

_

As doenças do lenho da videira são um problema que, em particular nos últimos 20 anos tem vindo a crescer de importância a nível mundial. Ao comprometerem, graças ao seu poder destrutivo, a longevidade das videiras e a estabilidade da produção são atualmente consideradas uma das principais ameacas à vitivinicultura mundial. O facto de o desenvolvimento destas doenças ocorrer no interior da planta, a ausência de produtos eficazes para o seu controlo curativo e/ou erradicante, a intensificação da cultura, a alteração de práticas culturais e um crescimento significativo da área de vinha com a consequente pressão sobre a produção de material vegetal, constituem alguns dos fatores frequentemente apontados para o crescimento deste problema. Devido à forma gradual como os sintomas se vão desenvolvendo (morte esporádica de plantas, remoção de braços ou partes de bracos mortos com a consequente perda

de corpos produtivos) a importância da quebra de produção e consequentes prejuízos económicos acumulados ao longo dos anos são muitas vezes subvalorizados.

AGENTES CAUSAIS E VIAS DE INFEÇÃO

_

De entre as cerca de 100 espécies relacionadas a nível mundial com as doenças do lenho da videira sobressaem, pela dispersão geográfica e comprovado envolvimento, as espécies Phaeomoniella chlamydospora, Phaeoacremonium aleophilum, Fomitiporia mediterranea, que em conjunto são responsáveis pelo complexo da Esca das vinhas adultas e também, e no caso das duas primeiras, associadas a diferentes sintomatologias em vinhas jovens. Também diversas espécies pertencentes à família Botryosphaeriaceae, particularmente importantes em Portugal, são consideradas de maior relevância

atacando não só os tecidos do lenho, mas também os órgãos herbáceos da videira.

Apesar de poderem infetar as plantas através de qualquer tipo de ferida, são as feridas de poda as principais vias de infecão das videiras. O seu elevado número conjugado com a ocorrência de condições climáticas favoráveis à infeção, as dificuldades de cicatrização dos tecidos vegetais por estarem ainda em repouso vegetativo e a acumulação de inóculo ano após ano em resultado das novas infeções que ocorrem na sequência dos vários ciclos de poda, explicam a importância destas feridas no ciclo destas doenças. Estudos efetuados, com o objetivo de determinar a evolução da suscetibilidade das feridas de poda às infeções, apontam para a importância de proteger preventivamente estas feridas o mais rapidamente possível após esta operação cultural, uma vez que este é o período em que a sensibilidade das feridas é máxima.





Figura 1 e 2





GESTÃO PREVENTIVA DAS DOENÇAS DO LENHO

Dada a sua complexidade, qualquer estratégia racional de controlo das doenças do lenho deve assentar numa abordagem integrada visando reduzir de forma preventiva as infeções, desde o viveiro até ao local definitivo e durante a vida produtiva da vinha. A proteção atempada das feridas de poda juntamente com a indispensável adoção de práticas culturais adequadas (rega, fertilização, poda, gestão

dos resíduos de poda), constituem a base para a proteção contra estas doenças.

SISTEMA TESSIOR® E O CONTROLO INTEGRADO DAS DOENÇAS DO LENHO

_

Com o objetivo de contribuir para a melhoria do controlo destas doenças, a BASF desenvolveu um sistema constituído pelo fungicida Tessior® e um equipamento de aplicação específico:

- · Tessior® é um fungicida eficaz sobre o complexo de fungos causadores das doenças do lenho. Produto inovador especificamente desenvolvido para a proteção das feridas da poda, combina a atividade de dois fungicidas de largo espetro de ação piraclostrobina e boscalide com a atividade física de um polímero que, após secar, forma uma barreira durável à penetração dos fungos através das feridas de poda ao mesmo tempo que assegura a retenção dos fungicidas nas superfícies a proteger.
- · Equipamento de aplicação desenvolvido em colaboração com a MES-TO e a FELCO que permite aplicar Tessior® de forma localizada e precisa sobre as feridas de poda (Fig 1), incluindo as de mais difícil acesso. Assegurando uma excelente cobertura destas feridas, a utilização deste equipamento maximiza a eficácia do produto e minimiza o seu impacto ambiental. (Fig. 2)

Estudos demonstram que, graças à sua persistência, o Sistema Tessior® protege as feridas de poda durante um período de cerca de 3 meses, no entanto é fundamental que a sua proteção seja efetuada o mais rapidamente possível após a poda de modo a evitar que ocorram infeções durante o período em que as feridas estão mais suscetíveis.

A utilização do Sistema Tessior® em anos consecutivos contribui para a redução das infeções que ocorrem em cada ano impedindo a acumulação de inóculo no interior das plantas.

Dada a sua complexidade,
qualquer estratégia racional
de controlo das doenças
do lenho deve assentar
numa abordagem integrada
visando reduzir de forma
preventiva as infeções, desde
o viveiro até ao local definitivo
e durante a vida produtiva
da vinha.



Figura 3 – Não tratada (A), Tratada (B), Seca depois de tratada (C)

José Saramago Natividade – Technical Market Development BASF

Soil Management: introduction of tillage in a vineyard with a long-term natural cover crop



manutenção do solo: introdução de mobilização do solo numa vinha com enrelvamento natural de longa duração

Amândio Cruz^{1*}, Manuel Botelho¹, José Silvestre² and Rogério de Castro¹

- **1** Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, rcastro@isa.utl.pt (Portugal)
- **2 –** INIAV, I.P., INIA Dois Portos, Quinta da Almoínha, 2565-191 Dois Portos (Portugal)
- * corresponding author: Amândio Cruz. Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal, Tel.; 213653100,

E-mail: rcastro@isa.utl.pt

SUMMARY

_

A study was carried out during two years (2004 and 2005) at Bairrada Delimited Region (littoral/centre of Portugal) with the white cultivar "Fernão Pires" for the evaluation of the effects of tillage application in a non-irrigated commercial vineyard with a long term natural cover crop,.

In the two years of the experiment, during the growing season the climate was dry, especially in 2005. Consequently, a moderate to severe water stress was observed during ripening,, although little differences between natural grass covered and

tilled treatments were found, according to predawn leaf water potential evolution. Vine nutritional status was also improved by tillage and, therefore, higher net photosynthetic rates were verified.

Tillage induced higher vegetative growth, particularly on lateral shoots that led to a denser and more shaded canopy. Hence bunch rot (*Botrytis cinerea Pers.*) intensity was significantly higher in the tilled treatment in 2004 due to important rainfall events in summer. However, in hot and dry summers, as in 2005, higher vigour induced by tillage was crucial to reduce bunch sunburn injuries.

The yield was significantly increased in 2005 in tilled treatment (around 100%) because of higher fertility index, which result from the better nutritional status and vigour of previous year, bunch and berry weight, and also from the decrease of sunburn injuries. Lower effects of treatments were observed in the must composition. In 2005, even with a strong yield increase caused by tillage, the soil management techniques did not influenced the nutritional must composition.

Key words: soil management, cover crops, tillage, canopy structure, yield, fruit composition.

RESUMO

_

Para a avaliação dos efeitos da mobilização do solo numa vinha comercial não regada com enrelvamento natural de longa duração foi efetuado um estudo durante os anos de 2004 e 2005, na Região Demarcada da Bairrada (Litoral-Centro de Portugal) na casta Fernão Pires.

Durante os dois anos de ensaio, o clima foi seco ao longo do ciclo vegetativo, especialmente em 2005. Consequentemente foram verificadas intensidades moderadas a severas de stress hídrico durante o período de maturação. Contudo, de acordo com a evolução do potencial hídrico foliar de base, apenas foram verificadas diferenças ligeiras entre os tratamentos enrelvado e mobilizado. O estado nutricional da vinha foi também melhorado pela realização da mobilização do solo e, como consequência, verificaram-se taxas fotossintéticas líquidas superiores.

A mobilização do solo induziu um crescimento vegetativo mais elevado, particularmente ao nível das netas, o que conduziu a um copado mais denso e ensombrado. Como consequência, em 2004 e devido à precipitação ocorrida no verão, os níveis de podridão das uvas (Botrytis cinerea Pers.) foram significativamente mais elevados no tratamento mobilizado. Pelo contrário, num verão quente e seco, como o de 2005, o vigor induzido pela mobilização do solo foi fundamental na redução do escaldão dos cachos.

O rendimento aumentou significativamente em 2005 no tratamento mobilizado (cerca de 100%) devido ao maior índice de fertilidade, conseguência do melhor estado nutricional e do vigor no ano anterior, ao maior peso do bago e do cacho e também devido à redução do escaldão dos cachos. Apenas ligeiras diferenças verificadas na composição dos mostos. Em 2005 e apesar do forte aumento do rendimento induzido pela mobilização do solo, a composição nutricional do mosto não foi afetada pelas técnicas de manutenção do solo.

Palavras-chave: manutenção do solo, culturas de cobertura, mobilização, estrutura do coberto, rendimento, composição das uvas.

INTRODUCTION

_

Vineyard cover cropping is a practice that had a growing development in recent decades, aiming at reducing soil erosion, maintain or improving soil fertility, control the vegetative vigour and excessive yield, often associated with phytosanitary problems and low quality.

The benefits of cover cropping are not yet fully proven. The results are often controversial and difficult to extrapolate due to the soil type's variability, the climatic conditions and the cover crops composition and/or management. In recent years the effects of cover crops in vineyards have been evaluated at several levels.

One of the most relevant effect of cover crops is the mitigation of soil erosion, particularly in hill slopes. Indeed, these crops can contribute to reduce the impact of raindrops, to improve soil organic matter, structure and infiltration rates and also to reduce runoff (Battany and Grismer, 2000; Hartwig and Ammon, 2002; Ruiz-Colmenero *et al.*, 2011). These effects are most evident in Mediterranean climates owing to the rainfall concentration in winter, when the soil surface is more exposed.

Several studies have been performed on the availability of nutrients, namely grass cover nitrogen (N) competition (Rodriguez-Lovelle *et al.*, 2000; Celette, 2007; Celette *et al.*, 2009), legume N fixation (King and Berry, 2005; Ovalle *et al.*, 2010) and winter N scavenging (Sainju *et al.*, 1998; Tournebize, 2001). According to Keller (1997) and Morlat and Jacquet (1993) the grass cover can contribute to an increase of the permutable K2O.

The most problematic issue associated with the cover application in vineyards is the competition for water. The importance of appropriate cover crops species and the control of some weed species was emphasi-

ze by Lopes et al. (2004). These authors estimated potential transpiration rates between 1 and 5 mm day-1 for different cover species. Also for spontaneous cover crops, the actual maximum evapotranspiration can vary between 3 and 4.5 mm day-1 according to the year (Tournebize, 2001). Monteiro and Lopes (2007) found an increase in vineyard's water consumption of 0.5 mm day-1 due to cover crops when compared with soil tillage. Cover crops with adequate moisture control can regulate vine growth and contribute to optimize the quality of wine. Afonso et al. (2003) verified a 20% reduction in the vine vigour due to the application of cover crops in a region with an annual rainfall of 1200 mm, during a three years study. Improvements in grape and wine quality resulting from cover crops use were also found in other works (Monteiro and Lopes, 2006; Celette, 2007; Xi et al, 2011).

According to Howell *et al.* (2007), the soil compaction due to continued machinery traffic in the vineyard, associated with non-tilling, inhibits the root growth in the mid row, reducing plant ability to explore water resources and, consequently, presents a negative effect on yield and quality.

In spite of many works performed on the effect of cover crops in vineyards, there is a lack of long-term studies on this subject. Moreover, very little research has been done to investigate the conversion of cover crop to tillage. Thus, the purpose of this study was to determine the effects on the ecophysiology, canopy microclimate, yield and fruit composition of tillage application to a vineyard submitted to a long period with natural cover crop. This study was done at Bairrada region (Central Portugal), were traditionally vineyards are strongly and deeply tilled (Castro *et al.*, 1999), with the cultivar Fernão Pires (syn. Maria Gomes), the most cultivated Portuguese white vine variety. This cultivar is very productive, with a downward position and has an early budburst, making it very sensible to late spring frosts. It is resistant to powdery mildew, but sensible to downy mildew and bunch rot (Eiras-Dias *et al.*, 2011).

MATERIAL AND METHODS

Experimental site

The trial took place at a vineyard that belongs to the company Sogrape Vinhos, SA, located in Bairrada Delimited Region (40°25'41"N; 8°30'05"W), during 2004 and 2005. The grapevines (Vitis vinifera L. cv Fernão Pires, grafted on SO4 (Vitis berlandieri x Vitis riparia)) were planted in 1987 and spaced 1.25 m within rows and 2.5 m between rows (i.e. 3200 vines ha-1). Row orientation is North-South. Vines are trained on a spur pruned bilateral Royat Cordon, with vertical shoot positioning and a crop load of 20 buds per vine. The soil has a permanent natural grass cover (resident flora), which composition is described on Table I, and wasn't tilled for more than 10 vears.

According to Thornthwaite hydric balance, the climate in this region, is fairly humid, mesothermic, with a moderate lack of water in summer and meanly tempered and rainy in the winter (Castro *et al.*, 1999), and according to Köppen-Geiger climate classification (Kottek *et al.*, 2006) is Csb (warm temperate with dry and warm summer). The annual rainfall average is 1010 mm.

The weather data was collected from an automatic meteorological station, placed in the vineyard, which assessed data from temperature, atmospheric relative humidity, wind speed and rainfall.

According to Cardoso (1974) the vineyard is planted in a litholic non-humic soil and has an AhBwC pedologic profile. The soil has a sandy-loam texture, is neutral (pHH2O = 7) at the 0-20 cm level and moderately acid at 20-50 cm (pHH2O = 6) and the organic matter content is medium (3.5%). This assessment has been done immediately before the trial.

The experimental design was a randomized complete block with two treatments and two replications per treatment. Each experimental unit had four rows with 100 vines each, and all the data was collected on the two inner rows.

Soil Management Treatments

Two soil management techniques were tested: Soil Tillage (TIL) – three times along the cycle (early April, middle May and end of June) with a scarifier at 20 cm depth; Natural Grass Cover (NGC) – where the permanent natural grass cover was mowed twice a year (early May and end of June) with a flail mower.

To weed control on the row, a foliage systemic herbicide was applied in

both treatments. The application on each side of the row on 40 cm strip (gliphosate, 360 g.L-1, 2.5 L.ha-1) was done before budburst, by a tractor with an herbicide bar.

Floristic survey

_

Throughout the cycle of 2005 three floristic surveys were assessed only at NGC, on April 8th, September 2th and November 4th. The biomass above ground from each plant species was harvested by cutting plants at soil surface level inside a circular 0.5 m2 area (6 samples per replication).

After field sampling, each plant was identified and catalogued. Plants were counted to determine its relative frequency.

Nutritional analysis

_

A nutritional characterization of vines was made at full-bloom in both years. Two petioles samples (50 petioles) were taken from each treatment replication. One leaf per vine was collected from the opposite side of the lower cluster of a central spur of cordon, according to the procedure proposed by Pacheco *et al.* (2001).

At the harvest of 2005, a sample of 50 clusters (1 per plant) from each treatment was collected to perform the nutritional characterization of grapes.

Gas exchanges and leaf water potential measurements

-

Vine leaf temperature and photosynthesis rate were carried out near and during the ripening in both years, with a portable gas exchange system (model ADC-LCA4). Measurements were done three times a day (10 am, 2 pm and 6 pm) in 12 principal exposed leaves, from the middle part of the canopy, per soil management technique (six per replication).

Leaf water potential measurements (ψf) were done with a pressure chamber (Manofrígido, Lda.), as described by Scholander *et al.* (1965) at predawn, 10 am, solar noon and 6 pm. In each treatment were measured 12 principal exposed leaves (6 per replication), from the middle part of the canopy.

Canopy Structure

_

Close to veraison, 24 shoots per treatment (one normal, average and fruitful shoot per vine) have been selected to assess leaf area, using the methodology proposed by Lopes and Pinto (2005).

The canopy density was assessed by the leaf layer number, according to the method "Point Quadrat" proposed by Smart and Robinson (1991), making 120 insertions at the cluster height, in each treatment. The evaluation of the canopy density was done during ripening.

The evaluation of the interception of Photosynthetic Active Radiation (PAR) by the canopy, was performed using a ceptometer (SunScan Ceptometer-type SS1 - Delta-T Devices) inside the cover, in the cluster zone, during ripening. The ceptometer was inserted into the canopy, parallel to the row and to the ground, 100 times per treatment.

Fertility, yield and vigour

_

The total shoot number per vine and the number of clusters from each shoot were counted in 120 vines (60 per treatment) in the spring of 2005, in order to assess fertility.

To evaluate the yield, it was assessed the number of clusters per vine and their weight in 100 vines per treatment at harvest.

To assess the vine vigour, the shoots number and their weight per vine was registered in the same 100 vines per treatment used to calculate the yield.

Bunch-rot and sunburn evaluation

_

To evaluate bunch rot (Botrytis cinerea, Pers.) intensity, one bunch per vine (120 vines per treatment) was observed at harvest to determine the incidence (infected bunch number) and the severity (destroyed portion of the bunch) of the infection, using the methodology purposed by Amaro and Raposo (2001).

At harvest, in each of the selected vines (120 per treatment), all the sunburned clusters were counted to assess sunburn damage proportion.

Data analysis

_

The analysis of results related to the behaviour and ecophysiological behaviour (predawn leaf water potential, photosynthesis and transpiration rate) were corrected by the average standard error with M.O. Excel. Statistical analysis was done by analysis of variance using Statistica 6.0 software.

RESULTS AND DISCUSSION

_

Climate

_

The climatic conditions along the two years of the experiment were quite different (Fig. 1). The monthly average temperature during 2004 was normal for the region, and only in June it has been significantly higher than the 30 years average (1967-1996). In 2005 and during the vine vegetative cycle, the mean temperature was higher than the 30 years average.

Concerning the rainfall, in both years, October had higher relative precipitation than the average (70 mm above), while the other months were less rainy than it. In the winter of both years the rainfall was significantly lower than the average, and the total volume of precipitation before bud burst (between October and March) was 485 mm in 2004 and 340 mm in 2005, both of them less than the average (722 mm). During the growing season, similar values of rainfall (137 mm in 2004 and 108 mm in 2005) were observed in both years. However, spring rainfall was around 120 mm below the average in both years.

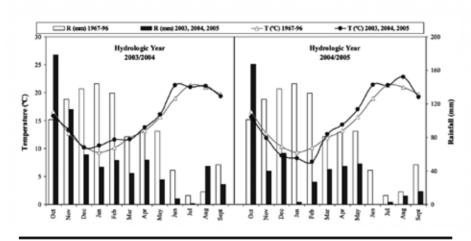


Figure 1 – Rainfall and average temperature during the 2 hydrological years trial compared with the average of 30 years (1967-1996).

Precipitação e temperatura médias de 2004 e 2005 em comparação com média de 30 anos (1967-1996).

NATURAL GRASS COVER CHARACTERIZATION

-

Table I presents the frequency distribution of each species on natural grass cover during 2005. In all data collection the dominant specie is Holcus lanatus L. This gramineous is a rhizomatous and perennial species, which forms a grass cover that difficult the development of other species. Although, in this trial field this is a spontaneous species, Amaro *et al* (2001) referred it as a preferential species to install grass covering on vineyards.

It can also be observed that, in the first two evaluations, the soil dry conditions inhibited germination and establishment of legumes, therefore, grasses had better emergence rates (perennial grasses were 88% and 97% in the first and in the second assessments, respectively). After the first rainfalls in

autumn, the proportion of other families, including legumes, strongly increased up to 67% of cover crop. Similar results were found by Olmstead *et al.* (2001).

The almost complete absence of legumes in the first evaluations can also be associated with the soil management system effects on species frequency distribution (Gago *et al.*, 2007). In this case study, Holcus lanatus L. and Cynodon dactylon L. were privileged for the reason they tolerate mowing due to their basal buds or underground regeneration organs (Beuret and Neury, 1987).

Table I – Frequency distribution of cover crop species, on three dates, during the 2005 vegetative cycle.

Percentagem de biomassa das espécies constituintes do enrelvamento natural, em três datas, durante o ciclo vegetativo de 2005.

	Family	Cycle	%	of Num	ber
Specie		(Annual/Perennial)	08-Jun	02-Set	04-Nov
Andryala integrifolia L.	Asteraceae	Annual		2.86	
Coleostephus myconis L.	Asteraceae	Annual	1.30		
Sonchus oleraceus L.	Asteraceae	Annual			1.26
Rhaphanus raphanistrum L.	Brassicaceae	Annual			1.55
Sinapsis arvensis L.	Brassicaceae	Annual			0.10
Polycarpon tetraphyllum L.	Caryophyllaceae	Annual/Biannual			9.28
Spergularia purpurea (Pers.)G.Don.fil.	Caryophyllaceae	Annual/Biannual			2.51
Convolvulus arvensis L.	Convolvulaceae	Perennial			0.39
Erodium moschatum (L.) L'Hér.	Geraniaceae	Annual			23.31
Geranium molle L.	Geraniaceae	Annual			15.67
Hypericum humifusum L.	Hypericaceae	Perennial	1.30		
Ornithopus compressus L.	Leguminosae	Annual			10.83
Trifolium campestre Schreber	Leguminosae	Annual/Biannual	2.60		
Trifolium resupinatum L.	Leguminosae	Annual	2.60		2.03
Lavatera cretica L.	Malvaceae	Annual/Biannual	1.30		0.10
Malva sylvestris L.	Malvaceae	Annual/Biannual	1.30		
Cynodon dactylon L.	Poaceae	Perennial		19.05	
Holcus lanatus L.	Poaceae	Perennial	88.31	76.19	20.02
Lolium multiflorum Lam.	Poaceae	Annual		1.90	
Poa annua L.	Poaceae	Annual			12.67
Rumex crispus L.	Polygonaceae	Perennial	1.30		
Rumex pulcher L.	Polygonaceae	Perennial			0.29

NUTRITIONAL CHARACTERIZATION

The vineyard nutritional characterization was made at full bloom (Table II). The interactions between cover crop and soil/plant nutritional status are complex and dynamic due to the diversity of cover crop types and management. The effects of tillage on nutritional status was evaluated every year at full bloom, by the analysis of leaf petioles (Table II) that is more useful and reliable than soil analysis because the results represent the concentration of nutrients that grapevines are able to remove from soil (Hirschfelt, 1998).

A significant effect on nitrogen (N) petioles concentration was verified only in the first year, with an increase of N concentration due to tillage. We could expect from the decomposition of cover crop (non legume) residues with a probably high C/N ratio, an immobilization of soil N for several weeks to months after incorporation on soil (Hirschfelt, 1998). However, in this case, at full bloom (one month after the first tillage), N levels were already

different between soil management options, due to the intense mineralization of the soil stable organic matter in upper layers of the soil, right after tillage (Steenwerth and Belina, 2008; Curtin *et al.*, 2010). On the other hand, the release of N from cover crop depends on species, growth stage, management and climate (Dabney *et al.*, 2001). Also, non legume cover crop competition for N with the main crop is a well know phenomenon and was verified in vines in Mediterranean climates (Celette *et al.*, 2009).

In 2005 similar N levels were found in the two treatments. According to Curtin *et al.* (2010), the N mineralization increase, due to tillage on traditionally non-tilled soils, only in the early stages after the intervention. After this first phase, the mineralization rate tends to decrease and equalize to that of non-tilled soils.

The interactions
between cover
crop and soil/plant
nutritional status
are complex and
dynamic due to
the diversity of cover
crop types
and management.

Year	Soil management	N	P	ĸ	Ca	Mg	K/Mg
	NGC	7.3	2.6	31.4	24.3	3.0	10.7
	TIL	10.1	2.8	30.5	31.1	3.1	10.0
	Sig.	•	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	NGC	8.1	3.0	41.0	27.4	2.4	18.0
	TIL	8.1	2.4	31.5	27.1	3.5	10.7
	Sig.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.
	Recommended values	9-12	2-4	15-25	14-28	2,5-5	4-8

Sig. – Significance level; n.s. – non significant at 5% level by F test; significant at 5% level (*) by F test. NCG – Natural Grass Cover; TIL – Tillage.

In general, in 2005, the nutrient levels are within the range of recommended values (Cavaco *et al.*, 2005). We can highlight the nitrogen (N) and magnesium (Mg) contents, which are close to the lower limits in both treatments. On the other hand, potassium (K) is above the recommended values in both treatments, especially in NGC. Higher levels of K in this treatment suggest a low absorption of Mg due to antagonism phenomenon between these nutrients (Quelhas-dos-Santos, 1996), which is shown by the unbalanced K/Mg relationship.

In spite of the few works on the effects of cover crop on the status of other grapevine nutrients, the increase of K availability in the soil with cover crop has been referred by Morlat and Jacquet (1993) and Baumgartner *et al.* (2008). Tesic *et al.* (2007) also verified a significantly reduction of Mg uptake due to cover crops. Although not statistically significant, there appeared to have a similar trend in this study that led to a greater unbalance in the K/Mg relationship in natural grass cover treatment in 2005.

At harvest, contrarily to what was observed by other authors (Geoffrion, 1999; Chantelot *et al.*, 2001; Celette, 2007), no significant differences on the nutritional composition of grapes were found as a consequence of different soil management techniques, (Table III), in spite of the differences in the grape yield.

Table III – Influence of soil management on grapes nutritional composition at harvest in 2005.

Influência da manutenção do solo na composição nutricional à vindima em 2005.

					mg/1	00 g of g	rapes				
Soil management	N	P	К	Ca	Mg	s	Fe	Mn	Zn	Cu	В
NGC	122.2	21.1	208.0	31.8	8.2	25.7	0.65	0.14	0.11	0.34	0.13
TIL	120.7	19.1	206.0	29.2	7.4	23.0	0.50	0.12	0.10	0.16	0.19

LEAF WATER POTENTIAL AND GAS EXCHANGES

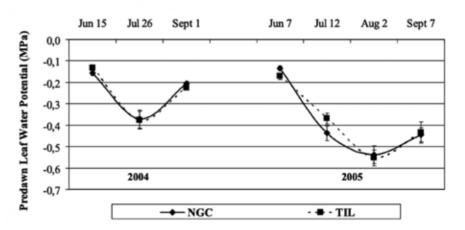
_

The influence of soil management techniques on vineyard water status was evaluated by the predawn leaf water potential (Ψ pd). For this variable, which reflects the water potential of the whole soil volume exploited by the vineyard roots, there are consistent and robust threshold values (Carbonneau, 2001; Ojeda, 2001; Riou and Payan, 2001; Deloire *et al.*, 2003).

Thus, the evolution of Ψ pd is presented in Figure 2 for the period between bloom and harvest in both years. The differences between years can be partially explained by the meteorological conditions occurred, namely the rainfall during August 2004 and the warmer temperatures during 2005. I

Figure 2 – Seasonal predawn leaf water potential evolution in 2004 and 2005. Average of 12 leaves ± SE. NCG – Natural Grass Cover; TIL – Tillage

Evolução sazonal do potencial hídrico foliar de base, em 2004 e 2005. Média de 12 folhas ± EPM. NCG – Natural Grass Cover; TIL – Tillage



It can be seen that in 2004 no differences were found between the two treatments. Similar results were reported by Afonso *et al.* (2003) with Alvarinho cultivar in an Atlantic climate region (Vinhos Verdes). It is also observed that Ψpd never reached values of severe water stress, Ψpd decreased from the middle of June to the end of July, and no water stress was verified at the end of the maturation period due to the rainfall occurred in August (about 50 mm).

In 2005, small differences were found in mid-July. At this time, NGC treatment showed a more intense water stress due to the NGC transpiration. Simi-

lar results were reported by Monteiro and Lopes (2007) that verified a bigger reduction on soil water content profile (0 – 1.0 m) from budbreak to veraison due to the CC water use. However, at veraison both treatments reached similar moderate to severe water stress levels. This fact is remarkable since Fernão Pires is a very aromatic cultivar and known by its sensibility to water stress (Eiras-Dias et al., 2011). The rainfall occurred in early September (around 8 mm) allowed some recovery of plant water status.

The small differences found were surprising because tillage induced higher vine vigour (almost twice in 2005) and total leaf area (almost 50% more in both years) and, consequently, higher vine transpiration.

In spite of the vine ability to adapt the root system in order to access deeper water resources in deep soils due to the CC competition (Cellete *et al.* 2008), as is the case of this study, were tillage was introduced after a long term NGC, tillage also improve vine water use, eliminating weed transpiration and creating macro and mesoporosity in the top soil layer while breaking pore continuity below (Cameira *et al.*, 2003) with the consequent decrease of soil evaporation.

Tillage significantly influenced the net photosynthetic rate (A) - Figure 3. It is evident that in both years, except for September 12th of 2004, the leaves from natural grass cover treatment presented higher temperature and lower photosynthetic rate In general, during 2004, differences between the two treatments were significant but not as high as in 2005. It can also be observed a trend to the decline of photosynthetic rate along

the vegetative cycle, which can be partially ascribed to the age of leaves and the stage of the growing season (Zuffery *et al.*, 2000).

Except for June 15th of 2004, photosynthetic rate was in the same range verified by Chaumont *et al.* (1997) and Lopes (1999) with the same grape cultivar. However, A rate observed by Lopes (1999) in an irrigation trial was lower, although similar predawn leaf water potential levels..

The highest differences between soil management treatments occurred in July 12th (2005). This is in agreement with Ψp evolution. Moreover, different trends for leaf water potential were found (Figure 4). At July 12th, the minimum Ψ (Ψmin) occurred in the tillage treatment at solar noon. However, for August 2nd, Ψmin occurred sooner and remained constant until late afternoon, suggesting a strong stomatal control due to water stress. At this date differences between A for the soil treatments were smaller and photosynthetic rate reached relative low value, although leaves present similar temperature.

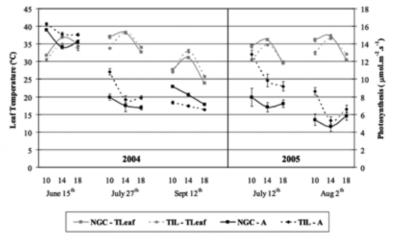


Figure 3 – Diurnal and seasonal evolution of net photosynthesis and leaf temperature, in 2004 and 2005. Average of 12 leaves \pm SE. NCG – Natural Grass Cover; TIL – Tillage

Evolução diurna e sazonal da taxa fotossintética e da temperatura das folhas, em 2004 e 2005. Média de 12 folhas ± EPM. NCG – Enrelvamento natural; TIL – Mobilizado

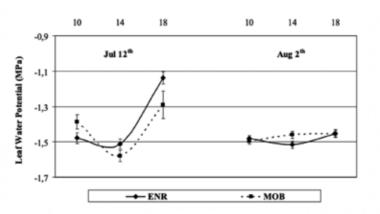


Figure 4 – Diurnal leaf water potential evolution in 2005. Average of 12 leaves ± SE. NCG – Natural Grass Cover; TIL – Tillage Evolução diurna do potencial hídrico foliar, em 2005. Média de 12 folhas ± EPM. NCG – Enrelvamento natural; TIL – Mobilizado

The small differences in Ψ pd suggest that the nutritional unbalance may also contribute to the differences verified on photosynthetic rate. In addition, the lower photosynthetic rates, as is the case of NGC, can be attributed to a limitation caused by an inadequate demand for photosynthates (Petri *et al.*, 2000).

CANOPY STRUCTURE

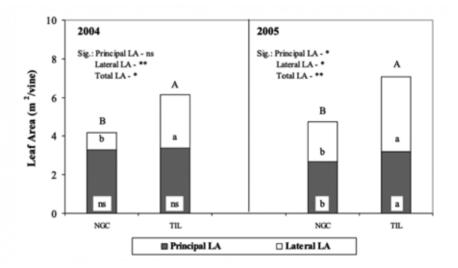
_

Data analysis of whole plant leaf area in 2004 and 2005 (Figure 4) shows that total leaf area was increased by tillage (plus 1.97 m2 of leaf area per vine in 2004 and 2.32 m2 in 2005). In 2004 this increase was essentially due to the secondary leaf area (plus 1.89 m2 of lateral leaf area per vine). In 2005 the principal leaf area have also contributed for it (plus 0.51 m2 of principal leaf area per vine), although the major role played by the lateral leaf area (plus 1.81 m2 of lateral leaf area per vine). Maigre and Aerny (2000) have also observed that lateral leaf area played a main role in the differences of total leaf area between soil management techniques in the cultivar Gamay.

The contribution of lateral leaf area for whole plant leaf area was higher on tilled soils in two growing seasons. Similar results were observed by Celete (2007) with the white variety Aranel in Mediterranean conditions.

Figure 5 – Leaf area (principal, lateral and total) in 2004 and 2005. Average of 24 shoots. Sig. – Significance level; n.s. – non significant at 5% level by F test; significant at 5% (*), 1% (***) and 01% (***) by Tukey HSD test. NCG – Natural Grass Cover; TIL – Tillage.

Área foliar (principal, secundária e total) em 2004 e 2005. Média de 24 folhas. Sig. – Nível de significância; n.s. – não significativo ao nível de 5% pelo teste de F; significativo a 5% (*), 1% (**) e 0,1% (***) pelo teste de Tukey HSD. NCG – Enrelvamento natural; TIL – Mobilizado



The results of "Point Quadrat" method determined during the ripening in the 2005 growing season are shown in the Table IV. The soil tillage significantly increased the leaf layer number (LLN) and consequently reduced the light interception at cluster zone. Other authors found a minor canopy density (lower LLN) in a permanent cover cropped soil when compared to a bare soil (Celete 2007; Tesic *et al.*, 2007). The main cause for these differences was the general increase of the vigour provoked by the tillage, especially due to the greater development of laterals, as reported above. In fact, many authors (Morlat *et al.*, 1993; Morlat and Geoffrion, 2000), some of which Portuguese (Afonso *et al*, 2003; Monteiro and Lopes, 2007) observed a decline in the vine vigour with the introduction of cover crops when compared with tilled

soils, probably due to the competition for the water and nutrients by the cover crop.

In this year, extreme maximum temperatures above 40° C occurred between August 4th and 6th associated with the recognised susceptibility of 'Fernão Pires' to hot and dry conditions (Castro and Lopes, 1990) caused high levels of sunburn injuries in leaves and clusters. Great differences in sunburn injuries were found between the two soil management techniques, once the NGC presented 40.7% and 34.6% of sunburn leaves and clusters, respectively, against 31.1% and 19.9% observed on the tilled soil. The higher canopy density (LLN) and the minor sunlight interception resulting from the highest vigour (laterals leaf area) observed on the tilled soil seems to be the major cause for these discrepancies.

Year	Treatment	LLN	PAR at clusters level	% sunburn leaves	% sunburn clusters
	NGC	2.17	599.6	40.7	34.6
	TIL	2.64	267.7	31.1	19.9
	Sig.	*	***	***	***

Sig. – Significance level; n.s. – non significant at 5% level by F test; significant at 5% (*), 1% (**) and 0.1% (***) by F test. NCG – Natural Grass Cover; TIL – Tillage; PAR – Photosynthetic active radiation (μmol.m⁻².s⁻¹).

Table IV – Influence of soil management on canopy structure and microclimate during the ripening in 2004 and 2005.

Influência da manutenção do solo na estrutura e no microclima do coberto durante a maturação em 2004 e 2005.

AGRONOMIC RESULTS

-

Yield components in the two years of the trial are presented in Table V. The ANOVA results related to 2004 show significant differences in berry and cluster weight and in the bunch rot intensity. In fact, the introduction of soil tillage induces higher berry and cluster weight. In Portugal similar results for cluster weight were observed by Afonso *et al.* (2003) with the white variety 'Alvarinho', but differences among berry weight were not found. Tesic *et al.* (2007) have also found lower berry weight in cover cropped vineyard.

Year	Treatment	Berry weight (g)	Clusters/Vine	Fertility Index	Cluster weight (g)	Yield (t/ha)	Bunch rot intensity (%)
*	NGC	1.86	23.5	-	135.7	10.2	42.1
2004	TIL	2.30	23.0	-	149.1	10.8	50.4
7	Sig	**	n.s.			n.s.	
	NGC	1.54	18.2	1.05	111.9	6.6	4.8
	TIL	1.77	21.4	1.25	184.4	12.3	5.0
	Sig	**	***	***	***	***	n.s.

Sig. – Significance level; n.s. – non significant at 5% level by F test; significant at 5% (*), 1% (**) and 0,1% (***) by F test. NCG – Natural Grass Cover: TIL – Tillane

The rainfall that occurred during the second half of August (32.7 mm) was the major factor for bunch rot intensity in both treatments, with 42.1% and 50.4% for NGC and TIL, respectively. The differences can be justified by the vigour increase promoted by the soil tillage, expressed by lateral leaf area of the vines (Fig. 4) and by the shoots weight (Table VI) that lead to a denser canopy. The long-term soil cover crop induced a decrease of canopy density

Table V – Influence of soil management on yield, exposable surface area and on their relation, in 2004 and 2005.

_

Influência da manutenção do solo no rendimento, superfície foliar exposta e sua relação, em 2004 e 2005.

and improves the fruit zone microclimate, conducing to a decrease of bunch rot incidence as observed by Morlat and Geoffrion (2000).

In 2005, differences in all the yield parameters were observed between the two soil management strategies. The highest number of clusters on tilled soil was due to higher fertility index, probably due to a better N nutrition and higher shoot weight in 2004. The huge differences between tilled soil and cover cropped soil were verified in the cluster weight and total yield per hectare. The soil tillage leads to an increase of 65% and 86% in cluster weight and yield per hectare, respectively . The sunburn injury of the clusters (Table IV) was one of the main factors for these results.

The soil tillage induced an increase in most of the variables related to vigour and vegetative growth (Table VI). Indeed, other authors (Le Gof-Guillou *et al*, 2000; Morlat and Geoffrion, 2000) have found similar results, namely a marked decrease of the vegetative growth and vigour with cover crop. In 2004, differences were observed in total pruning and shoot weight, in spite of the non significant effect on the Ravaz index.

In 2005, the dry and hot climatic conditions lead to higher differences in pruning weight, shoot number and weight. The Ravaz index was significantly reduced due to the significant loss of yield by sunburn injuries on cover cropped soil,. An unexpected increase in shoot weight was observed from 2004 to 2005 (a hotter and driest year).

The effects of vineyard soil management on yield and vigour are dependent of the year and are more pronounced in the hot and dry years, as was also noticed by Tesic *et al.* (2007) and Le Goff-Guillou *et al.* (2000).

Table VI – Influence of soil management on vigour and vegetative growth.

Influência da manutenção do solo no vigor e expressão vegetativa.

Year	Treatment	Shoots/vine	Pruning weight (kg/vine)	Shoots/m	Shoot weight (g)	Ravaz Index
-	NGC	18.1	0.60	14.5	34.3	5.3
2004	TIL	17.8	0.83	14.3	47.5	4.1
~	Sig	n s	***	n s	***	ns
10	NGC	14.5	0.59	11.6	41.0	3.7
2005	TIL	16.3	0.96	13.0	61.2	4.5
~	Sig	***	***	***	***	**

Sig. – Significance level; n.s. – non significant at 5% level by F test; significant at 1%(**) and 0,1%(***) by F test. NCG – Natural Grass Cover; TiL – Tillage

Must composition

The analysis of must composition, presented on Table VII, shows that, in 2005, the lower soil water content and photosynthetic rates decreased the must sugar content and the higher temperatures in this year conduced to lower must acidity.

Soil tillage induced a slight increase of probable alcoholic content (PAC) in 2005 and, in 2004, the same tendency was observed, although with no statistical significance. These results are different from those observed by Xi *et al.* (2011),

Monteiro and Lopes (2007) and Howell *et al.* (2007) and derive, probably, from the differences in photosynthetic rates registered in this treatment in both years that was even more expressive in 2005.

Titratable acidity and pH were not significantly affected by the soil management, which are different from the results obtained by Monteiro and Lopes (2007) and, Xi *et al.* (2011), except for the pH in 2005 that had a slight increase with soil tillage treatment (but without oenological relevance) The concentrations of the two most important acids of the must were changed according to the soil management: a decrease in tartaric acid and an increase in malic acid were verified in tilled soil. This relationship can be relevant since it can promote more balanced and fresh wines.

Year	Treatment	Prob. Alc. Content (%v/v)	Titratable Ac. (g/l ac. Tart)	pН	Tartaric Ac. (g/l)	Malic Ac (g/l)
2004	NGC	12.9	6.85	3.24	3.10	1.95
	TIL	13.1	7.00	3.26	2.80	2.35
"	Sig.	n.s.	n.s.	n.s.	***	
	NGC	10.7	5.75	3.11	3.97	1.65
2005	TIL	11.1	5.76	3.16	3.81	2.08
"	Sig.	**	n.s.	***	n.s.	***

Sig. – Significance level; n.s. – non significant at 5% level by F test; significant at 5% (*), 1% (**) and 0,1% (***) by F test. NCG – Natural Grass Cover: TIL. – Tillage

Table VII – Influence of basal leaf removal and soil management on must composition, in 2004 and 2005.

Influência da desfolha da manutenção do solo na composição do mosto, em 2004 e 2005.

CONCLUSIONS

_

In spite of the beneficial effects of cover crops, its use in vineyards is still controversial mainly due to their competition with the vines. In this study, developed in a vineyard with a long term natural cover crop, tillage application induced an increase in vine vigour and yield, as well as a better nutritional grapevine status, higher photosynthetic rate and better must quality.

The effects of tillage can be ascribed to a better soil water availability, to the decrease of nutritional competition and to the higher soil organic matter mineralisation, which was quickly enough to improve nitrogen levels in the first year and to promote better magnesium nutrition in the second year. This allowed a higher photosynthetic activity when compared with the natural cover crop treatment. The remarkable responses of vegetative growth and yield to tillage treatment contributed to differences in the canopy structure, berry and cluster weight and must composition.

It is important to emphasize that the meteorological conditions occurred in the two years of experiment were atypical. Both years were characterize by a dry spring, but the rainy events occurred in the summer of the first year caused high bunch rot levels, which were more pronounced in the tilled treatment. On the other hand, a heat wave occurred in the second year causing yield losses much higher in the cover crop treatment.

Therefore, soil management strategies should be appropriate to the climatic conditions of the year. This issue should be taken into account in the future face to climate change scenarios expected for Iberian Peninsula and in other

Mediterranean climates. In fact, since the future climate scenarios point to an increasing number of years similar to 2005 or even more severe (heat waves, heavy rainfall concentrated in winter and prolonged drought), the soil tillage in spring on a non-irrigated viticulture can be a strategic tool to mitigate these stress conditions.

ACKNOWLEDGEMENTS

_

The present study was funded by the "Plano de Acção para a Vitivinicultura Bairradina", supported by the "Direcção Regional de Agricultura da Beira Litoral" and by the "Comissão Vitivinícola da Bairrada". We also acknowledge Sogrape Vinhos, S.A. and all the students that contributed for the data collection.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

_

Afonso J.M., Monteiro A., Lopes C.M., Lourenço J. 2003. Enrelvamento do solo em vinha na região dos Vinhos Verdes. Três anos de estudo na casta 'Alvarinho'. *Ciência Téc. Vitiv.* **18:** 47-63.

Amaro P., Raposo M.E. 2001. Relatório final do campo de demonstração de protecção integrada da vinha da região vitivinícola de Palmela (1996-2000). Instituto Superior de Agronomia/S.A.P.I., 25pp.

Amaro P., Ribeiro J.A., Ramadas I. 2001. *Infestantes*. In A Protecção Integrada da Vinha na Região Norte. Pedro Amaro (eds.). Edição ISA/PRESS, Lisboa, 68-81.

Barbeau G., Riou C., Clémént C., Cornillet A., Marsault J. 1999. Modifications du micro-climat thermique et radiatif de la vigne par l'enherbement dans trios terroirs du Val de Loire: influence sur la composition des vendanges de Cabernet Franc. 11th Meeting, GESCO, Sicily, pp. 880-884.

Battany M.C., Grismer M.E., 2000. Rainfall runoff and erosion in Napa Valley vineyards: effects of slope, cover and surface roughness. *Hydro. Proc.* 14: 1289-1304.

Baumgartner K., Steenwerth K.L., Veilleux L. 2008. Cover-crop systems affect weed communities in a California vineyard. *Weed Science* **56**(4): 596-605.

Beuret E., Neury G. 1987. Désherbage et entretien du sol en viticulture. *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **19**(1): 48-52.

Cameira M.R., Fernando R.M., Pereira L.S. 2003. Soil macropore dynamics affected by tillage and irrigation for a silty loam alluvial soil in southern Portugal. Soil & Tillage Research, 70: 131-140.

Carbonneau A. 2001. Gestion de l'eau dans le vignoble: Théorie et pratique. In: 12èmes Journées GESCO, Journée professionnelle: "Gestion de l'eau dans le vignoble". AGRO Montpellier, Montpellier, pp. 3-21.

Cardoso J.C. 1974. A classificação dos solos de Portugal. *Boletim de Solos*, **17**: 14-46.

Castro R., Almeida C., Cruz A., Frade P., Ribeiro F., Aires A. 1999. Cepage 'Baga' – Region Bairrada. De la conduite traditionelle jusqu'au systeme 'LYS'. *11émes Journées GESCO*, Sicile, pp. 689-694.

Castro R., Lopes C. 1990. Influência do sistema de poda e de condução da vegetação sobre a fertilidade e produção na casta Fernão Pires. I Congresso Ibérico de Ciências Hortícolas, Actas de Horticultura. Vol. IV. Lisboa. 314-319.

Cavaco M., Calouro F., Clímaco P. 2005. *Produção integrada da cultura da vinha*. Direcção-Geral de Protecção das Culturas, 146p.

Celette F., 2007. Dynamique des fonctionnements hydrique et azoté au sein d'une vigne enherbée sous le climat méditerranéen. PhD Thesis. SupAgro, Montpellier. 200 pp.

Celette F., Findeling A., Gary C. 2009. Competition for nitrogen in an unfertilized intercropping system: The case of an association of grapevine and grass cover in a Mediterranean climate. *Europ. J. Agronomy*, **30**: 41-51.

Celette F., Gaudin R., Gary C. 2008. Spatial and temporal changes to the water regime of a Mediterranean vineyard due to the adoption of cover cropping. *Europ. J. Agronomy*, **29**: 153-162.

Chantelot E., Carsoulle J., Legoff I. 2001. Maitrise de la teneur en azote des moûts en système enherbement permanent par pullverization foliaire d'azote. GESCO. *Compte Rendu*, **16**: 465-472.

Chaumont M., Osório M.L, Chaves M.M, Vanacker H., Morot-Gaudry J.-F., Foyer C.H. 1997. The absence of photoinhibition during the mid-morning depression of photosynthesis in *Vitis vinifera* grown

in semi-arid and temperate climates. *J. Plant Physiol.*, **150**(6): 743-751.

Curtin D., Beare H.M., Fraser P.M., Gillespie R., HARRISON-KIRK T. (2010). Soil organic matter loss following land use change from long-term pasture to arable cropping: Pool size changes and effects on some biological and chemical functions. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World, Brisbane (Australia). pp 213-216

Dabney S.M., Delgado J.A., Reeves D.W. 2001. Using winter cover crops to improve soil andwater quality. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, **32**(7&8): 1221-1250

Deloire A, Carbonneau A., Federspiel B., Ojeda H., Wang Z., Costanze P. 2003. La vigne et l'eau. *Progrés Agricole et Viticole*, **120** (4): 79-90.

Eiras-Dias J., Faustino R., Clímaco P., Fernandes P., Cruz A., Cunha J., Veloso M., Castro R. 2011. *Catálogo das castas para vinho cultivadas em Portugal*. 1º Volume, 109 pp.

Gago P., Cabaleiro C., Garcia J. 2007. Preliminary study of the effect of soil management systems on the adventitious flora of a vineyard in northwestern Spain. *Crop Protection* **26**: 584-591.

Geoffrion R. 1999. L'enherbement permanent, 40 ans après. *Phytoma*, **519**: 25-27.

Hartwig N.L., Ammon H.V. 2002. Cover crops and living mulches. *Weed science*, **50**(6): 688-699.

Hirschfelt D.J. 1998. Soil fertility and vine nutrition. *In: Cover Cropping in Vineyards. A Grower's Handbook.* 61-68. Ingels C.A., Bugg R.L., McGourty G.T., Christensen L.P. (eds.), University of California. Publication 3338. Oakland. USA.

Howell C.L., Lanyon D.M., McCarthy M. 2007. Effect of vineyard traffic and soil management practices on berry growth, grape juice parameters and yield of Shiraz in the Barossa Valley (poster). In 13th Australian Wine Industry Technical Conference, Adelaide.

Keller M. 1997. Can Soil management replace nitrogen fertilisation? - A European Perspective. *The Australian Grapegrower & Winemaker.* **408**: 23-28

King A.P., Berry A.M. 2005. Vineyard d¹⁵N, nitrogen and water status in perennial clover and bunch grass cover crop systems of California's central valley. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **109**: 262-272

Kottek M., Grieser J., Beck C., Rudolf R., Rubel F. 2006. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, **15** (3): 259-263.

Le Goff-Guillou I., Marsault J., Riou C. 2000. Impacts de l'enherbement sur le fonctionnement de la vigne, la composition des moûts, les durées de fermentation et la qualité des vins. *Progrès Agricole et Viticole*, **5**: 103-110.

Lopes C.M., Pinto P.A. 2005. Easy and accurate estimation of grapevine leaf area with simple mathematical models. *Vitis*, **44**(2):55-61.

Lopes C.M.A. 1999. Relationships between leaf water potential and photosynthetic activity of field-grown grapevines under a Mediterranean environment. Acta Hort., 493:287-292.

Maigre D., Aerny J. 2000. Essai d'enherbement et de fumure azotée sur Gamay dans le bassin lémanique – 1. Résultats agronomiques. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, **32** (3): 145-151.

Monteiro A., Lopes C.M. 2007. Influence of cover crop on water use and performance of vineyard in Mediterranean Portugal. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **121**: 336-342.

Morlat R. 2001. L'enherbement permanent contrôlé des sols viticoles. *Phytoma*. **530**: 28-31.

Morlat R., Geoffrion R. 2000. L'enherbement per-

manent contrôlé des sols viticoles. Vint ans de recherches sur le terrain en Anjou. *Phytoma*,. **530**: 28-31

Morlat R., Jacquet A. 1993. The soil effects on the grapevine root system in several vineyards of the Loire Valley (France). *Vitis.* **32**: 35-42.

Ojeda H. 2001. Bases ecophysiologiques et choix tecniques dans la gestion de l'eau dans les vignobles d'Argentine. GESCO XI journées du groupe d'étude des systèmes de conduite de la vigne, Montpellier, France, 1, 75-86.

Olmstead M.A., Wample R.L., Greene S.L., Tarara J.M. 2001. Evaluation of potential cover crops for inland Pacific Northwest vineyards. *Am. J. Enol. Vitic.*, **52**: 292-303.

Ovalle C., Pozo A., Peoples M.B., Lavín A. 2010. Estimating the contribution of nitrogen from legume cover crops to the nitrogen nutrition of grapevines using a 15N dilution technique. *Plant Soil*, **334**: 247-259

Petrie P.R., Trought M.C.T., Howell G.S. 2000. Influence of leaf ageing, leaf area and crop load on photosynthesis, stomatal conductance and senescence of grapevine (Vitis vinifera L. cv. Pinot noir) leaves. *Vitis*. 39(1): 31-36.

Quelhas-dos-Santos J. 1996. Fertilização. Fundamentos da utilização dos adubos e correctivos. Publicações Europa-América (ed.).Lisboa, 441pp.

Riou C., Payan J.C. 2001. Outils de gestion de l'eau en vignoble méditerranéen. Application du bilan hydrique au diagnostique du stress hydrique de la vigne. In: 12èmes Journées GESCO, Journée professionnelle: «Gestion de l'eau dans le vignoble», AGRO Montpellier, Montpellier, pp. 125-133.

Rodriguez-Lovelle B., Soyer J., Molot C. 2000. Nitrogen availability in vineyard soils according to soil management practices. Effects on vine. *Acta Hort.*, **526**: 277-286

Ruiz-Colmenero M., Bienes R., Marques M.J. 2011. Soil and water conservation dilemmas associated with the use of green cover in steep vineyards. *Soil and Tillage Research*, **117**: 211-223.

Sainju U.M., Singh B.P., Whitehead W.F. 1998. Cover crop root distribution and its effects on soil nitrogen cycling. *Agron. J.*, **90**: 511-518.

Scholander P.F., Hammel H.T., Bradstreet E.D., Hemmingser E. A. 1965. Sap pressure in vascular plants: negative hydrostatic pressure can be measured in plants. *Science*, **148**: 339-346.

Smart R.E., Robinson M. 1991. Sunlight into wine. A Handbook for winegrape canopy management. Winetitles, Adelaide, 88 pp.

Steenwerth K., Belina K.M. 2008. Cover crops enhance soil organic matter, carbon dynamics and microbiological function in a vineyard agroecosystem. *Applied Soil Ecology*, **40**: 359-369.

Tesic D., Keller M., Hutton R. 2007. Influence of vineyard floor management practices on grapevine vegetative growth, yield, and fruit composition. *American Journal of Enology and Viticulture*. **58**(1):

Tournebize J. 2001. *Impact de l'enherbement du vignoble alsacien sur le transfert des nitrates*. PhD Thesis. Université Louis Pasteur, Strasbourg, 306 pp.

Xi Z-M., Tao Y-S., Zhang L., Li H. 2011. Impact of cover crops in vineyard on the aroma compounds of *Vitis vinifera* L. cv Cabernet Sauvignon wine. *Food Chemistry*, **127**: 516-522.

Zuffery V., Murisier F. Schultz H.R. 2000. A model analysis of the photosynthetic response of *Vitis vinifera* L. cvs Riesling and Chasselas leaves in the field: I. Interaction of age, light and temperature. *Vitis*, **39**(1): 19-26.



Tecnologia ISS para a estabilidade tartárica com a manoproteína claristar

Dario Montagnani*, Dr. Miquel Puxeu Vaqué **, Blandine Lefol ***, Rémi Schneider ***

A estabilização tartárica representa uma etapa essencial na vinificação e na qualidade tal como ela é pretendida pelo consumidor. Existem vários métodos para obter a estabilidade do vinho em termos de precipitações de bitartaratos de potássio: refrigeração, eletrodiálise, resinas de troca de iões ou a adicão de manoproteínas, carboximetilcelulose (cmc), poliaspartato e ácido metatartárico. Seja qual for a técnica usada ou testada, é importante para os produtores avaliar os riscos da precipitação tartárica em laboratório. Vários métodos analíticos existem para determinar o nível da instabilidade do vinho e verificar a estabilidade a posteriori. Atualmente, os métodos mais utilizados para determinar a estabilidade são os testes de frio (congelar ou refrigerar a longo prazo), o grau da instabilidade tartárica (GIT), o teste de mini-contacto e a determinação da temperatura de saturação (Tsat).

SÍNTESE DOS TESTES EXISTENTES

_

Teste de frio: para os vinhos brancos, o método mais frequentemente utilizado e mais eficiente consiste em arrefecer uma amostra de vinho a -4°C durante 6 dias. Relativamente preciso, mas somente qualitativo, este método só indica se o vinho está estável ou não. O maior inconveniente é a duração do teste, apesar de ser possível avaliar o grau de instabilidade do vinho após 48 horas. Congelar o vinho não deixa de ser uma medida drástica dado que a estrutu-

^{*} Enolab - Capannoli (Pise - Italy)

^{**} VITEC – Centre Tecnològic del Vi (Falset – Spain)

^{***} Oenobrands – Montpellier (France)

ra coloidal não consegue interagir de forma nenhuma.

A medição do GIT é uma análise previsional desenvolvida pelo INRA que se baseia na medição da condutividade ao longo do tempo, em condições de cristalização. Este método permite detectar vinhos altamente instáveis (GIT superior a 20%).

O teste de mini-contacto determina a condutividade do vinho, usando para tal temperaturas baixas, com adição de creme de tártaro. Pode ser realizado de diferentes maneiras, particularmente a nível da duração: de um mínimo de 4 minutos a algumas horas. Este teste fornece respostas concretas para os vinhos brancos e rosés. Mas é bastante limitado para vinhos tintos especialmente para tempos de conclusão curtos, pois tende a excluir as propriedades protetoras dos colóides.

A Temperatura de Saturação (Tsat)

mostra o valor de temperatura mais baixo a que o bitartarato de potássio que foi adicionado se dissolve no vinho. Este parâmetro fornece uma boa indicação relativamente à instabilidade do vinho, especialmente se associado a outros métodos e com a observação dos gráficos de -4°C a +32°C incluídos neste artigo.

POR QUE FORAM DESENVOLVIDAS AS TECNOLOGIAS ISS PARA AS MANOPROTEÍNAS CLARISTAR?

Todos os testes têm as suas próprias caraterísticas e, consequentemente, as suas vantagens e desvantagens. Os testes de frio são difíceis de controlar no caso dos vinhos tintos devido à precipitação da cor e à dificuldade em ver a formação de cristais. Os outros testes que recorrem à condutividade podem, em alguns casos, sobrestimar a instabilidade dos vinhos e apresentar falsos negativos, ou, podem mostrar resultados falsos positivos quando estabilizados com as manoproteínas Claristar. A análise do teste de mini-contacto fornece um valor absoluto (p.ex. a queda da condutividade de um vinho estável que é de 30-40 uS e pode ser feita em 4 minutos em 45 minutos ou em 3 horas... O vinho é considerado estável ou instável de acordo com este patamar), mas não fornece uma medição e avaliação do efeito dos colóides protetores deste vinho específico.

As manoproteínas Claristar podem estabilizar os vinhos brancos, rosés e tintos contra os cristais de tartárato ao inibir a formação de cristais de bitartarato de potássio; este efeito depende do grau de instabilidade do vinho e da preparação para o engarrafamento. Foi por isso que este método específico foi desenvolvido e validado graças a testes laboratoriais rigorosos.

A Oenobrands com a ajuda de Dario Montagnani/Enolab e do Checkstab Instruments de Delta Acque colaboraram a fim de desenvolver um método único e de referência chamado Tecnologias ISS, Índice de Supersaturação Estável (do inglês ISS, Index of Supersaturation Stability). Esta análise permite uma interpretação rápida da instabilidade do vinho e a obtenção de uma dosagem exata de Claristar para conseguir a estabilidade tartárica.

DESCRIÇÃO

DAS TECNOLOGIAS ISS

Este método é o resultado da intuição de Dario Montagnani e das suas comparações precisas baseadas no estudo do gráfico da análise da temperatura de saturação (T° sat) dos Checkstab Instruments. Foram analisadas 160 amostras para validar o método em 2015, sendo que 70% das amostras eram vinhos tintos. Desde então, vários laboratórios de todo o mundo usam este método que tem vindo a ser aperfeiçoado ao longo do tempo, e deixaram de usar os outros métodos passando a usar somente as tecnologias ISS para o Claristar.

Para valores idênticos de diminuição da condutividade no teste de mini-contacto, vinhos diferentes apresentaram distâncias diferentes entre a linha reta e a curva, representadas pela tempertura/condutividade, e, como tal, diferentes gráficos Tsat. O valor Tsat analisado individualmente não confirma o efeito positivo da utilização de manoproteinas no vinho, dado que o parâmetro não evolui como resultado da adição de Claristar.

Quando se realiza uma medição de Tsat, a distância entre a linha reta e a curva – isto é, a área que é formada entre a linha reta sem o KHT e a curva do vinho com KHT - foi relacionada com ação dos coloides de proteção e já provou ser uma ferramenta analítica importante para testar e medir Claristar com velocidade e repetitividade.

Esta zona passou a chamar-se ISS (Índice de Supersaturação Estável, do inglês Index of Stable Supersaturation) e está disponível para os Checkstab Instruments. Os gráficos apresentados explicam a zona ISS.



São os enólogos que o dizem!





- MANOPROTEÍNA LÍQUIDA PARA A ESTABILIZAÇÃO TARTÁRICA
- APROVADO PARA OS VINHOS BIO
- AVALIAÇÃO DA DOSAGEM PELO MÉTODO ISS*
- MELHORIA SENSORIAL (suavidade e frescura olfativa)

* ISS é a sigla para « índice de supersaturação estável », parâmetro determinado pela análise da estabilidade tartárica com o instrumento Checkstab



ESTABILIDADE TARTÁRICA MELHORIA SENSORIAL

OENOBRANDS SAS

Parc Agropolis II - Bât 5 2196 Boulevard de la Lironde CS 34603 - 34397 Montpellier Cedex 5 RCS Montpellier - SIREN 521 285 304 info@oenobrands.com DISTRIBUÍDO POR:

www.afreitasvilar.com geral.lisboa@afreitasvilar.com



Final touch, para fazer vinhos perfeitos



A **gama Final touch** combina soluções únicas baseadas em manoproteínas líquidas, formuladas especificamente para melhorar a qualidade e a estabilidade dos vinhos. **Final touch POP para vinhos espumantes, TONIC para vinhos brancos e rosados e GUSTO para vinhos tintos** efetivamente melhoram o equilíbrio e a estabilidade coloidal, além de conferir diferentes benefícios organolépticos de acordo com suas respectivas características e aplicações.

As **manoproteínas Final touch** são adicionadas ao vinho imediatamente antes do engarrafamento.

OENOBRANDS SAS

Parc Agropolis II - Bât 5 2196 Boulevard de la Lironde CS 34603 - 34397 Montpellier Cedex 5 RCS Montpellier - SIREN 521 285 304 info@oenobrands.com www.oenobrands.com DISTRIBUÍDO POR: www.afreitasvilar.com geral.lisboa@afreitasvilar.com



Observamos sistematicamente que quanto mais pequena for a área situada entre a linha reta e a curva maior a estabilidade do vinho. Isto significa que o comportamento do vinho com ou sem adição de sal de THK é idêntico e, como tal, o vinho está mais estável.

As Tecnologias ISS significam que fazendo um teste de Tsat origina um valor de ISS equivalente à zona situada entre as linhas retas e curvas que oscila entre 0 e 4 ou mais.

O MÉTODO E AS ETAPAS SUCESSIVAS

Dependendo do resultado ISS obtido, podemos descrever o nível de instabilidade do vinho; de acordo com este nível, se a manoproteina é adequada, o laboratório recomenda uma dose efetiva de Claristar.

É por isso que o método consiste em realizar duas Tsat.

- · O primeiro valor ISS obtido indicará se o vinho se adequa aos valores do ISS abaixo de 2,9 e, em caso afirmativo, que dose de Claristar pode ser recomendada entre 40 e 120 mL/hL.
- · O segundo valor ISS obtido será obtido para o vinho tratado com Claristar com dose recomendada. Isto confirmará a estabilidade do vinho.

Cada Tsat realiza-se durante 45 minutos, o que significa que é possível proceder a uma avaliação Claristar de uma amostra de vinho num período de 24 horas.

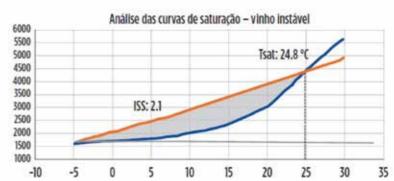


Figura 1 – Análise das curvas de saturação – vinho instável: Condutividade com THK // Condutividade sem THK



Figura 2 – Análise das curvas de saturação – vinho estável (80mL/hL de Claristar)



QUE DIZER DA COR?

No que diz respeito a vinhos tintos e brancos/rosés envelhecidos em madeira, recomendamos aos laboratórios nossos parceiros que efetuem testes de cor simultaneamente. Os laboratórios só podem enviar resultados rapidamente indicando somente qual o patamar da dose de Claristar recomendável, aguardando pelos resultados do teste da estabilidade da cor e um relatório final que será enviado após a conclusão do teste da cor citando se a cor está estável ou se há algum risco ou instabilidade baseado na variação de

turbidez obtida.

LABORATÓRIOS

O método de análise, descrito aqui, baseia-se nos resultados de experiências práticas. Comparações de vários testes de frio foram realizadas em cada local a fim de corroborar que os vinhos com um baixo ISS (<1.2) não tem cristais após 6 dias a -4°C e vice-versa.

Adaptar este método às vossas necessidades específicas pode requerer uma calibração.

Proenol. Três décadas de investigação e inovação ao serviço da enologia

Fundada em 1985, a Proenol tem procurado, desde a sua génese, colocar a biotecnologia ao serviço da enologia, na pesquisa de soluções inovadoras para o sector vitivinícola. Uma empresa que se mantém de capital 100% português, apesar das múltiplas parcerias que vai estabelecendo e da notoriedade que vai angariando, designadamente graças ao seu trabalho na seleção de leveduras.

Uma história de três décadas que começou com a QA23, fruto da investigação realizada em parceria com a Sogrape, a CVRVV e a UTAD, e que é uma das cinco leveduras mais vendidas no mundo. A Proenol foi-se consolidando com novos e exigentes produtos, tendo conseguido um processo único a nível mundial que permitiu criar uma cápsula com microrganismos capaz de ser produzida

industrialmente e posta ao serviço dos enólogos.

EQUIPA MULTIDISCIPLINAR

_

Líder à escala global na produção de microrganismos encapsulados para a indústria alimentar, com produtos como o Proelif, Prorestart ou Promalic, entre outros, a Proenol tem na equipa comercial o seu principal rosto junto dos clientes. Mas há toda uma equipa técnica multidisciplinar que suporta o desenvolvimento da atividade comercial da empresa.

No total, são 32 pessoas que integram a comunidade Proenol, das quais 18 estão afetas à investigação e desenvolvimento, laboratório e produção. Destaque, ainda, para os dois investigadores a tempo inteiro, apoiados pelas intensas parcerias que a empresa estabelece regularmente com as entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional. A Proenol tem, ainda, uma unidade produtiva, que funciona em três turnos, seis dias por semana, estando a certificação BRC Global Standard for Food Safety em fase de implementação.

INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

_

Cerca de 5% da faturação anual da Proenol é destinada à investigação e desenvolvimento, com a equipa apostada em criar hoje as soluções do futuro. Uma forma de estar que se revelou determinante para o desenvolvimento das leveduras imobi-



lizadas, como é o caso do Proelif, as leveduras encapsuladas para a fermentação de espumante, que suprimem a etapa de remuage.

Importante para este desenvolvimento foi a parceria estabelecida com o Instituto Nacional Politécnico de Toulouse, num trabalho de investigação e desenvolvimento de vários anos, que contou com o apoio das caves Aliança e Primavera, pioneiras no uso destas leveduras encapsuladas. Foi nos laboratórios da Proenol, em Vila Nova de Gaia, que foi obtida a escala industrial deste produto que hoje é vendido em todo o mundo, com especial destaque para mercados como França, Itália, EUA e, claro, Portugal. Os equipamentos que permitem a produção destas leveduras são, também, de produção nacional, envolvendo diferentes empresas e institutos, e integram um elevado nível de automação, que permite garantir uma rastreabilidade de acordo com os padrões mais exigentes.

NOVOS LANÇAMENTOS

O investimento que a empresa fez na área da Engenharia de Bioprocessos foi essencial para consolidar o Proelif como uma referência no mercado dos espumantes, permitindo a inoculação direta para fermentações a baixas temperaturas. E há já novo desenvolvimento a caminho. Fruto deste investimento contínuo, a Proenol lançará, em breve, um upgrade ao Proelif destinado a vinhos base com teores de cálcio elevados. A levedura encapsulada funcionará como um sequestrante do cálcio. Os ensaios estão em curso, desenvolvidos com uma das três maiores empresas da região de Champagne, e a expectativa é que este novo produto esteja disponível no mercado durante o mês de março.

A parceria com as universidades tem tido um peso determinante no sucesso da empresa. É o caso da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, um trabalho conjunto com mais de dez anos e que permitiu que Proenol fosse a primeira empresa do sector a introduzir nas suas rotinas o uso da citometria de fluxo para controlo e caracterização das leveduras em fase de fabrico, bem como do produto final.

O extrato proteico de levedura desenvolvido sob o nome comercial de Divino, que funciona como agente estabilizante e de integração sensorial dos vinhos é outra das novidades da Proenol. Ajuda à clarificação de



O investimento que a empresa fez na área da Engenharia de Bioprocessos foi essencial para consolidar o Proelif como uma referência no mercado dos espumantes, permitindo a inoculação direta para fermentações a baixas temperaturas.

vinhos difíceis conferindo-lhes limpidez e brilho. Elimina mucilagens e melhora significativamente a filtrabilidade do vinho, ao mesmo tempo que previne e trata oxidações. Este novo produto é endógeno do vinho, já que a levedura a partir da qual é extraída a proteína foi isolada de mostos em fermentação. Este é um produto biológico, isento de alergénios, desenvolvido com a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e com o Biocant – Associação de Transferência de Tecnologia. Representou um forte investimento, apoiado pelo Sistema de Incentivos

à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Copromoção do Compete 2020.

INOVAÇÃO CONSTANTE

Outra das áreas de grande aposta na investigação da Proenol centra-se na procura de valorização do enorme património biológico que detém, em parceria com a Sogrape, decorrente do trabalho conjunto de três anos na seleção de leveduras, que levou à obtenção de uma coleção de 800 isolados. A estratégia passa por identificar as que melhor se comportam no combate aos agentes fitopatogénicos na vinha, bem como aos fungos contaminantes das uvas pós-colheita e das leveduras e bactérias contaminantes de mostos e vinho. Uma forma de substituir, ou pelo menos



FUTURO

_

O objetivo é obter diferentes portefólios de leveduras Agentes de BioControlo em três eixos distintos: contra fungos não-biotróficos da videira, causadores da podridão cinzenta e "negra", contra fungos biotróficos, responsáveis pelo míldio e oídio, e contra agentes contaminantes pós--colheita. A intenção é que cada um destes eixos seja desenvolvido paralelamente, dando origem a produtos distintos, altamente inovadores e valorizadores da biodiversidade natural, que irão ao encontro das necessidades e expectativas da indústria vitivinícola, que procura ferramentas alternativas mais seguras para o consumidor final e amigas do ambiente, mas que lhe garantam, em simultâneo, o rendimento e a qualidade dos vinhos e uvas produzidos.

Um projeto que se tem revelado altamente promissor, e com potencial extensão a outros sectores de produção agrícola nos quais estes agentes fitopatogénicos e microrganismos contaminantes constituem também um problema, como é o caso da produção de uva de mesa ou de outros tipo de frutas, como os morangos ou as framboesas. Os próximos anos trarão novidades.

reduzir, o consumo de pesticidas e outros produtos químicos de controlo microbiológico, em nome de uma indústria vitivinícola que se pretende cada vez mais sustentável e amiga do ambiente.

O projeto, designado de ABCyeast, arrancou em junho de 2019 e estará no terreno até 31 de dezembro de 2022. O promotor líder é a Proenol,

que conta com a ADVID e a UTAD, como copromotores, e a Sogrape, como parceiro para avaliação dos resultados alcançados. O primeiro passo foi a constituição de um banco de leveduras ABC (Agentes de BioControlo) a partir de duas coleções de 1700 leveduras vínicas autóctones, isoladas de diversas regiões vitivinícolas nacionais.

Avaliação do efeito da adição de dois produtos manoproteicos na quantidade e estabilidade da espuma de vinho espumante Rosé

Carlota Silva^a, Osvaldo Amado^b, Fernando Pedrosa^c, Elisabete Coelho^d, Jorge Queiroz^a

- a GreenUPorto & Departamento de Geociências Ambiente e Ordenamento do Território,
 Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Campus de Vairão, Rua da Agrária, 747, 4485-646
 Vairão, Portugal (jqueiroz@fc.up.pt)
- **b** Global Wines SA, 3430-909 Carregal do Sal, Portugal
- C Proneol, Indústria Biotecnológica,
 Lda, Travessa das Lages, 267, 4405 194 Canelas, Vila Nova de Gaia,
 Portugal
- **d** LAQV-REQUIMTE, Departamento de Química, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal (ecoelho@ ua.pt)

RESUMO

A qualidade da espuma é um dos primeiros parâmetros avaliados pelos consumidores de vinhos efervescentes para determinar a sua preferência. O teor em manoproteínas é um dos fatores que mais afeta a qualidade da espuma nos espumantes. No entanto, as manifestações do seu efeito surgem após a autólise das leveduras depois de 12 a 18 meses de estágio, incrementando o custo de produção deste tipo de vinho.

Neste trabalho testou-se a adição dos produtos manoproteicos comerciais *Release Crispy* e *Release Round* para mimetizar o vinho espumante num ambiente pós-autólise, com o objetivo de obter um espumante com características de espuma e organoléticas similares ao convencional, mas com um reduzido tempo de estágio.

Na análise à qualidade da espuma pelo método Mosalux verificou-se que ambos os produtos conduziram à produção de espumantes com valores de altura máxima de espuma (HM) e estabilidade da espuma (TS) superiores aos do espumante controlo, com apenas 3 meses de estágio. Nos tratamentos com *R. Crispy* os valores de HM variaram entre 17,5 e 20,4 cm e os de TS entre 70,6 e 89,2 s. Com o

produto *R. Round* obtiveram-se valores entre 22,1 e 22,3 cm e entre 121,4 e 165,6 s, respetivamente para o HM e TS. Adicionalmente, para este último produto foi também verificada a existência de uma correlação positiva entre a concentração de manose e o parâmetro TS.

Palavras chave: Espuma, Produtos enológicos, *Release Crispy*, *Release Round*, *Mosalux*, Manoproteínas

INTRODUÇÃO

A espuma é um dos principais parâmetros avaliados pelos apreciadores de vinho espumante, motivo pelo qual se têm desenvolvido inúmeros estudos no sentido de identificar quais os com-

postos que contribuem para o melhoramento da sua qualidade.

As manoproteínas têm-se revelado um dos compostos com maior contributo para qualidade da espuma (Núnez 2006, Coelho 2011, Vincenzi 2014). No entanto, apenas são libertados para o vinho após a autólise das leveduras que ocorre cerca de 12 a 18 meses após o fim da segunda fermentação (Kemp 2018; Pueyo 1995). Deste modo o tempo de espera pela libertação destes compostos para o vinho espumante aumenta substancialmente o custo de produção deste tipo de vinho.

Neste contexto, surge a necessidade de criar produtos enológicos que contenham estes polissacarídeos para testar se a sua adição ao vinho base, imediatamente antes da segunda fermentação, com o objetivo de poder produzir espumantes de elevada qualidade num curto espaço de tempo. Este trabalho visa avaliar a capacidade dos produtos enológicos *Release Cris- py* e *Release Round* para produzir espumantes de qualidade com menor tempo de estágio.

MATERIAIS E MÉTODOS

Produção de vinho espumante

_

O espumante foi produzido de acordo com o procedimento descrito no Método Clássico na adega da empresa Global Wines, em Carregal do Sal. A um vinho base foi adicionado o licor de tiragem com 21 g/L de sacarose e goma arábica como estabilizante coloidal, seguindo-se o engarrafamento com adição de leveduras encapsuladas. A segunda fermentação ocorreu em garrafa.

Adição dos parâmetros enológicos

_

Os produtos enológicos que foram testados— Release Crispy e Release Round — são aditivos muito solúveis em água e foram adicionados diretamente na linha de enchimento para uma concentração final em garrafa de 5 g/hL (RC5 e RR5), 10 g/hL (RC10 e RR10) e 30 g/hL (RC30 e RR30), conforme o esquema da figura 1. Foram engarrafas 48 garrafas de cada tratamento, incluindo a testemunha — espumante sem adição de produto enológico (RT).

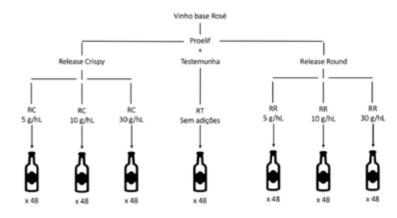


Figura 1 – Esquema da adição dos produtos enológicos *Release Crispy* e *Release Round* em vinho base para obtenção dos diferentes tratamentos de vinho espumante: RC5, RC10, RC30, RR5, RR10, RR30. As garrafas sem adição de qualquer produto constituem o grupo testemunha (RT).

Análise aos parâmetros físico-químicos

_

Os valores de dióxidos de enxofre livre e total, teor alcoólico, acidez total, turbidez, massa volúmica, extrato seco, pressão e índice de cor foram determinados de acordo com os métodos OIV. O valor dos açúcares redutores foi determinado de acordo com o método de Lane & Eynon, 1923 e o a acidez volátil pelo método ALABE (Associação dos Laboratórios de Enologia).

Quantificação dos açúcares

_

A análise aos polissacarídeos foi concretizada segundo o método de Coimbra, Waldron, & Selvendran, 1994: após concentração, diálise e liofilização das amostras do vinho para isolamento do material polimérico de elevado peso molecular (> 12 kDa), seguiu-se a hidrólise dos polissacarídeos e os resíduos de açúcar libertados foram convertidos a acetatos de alditol para posterior quantificação dos açúcares por cromatografia em fase gasosa. Os ácidos urónicos foram quantificados com recurso a uma adaptação do método colorimétrico descrito por Blumenkrantz & Asboe-Hansen, 1973.

Análise aos parâmetros da espuma

-

A análise à espuma foi realizada com recurso a uma adaptação do método *Mosalux Bikerman* (Coelho, Reis, *et al.*, 2011; Coelho *et al.*, 2011). Quantificaram-se três parâmetros: HM (altura máxima da espuma em cm), HS (altura de estabilização em cm) e TS (estabilidade da espuma em s) em 10 mL de vinho após injeção de CO2 com um fluxo de 10 L/h. Os parâmetros HM e HS refletem a capacidade de formação de espuma e o parâmetro TS é um indicador de estabilidade.

Análise estatística

_

Os resultados dos parâmetros enológicos e aos parâmetros da espuma foram tratados no programa STATIS-TICA com realização do teste ANO-VA e teste de Tukey, com nível de significância de 5 %.

RESULTADOS

Parâmetros enológicos

A análise aos parâmetros enológicos confirmou que os produtos enológicos não alteram o vinho naquelas que são as suas características. Não se registaram diferenças significativas entre o controlo e os restantes tratamentos quer com o produto R. Crispy, quer com o produto R. Round (dados não apresentados).

Polissacarídeos

Na análise aos produtos enológicos obtiveram-se valores de rendimento em material polimérico e em hidratos de carbono de 9 % e 7 %, respetivamente, para o produto R. Crispy e de 11 % e 10 % para o produto R. Round (Tabela 1). Estes valores indicam que as manoproteínas representam cerca de 10 % do total de ambos os produtos, uma vez que estas são parte do material de elevado peso molecular que constitui, apenas, cerca de uma décima da constituição total dos produtos, sendo constituído maioritariamente por material oligomérico menor que 12-14 kDa. O material polimérico do R. Crispy é constituído por 77 % de de carboidratos sendo o R. Round mais rico em carboidratos com 88 %. O restante material polimérico deverá corresponder à parte proteica das manoproteínas.

Produto	η	ηHC		Hidratos	de Carbo	no (% m	ol)	Total HC
Enológico	(% m/m)	(% m/m)	Rha	Ara	Man	Gal	Glc	(µg/mg)
R. Crispy	9	7	1	27	40	20	13	767
R. Round	11	10	1	28	48	21	2	883

Tabela 1 – Valores de rendimento mássico total do material polimérico do vinho, rendimento em hidratos de carbono (HC) do material polimérico, percentagem molar e total de hidratos de carbono para os produtos enológicos *R. Crispy* e *R. Round*

O produto *R. Crispy* regista o menor valor de manose (40 %), mas maior valor de glucose (13 %) comparativamente com o produto *R. Round* (48 % e 2% respetivamente). Sendo estes produtos provenientes de leveduras só seria expectável a presença de manose e glucose. A arabinose e galactose poderá estar associada à presença de arabinogalactanas, que poderão ter origem nos polissacarídeos das uvas ou em goma arábica¹ (Akiyama, *et al.*, 1984).

A quantificação dos polissacarídeos nos diferentes tratamentos indica um aumento na percentagem molar de manose com o aumento da dose de produto adicionada, tanto para os tratamentos com *R. Crispy* como para os tratamentos *R. Round* (Tabela 2). Este aumento é concordante com os resultados da concentração de manose em cada tratamento, exceto para o tratamento RR5 para o qual não se verifica um aumento da percentagem molar de manose, mas, pelo contrário, há um aumento na concentração deste açúcar comparativamente com o controlo (Tabela 3).

¹⁻ A goma arábica é um estabilizante coloidal usado na produção de vinhos.

Tratamento	η	η	ηHC		- 1	Hidratos	de Carbon	o (% mol	1)		Total HC
Tratamento	(mg/L)	(mg/L)	Rha	Ara	Xyl	Man	Gal	Glc	AU	(μg/mg)	
RT	292	162	3	20	0	27	23	6	22	560	
RC5	288	156	3	20	0	28	24	5	20	542	
RC10	414	243	3	21	1	29	23	4	19*	586	
RC30	368	221	3	20	1	28	22	9	18	600	
RR5	347	191	3	21	0	25	23	4	24	547	
RR10	404	240	3	23	0	29	24	4	18*	594	
RR30	475	342	3	20	1	32	24	5	16	720	

^{*} O valor de AU para o tratamento RC10 e RR10 foi calculado, por estimativa, com um valor médio dos tratamentos RC5 e RC30 no primeiro caso e RR5 e RR30 no caso do RR10, pois não foi possível determinar a concentração exata dos mesmos.

Tabela 2 – Valores de rendimento mássico total do material polimérico do vinho, rendimento em hidratos de carbono (HC) do material polimérico, percentagem molar e total de hidratos de carbono para o espumante controlo (RT) e cada um dos tratamentos em espumante Rosé com *R. Crispy* e *R. Round*

O aumento quer da percentagem molar quer da concentração de manose com o aumento da concentração de produto enológico confirmam a presença de manoproteínas na constituição de ambos os produtos.

	Tratamento	RT	RC5	RC10	RC30	RR5	RR10	RR30	
-	Concentração manose	3.7	4,6	7,4	6,3	4,8	7.3	11,2	
	(g/hL)	-,-	.,.	.,.	-,-	.,.	.,-	,-	

Tabela 3 –Concentração de manose do material polimérico para o espumante rosé controlo e tratamentos com *R. Crispy* e *R. Round*

Parâmetros da espuma

_

Relativamente aos resultados obtidos para o parâmetro HS, os tratamentos com R. Crispy registaram valores entre 14,6 cm e 14,9 cm e os do R. Round entre 14,7 cm e 15,3 cm. A análise do gráfico da figura 2 demonstra que com ambos os produtos, os valores mais baixos foram registados para o tratamento controlo (14,5 cm) e para o tratamento com 30 g/hL de produto enológico (14,6 cm com R. Crispy e 14,7 cm com R. Round). Os tratamentos com 5 g/hL e 10 g/hL apresentam os valores mais altos, sendo estes idênticos aos do vinho base e, no caso do produto R. Round são significativamente mais elevados que os do espumante controlo (RT) ao nível

de significância de 5 %. Em ambos os casos o valor mais elevado foi registado com 10 g/hL de produto enológico.

No que diz respeito aos valores HM com o produto R. Round assiste-se, a um aumento significativo do valor com apenas 5 g/hL de produto, seguindo-se uma estabilização do parâmetro, indicando que a variação da concentração de R. Round não altera a espumabilidade do vinho (Figura 2). Relativamente ao produto R. Crispy, embora a concentração de produto de 5 g/hL provoque, igualmente, uma diferença significativa no valor de altura máxima comparativamente com o controlo, o aumento da concentração do produto provoca uma diminuição do valor deste parâmetro (Figura 2), ainda que o tratamento RC10 se mantenha estatisticamente diferente do controlo. Os valores mínimo e máximo registados com o produto *R. Crispy* foram 17,5 cm e 20,4 cm, respetivamente, sendo que com o produto *R. Round* foram de 22,1 e 22,3 cm, tendo o tratamento controlo atingido 17,7 cm de altura máxima.

Estes dados permitem, assim, perceber que para concentrações mais elevadas deverá ocorrer desequilíbrio entre os constituintes do vinho que altera o fenómeno sinérgico responsável pela espumabilidade (Coelho *et al.*, 2011).

Apesar das diferenças encontradas, os resultados obtidos constituem um

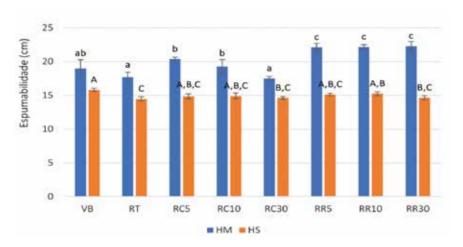


Figura 2 – Valores de altura máxima (HM) e altura de estabilização (HS) registados para o vinho base (VB), espumante controlo (RT) e para os diversos tratamentos com *R. Crispy e R. Round* Letras minúsculas correspondem aos resultados do teste ANOVA para os valores de HM e as letras maiúsculas correspondem aos resultados do teste ANOVA para os valores de HS. Letras iguais no topo de cada coluna indicam que os grupos são homogéneos de acordo com o teste de Tukey com um nível de confiança de 95 %.

bom indicador do potencial de ambos os produtos para o melhoramento do parâmetro HM devido à presença das manoproteínas que se têm revelado um componente essencial para o melhoramento deste parâmetro: um aumento gradual da concentração de manoproteínas (extraídas do próprio vinho) numa solução modelo resultou num incremento linear dos valores de HM, com um valor de 0,96 para o R2 (Coelho *et al.*, 2011).

Os valores de TS obtidos com ambos os produtos são díspares. Enquanto os dados dos tratamentos com R. Crispy sugerem que o aumento da concentração deste produto não afeta significativamente o tempo de estabilidade, o efeito exatamente contrário é encontrado quando se adiciona o produto enológico R. Round (Figura 3), pois com este há um aumento significativo dos valores de TS. O tratamento com concentração de 10 g/hL é, no caso do produto R. Crispy o valor mais baixo registado (70,6 s) enquanto que no caso do produto R. Round se regista o valor mais elevado (165,6 s) e significativamente diferente do vinho controlo com tempo de estabilidade de 90,9 s.

Verifica-se, igualmente, uma redução do valor de TS para o tratamento de maior concentração com *R. Round*

(RR30). Mais uma vez, elevadas concentrações de produto enológico poderão perturbar o equilíbrio sinergético responsável pela estabilidade da espuma, ressalvando que o valor se mantém significativamente diferente do controlo. Tendo em conta a constituição manoproteica destes produtos, este efeito negativo corrobora a hipótese anteriormente colocada num estudo realizado em 2016 de que as manoproteínas não são as únicas moléculas responsáveis pelas alterações ao nível da espuma (Coelho et al., 2016). Os compostos de baixo peso molecular representam cerca de 90 % da total constituição de ambos os produtos e as manoproteínas menos de 10 %. O aumento na concentração destes produtos resulta num desequilíbrio nestes dois tipos de compostos, resultando numa maior composição em compostos de baixo peso molecular que se revelaram, em trabalhos anteriores, menos eficientes no aumento do tempo de estabilidade comparativamente com os compostos de elevado peso molecular (Coelho et al., 2011). No entanto o efeito sinérgico entre as manoproteínas e o material de baixo peso molecular poderá ser muito benéfico no aumento do valor de TS, quando em proporções similares dos dois componentes (Coelho, Reis, et al., 2011).

No caso do produto *R. Round* verifica-se uma correlação positiva entre o aumento da concentração de manose e o valor de TS para os tratamentos RT, RC5 e RC10, com r = 0,9929, o que está de acordo com os resultados mencionados na literatura (Martínez-Lapuente *et al.*, 2015).

Os resultados sugerem que estes produtos poderão permitir produzir espumantes de qualidade com reduzido tempo de estágio, pois, para espumantes em estágio sem este tipo de aditivos, o aumento deste parâmetro para valores próximos dos do vinho base apenas se verifica a partir dos 12 meses de estágio (Esteruelas *et al.*, 2014; Moreno-Arribas *et al.*, 2000). Neste caso, valores de espumabilidade (HM) e estabilidade (TS) próximos do vinho base foram atingidos com apenas 3 meses de estágio.

Estes dados sugerem que o produto *R. Round* tem maior capacidade para o aumento da espumabilidade e estabilidade da espuma de vinhos espumantes. Além das manoproteínas, este produto conterá, certamente outros compostos que contribuem para o efeito sinérgico que assegura a espumabilidade e estabilidade, como é o caso dos compostos de baixo peso molecular (< 1 kDa) (Elisabete Coelho, Rocha, *et al.*, 2011).

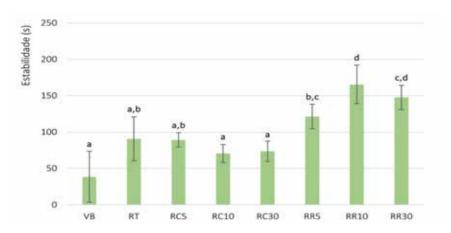


Figura 3 – Valores de tempo de estabilidade (TS) registados para o vinho base (VB), espumante controlo (RT) e para os diversos tratamentos com *R. Crispy* e *R. Round* Letras iguais no topo de cada coluna indicam que os grupos são homogéneos de acordo com o teste de Tukey com um nível de confiança de 95%.

CONCLUSÃO

-

O aumento da quantidade de material polimérico rico em manose observado nos tratamentos com adição do produto enológico R. Round resultou num aumento da espumabilidade e estabilidade dos vinhos espumantes, revelando o potencial deste produto para produzir espumantes de qualidade com tempo de estágio reduzido. Para o produto R. Crispy, embora os tratamentos registem igualmente um aumento na quantidade de manose polimérica, apenas houve um aumento significativo dos valores de altura máxima, o que sugere que a presença de manoproteínas não é o único fator responsável para espumabilidade e estabilidade de vinhos espumantes.

Referências

Akiyama, Y., Eda, S., & Kato, K. (1984). Gum arabic is a kind of arabinogalactan-protein. *Agricultural and Biological Chemistry*, Vol. 48, pp. 235–237.

Blumenkrantz, N., & Asboe-Hansen, G. (1973). *New Method for quantitative determination of uronic acids. Analytical Biochemistry*, 54(2), 484–489.

Coelho, E., Reis, A., Domingues, M. R. M., Rocha, S. M., & Coimbra, M. A. (2011). Synergistic Effect of High and Low Molecular Weight Molecules in the Foamability and Foam Stability of Sparkling Wines. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59, 3168–3179.

Coelho, Elisabete, Eusébio, C., Centeno, F., Teixeira, M. de F., Antunes, F., & Coimbra, M. A. (2016). Avaliação do efeito da adição de vários produtos enológicos na espuma do vinho espumante. 100 Simpósio de Vitivinicultura Do Alentejo, 1(10), 155–162. Évora.

Coelho, Elisabete, Rocha, S. M., & Coimbra, M. A. (2011). Foamability and Foam Stability of Molecular Reconstituted Model Sparkling Wines. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59, 8770–8778.

Coimbra, M. A., Waldron, K. W., & Selvendran, R. R. (1994). *Isolation and characterisation of cell wall polymers from olive pulp* (Olea europaea L.). Carbohydrate Research, 252(C), 245–262. https://doi.org/10.1016/0008-6215(94)90019-1

Esteruelas, M., González-Royo, E., Kontoudakis, N., Orte, A., Cantos, A., Canals, J. M., & Zamora, F. (2014). *Influence of grape maturity on the foaming properties of base wines and sparkling wines* (Cava). Journal of the Science of Food and Agriculture, 95(10), 2071–2080. ttps://doi.org/10.1002/jsfa.6922

Lane, J., & Eynon, L. (1923). Determination of reducing sugars by means of Fehling's solution with methylene blue as internal indica-

tor. Journal of the Society Chemical Industry, Transactions, 42, 32–36.

Martínez-Lapuente, L., Guadalupe, Z., Ayestarán, B., & Pérez-Magariño, S. (2015). Role of major wine constituents in the foam properties of white and rosé sparkling wines. Food Chemistry, 174, 330–338.

Moreno-Arribas, V., Pueyo, E., Nieto, F. J., Martín-Álvarez, P. J., & Polo, M. C. (2000). Influence of the polysaccharides and the nitrogen compounds on foaming properties of sparkling wines. Food Chemistry, 70(3), 309–317.

A Tanoaria Boutes







A Tanoaria Boutes foi fundada em Narbonne em 1880 por Louis Boutes, o trisavô dos líderes atuais. Cinco gerações da mesma família foram bem-sucedidas à frente da nossa empresa. No início, a tanoaria Boutes fabricava barris que de facto eram recipientes resistentes e estanques, capazes de conter vinhos e bebidas espirituosas ou transportar todos os tipos de mercadorias, época em que Languedoc abastecia a França e suas colónias. Já no final do século XIX, o seu fundador compreendia o valor de gerir a qualidade da matéria--prima e adquiriu uma fábrica cuja atividade consistia em partir, e não serrar, os troncos de árvores, e os laminar em aduelas. Antes da Grande Guerra (1914-1918), a empresa que contava com 160 funcionários teve que evoluir com as turbulências da viticultura no Languedoc e a crise de 1929, antes de encontrar novos mercados exportando barricas para envelhecer whisky para os Estados Unidos, ou mesmo para as Antilhas para o rum.

O tempo passou e Henri Barthe, bisneto de Louis Boutes, sente vontade de dinamizar a atividade, aliando o know-how da família à vontade de restaurar a marca Boutes. Apoiado pelos filhos Pierre e Eric Barthe, no início dos anos 90 comprou uma pequena tanoaria perto de Bordéus, às portas de Saint-Emilion. Alguns anos depois, a empresa exporta 80% de sua produção para mais de 42 países. É uma unidade com capacidade para produzir mais de 30.000 pipas por ano e nada menos que 80 balseiros e tonéis, todos reservados a uma clientela de vinhos muito finos. Hoje, a empresa familiar cresceu e se tornou um grupo cuja sede ainda está localizada em Narbonne. Pierre e Eric Barthe estão no comando, em colaboração com Julien Ségura, que foi promovido a Vice-CEO em 2018. Esta empresa, onde as pessoas são mais importantes do que qualquer coisa, emprega mais de 80 pessoas em todos os seus quatro locais. A produção divide-se entre Bordéus (Beychac e Caillau) para o fabrico de



barricas e o Sudoeste (Marmande) para grandes volumes. São fornecidos em madeira por duas unidades localizadas no Allier: a laminadora de aduelas e o armazém de maturação e armazenamento.

Única tanoaria francesa certificada ISO 14001, desde janeiro de 2009, a empresa implantou um programa de gestão ambiental para atender às preocupações de sua época: o respeito ao meio ambiente.

Certificada pelo PEFC, a ONF (Escritório Nacional de Florestas) é hoje um de seus principais fornecedores. As especificidades do setor de atividade e, em particular, a vontade de promover uma gestão sustentável e duradoura dos insumos, levam a favorecer a utilização de aduelas pro-

venientes de florestas exploradas de forma sustentável.

"Estamos posicionados no topo da gama com uma exigência qualitativa e de sabor que justifica os nossos preços ... O que me interessa é o equilíbrio, a valorização do vinho», enfatiza Pierre Barthe.

A tanoaria dedica especial atenção à seleção e secagem das suas madeiras de primeira qualidade. Cada barrica da nossa gama traz um toque particular, e vai se combinar com cada vinho. Mesmo nos dias em que a tendência era para pôr muito sabor de carvalho no vinho, Boutes sempre se recusou a produzir barris que pudessem impactar muito o vinho e desnaturá-lo. A nossa tosta é macia, leve e encorpada de forma a preser-

var a fruta e limitar as notas empireumáticas.

A nossa presença em Portugal remonta ao final de 2003 com a primeira visita de prospeção de Julien Ségura, que rapidamente passou a batuta a Patrick Pesnot, instalado no País desde 1991. Hoje a Tanoaria Boutes está presente nas várias regiões vinícolas portuguesas continentais e Madeira, e procuramos adaptar-nos à evolução dos estilos, castas ou pedidos específicos dos nossos Clientes. Temos cinco tipos de barricas, mas as mais populares localmente estão em ordem:

· a "Grande Réserve" é apreciada em todo o país pelas suas características bem conhecidas. Esta barrica respeita a fruta e traz elegância, arredondamento e suavidade no meio "Dizem sempre que o tempo muda as coisas, mas na realidade tens de ser tu mesmo a mudá-las". - Andy Warhol

EXOTICS



ALCHEMY



LEGACY



DUET









da boca. Muitos enólogos usam para completar os seus lotes ou sublimar um néctar excecional.

- · a "Seleção" é mais especialmente distribuída nas regiões do norte. Acompanha bem vinhos estruturados, mais tânicos, exigindo um envelhecimento prolongado. Traz frutado, frescor, tensão, finesse e um toque de especiaria.
- · a "Soleil" é um barrica relativamente recente, que utiliza uma técnica particular de empilhamento das madeiras mais expostas à chuva, vento e sol. Isso resulta em taninos muito maduros em quantidade limitada. Coroado por inúmeros sucessos em vinhos brancos ou tintos leves, confere uma agradável tensão ao vinho, preservando a sua mineralidade e linearidade.

BALSEIROS E TONEIS:

_

Fabricamos os nossos balseiros e toneis com o maior respeito pelas regras da tanoaria francesa. Nossos mestres tanoeiros são herdeiros de uma longa tradição e de um know-how secular transmitido de geração em geração.

Temos um cuidado especial em escolher nossas madeiras das melhores florestas e deixá-las evoluir e refinar lentamente ao ar livre por muitos anos.

Aconselhamo-lo a consultar o nosso representante Patrick Pesnot que está na origem de lindos projetos de sucesso em diferentes regiões vinícolas de Portugal. Todas as nossas equipas estão à sua disposição para lhe oferecer produtos que se adaptem perfeitamente às suas necessidades qualitativas, estéticas e práticas. Cada peça que se transforma nas nossas oficinas é uma "obra" única, artesanal, feita por encomenda e em quantidades limitadas.

Para qualquer informação adicional sobre a lista completa dos nossos barris e volumes, consulte o nosso site: www.boutes.com



GARONNAISE:

_

Adquirida em 2008, a Tanoaria Garonnaise é hoje parte integrante do Grupo. É especializada no fabrico de grandes contentores estampados apenas sob a marca "Tanoaria Boutes", mas mantém também uma pequena produção de barris distribuída com a marca Garonnaise, presentes hoje nas mais prestigiadas regiões vitivinícolas do mundo. A tosta tradicional "à coeur" permite uma degradação térmica profunda, progressiva e homogénea das fibras. A tosta radiante evita o contato direto com a chama. As altas temperaturas são atingidas respeitando a integridade da madeira e permitindo a expressão ideal da fruta.

O objetivo é oferecer uma gama aromática que sublime a identidade do seu vinho com aromas sutis e complexos.

O nossos contatos:

Portugal (Arraiolos), em representação de Boutes et Garonnaise: Patrick Pesnot; 93.262.62.62; patrickpesnot@gmail.com

França (Bordéus): Marianne Bodin; +33.647.00.97.99; m.bodin@boutes.com

França (Bordéus): Lydiane Gless; +33.631.87.51.82; l.gless@garonnaise.com

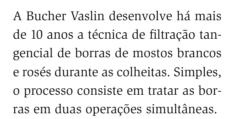
Sites:

www.boutes.com e www.garonnaise.com

Flavy X-Treme: o novo filtro de borras da Bucher Vaslin. A escolha da rentabilidade 'eXtra.







- · Utilização de um pré-filtro de tambor rotativo Flavy DB para remover partículas grossas.
- · Filtração propriamente dita com filtro tangencial equipado com membranas orgânicas específicas para a filtração de produtos muito carregados.

Em 2019, a Bucher Vaslin revoluciona a sua linha com o lançamento dos novos filtros Flavy X-Treme 2-10, que oferecem segurança, rentabilidade e evolução únicas no mercado de filtração:

- · Uma membrana que não contém OGM, nem ftalatos, nem nanopartículas de dióxido de titânio (TiO2)*
- · Alta qualidade de fabricação, com componentes reconhecidos no mun-

do industrial e todos os materiais em aço inoxidável, para garantir uma ótima vida útil

- · Manutenção rápida graças aos componentes pneumáticos, elétricos e hidráulicos de fácil acesso.
- · Maior segurança operacional: controle de posição de todas as válvulas, esvaziamento total (sem zonas de retenção), controle da injeção de produtos de lavagem.
- · Aumento da capacidade de filtração simplesmente acrescentando módulos de filtração (passagem de 2 a 3 membranas ou de 4 a 6 membranas ou de 8 a 10 membranas).

A produtividade do Flavy X-Treme é ainda melhor graças à conectividade instalada de série, com um router 4G que permite o acesso a todo um catálogo de novos serviços.

· Aplicativo móvel Winect para acompanhar remotamente as filtrações no seu smartphone,

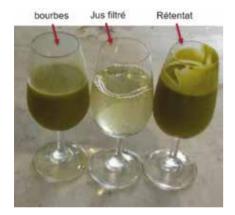


Flavy X-Treme 4-10 : filtración de los fangos

BUCHER vaslin







- · Receba alertas por SMS ou e-mails
- · Armazenamento ilimitado de dados de filtração, lavagem e processo numa nuvem gerida pela Bucher Vaslin,
- · Tele-assistência.

origem vegetal (proteína de ervilha, Vegecoll, gelatina, caseína)

- · Resultados sem comparação: filtração 2 a 4 vezes mais rápida com caudal estável, 2 a 3 vezes menos resíduos, 4 vezes menos produtos de lavagem, 3 vezes menos consumo de água, e apenas 1 hora de mão-de-obra!
- · Inertação do filtro e pré-filtro com azoto.

A gama Flavy X-Treme funciona de 2 a 10 módulos, para se adaptar às necessidades de cada adega.

OS FILTROS

_

Os filtros Flavy X-Treme beneficiam sempre das vantagens incomparáveis que a Bucher Vaslin já trouxe para a filtragem de borras há mais de 10 anos:

- · Possibilidade de filtrar as borras de sedimentação, flotação e decantação.
- · Aceita taxas de até 30% de sólidos em suspensão (método de centrifugação a 3000 rotações durante 5 minutos).
- · Podem ser usados a maioria dos produtos enológicos: Bentonite, carvão ativado, PVPP, colas proteicas de

O nossos contatos:

Departamento comercial da Somavil

Telefone: 236 711 014 E-mail: somavil@somavil.pt

*Conforme au Règlement EU n° 10/2011, à la Recommandation de la Commission Européenne sur les nanomatériaux du 03/10/2012 et aux exigences de la FDA (Food and Drug Administration, Agence américaine des produits alimentaires médicamenteux).

Colagem de vinho que antecede a estabilização tartárica com colóides

Antes da utilização de colóides para a estabilização tartárica, as estabilidades proteica e corante devem ser asseguradas através de uma estratégia de colagem adequada.

A remoção destes compostos de carga positiva impede a sua reação com os colóides que estabilizam os tartaratos, carregados negativamente, e a consequente turvação e diminuição da filtrabilidade.



REQUISITOS DO VINHO PARA A ESTABILIZAÇÃO COM COLÓIDES

01 – Estabilidade proteica Vinhos brancos e rosés

O ácido metatartárico, a carboximetil-celulose (CMC) e o poliaspartato de potássio (KPA) reagem com as proteínas instáveis do vinho. Antes da utilização de um destes colóides, é imperativo verificar a estabilidade das proteínas do vinho e garantir que o vinho se encontra claramente abaixo do limite máximo de estabilidade, independentemente do método analítico utilizado.

02 – Estabilidade corante Vinho tinto

Os colóides estabilizadores de tartaratos não têm efeito estabilizante na cor. A matéria corante instável deve ser eliminada com uma clarificação ou estabilizada com a adição de goma arábica de Acacia verek.

03 - Filtrabilidade Vinhos brancos e rosés

O ácido metatartárico e o KPA não alteram a filtrabilidade do vinho, enquanto as manoproteínas e a CMC podem diminuir esta filtrabilidade. Também a goma arábica utilizada para a estabilização da cor pode ter impacto. Uma boa colagem permite eliminar sólidos e compostos que prejudicam a filtrabilidade do vinho, tornando o vinho adequado para a utilização de colóides estabilizadores.

CLARIL ZW

_

Clarificante apto a vinhos veganos, sem alergénios, composto por uma bentonite desproteinizante altamente eficaz e proteína vegetal ativada com quitosano.

Efeito na estabilidade proteica

A dosagem de CLARIL ZW pode ser até 40% inferior à de uma bentonite padrão.

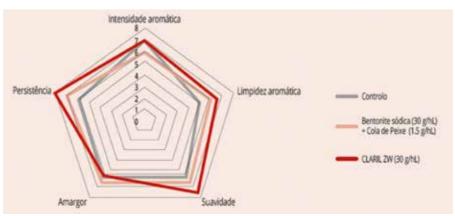
Melhora rapidamente a limpidez do vinho e origina borras compactas.

	*TESTE DE ESTABILIDADE PROTEICA ANTES DA COLAGEM ANTU	PRODUTO	DOSAGEM (g/hL)	TESTE DE ESTABILIDADE PROTEICA APÓS COLAGEM ANTU	
VINHO	139	BENTONITE SÓDICA	140	0.29	
А		CLARIL ZW	90	0.27	
VINHO	7.7	BENTONITE SODICA	50	0.26	
В	7.17	CLARIL ZW	30	0.25	
VINHO	17	BENTONITE SÓDICA	80	0.34	
c	477.5	CLARIL ZW	60	0.37	

^{*} Neste ensaio as amostras foram aquecidas a 80°C durante 2 horas. Os vinhos consideraram-se proteicamente estáveis se Δ NTU <2.

O efeito sensorial

CLARIL ZW preserva os aromas do vinho, melhora a limpidez aromática diminuindo a perceção de compostos sulfurados e respeita o equilíbrio e a estrutura do vinho.





corksupply.com



Trabalhamos dia e noite para encontrar soluções sem riscos para os nossos clientes. E porque queremos que as nossas rolhas sejam completamente indetetáveis, desenvolvemos o **Circuito InnoCork**®, um processo de extração de TCA em duas fases. Resultado: rolhas naturais sem TCA e sem *off-aromas*.

ROLHAS NATURAIS SEM TCA*



*Para mais informações, consulte o nosso website ou as fichas técnicas dos produtos.

CLARIL ZR

_

Clarificante apto a vinhos veganos, sem alergénios, constituído por uma bentonite altamente eficaz na eliminação de compostos corantes instáveis e proteína vegetal ativada com quitosano.

Efeito na estabilidade da cor

_

CLARIL ZR pode ser utilizado para reduzir a instabilidade corante dos vinhos instáveis e prepará-los para uma completa e duradoura estabilização com a gama ZENITH, soluções líquidas de poliaspartato de potássio para a estabilização dos tartaratos de vinho.

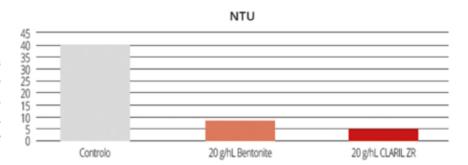
EFEITO NA CLARIFICAÇÃO DO VINHO

-

CLARIL ZR elimina colóides e sólidos em suspensão, resultando na redução da turbidez. Em comparação com a utilização de bentonite, CLARIL ZR garante uma clarificação mais rápida e eficaz, obtendo um vinho mais limpo.

Figura 1 20 g/hL Bentonite Page 1 20 g/hL CLARIL ZR

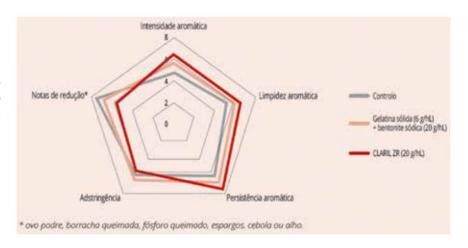
Figuras 1 e 2 – Teste de estabilidade da cor (24 horas a -4°C): o vinho tratado com 20 g/hL de CLARIL ZR é totalmente estável na cor, enquanto o vinho tratado com 20 g/hL de bentonite ainda contém compostos de cor instáveis.



EFEITO SENSORIAL (REDUÇÃO DE DEFEITOS)

_

O tratamento com CLARIL ZR reduz a perceção de defeitos do vinho, como compostos sulfurados e fenóis voláteis, e melhora a limpidez aromática.



Com orgulho no passado, construímos o futuro

Henrique Vieira & Filhos completou 110 anos, com novidades



A 19 de novembro de 1910 nascia, pelas mãos do empresário Henrique Vieira, a Henrique Vieira & Filhos. Uma empresa situada na Costa do valado em Aveiro, que iniciou a sua atividade há 110 anos na indústria da caldeiraria e fundicão de metais.

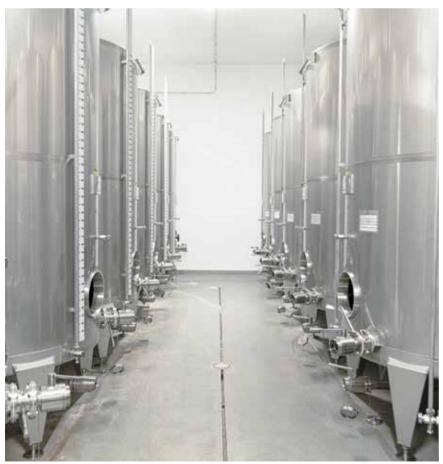
Numa altura em que muitas empresas lutam pela sobrevivência, este é um dos cerca de 200 exemplos no nosso país cuja luta se tem prolongado por mais de um século. Esta empresa constitui um caso verdadeiramente notável de superação e resiliência: sobreviveu a 2 guerras mundiais, ao 25 de abril e ao processo de descolonização, a um sem fim de crises de petróleo e, claro, às mudanças sociais e geracionais que atravessaram várias décadas.

A Henrique Vieira & Filhos é hoje uma empresa de referência na produção de soluções para a indústria, mais concretamente para o sector agro-alimentar. Mais conhecida no mercado por Vieirinox, tornou-se numa empresa de referência na produção e comercialização de depósitos em aço inox, destilarias em cobre ou inox e máquinas para todo o tipo de indústria, em especial para as indústrias vitivinícola e oleícola.

Satisfazer e superar as expetativas dos clientes é um dos compromissos da empresa. Para isso conta com uma equipa altamente qualificada, apostando na formação contínua dos seus profissionais para prestar o melhor serviço, e acompanhando as novas técnicas que vão surgindo devido às constantes exigências do mercado. Cada projeto é um desafio, por isso o conhecimento e a experiência são essenciais para o sucesso da empresa e principalmente para o sucesso dos seus clientes. A Vieirinox, marca reconhecida no sector enológico, tem marcado a sua presença com projetos diferenciadores e inovadores, como é o caso da Cuba Tronco-cónica Invertida, cujas



principais características são a maior superfície de contacto com a manta e também, dada a sua conicidade, a inclinação que apresenta, que vai permitir uma maior precipitação das graínhas. Conta com uma ampla gama de depósitos desenhados para obterem a maior eficiência nos seus clientes, sem nunca descurar a sua aparência estética. Esta ampla gama permite cobrir as necessidades de qualquer adega. Tendo por base a longa experiência de mercado e a possibilidade de fornecer projectos chave-na-mão, a Henrique Vieira & Filhos é, na sua área de atuação, o parceiro ideal para quem procura soluções de redimensionamento de instalações, layouts produtivos, modernização de equipamentos, aumento da capacidade de armazenamento, entre outras soluções mais específicas.



O esforço contínuo da empresa em melhorar, assegurando a conformidade dos seus produtos e serviços e a satisfação dos seus clientes, conduziu a que, em 2012, fosse implementado e certificado o Sistema de Gestão da Qualidade, através da aplicação da norma ISO 9001. Em 2013, foi também certificado o Sistema de Gestão Ambiental, segundo a norma ISO 14001, que veio permitir a otimização da utilização dos recursos naturais e uma melhor gestão do impacte das atividades da HVF em termos ambientais. A empresa mantém à data de hoje as duas certificações, que tem renovado anualmente. Desde o seu início, há mais de 100 anos, a empresa recebeu também numerosos prémios, incluindo o estatuto de PME LÍDER e PME EXCELÊNCIA pelo seu desempenho económico, financeiro e de gestão.



No passado mês de novembro, e no âmbito das comemorações dos 110 anos de existência, a Henrique Vieira & Filhos renovou a sua presenca online com o lancamento de dois novos sites, novos catálogos e vídeos de apresentação das suas marcas Vieirinox e Vieira (os novos sites estão disponíveis em www.vieirinox.pt). Em destaque estão novos conteúdos, que pretendem dar a conhecer todo o potencial de oferta de uma forma intuitiva e cuidada. Estão também disponíveis novas funcionalidades, das quais se destaca a possibilidade de visualização dos depósitos em inox numa perspectiva de 360 graus. Pretende-se desta forma dar mais um passo na constante melhoria da comunicação com os clientes, fornecedores ou parceiros.

Apesar do momento difícil que atravessamos em termos de saúde pública, "servir bem os nossos clientes continua a ser o motivo da nossa luta diária", afirma Humberto Campos, Diretor-Geral da Henrique Vieira & Filhos. Sublinha ainda que "com um longo passado e muitos desafios superados, os nossos clientes podem contar com uma equipa de colaboradores brilhante e experiente em disponibilizar soluções que respondem às necessidades de cada negócio."

A Henrique Vieira & Filhos aproveita esta oportunidade para lhe desejar um bom ano. Conte connosco para fazer de 2021 um ano especial!

VIEIRINOX



Cuba Tronco-cónica Invertida

NOVO SITE



www.vieirinox.pt

Unraveling the Chemistry and Biochemistry of grape and wine: The cultivar Touriga Nacional

Bruno Soares¹

1 –1 CoLAB Vines&Wines – National Collaborative Laboratory for the Portuguese Wine Sector, Associação para o Desenvolvimento da Viticultura Duriense (ADVID), Edifício Centro de Excelência da Vinha e do Vinho, Régia Douro Park, 5000-033 Vila Real, Portugal

* Email: bruno.soares@advid.pt

ABSTRACT

_

Touriga Nacional (TN) is a Portuguese grapevine variety known by its advantageous enological properties, which confer high quality to monovarietal and blended wines. The present work compiles the findings by the Portuguese scientific community on TN grape and wine biochemical profile at regional level, as well as the influence of cultural practices on TN grape and wine quality. Additionally, the importance of analyzed metabolites in TN grapes and wines will be presented regarding the potential of these compounds in organoleptic properties of wine.

Since the most of studies have been focused on Douro and Dão Portugue-se wine regions, there is still the need to study how distinct edaphoclimatic conditions can influence grape and wine quality, regarding volatile and phenolic composition observed in different regions.

Keywords: cultural practices, grape metabolites, Touriga Nacional, wine chemistry and biochemistry.

RESUMO

_

A Touriga Nacional é uma variedade autóctone portuguesa, conhecida pelas suas propriedades enológicas de relevo que conferem elevada qualidade a vinhos monovarietais e a blend of wines, os últimos compreendendo a maioria dos produtos vínicos comercialmente disponíveis. A análise do perfil químico e bioquímico de uvas e vinhos de Touriga Nacional, assim como a influência de práticas culturais na qualidade da uva e vinhos, foi realizada por grupos de investigação portugueses, compilados neste trabalho e discutidos tendo em conta o potencial que apresentam nas propriedades organolépticas do vinho.

O desenvolvimento da uva é caracterizado por alterações ao nível de vários metabolitos, com especial relevo no estágio de desenvolvimento de cor (estágio EL35) e quando a uva possui concentração de açúcar intermédia (estágio EL36). Durante este período, ácidos orgânicos, ácidos fenólicos, flavonóis e açúcares são grandemente afectados, o que sugere a importância destes estágios no desenvolvimento das propriedades organolépticas da uva.

Carotenóides, precursores dos norisoprenóides, acumulam na uva e são susceptíveis à região e altitude de cultivo, irrigação e capacidade de retenção de água no solo assim como à altura da parede vegetativa. Antocianinas, compostos que conferem cor ao vinho, são também afectadas pela altitude e humidade do ar, exposição solar e região de cultivo.

Através de análise sensorial de vinhos, descritores como Rock-rose e o aroma a bergamota foram associados a compostos voláteis existentes na matriz do vinho. Os vinhos de TN foram descritos como possuidores de aroma a conhaque de ameixa, amora, cereja, frutos selvagens e passas, apesar de não haver distinção entre descritores de vinhos do Douro e Dão. Vinhos comerciais de TN da Madeira, possuem elevado impacto sensorial de ésteres etílicos, compostos carbonílicos e ácidos gordos.

Apesar dos estudos realizados por grupos de investigação portugueses, é necessário ainda determinar como condições edafoclimáticas distintas influenciam o desenvolvimento da uva de TN assim como a composição fenólica e aromática de vinhos desta casta.

Palavras-chave: práticas culturais, metabolitos da uva, Touriga Nacional, química e bioquímica do vinho.

1. INTRODUCTION

California and Brasil¹.

Touriga Nacional (TN) is an autochthonous Portuguese grapevine variety, originated in the North of Portugal and firstly described by Lacerda Lobo (1790) in Douro and Beiras wine regions¹. In Portugal it is known by different 'names', such as 'Preto Mortágua' (Dão, Setúbal), 'Tourigo' (Dão) and 'Touriga Fina' (Douro). Nowadays, TN is cultivated in Spain, South Africa, Australia,

TN is widely cultivated in Portugal with great economic relevance to viticulturists and winemakers, thus important in the Portuguese wine sector, since it presents a great enological potential for producing high quality wines and ports. Although TN monovarietal wines have been made and have a considerable following, most of the production of this grape variety finds its way into blended wines. Altogether, arises the interest of Portuguese research groups either in the study of the chemical and biochemical profiles or in the influence of cultural practices on TN cultivar development across the country. Several scientific approaches have been employed to study (i) metabolomic profile, including phenolic, aromatic and amino acid profiling, and (ii) the influence of cultural practices (irrigation, pruning, for example) in grape development and quality, as well as in wine quality. The present review aimed to compile the overall studies which have been conducted in cv. TN, unraveling small variables

that might affect grapevine responses to abiotic factors, and to understand the importance of each one individually in grape composition and its potential in winemaking.

1.1. Grape development

_

During the vegetative cycle of grapevine, grape berry development occurs due to metabolic changes. Different phenological stages are characterized by differences in metabolites such as organic acids, amino acids, phenolic compounds, aroma and aroma precursors, which are accumulated in grape berry. Biosynthesis and accumulation of these metabolites is dependent on the variety, hence different varieties exhibit different metabolic profiles2. However, there is a scarce information of how the metabolome changes during berry development and ripening, which could unravel what are the metabolic routes activated/ inactivated during fruit development and thus how the biotic and abiotic stimuli could affect grape quality. Ali et al. (2011)3 have monitored biochemical changes in metabolites of TN, Aragonez (AR) and Trincadeira (TR) at different stages during grape development: 'Beginning of bunch closure'(EL stage 32), 'Berries begin to color and enlarge' (EL stage 35), 'Berries with intermediate sugar values' (EL stage 36), 'Berries harvest-ripe' (EL stage 38), according to the modified Eichhorn and Lorenz developmental scale⁴. The chronological evolution of metabolites during grape berry development between EL32 to EL35 stages was associated to the decrease of several compounds, such as organic and phenolic acids, with an especially high reduction of fumaric acid. It is

important to highlight that organic acids comprises all the organic molecules with acidic properties, including phenolic acids, however, a distinct classification was adopted, accordingly to molecular structure so compounds are separated in different groups (Table 1)5. Only citric acid was shown to increase 1 to 3-fold between EL32-EL35 phenological stages, followed by a high decrease afterwards (Table 1). Tartaric and malic acids, major organic acids in grape, decreases along berry development (in EL32-EL38), which is characteristic of maturation process and has been extensively reported in the literature⁶. While the concentration of metabolites varies homogeneously in quantity during EL32-EL35, the EL35-EL36 period is characterized by high fluctuations in metabolite concentration, namely in organic acids, flavonoids and sugars. An accentuated decrease in more than 4-fold of citric and malic acids content, quercetin-3-O-glucoside and sucrose was determined with a concomitant increase in the same proportion of succinic acid and glucose. Hydroxyeinnamoyl tartaric acids (coutaric and caftaric acids), resulted from the esterification of p-coumaric and caffeic acids, respectively, with tartaric acid, as well as quercetin-3-O-glucoside, a flavonol, decreased during berry development (EL32-EL38 stages), being EL35-EL36 the period with highest fluctuations in these compounds. Sucrose decreased during grape development [EL32-EL38], while fructose and sucrose were accumulated until harvest stage (EL38 stage). Sucrose is biosynthesized in leaves and transported to grape berry where it is cleaved into glucose and fructose, explaining the inverse relation between disaccharide and monosaccharides3.

Grape development is usually referred to what happen in three phases: Phase I comprises berry growth, when cellular division occurs and is characterized by the accumulation of malate, tartrate, hydroxycinnamates and tannins in grape berry; Phase II, the lag phase, which is related with no major visual changes in berry growth and thought to be the phase when sugars starts to accumulate in berry; Phase III, last phase of grape development, in which berry double its size, color starts to develop due to anthocyanin biosynthesis, sugar concentration increases, and flavor and aroma compounds are accumulated in berry^{3,6}.

Chemical group		Metabolites	Metabolites changes during grape berry development			
		***************************************	EL32 - EL35	EL35 – EL36	EL36 EL38	
		Succinic acid	77	777	עעע	
		Acetic acid	77	74	7	
	ala salda	Citric acid	77	イ イベ	\leftrightarrow	
Orga	inic acids	Fumaric acid	バ ガガ	74	\leftrightarrow	
		Tartaric acid	77	71	74	
		Malic acid	77	アアア	74	
	Hydroxycinnamic	Caftaric acid	77	77	И	
Phenolic	acids	Coutaric acid	\leftrightarrow	77	\leftrightarrow	
compounds	Flavonoids	Catechin	И	7	7	
	Flavonoids	Quercetin-3-O-glucose	77	カカカ	7	
		Sucrose	AЯ	777	\leftrightarrow	
Sugars		Glucose	\leftrightarrow	777	77	
		Fructose	7	77	7	

The arrows indicate an increase (\nearrow) or decrease (\searrow) during grape berry development. The number of arrows indicates the extent of increase/decrease of each studied metabolite between development stages: \nearrow 1 \searrow 1 increase or decrease in less or 1 fold; \nearrow 2 \bowtie 1 increase or decrease between 1 and 3 fold; \nearrow 2 \bowtie 2 \bowtie 3 increase in more than 4 fold; \hookrightarrow 3 no decrease/increase or non-quantifiable.

Table 1 – TGrape metabolites variation between EL32, EL35, EL36 and EL38 phenological stages in Touriga Nacional (TN), Trincadeira (TR) and Aragonez (AR), accordingly to Eichhorn and Lorenz modified scale, (adapted from Ali *et al.* (2011))3.

1.2. Aroma precursors

_

Carotenoids play an important role during plant and fruit development as photoprotective agents against reactive oxygen species and by increasing photosynthetic efficiency in higher plants 7 . These secondary plant metabolites are formed through the isoprenoid pathway and can be classified in two classes: xanthophylls (e. g. neoxanthin, violaxanthin, luteoxanthin) and carotenoids (e. g. β -carotene and lutein). In grape, carotenoids are abundant before veraison, decreasing significantly after. It has been hypothesized that carotenoids undergo specific metabolic routes originating aromas and aromatic precursors (norisoprenoids) that are of great importance in grape aromatic composition.

Abiotic factors influence grapevine metabolism, and thus, the study of the influence of altitude, irrigation and type of soil is important to understand the impact of those factors in carotenoid production^{8–10}. Higher altitude, associated to higher humidity levels and lower temperatures, seems to favor the accumulation of carotenoids in grapes from Cima Corgo (CC), a Douro

sub-region⁸. The height of the canopy also influences positively the concentration of carotenoids in grape berry⁸ as well as soil water retention capacity⁹, when compared to irrigation in low water retention soils. Other abiotic conditions, regionally dependent, also influence carotenoid production. For example, musts originated from TN grapes cultivated in Douro sub-regions, Douro Superior (DS) and Cima Corgo (CC), have shown different carotenoid profiles. In general, DS showed higher carotenoid and xanthophyll content (Table 2). Regarding the relative content of carotenoids, CC musts showed higher relative lutein content and less relative xanthophyll content, in contrast with DS musts, which presented a more uniform distribution of the carotenoid compounds ¹⁰.

	Metabolites	сс	DS
	Violaxanthin	4,4	9,6
Xanthophyll	Neoxanthin	0,7	2,3
	Luteoxanthin	1,5	12,7
Carotenoid	β-carotene	35,1	35,7
	Lutein	25,8	7,6

When compared to other red grape cultivars in Portugal, such as Aragonez, Tinto Cão and Tinta Barroca, TN has shown lower concentration of carotenoids. On the other hand, volatiles derived from carotenoid degradation (β-ionone, TDN and vitispirane)11 were observed to be higher in TN, leading to the assumption that carotenoids were metabolized into norisoprenoids. Norisoprenoids are important aromatic molecules in wine, displaying low odor thresholds, meaning that low concentration produces a high odorant sensation12. For example, α -ionone and β -ionone contributes to fruity and floral aromas while TCH to the 'Rock-rose' like aroma, usually found in TN wines. β-damascenone is reported to have a fruity aroma, acting also as 'enhancer' of other fruity aromas while vitispirane aroma is described as 'floral, fruity, woody or reminiscent of eucalyptus'13. TDN is responsible for 'petrol' or 'kerosene' aromas, adding complexity to wines13. At harvest, TN had approximately between 800-1000 mg of carotenoids/ kg of grape in CC sub-region, in 3 consecutive years. The fraction of bound to glucose moiety (aroma precursors) norisoprenoids was observed to be higher than free norisoprenoids, which is important to wine aroma since enzymatic and chemical reactions during fermentation and ageing will release the aromatic molecules, conferring higher primary aroma influence in wines (Table 3). In musts, α -ionone was the highest free norisoprenoids while β-ionone correspond to 40% of the bound norisoprenoids found in TN from CC.

Table 2 – Relative percentage (%) of xanthophyll and carotenoids in musts from two Douro sub-regions: Cima Corgo (CC) and Douro Superior (DS) (adapted from Guedes-Pinho *et al.*(2001))¹⁰.

Table 3 – Relative percentage (%) of bound (aroma precursors) and free norisoprenoids, bound to glucose moiety (bound norisoprenoids) or in the free form, in TN musts from Cima Corgo (CC) subregion of Douro, determined by Oliveira et al. (2006).

Compounds	total free norisoprenoids	total bound norisoprenoids
Vitispirane	-	1,3
β-Damascenone	14,4	3,8
α-ionone	54,2	30,4
β-ionone	24,6	40,5
TCH (2,2,6-trimethylcyclohexenone) TDN	3,4	1,3
(1,1,6-trimethyl-1,2- dihydronaphtalene)	3,4	22,8

In order to better understand the importance of environmental stimuli in carotenoid composition, further studies are needed, not only to determine grapevine metabolism but also to understand regional effect in carotenoid metabolism, norisoprenoids formation and their relation to edaphoclimatic conditions in Portuguese wine regions.

1.3. Color, astringency, bitterness and acidity

_

Phenolic compounds such as hydroxycinnamates, stilbenes, lignin, lignan, aurones, flavonoids (flavanols, tannins and anthocyanins) are synthetized through phenylpropanoids metabolic pathway (PMP) and some of them are extremely important regarding mouthfeel and visual properties of red wines. The accumulation of phenolic compounds in grape berry is influenced by several factors (grape maturity, variations in water and nutrient availability, light and temperature and as response to pests and diseases)⁷. In addition, chemical reactions between these compounds as well as other present in the wine matrix, can react along the winemaking process, affecting astringency, color and bitterness, acidity and freshness of wines.

Wine color is conferred by the presence of anthocyanidins, which are colored and monomeric cationic flavonoids. Anthocyanins are constituted by an anthocyanidin linked to a glucoside moiety and are found very concentrated in grape skin of red grape varieties. In some varieties, pulp can have a high concentration of anthocyanins but that is not the case of TN. Malvidin-3-O-glucoside is the more abundant glycosylated anthocyanidin in red grape varieties¹⁴, reaching around 50% of the total anthocyanins determined in TN¹⁵. It was determined that high altitudes, around 300-350 m stimulated the production of total anthocyanins¹⁵ which could be influenced by lower temperature and higher humidity. Additionally, the use of a shading net caused the decrease in anthocyanins in TN from Douro¹⁷, suggesting the need of direct sunlight to grape color development.

The profile of anthocyanins determines the color of a fruit, grape in this case, and have a direct influence in wine color. However, anthocyanins can be found in several other fruits and plant organs like flowers and leaves, conferring colors since red-orange to blue-purple in the visual spectrum¹⁸. The comparison of anthocyanin profile of TN cultivated in two different regions, Douro and Dão, showed that TN from Douro produces 1.7-fold more anthocyanins than Dão, which could result in more colored wines, despite no evidences were found in the literature. Additionally, anthocyanin composition of grape also differ regionally, since in Douro delphinidin-3-*O*-glucoside and malvidin-3-*O*-acetylglucoside along with malvidin-3-*O*-glucoside contributes highly to wine color while in Dão petunidin-3-*O*-glucoside and peonidin-3-*O*-glucoside as well as malvidin-3-*O*-glucoside are the most concentrated colored pigments (Table 4).

Chemical Compound	Douro	Dão
Delphinidin-3-O-glucoside	26,78	5,62
Cyanindin-3-O-glucoside	0,25	0,65
Petunidin-3-O-glucoside*	3,44	9,30
Peonidin-3-O-glucoside	5,36	11,23
Malvidin-3-O-glucoside*	49,74	55,51
Cyanidin-3-O-acetylglucoside*		4,32
Petonidin-3-O-acetylglucoside	0,12	0,65
Peonidin-3-O-acetil glucoside	-	
Malvidin-3-O-acetylglucoside*	8,42	2,16
Petunidin-3-O-coumaroylglucoside	0,51	0,65
Peonidin-3-O-coumaroylglucoside	0,64	0,86
Malvidin-3-O-coumaroylglucoside	4,72	9,07

*Determined metabolites with statistical differences (p<0.05).

Other phenolic compounds that are very important to mouthfeel properties, such as bitterness and astringency, of grapes and wines are flavan-3-ols, the chemical group of catechin and its enantiomer epicatechin, and gallocatechin, epigallocatechin, and their 3-*O*-gallates and polymers as well¹⁹. In plants, the biosynthesis of flavan-3-ols occurs through the PMP, the same metabolic pathway by which anthocyanins are synthesised. Polymeric units of catechins are called tannins, known by its influence in wine astringency. Costa *et al.* (2015) have reported that catechin is the most concentrated flavan-3-ol in TN grape berries¹⁶ (Table 5).

Flavonols are flavonoids involved in co-pigmentation reactions with anthocyanins resulting in typical colors of aged wines. Although quercetin-3-*O*-glucoside is the more abundant flavonol in TN grape berries¹⁶, other flavonols can be found in this grape variety such as quercetin-3-*O*-galactoside, quercetin-3-*O*-rutinoside, laricitrin-3-*O*-glucoside, isorhamnetin-3-O-glucoside, syringetin-3-O-glucoside in lower concentration¹⁶ (Table 5).

Although polydatin is not a flavonoid as the abovementioned compounds, the interest in this molecule arises from its nutraceutical action. Polydatin

Table 4 – Relative percentage (%) of anthocyanin compounds in TN grapes from Douro and Dão (adapted from Costa *et al.* (2015))¹⁶.

is a metabolic precursor of trans-resveratrol, a powerful antioxidant in wine associated to the 'French paradox', where the decrease of heart disease risk while having a high saturated fat diet, is associated to wine antioxidant properties²⁰. Polydatin was also found in grapes from Dão (Table 5)¹⁶.

Table 5 – Relative percentage (%) of phenolic compounds in TN grapes from Dão. (adapted from Costa *et al.* (2015))¹⁶.

Chemical classification	Compound identification	% in Dão
	Epigallocatechin	11,23
	Catechin	23,38
Flavon-3-ols	Epicatechin	<0,0
	Epicatechin gallate	1,41
Stilbene	Polydatin	8,12
	Quercetin-3-O-galactoside	8,52
	Quercetin-3-O-rutinoside	8,77
Flavonols	Quercetin-3-O-glucoside	28,37
Flavoriois	Laricitrin-3-O-glucoside	5,22
	Isorhamnetin-3-O-glucoside	0,17
	Syringetin-3-O-glucoside	4,82

Organic acids have also a very important role in winemaking, being crucial to control wine pH and wine freshness. All the non-volatile acids contribute to fixed acidity in wine, which comprises most organic acids in grape. Silva et. al. (2016)²¹ determined that tartaric and malic acids comprises around 77% of all organic acids in TN, while oxalic, succinic, quinic and fumaric acids totalizes around 22%, followed by a minor contribution of ketoglutaric, coutaric acid, shikimic, caffeic acid, caftaric (caffeoyltartaric acid), gallic and aconitic acids to grape acidity (Table 6). Additionally, gallic acid gives a special importance since its role is described as precursor of hydrolysable tannins, important for mouthfeel properties⁵.

Table 6 – Relative percentage (%) of organic acids, which include phenolic and non-phenolic acids, in total phenolic compounds determined in TN grapes from Dão, accordingly to the work of Silva & Queiroz (2016) ²¹.

Ch	nemical classific	ation	Compound identification	% in Dão
	Hydroxycinnamic		caffeoyltartaric acid (caftaric acid)	0,03
	Phenolic		coumaroyltartaric acid (coutaric acid)	0,16
			Gallic acid	0,02
		Hydroxybenzoic	Caffeic acid	0,04
			Ferulic acid	0,01
			Oxalic acid	12,10
0			Aconitic acid	0,02
Organic acids			Ketoglutaric acid	0,22
			Citric acid	0,00
			Tartaric acid	55,96
	NO	n-phenolic	Malic acid	21,50
			Quinic acid	2,14
			Succinic acid	5,59
			Shikimic acid	0,14
			Fumaric acid	2,07

2. ENOLOGICAL FEATURES OF TOURIGA NACIONAL WINES

_

The TN wines are very appreciated and recognized in the enology sector. Wine organoleptic features are dependent on the concentration of metabolites, such as anthocyanins, phenolic acids and organic acids and aromas. Extraction techniques are responsible by primary aroma (varietal aroma) and organic compounds influence mouthfeel properties, while secondary aroma is dependent on the fermentation by yeast, mostly Saccharomyces cerevisiae strains. Tertiary aromas derive from ageing in wood barrels or by wood ships addition. Wines are the result of all these techniques that, together with raw material, influence the distinctiveness of the final product and their acceptance by the consumers.

Chemical and sensorial approaches have been performed in order to 'decode' TN chemical profile and its relations with sensorial effect on tasters. Terpenoids, other group of volatile compounds with high importance for the aromatic profile of a wine can also be found in free and glycosidic bound forms, the last ones being nonvolatile and more concentrated in grape berry when grape is mature. Although TN is not considered a 'terpenic variety', i.e. does not have a high concentration of terpenoid compounds such as Muscat varieties, these molecules can be found in low concentration, in an odor active concentration. In fact, the use of glycolytic enzymes during fermentation increased significantly linalool, α-terpineol, nerol and geraniol levels²², responsible by fruity and floral aromas and associated to descriptors such as 'citric', 'woody', 'pine-like', 'rose', among others. The 'Bergamot-like' aroma characteristic of TN wines was attributed mostly to linal-ool^{23,24}, while 'Rock-rose like' aroma arises as an influence of ethyl dihydrocinnamate and 2,2,6-trimethylciclohexanone (TCH)²⁵.

In Dão wine region, mature grapes produced wines with higher concentration of ethyl esters, acetates, higher alcohols, free fatty acids, as well as linalool and terpineol, while non-mature grapes produced more acid and vegetal-tasting wines. Non-mature grape aroma was mostly conferred by the synergic sensorial effect of linalool and ethyl esters²⁶. These results have demonstrated the importance of grape maturation on wine quality, which is greatly dependent on the consumer's taste. Regarding yeast derived aromas, ethyl esters and acetates positively contribute to enhance 'sweet-fruity aromas', while some higher alcohols contribute to 'whiskey', 'malt', 'burnt', 'bitter' aromas, all of them contributing to wine aromatic complexity⁷. Additionally, TN wines were described as 'plum brandy', 'mulberry', 'cherry', 'wild fruits' and 'dry raisin', with no regional differences between Dão and Douro²⁷.

TN wines from Madeira revealed to have high concentrations of ethyl esters, carbonyl compounds and fatty acids associated to 'fruity' and 'flowery' aromas²⁸. Although these compounds were determined in all blended commercial wines from Madeira, the odor sensation was higher in blended wines made with TN grapes, suggesting that aromas from TN grapes could have had a higher influence on the final product.

3. CONCLUSION

_

Touriga Nacional (TN) is known by its enological potential for winemaking resulting in high quality wines. Although TN blended wines comprises the majority of commercially available wine products, monovarietal wines are also appreciated. In this review, the evolution of metabolites during grape berry development, as well as the chemical profile of grapes from two Portuguese regions, CC and DS, and the impact of those in organoleptic features was compiled and described. The highest fluctuations in metabolites occurs between the appearance of color (EL35 stage) and when berries have an intermediate sugar level (EL36 stage). Organic acids, phenolic acids, flavanols and sugars concentration in berries are greatly affected during this period, suggesting the importance of these developmental stages in the evolution of grape organoleptic features. Carotenoids, precursors of norisoprenoids, are susceptible to variables such as region and altitude of cultivation, irrigation and soil water capacity and height of the canopy, while anthocyanins are affected by some of these conditions such as altitude and humidity, sun exposure and region of cultivation, as well.

Regarding sensorial analysis, some aroma sensations such as 'Rock-rose' and 'Bergamot aroma' where linked to chemical compounds existing in TN wine matrix. Sensorial description of TN wines from Dão and Douro has been performed, despite without sensorial differences related to odor to be reported. Furthermore, commercially available TN wines from Madeira demonstrated highest sensorial impact regarding ethyl esters, carbonyl compounds and fatty acids.



A FAMÍLIA CRESCE!

Descubra a nova formulação para a estabilização tartárica dos vinhos.



Melhora o equilíbrio organoléptico dos vinhos tintos.







FORMULADO
ESPECIFICAMENTE
PARA SIMPLIFICAR
O PROCESSO
DE ESTABILIZAÇÃO



SINERGIA ENTRE GOMAS ARÁBICAS SELECCIONADAS E POLIASPARTATO DE POTÁSSIO



escreve um novo capítulo na história de estabilização dos vinhos.

www.martinvialatte.com

Despite all the studies performed by Portuguese research groups, further studies covering how distinct edaphoclimatic conditions can influence TN grape development as well as aromatic and phenolic composition are needed. Moreover, these studies should be done in other regions where TN is cultivated, since the most studies are focused in Douro and Dão wine regions.

References

- 1. Böhm, J. *O Grande Livro das Castas*. (Chaves Ferreira Publicações, 2010).
- 2. Savoi, S. *et al.* Transcriptome and metabolite profiling reveals that prolonged drought modulates the phenylpropanoid and terpenoid pathway in white grapes (Vitis vinifera L.). BMC *Plant Biol.* 16, 1–17 (2016).
- 3. Ali, K. *et al.* Monitoring biochemical changes during grape berry development in Portuguese cultivars by NMR spectroscopy. *Food Chem.* 124, 1760–1769 (2011).
- 4. Coombe, B. G. Growth Stages of the Grapevine: Adoption of a system for identifying grapevine growth stages. *Aust. J. Grape Wine Res.* 1, 104–110 (1995).
- 5. Garrido, J. & Borges, F. Wine and grape polyphenols A chemical perspective. *Food Res. Int.* 54, 1844–1858 (2013).
- 6. Magalhães, *N. Tratado da Viticultura A Videira a Vinha e o Terroir.* (Chaves Ferreira Publicações, 2015).
- 7. Robinson, A. L. et al. Origins of grape and wine aroma. Part 1. Chemical components and viticultural impacts. *Am. J. Enol. Vitic.* 65, 1–24 (2014).
- 8. Oliveira, C., Ferreira, A. C. S., Costa, P., Guerra, J. & Guedes-Pinho, P. Effect of Some Viticultural Parameters on the Grape Carotenoid Profile. *J. Agric. Food Chem.* 52, 4178–4184 (2004).
- 9. Oliveira, C. *et al.* Carotenoid Compounds in Grapes and Their Relationship to Plant Water Status. *J. Agric. Food Chem.* 51, 5967–5971 (2003).
- 10. Guedes-Pinho, P., Ferreira, A. C. S., Pinto, M. M., Benitez, J. G. & Hogg, T. Determination of Carotenoid Profiles in Grapes, Musts,

- and Fortified Wines from Douro Varieties of Vitis vinifera. *J. Agric. Food Chem.* 49, 5484–5488 (2001).
- 11. Vinholes, J., Coimbra, M. A. & Rocha, S. M. Rapid tool for assessment of C13 noriso-prenoids in wines. *J. Chromatogr.* A 1216, 8398–8403 (2009).
- 12. Oliveira, C., Barbosa, A., Ferreira, A. C. S., Guerra, J. & Guedes-Pinho, P. Carotenoid Profile in Grapes Related to Aromatic Compounds in Wines from Douro Region. *J. Food Sci.* 71, (2006).
- 13. Henschen, C. A diverse group of aromatic substances. https://waterhouse.ucdavis.edu/whats-in-wine/norisoprenoids (2015).
- 14. Kallithraka, S., Aliaj, L., Makris, D. P. & Kefalas, P. Anthocyanin profiles of major red grape (Vitis vinifera L.) varieties cultivated in Greece and their relationship with in vitro antioxidant characteristics. *Int. J. Food Sci. Technol.* 44, 2385–2393 (2009).
- 15. 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).
- 16. Costa, E., João, 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).
- 17. Oliveira, M., Barbosa, P. & Olazabal, F. Grapevine shading: reducing yield loss and changing must composition in Douro. *Experimental Research and Communication sponsored by Cotesi Companhia de Têxteis Sintéticos* 1–10.
- 18. Morata, A., López, C., Tesfaye, W., González, C. & Escott, C. Anthocyanins as Natural Pigments in Beverages. Value-Added Ingredients and Enrichments of Beverages (Elsevier Inc., 2019). doi:10.1016/b978-0-12-816687-1.00012-6.
- 19. De la Rosa, L. A., Moreno-Escamilla, J. O., Rodrigo-García, J. & Alvarez-Parrilla, E. Phenolic compounds. *Postharvest Physiology and Biochemistry of Fruits and Vegetables* (Elsevier Inc., 2018). doi:10.1016/B978-0-12-813278-4.00012-9.
- 20. Catalgol, B., Batirel, S., Taga, Y. & Ozer, N. K. Resveratrol: French Paradox Revisited. *Front. Pharmacol.* 3, (2012).

- 21. Silva, L. R. & Queiroz, M. Bioactive compounds of red grapes from Dão Region (Portugal): Evaluation of phenolic and organic profile. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* 6, 315–321 (2016).
- 22. Rogerson, F. S. S., Grande, H. J. & Silva, M. C. M. Free and Enzyme Enhanced Monoterpenol Content of Portuguese Red Wines From the Douro Contenido En Monoterpenos Libres E Hidrolizados Por Enzimas De Vinos Tintos Portugueses Del Duero Contido En Monoterpenos Libres E Hidrolizados Por Enzimas De Viños Tinto. *Cienc. y Tecnol. Aliment.* 2, 169–173 (1999).
- 23. De Pinho, P. G. *et al.* Further insights into the floral character of Touriga Nacional wines. J. Food Sci. 72, (2007).
- 24. Ferreira, A. C. S. *et al.* Identification of key odorants related with high quality touriga nacional wine. *Dev. Food Sci.* 43, 217–220 (2006).
- 25. De Freitas, V. A. P., Ramalho, P. S., Azevedo, Z. & Macedo, A. Identification of some volatile descriptors of the rock-rose-like aroma of fortified red wines from Douro Demarcated region. *J. Agric. Food Chem.* 47, 4327–4331 (1999).
- 26. Guedes-Pinho, P. *et al.* Defining the uniqueness of monovarietal wines from native portuguese varieties of Vitis vinifera. *Congr. Mund. da Vinha e do vinho XIII* 83–88 (1998).
- 27. Falqué, E., Ferreira, A. C., Hogg, T. & Guedes-Pinho, P. Determination of aromatic descriptors of Touriga Nacional wines by sensory descriptive analysis. *Flavour Fragr.* J. 19, 298–302 (2004).
- 28. Perestrelo, R., Caldeira, M., Rodrigues, F. & Câmara, J. S. Volatile flavour constituent patterns of Terras Madeirenses red wines extracted by dynamic headspace solid-phase microextraction. *J. Sep.* Sci. 31, 1841–1850 (2008).
- 29. Fernandes, B., Correia, A. C., Cosme, F., Nunes, F. M. & Jordão, A. M. Volatile components of vine leaves from two Portuguese grape varieties (Vitis vinifera L.), Touriga Nacional and Tinta Roriz, analysed by solid-phase microextraction. *Nat. Prod. Res.* 29, 37–45 (2015).

Estabilização tartárica de vinhos brancos com carboximetilcelulose (CMC) - Eficiência e economia

Autores: Filipe Ribeiro (Dir. Técnico da SAI Enology), Catarina Silva (Técnica de Qualidade da SAI Enology) e Emanuel Cardoso (Técnico-Comercial da SAI Enology)



INTRODUÇÃO

Os cristais de tartarato (bitartarato de potássio e tartarato neutro de cálcio) que aparecem naturalmente no vinho são a maior causa de precipitados em garrafa (Figura 1). Existem várias formas possíveis para o tratamento da estabilidade tartárica, nomeadamente técnicas extrativas (frio, resinas de troca iónica e eletrodiálise) e aplicação de colóides protetores (ácido metatartárico, goma arábica, manoproteínas e carboximetilcelulose de sódio (CMC) e poliaspartato de potássio).

Desde agosto de 2009 (Reg. UE n.º 606/2009) que a carboximetilcelulose de sódio (CMC) pode ser usada na prevenção da precipitação tartárica até 100 mg/L nos vinhos brancos

e espumantes. Mais recentemente, a ficha 3.3.14 do Código de Práticas Enológicas do OIV foi atualizada, alterando a dose máxima de CMC para 200 mg/L (Resolução OIV-OE-NO 586-2019) e, autorizando, novamente, a sua aplicação em vinhos rosados (Resolução OIV-OENO 659-2020).

A CMC é produzida a partir de celulose que provém da madeira por reação com o ácido monocloroacético em meio alcalino. Por conseguinte, a CMC é um derivado da celulose obtida pela esterificação dos grupos primários de álcool das unidades de glicopiranose unidas por ligações β (1-4) (Figura 2). A CMC utilizada na enologia pode ser obtida com diferentes graus de substituição (GS – número de unidades de glicose substituídas

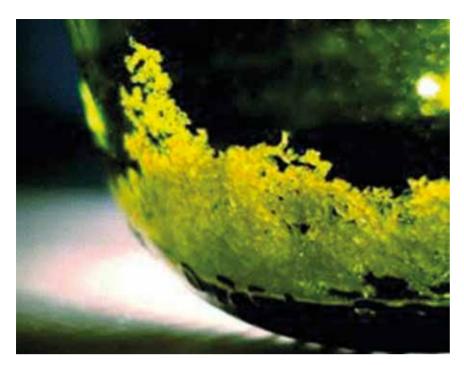


Figura 1 – Precipitação de bitartarato de potássio em vinho branco

por grupos carbonilo em relação ao número total de unidades de glicose) e diferentes graus de polimerização (GP – comprimento da cadeia) ou seja, o número médio de unidades de glicose por polímero molecular [2, 3]. Para uma CMC com um dado GP, quanto maior o GS maior é o número de pontos de junção (âncora) e, consequentemente, maior é a sua eficiência como colóide protetor [4]. Nos vinhos com elevada instabilida-

de tartárica, associados a altos níveis de potássio e ácido tartárico, o uso de CMC com GS elevado pode ser vantajoso. No entanto, é necessária uma compreensão mais profunda da relação estrutural da CMC com o vinho para escolher a CMC ideal para cada vinho [5].

De acordo com Crachereau *et al.* (2001), a molécula CMC apresenta carga negativa ao pH do vinho e, por

isso, interage com a superfície eletropositiva dos cristais de bitartarato de potássio (THK), onde estão acumulados os iões de potássio, inibindo o seu crescimento. A CMC também pode complexar com o potássio diretamente, diminuindo o número de iões livres para o crescimento de cristais [5].

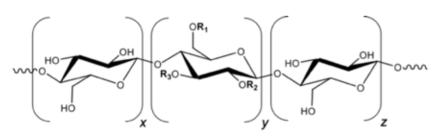


Figura 2 – Estrutura molecular da CMC (Raquel Guise et al.2014)

Degree of Substitution (DS) = y/(x+z)

 R_1 = H or $CH_2COO^{-}X^{+}$ R_2 = H or $CH_2COO^{-}X^{+}$ R_3 = H or $CH_2COO^{-}X^{+}$ X^{+} = Na^{+} ou K^{+}

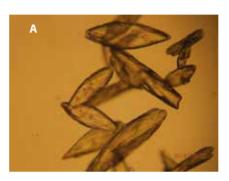
Degree of Polymerization (DP) = x+y+z

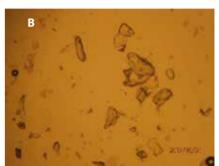
De acordo com Crachereau *et al.* (2001), a molécula CMC apresenta carga negativa ao pH do vinho e, por isso, interage com a superfície eletropositiva dos cristais de bitartarato de

potássio (THK), onde estão acumula-

dos os iões de potássio, inibindo o seu crescimento. A CMC também pode complexar com o potássio diretamente, diminuindo o número de iões livres para o crescimento de cristais [5]. A instabilidade dos sais tartáricos (sais de potássio e cálcio de L- (+) ácido tartárico) no vinho é um problema muito comum para os enólogos. A concentração de iões de tartarato de hidrogénio, potássio e cálcio pode exceder a solubilidade total para o bitartarato de potássio (THK) e para o tartarato de cálcio (CaT). No mosto, o bitartarato de potássio (THK) é geralmente solúvel, no entanto, a produção de álcool durante a fermentação, as alterações do pH e as diferentes operações de vinificação podem diminuir a solubilidade [1]. Isto pode levar à precipitação sob a forma de pequenos cristais (Figura 3) e deposição destes no fundo das garrafas ou na rolha. Por conseguinte, no vinho, a solubilidade de bitartarato de potássio ou do tartarato de cálcio [6] altera-se devido a diversos fatores como a concentração de álcool, pH, temperatura de armazenamento de vinho e concentração de outros catiões e aniões [1].

Figura 3 – Bitartarato de potássio na presença de ácido metatartárico (A) e CMC a 100 mg/L (B) (100x) (SAI, 2014).





O pH influencia a concentração de cada espécie de ácido tartárico encontrado no vinho. A concentração de ácido tartárico diminui com o aumento do pH, resultando num aumento da concentração de iões de tartarato de hidrogénio (TH·) e de tartarato (T²). Numa solução aquosa, a precipitação máxima de bitartarato de potássio ocorre a valores de pH de 3,69. O tartarato de cálcio mostra valores apreciáveis de fração molar a valores de pH de 5,00.

RESULTADOS

_

Abaixo estão representados os resultados do poder estabilizante do SAIstab®CMC5 (CMC a 5%) e SAIstab®CMC10 (CMC a 10%) em vários vinhos brancos com diferentes graus de instabilidade e origens geográficas. O poder de estabilização da CMC foi verificado pelo teste de mini-contacto (Tabela 1), sendo que vinhos muito estáveis apresentam variações de condutividade inferiores a 30 $\mu S/cm$.

O efeito estabilizante do SAIstab®CMC a 5% e 10%, numa concentração efetiva de 100 mg/L da CMC pode ser observado na Figura 4. Na Tabela 2 e Figura 5 observa-se diferentes vinhos brancos, de diferentes origens geográficas e com diferentes graus de instabilidade. A partir desses dados verifica-se que a CMC nos vinhos brancos é muito eficiente e não aumenta a instabilidade de cálcio no vinho, no entanto, é necessário garantir, previamente, a estabilização proteica.

Estabilidade	Δ (μS/cm)
Muito estável	<30
Estável	30-50
Risco	50-70
Muito instável	>70

Tabela 1 – Relação entre valores de Δ condutividade (mini-contacto) e grau de estabilidade.

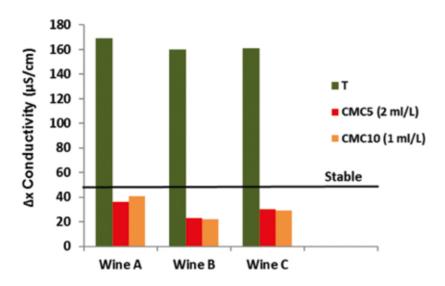


Figura 4 – Estabilização tartárica utilizando soluções de CMC líquidas a 5% (CMC5) e 10% (CMC10) em três vinhos diferentes (resultados obtidos por teste de minicontacto) (SAI, 2013).

Mesmo em vinhos previamente estáveis ao nível proteico, é importante testar a estabilidade proteica após a aplicação da CMC (em laboratório), uma vez que alguns vinhos apresentam uma interação significativa entre CMC e proteínas, tornando-os novamente instáveis, o que pode obrigar a uma clarificação com bentonite para reduzir o teor de proteína. A fração proteica dos vinhos brancos é altamente variável em termos quantitativos e a sua carga elétrica varia muito em função do pH do vinho. Normalmente, as proteínas do vinho branco têm uma carga positiva ao pH de vinho, enquanto a CMC tem uma carga negativa, pelo que a interação das duas frações é muitas vezes inevitável.

De acordo com Bowyer *et al.* [7] a adição da CMC a vinho branco não produz uma modificação química do vinho, uma vez que não existem alterações de pH, ácido tartárico ou características sensoriais, ao contrário da estabilização pelo frio ou dos processos de eletrólise.

Tabela 2 – Estabilização de vinhos de diferentes regiões demarcadas, usando CMC com DP – 19,8 kDa e DS – 0,77 (SAI, 2013 e 2018).

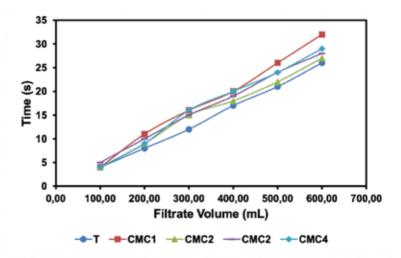
Região	Vinho	Condutividade inicial do vinho (μS/cm)	Dose de aplicação CMC	CMC (% p/v)	Dosagem CMC (mg/hL)	Condutividade após aplicação CMC (µS/cm)	
		Instável	(mL/hL)			Muito estável	
Rueda	Branco	67	50	10	50	20	
Jumilla	Branco	94	100	10	100	17	
Тејо	Branco	78	100	5	50	7	
Alentejo	Branco	109	50	10	50	6	
Lisboa	Branco	97	100	5	50	7	
Douro	Branco	120	100	5	50	11	

Figura 5 – Efeito estabilizante de SAlstab®CMC5 e SAlstab®CMC10 em vinhos brancos (SAI, 2014)



Para a utilização de CMC, o vinho deve estar "bottle ready", o que significa que os parâmetros habituais de engarrafamento, tais como turbidez, estabilidade e filtrabilidade, devem estar dentro das especificações (Figura 6), sendo este aditivo normalmente adicionado ao vinho imediatamente antes do engarrafamento [7]. No entanto, se for necessária uma fase de filtração após a adição de CMC, é aconselhável escolher as preparações líquidas de CMC, uma vez que demonstram uma maior solubilidade e menos problemas de viscosidade, influenciando o processo de filtração.

Figura 6 –
Filtrabilidade de
um vinho branco
da DO Vinho Verde
adicionando 100
mg/L de quatro CMCs
comerciais diferentes.
Pressão de filtração
de 2 bar com filtro de
membrana de 0,65
µm e porosidade de
47 mm de diâmetro
(SAI, 2013).



No entanto, estudos anteriores mostram que a filtrabilidade após a adição de CMC não é significativamente diferente da de um vinho de controlo após 4 dias de equilíbrio [8]. Além disso, o vinho não deve ser alterado ao nível físico-químico após a adição de CMC, incluindo realização de misturas, adição de mosto concentrado, ajustes de acidez ou desacidificação [7].

Na Tabela 3 observa-se o desempenho do SAIstab®CMC em vinhos brancos licorosos (CMC não está atualmente autorizado para este tipo de vinho).

Normalmente, com a aplicação de CMC é observado um ligeiro aumento dos níveis de sódio no vinho (Figura 7), uma vez que se trata de carboximetilcelulose de sódio, este é parcialmente libertado no vinho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A CMC é, sem dúvida, uma ferramenta válida para a estabilização tartárica dos vinhos, permitindo estabilizar de forma económica, segura e duradoura diferentes tipos de vinhos. A legislação mais recente, para além dos vinhos brancos, voltou a autorizar a aplicação do CMC nos vinhos rosados (Resolução OIV-OENO 659/2020). Nos vinhos tintos continua a não estar autorizado, embora funcionasse muito bem (no caso dos vinhos tintos era necessário verificar a estabilidade da cor), no entanto, fazendo bem os testes de estabilidade era uma ferramenta muito válida e que já estava validada e utilizada por muitos enólogos. De forma clara, séria e objectiva, não se percebeu, nem o mercado percebeu, porque foi impedida a aplicação de CMC em vinhos tintos.

Tipo de vinho	Condutividade inicial (µS/cm)	Condutividade fim (µS/cm)	Tratamento SAIstab®CMC10	Resultado
Licoroso branco	101	6	100mL/hL	Muito estável
Licoroso branco	97	6	100mL/hL	Muito estável
Licoroso branco	99	7	100mL/hL	Muito estável
Licoroso branco	77	17	100mL/hL	Muito estável
Licoroso branco	66	8	100mL/hL	Muito estável

Tabela 3 – Estabilização tartárica de vinhos com CMC (licorosos brancos) (CMC não está atualmente autorizado para este tipo de vinho)

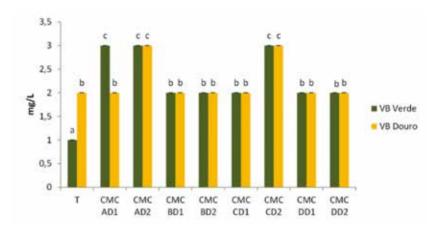


Figura 7 – Efeito da adição de CMC (4 CMCs diferentes (A, B, C, D) a 50 e 100 mg/l) no teor de sódio em vinho branco (Vinho Verde e Douro) (Fonte: Raquel Guise *et al.*, 2014)

Para terminar a garantia da estabilização e da segurança da aplicação de CMC está obviamente relacionada com a qualidade e caraterísticas químicas do CMC, experiência na sua aplicação, sendo necessários testes de estabilidade e é vantajoso conhecer a história da interação do CMC com um determinado tipo de vinho ou matriz. A SAI ao longo dos últimos anos participou na estabilização tartárica de milhões de litros de vinhos com CMC com sucesso, tendo o seu laboratório SAILAB disponível para fazer testes de estabilidade conducentes à aplicação de CMC em vinhos brancos e rosados com 100% de eficácia.

Referências

1] OIV (Organisation International de la Vigne et du Vin). (2012). International Oenological Codex. Edition Officielle, Paris.

- [2] Crachereau, J. C., Gabas, N., Blouin, J., Hébrard, B., & Maujean, A. (2001). Stabilisation tartrique des vins par la carboxyméthylcellulose. Bulletin de l'OIV, 841-842.
- [3] Stojanovic, Z., Jeremic, K., Jovanovic, S., & Lechnerb, M. D. (2005). A comparison of some methods for the determination of the degree of substitution of carboxymethylcellulose starch. Starch/Stärke, 57:79-83.
- [4] Lubbers, S., Léger, B., Charpentier, C., & Feuillat, M. (1993). Effet colloïde protecteur d'extraits de parois de levures sur la stabilité tartrique d'une solution hydroalcoolique modèle. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin, 27:13–22.
- [5] Guise, R., Filipe-Ribeiro, L., Nascimento, D., Bessa, O., Nunes, F. M., Cosme, F., 2014. Comparison between different types of carboxylmethylcellulose and other oenological additives used for white wine tartaric stabilization. Food Chemistry, 25:150-157.
- [6] Low, L. L., O'Neill, B., Ford, C., Godden, J., Gishen, M., Colby, C. (2008). Economic evaluation of alternative technologies for tartrate stabilisation of wines. Int. J. Food Sci. Technol, 43, 1202 1216.
- [7] Bowyer, P., Gouty, C., Moine, V., March, R., & Battaglene, T. (2010). CMC: A new potassium bitartrate stabilisation tool. The Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker, 558, 65–68.
- [8] Koenitz, R. (2009). Carboxymethylcellulose zur Kristallstabilisierung. Das Deutsche Weinmagazin 19, 32 33.

Alternativas de origem vegetal para a colagem de vinhos e mostos



INTRODUÇÃO

_

A colagem ou clarificação é uma prática comum em vinhos desde o século XVII, matérias-primas de origem animal como o leite, sangue, clara de ovo e cola de peixe eram então utilizados como agentes de colagem. A sua utilização difunde-se amplamente em vinhos de qualidade e torna-se quase sistemática no século XIX. No final do século XX, o desenvolvimento da enologia consultiva e o progresso no conhecimento enológico deram lugar à aplicação de colagens preventivas em vez de curativas. O objetivo passou a ser a preservação e a estabilização, tanto organolética como visual.

Como a procura por vinhos sem produtos de origem animal e sem alergénios continua a aumentar, a Martin Vialatte® atua como pioneira lançando um projeto para identificar e desenvolver alternativas às colas de origem animal. Foram selecionadas

e testadas novas matérias-primas de origem vegetal, permitindo à Martin Vialatte® tornar-se líder do projeto na OIV em 1999. Entre 2001 e 2003 foram lançados os ensaios à escala industrial para validar o interesse das matérias-primas selecionadas.

Com a validação das proteínas de origem vegetal pelo OIV em outubro de 2004 e com a experiência adquirida, a Martin Vialatte® desenvolveu nas últimas 2 décadas uma gama de produtos de colagem à base de proteína de ervilha, garantidamente sem OGMs. A dose máxima de utilização de proteínas vegetais foi fixada em 50 g/hL à luz do regulamento 210/934.

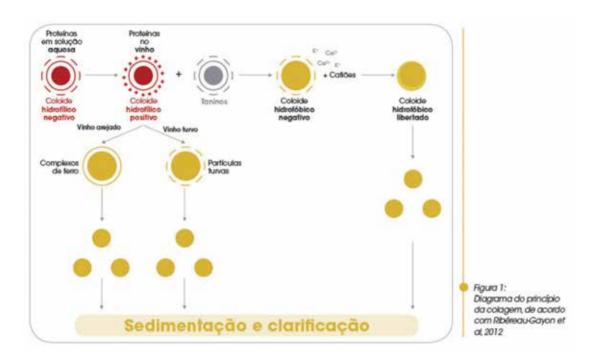
I. A COLAGEM

_

a. Objetivo de colagem

_

A colagem permite clarificar e eliminar compostos indesejáveis. Os efeitos da colagem, quer no mosto quer no vinho, são múltiplos: limpidez, compactação para eliminação de partículas sólidas, gestão dos parâmetros da cor, prevenção ou tratamento dos fenómenos de oxidação, melhoria organolética. Não existe uma cola perfeita ou ideal para todos os vinhos. A colagem pode, portanto, resumir-se em dois objetivos claramente estabelecidos. O primeiro é a clarificação visando separar a fase líquida da fase sólida. O segundo visando a eliminação de compostos indesejáveis como alguns polifenóis que causam amargor e dureza, ou até mesmo fenóis voláteis que afetam negativamente o aroma e o sabor.



O princípio geral da colagem baseia-se na reação entre as proteínas da cola, consideradas como eletrólitos positivos ao pH de utilização, e os compostos do vinho que apresentam um excesso de cargas negativas de superfície. Isso permite uma neutralização de cargas levando à formação de aglomerados. Estes complexos são instáveis na presença de catiões metálicos o que resulta na sua floculação. Estes aglomerados sendo mais

volumosos, precipitam mais rápido, permitindo a clarificação do mosto ou do vinho

Tabela 1 – Impacto de alguns fatores na colagem de vinhos e mostos

Parâmetros	Impacto
de influência	
Estado sanitário	Aumenta a presença de macromoléculas que retardam a sedimentação
Presença de coloides protetores	Influência negativa sobre a sedimentação
Temperatura	Influencia a viscosidade dos açúcares na fase de pré-fermentação: quanto mais baixa a temperatura, maior a viscosidade

TESTE ANUAL ensaios de colagem em pequenos volumes de vinho após loteamento

=

AVALIAÇÃO DA PERTINENCIA E DA EFICÁCIA DOS PRODUTOS DE

SOLUÇÃO

II. COMO SELECIONAR A MELHOR COLA?

a. Apreciar o impacto sobre a clarificação

_

Comparando diferentes produtos de colagem, diversos parâmetros analíticos poderão ser comparados: a medida de índice de polifenóis totais, cor ou mesmo turbidez. Este último pode ser facilmente determinado na adega usando um turbidímetro portátil.

b. Apreciar o impacto sobre a cor

_

Em contraste com a turbidez, tanto a cor, como o índice de polifenóis totais, são habitualmente determinados usando um espectrofotómetro medindo diferentes densidades óticas (DO). Assim, a cor é estimada pela DO420nm; DO520nm; DO620nm, a partir desses valores a tonalidade é determinada pela fórmula: (DO420nm / DO520nm) e a intensidade corante pela fórmula: (DO420nm + DO520nm + DO620nm). A cor também pode ser estimada por meio de colorimetria, técnica baseada na reflectância, tendo o espaço CIELAB como referência, ou L * a * b * C * h °. Também falamos sobre coordenadas tristimulares.

Branco L*-100%.

da -a*

Phalo L*-0

Figura 2:

Modelagem de espaço L*a*b*C*h*

Embora esse referencial seja menos conhecido e menos fácil de interpretar do que as densidades óticas, principalmente se não se está familiarizado com a técnica, esta é uma maneira de obter uma avaliação de cor instantaneamente e com muito maior precisão.

c. Apreciar o impacto sobre os polifenóis

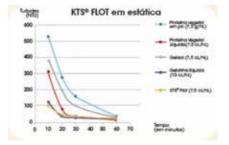
O índice de polifenóis totais corresponde à medida de absorvância a 280nm, e permite avaliar a quantidade de polifenóis totais.

Podem também ser utilizadas outras tecnologias baseadas em voltametria de varrimento linear. O resultado bruto é uma impressão digital eletroquímica (curva de intensidade em função da tensão). Esta é uma matriz dependente. Ela permite que se determine índices como:

- · PhenOx (fonte WQS/Vinventions) representa todos os polifenóis oxidáveis, aproxima-se dos valores determinados pelo índice de Folin Ciocalteu que representa a quantidade total de polifenóis. O índice PhenOx é mais facilmente calculado que o índice de Folin que terá de ser feito em laboratório.
- · EasyOx é um indicador dos polifenóis facilmente oxidáveis.

Este tipo de medição qualifica o tipo de polifenóis e sua reatividade com o oxigénio.

Há já várias gerações de proteínas vegetais desenvolvidas pela Martin Vialatte[®].





Em 2005, a GAMA PROVGREEN foi a primeira geração feita a partir de proteínas de ervilha. Será esta uma das primeiras colas a surgir como alternativa às colas de origem animal.

Em 2008, POLYGREEN é a Geração 2.0 e desenvolve a sinergia entre as proteínas da ervilha e outras matérias-primas de interesse.

Desde 2017, KTS® FLOT, terceira geração, é o resultado da sinergia entre quitosano ativado e proteínas de ervilha selecionadas. A proteína da ervilha favorece a clarificação, enquanto o quitosano atua como agente floculante. Testado e validado em primeiro lugar em flotação pela sua rapidez de floculação e pela boa compactação da borra, características essenciais nesta técnica, KTS FLOT permite também uma boa sedimentação estática com impacto significativo nos mecanismos que levam ao escurecimento dos mostos.

As degustações efetuadas em vinhos colados com KTS® FLOT mostram que este produto respeita mais o vinho do que os produtos de origem animal. Os vinhos tratados com KTS® FLOT apresentam maior volume, um frutado mais intenso e melhor equilíbrio em boca. Denota-se um maior respeito pela cor quando aplicado KTS® FLOT em vinhos tintos.

O que se denota através dos vários testes e degustações é que se tornou óbvio que as denominadas colas vegetais dão claramente respostas equivalentes às dos seus predecessores de origem animal. Tornaram-se a alternativa ideal.

Para mais informação: www.martinvialatte.pt ou Afonso SILVEIRA Telf. + 351 910 180 097



Bibliografia:

Ribéreau-Gayon P., Glories Y., Maujean A., Dubourdieu D., Traité d'œnologie Tome 2, 403-446, 2012. Caillet M.M., Revue Française d'œnologie, Article technique RFOE N°217, Historique du collage. Le collage des moûts et des vins : principes, résultats et perspectives.

AromaticYeasts: improved expression of the thiolic character in wines

Marie-Charlotte Colosio, Tommaso Bonciani, Carlo Montanini, Nicoletta Facondini



Os vários anos de experiência e o know-how adquirido na utilização das leveduras em enologia deram origem a um Controlo de Qualidade muito pormenorizado e específico, elaborado pelo nosso departamento de Investigação e Desenvolvimento: os controlos e as aferições levam em consideração as normas em vigor e as performances fermentativas. Um processo consolidado que inclui análises químicas, microbiológicas e funcionais.

Esta é a origem das nossas leveduras secas ativas, resultado de melhoramentos constantes.

Além dos controles químicos e microbiológicos exigidos por lei, temos desenvolvido análises funcionais precisas tendo por base a natureza fermentativa da aplicação final. Os nossos controlos vão além da simples viabilidade celular, pois examinam também as células mortas, cuja proporção para as vivas representa um importante indicador de vida útil e qualidade das leveduras.

Os controlos feitos pela AEB são muito restritivos, pois consideram como parâmetro mínimo de células viáveis, exatamente o dobro das células estabelecidas pela legislação em vigor.

Thiols are a class of sulfur-containing compounds which are fundamental for the definition and full expression of varietal and/or aromatic features of wine. In fact, these compounds are the basis for aromatic descriptors that are very appreciated by consumers. The best representatives of this class (Figure 1) are 4-methyl-4-mercaptopentan-2-one (4MMP), 3-mercaptohexan-1-ol (3MH) and 3-mercaptohexylacetate (3MHA). 4MMP is mainly associated to the descriptors "Box Tree" and "Blackcurrant". 3MH is associated to "Passion Fruit", "Grapefruit" and "Citrus". Finally, the flavor of 3MHA is associated to "Grape Fruit", "Tropical" and "Rose" (Roland et al. 2011; King et al. 2011).

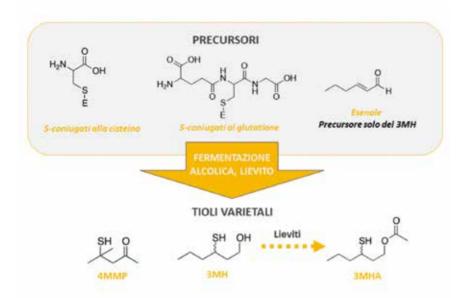


Figure 1 – Origin and microbiological modification of the three most representative thiolic molecules in winemaking. Yeasts are among the main actors of this process.

Thiols are characteristic aromatic compound which are not only found in whites such as Sauvignon Blanc, Gewürtztraminer, Riesling, Muscat and Tocaji, but also in red wines such as Grenache, Merlot and Cabernet Sauvignon (Roland *et al.* 2011)

Although they are fundamental in the definition of wine flavor, thiols in their free (active) form are only found in small amounts in must. As a matter of fact, the greatest amount of thiols is in conjugated form, usually bound to either Cysteine or Glutathione (Winter et al. 2011). This fraction of thiols represents an unexpressed aromatic potential of wine and an enzymatic cleavage of the molecule is required in order to detach the volatile thiol from its non-volatile counterpart. This reaction is catalyzed by a Carbon-Sulfur lyase (Tominaga et al. 1998), which can be produced by certain fermenting microorganisms such as yeasts. This is why an accuarate strategy of genetic improvement can be exploited to obtain strains suited to enhance the thiolic character of wines.

The research done by IFV (Institut Français de la Vigne et du Vin) for AEB-Group used a breeding-based strategy of genetic improvement in order to obtain yeast strains with enhanced release of thiols (Romano *et al.* 1985; Giudici *et al.* 2005).

Some strains belonging to the species Saccharomyces cerevisiae, once they are submitted to conditions of nutritional deprivation, initiate the mechanism of sporulation. During this process, each diploid (2n) yeast cell divides not through mitosis, but meiosis. During meiosis cells pass from the diploid (2n) to the aploid (n) state, which triggers the recombination of genes (crossing over). Four gametes (spores) are produced from a single cell of S. cerevisiae: 2 gametes of type a and two gametes of type α , all contained in a "shell" called ascus. Each gamete has recombined gene-sets compared to the parent strain: this recombination of genes is the primary engine of every genetic improvement strategy for yeasts, as it enhances the phenotypic variability of the spore

progeny. This variability is exploited by yeast-breeders to apply their selective criteria and thus to produce new strains.

Gametes, if asci are enzymatically digested, can be manipulated and physically attached to each other with an instrument called micromanipulator. The physical proximity of two gametes, provided they are of two opposite types (one a gamete and one α gamete), stimulates their conjugation and the formation of a zygote (new yeast strain), whose genome is constituted in equal proportions by the genomes of the two parent strains.

This strategy was applied by the IFV with a back-crossing approach (Figure 2): with this strategy, breeders try to couple a specific trait of interest, in this case the release of aromatic molecules, with the genomic background of a strain of proven industrial performance.

Fermol Chardonnay, already recognized for its strongly aromatic

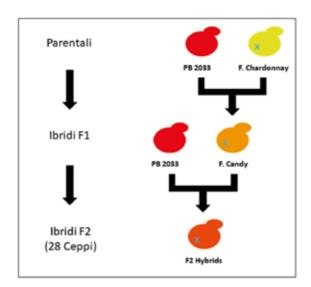


Figure 2 – Profile of the applied "back-crossing" strategy. The aim of the strategy was to conjugate the high fermentative performance of strain PB 2033 (represented by the red yeast cell) with the sensorial and aromatic complexity given by strain Fermol Chardonnay (represented by the blue "X" on the yellow yeast cell). To achieve this goal, we crossed the progeny of strain Fermol Chardonnay and Fermol PB 2033 (called Fermol Candy) with strain PB 2033 itself.

footprint, was crossed for two generations (F1 and F2) with strain PB 2033, which is a strain characterized by a high fermentative performance. The two crossing procedures yielded 28 hybrid strains in the second generation (F2). These yeasts were evaluated according to their technological and organoleptic aptitude, so that on the one hand the most vigourous candidates were detected, on the other hand only those with the suitable aromatic features, inherited from Fermol Chardonnay, were selected.

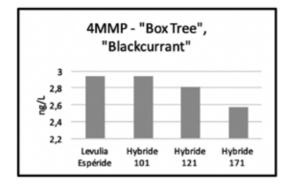
The first trial was the lab-scale fermentation of a Melon de Bourgogne must with the 28 yeast strains obtained from the F2, with an initial population of 2*106 cells/mL. This trial allowed the selection of 11 out of 28 hybrid strains, based on the main enological parameters (Strains n. 1, 81, 93, 101, 111, 121, 161, 171, 201, 271 and 371): alcohol production, acetic acid production, H2S production, residual sugars and fermentation kinetics. The 11 selected strains were then tested in different

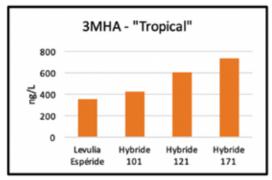
fermentative trials in Melon de Bourgogne, Chardonnay and Sauvignon Blanc (in this order, described in the following paragraphs). In this case we didn't evaluate only the above-described physical-chemical parameters, but we also submitted the wine samples to sensory analysis with a special focus on the detection of thiol-related descriptors. This integrated approach allowed the progressive isolation of the best candidates that satisfy both technological and sensory requirements.

In fact, in the second series of fermentations, performed on the same type of must, we evaluated the sensorial complexity of the obtained product: strains yielding pleasant aromatic notes were preferred, especially those providing fruity and thiol-like notes. We focused on the thiol-like notes so that we were able to direct the selection procedure to the aim of the study, which was to find strains with the ability to release thiols: a subset of 6 out of 11 strains was selected (Strains n. 81, 101, 121, 161, 171 and 271).

In the third series of fermentations we evaluated the fermentative performance in the presence of low amounts of YAN (<100 ppm). This trial allowed the exclusion of strain n. 161, as it was not robust enough and was incapable of carrying out a fermentation in a vigorous way.

In the subsequent trial in Chardonnay must, we once again evaluated the sensory characteristics of the wines, so that we carried on with the selection. We proceeded once more by searching the fruity and thiolic descriptors in wine, which led to the selection of strains n. 81, 101, 121 and 171, and to the exclusion of strain n. 271.





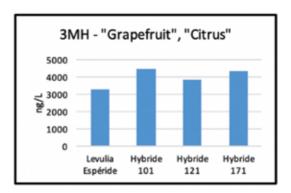


Figure 3 – Levels of thiols released by the three selected yeasts, i.e. strains 101, 121 and 171. The histograms refer to the production of 4-methyl-4-mercaptopentan-2-one (4MMP, A), 3-mercaptohexan-1-ol (3MH, B) and 3-mercaptohexylacetate (3MHA, C).

The last and most fundamental trial was performed on Sauvignon must as it was the best variety to check the actual release of thiols by the strains. Unexpectedly, strain n. 81 had some implantation difficulties and was excluded from the study as a consequence. In the previous phases of the study we postulated that the perception of the descriptor must be the consequence of the presence of the respective thiols. At this point of the study instead, we proceeded to verify the presence of the compound analytically. More in particular 4MMP, 3MH and 3MHA were measured. The values were compared with those given by strain Levulia Esperide, which is a strain releasing high levels of thiols (Figure 3). Surprisingly, all the three new strains featured a production of 4 MMP comparable with the one of Levulia Esperide, but they were

far better in the production of 3MH and 3MHA. Furthermore, each of the three yeasts seems to release a different amount of each of the considered molecules: consequently, different aromatic attributes are provided by the each yeasts during vinification.

The greater release of these compounds is likely due to the expression of genes with carbon-sulphur lyase activity. Our current research programs comprise the molecular analysis of the obtained strains and at verifying the presence of a functional copy of the gene.

The three strains n. 101, 121 and 171, thiol high-producers, were selected for the application in the winery and because of their excellent technological characteristics are now included in the AEB catalogue under the names of Fermol Lime, Fermol Trop-

ical and Fermol Fleur, respectively. The applied strategy shows the advantage of using multiple steps to exclude strains unfit for the industrial scale-up.

The evaluation of the strains was carried on through two fermentative trials in the AEB lab: the first in Pinot Gris must (213 g/L sugars, 200 ppm YAN), the second in Trebbiano must (210 g/L sugars, 235 ppm YAN). The wines were analyzed through GC-MS (Solid Phase MicroExtraction, GC Trace 1300 Thermo Scientific, TSO Duo Thermo Scientific) in order to detect and meaure the volatile compounds in the head space. More in detail, we evaluated five macro-categories of compounds, obtained by adding together and normalizing the single analytes: acetate-esters, ethyl-esters, terpenes, alcohols and fatty acids.

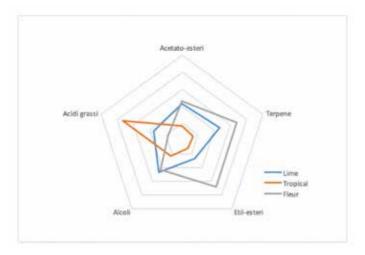


Figure 4 – Radar graphs showing the aromatic profiles (averaged and normalized) of the strains Fermol Lime, Fermol Fleur and Fermol Tropical.

The last and most fundamental trial was performed on Sauvignon must as it was the best variety to check the actual release of thiols by the strains.

The trial highlights the complexity of the aromatic footprint of each strain (Figure 4) and proves how they have specific organoleptic identities. The sensory complexity of the three strains is a result of the integrated strategy applied to obtain them. Not only the thiolic character of yeasts was selected by the tasters (nonetheless confirmed by the GC-MS analysis) but also a wider range of aromas that also accounted for more fruit-like positive aromas related to esters. This is why Fermol Lime, Fermol Fleur and Fermol Tropical are strains fit to be use not only in thiolic varieties such as Sauvignon, but also in more neutral varieties, where they can contribute to improvement of the aroma.

References:

King ES, Osidacz P, Curtin C, Bastian SE. & Francis IL (2011) Assessing desirable levels of sensory properties in Sauvignon Blanc winesconsumer preferences and contribution of key aroma compounds. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17(2), 169-180.

Roland A, Schneider R, Razungles A & Cavelier F (2011) Varietal thiols in wine: discovery, analysis and applications. *Chemical reviews*, 111(11), 7355-7376.

Tominaga T, Peyrot des Gachons C & Dubourdieu D (1998) A New Type of Flavor Precursors in Vitis v inifera L. cv. Sauvignon Blanc: S-Cysteine Conjugates. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(12), 5215-5219.

Winter G, Van Der Westhuizen T, Higgins VJ, Curtin C & Ugliano M (2011) Contribution of cysteine and glutathione conjugates to the formation of the volatile thiols 3-mercaptohexan-1-ol (3MH) and 3-mercaptohexyl acetate (3MHA) during fermentation by Saccharomyces cerevisiae. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 17(2), 285-290.

Giudici P, Solieri L, Pulvirenti AM & Cassanelli S (2005) Strategies and perspectives for genetic improvement of wine yeasts. *Applied microbiology and biotechnology*, 66(6), 622-628.

Romano P, Soli MG, Suzzi G Grazia L & Zambonelli C (1985) Improvement of a wine Saccharomyces cerevisiae strain by a breeding program. *Applied and environmental microbiology*, 50(4), 1064-1067.

https://www.aeb-group.com/it/il-control-lo-qualita-dei-lieviti-enologici-aeb



Enoturismo na Pandemia



Há oito anos que me dedico ao enoturismo.

Desde que visitei uma adega pela primeira vez, fiquei rendida e percebi que essa era uma forma maravilhosa de aprender sobre vinho e sobre a história de uma região.

Desde aí que não parei e tenho viajado de norte a sul de Portugal, mas também visitei as ilhas da Madeira e Açores. E viajei pelos cinco continentes – desde a Austrália ao Chile, de Napa Valley à "velha" Europa – sempre em busca dos melhores destinos de vinho, para ver, conhecer e aprender mais sobre esta bebida fascinante.

Enoturismo acabou por ir além das viagens e visitas a adegas. Tenho estudado, pesquisado e lido muito sobre este tipo de turismo. Tenho dado palestras, aulas, cursos e tenho partilhado muitas das minhas experiências no blog Entre Vinhas que criei em 2015, totalmente dedicado ao enoturismo.

Com a chegada da pandemia, naturalmente que o futuro do enoturismo me preocupou profundamente. Se

o sector do vinho foi severamente afectado em todo o mundo, o que dizer do turismo de vinhos.

Desde Março que muitos produtores tiveram que, inicialmente, fechar as suas portas, depois lentamente reabrir, mas sempre com muitos limites.

A insegurança está instalada e se o turismo no mundo abrandou, um turismo de nicho como o enoturismo, é natural que também tenha sofrido uma mudança.

Recentemente assisti à IWINETC – Internacional Wine Tourism Conference 2020 que tem lugar em diversas cidades da europa desde 2009. Uma conferência que se foca em abordar vários assuntos em torno do enoturismo, onde se trocam ideias, se fazem contactos e se encontram soluções para um desenvolvimento sustentável do enoturismo.

Então, como dinamizar o enoturismo durante uma pandemia? O que fazer em tempos tão incertos?

Não existem fórmulas mágicas. Acima de tudo existe criatividade, foco

e muita vontade de fazer acontecer! Deixo-lhe aqui algumas ideias.

MAIS ACTIVIDADES DE EXTERIOR

Se é ao ar livre que estamos mais seguros e protegidos do vírus então é lá que tem de concentrar a sua atenção.

Pense como utilizar da melhor maneira os espaços exteriores da sua adega, mantendo o conforto e segurança do visitante. Tire partido dos inúmeros dias de sol que temos no nosso país!

E não fique por aí, faça uma pesquisa de empresas de actividades turísticas de exterior na região da sua adega – passeios de barco, cavalos, trekking, todo-o-terreno... – e estabeleça parcerias com essas empresas.

Prove que o enoturismo é uma opção segura para momentos de férias e lazer.

Descubra se há empresas de actividades turísticas de exterior na região da sua adega e estabeleça parcerias.



PRIVILEGIAR VISITAS PRIVADAS

_

Cada vez mais, os visitantes procuram experiências personalizadas e de proximidade além de que querem efectivamente estar longe de multidões.

Prepare as suas visitas para casais e pequenas famílias e amigos e, mesmo que em pequenos grupos, não junte desconhecidos na mesma visita.

Além de seguro, o visitante vai sentir-se mais confortável em fazer aquelas "perguntas parvas" (que não são, mas tem vergonha de fazer em público) e vai-se sentir especial, com toda a atenção que merece.

Uma excelente forma de "mimar" quem o visita e criar laços fortes com clientes que certamente se tornarão fiéis a longo prazo.

CRIAR PROGRAMAS EM FAMÍLIA

_

Que o facto de ter filhos não seja impedimento para fazer enoturismo! Está na altura de pensar que o enoturismo também pode ser para os mais novos que acompanham os seus pais. Principalmente num ano em que não só os adultos, mas também as crianças se viram privadas de tanta coisa.

Enquanto os pais disfrutam calmamente da sua prova de vinhos, as crianças ou jovens adultos podem também ter uma experiência em torno do vinho, dos aromas e sabores. Caça ao tesouro na vinha? Prova de uva e de sumos?

Puxe pela imaginação e pense como fazer do enoturismo um programa para toda a família.

UNIR FORÇAS E CRIAR PARCERIAS

_

Nunca a expressão "juntos somos mais fortes" fez tanto sentido. E aplica-se a diversas áreas, até no enoturismo. Porque sozinho, ninguém vai muito longe.

Está na altura de olhar para o lado, conhecer as adegas vizinhas e conhecerem o que cada um tem para oferecer. A partir daí podem criar percursos vínicos em parceria.

Desenhe um programa de enoturismo que reúna diferentes adegas, uma estadia num hotel rural e refeições em restaurantes regionais e, de repente, a sua região torna-se muito mais rica e apelativa!

COMUNICAR PARA O PÚBLICO PORTUGUÊS

_

Por mais que se abram fronteiras e aeroportos, tão cedo o turismo internacional não irá voltar aos valores de 2019. Não descuidando o cliente estrangeiro, agora está na altura de se focar no visitante português. Comece na comunidade local, regional e parta para o resto do país.

Comunicar para o público português é perceber os seus hábitos de consumo, as suas tendências de férias e tempos livres, é aproveitar os feriados e festividades do nosso país e repensar todo a sua oferta enoturística neste sentido.



DIVULGAR A SUA ADEGA

_

Se não der a conhecer a sua adega, o seu vinho, como espera que os portugueses saibam que ela existe?

Actualmente, há muito "actores" na área da comunicação e promoção do vinho que deve ter como aliado da sua marca.

Falo, naturalmente, de jornalistas. Mas falo também de escanções e garrafeiras – o ponto de venda mais imediato dos seus vinhos – e ainda de bloggers e embaixadores de marca, cada um com os seus meios de comunicação e os seus seguidores fiéis.

Nesta época mais calma de trabalho, faça uma seleção de nomes que mais se identificam com os valores da sua marca e convide-os a conhecer a sua adega, a sua história, os seus vinhos e a conhecê-lo a si!

APOSTAR NO ONLINE

_

Nada substitui o contacto e presença física, mas este ano obrigou o mundo todo a virar online.

Faça um bom uso da tecnologia e das redes sociais e faça deste um bom aliado do seu negócio. Organize provas de vinho virtuais, mostre os bastidores da adega, o que se faz para além da vindima e que muita gente não vê, dê a conhecer quem lá trabalha, as pessoas que fazem cada vinho acontecer.

No fundo, é abrir as portas da sua casa sem que o visitante saia da dele. Esta é a melhor altura para os fazer sonhar e criar desejo de um dia, viajar até si!

APRENDER MAIS E MAIS

Analise as suas fraquezas ou da sua adega e melhore as suas competências.

E isso pode ser visitar outros enoturismos, da sua região e não só. E incentive a sua equipa a fazer o mesmo. Ou vá mesmo aprenda um novo idioma, faça um curso de marketing, estude sobre vinhos do mundo, por exemplo.

Aproveite este momento para aprender mais sobre temas que podem melhorar o seu desempenho e da sua unidade de enoturismo!

Enoturismo em tempos de pandemia é possível sim! É o momento ideal para repensar, organizar, estruturar e preparar a sua adega para quando a tempestade passar. E é mais uma oportunidade para mostrar a sua dedicação e paixão pela cultura do vinho!



Legislação do setor publicada em 2020

Regulamento de Execução (UE) 2020/132

da Comissão de 30 de janeiro de 2020

Estabelece uma medida de emergência, sob a forma de derrogação ao artigo 45.o, n.o 3, do Regulamento (UE) n.o 1308/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, no respeitante à contribuição da União para as medidas de promoção no setor vitivinícola

Regulamento de Execução (UE) 2020/133

da Comissão de 30 de janeiro de 2020

Derroga o Regulamento de Execução (UE) 2016/1150 da Comissão que estabelece as normas de execução do Regulamento (UE) n.o 1308/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho no que se refere aos programas de apoio nacionais ao setor vitivinícola

Regulamento Delegado (UE) 2020/419 da Comissão de 30 de janeiro de 2020

Estabelece exceções ao disposto no Regulamento Delegado (UE) 2016/1149 que complementa o Regulamento (UE) n.o 1308/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito aos programas de apoio nacionais no setor vitivinícola

Despacho n.º 2785-B/2020 DR n.º 42/2020, 1º Suplemento, Série II de 2020-02-28

Estabelece normas de execução no que respeita ao regime de autorizações para plantação de vinha, tendo sido elaboradas as normas complementares nacionais, consubstanciadas no Decreto-Lei n.º 176/2015, de 25 de agosto, que fixa

os princípios e competências relativos ao regime das autorizações para plantações de vinha

Aviso n.º 3627/2020 DR n.º 44/2020, Série II de 2020-03-03

Valores da taxa de certificação a cobrar pelas entidades certificadoras em 2020

Aviso n.º 3999/2020

DR n.º 47/2020, Série II de 2020-03-06

Inclusão de castas e sinónimos na lista de castas anexa à Portaria n.º 380/2012, de 22 de novembro

Despacho n.º 3039/2020 DR n.º 47/2020, Série II de 2020-03-06

Subdelegação de competências do Secretário de Estado da Agricultura e do Desenvolvimento Rural no conselho diretivo do Instituto da Vinha e do Vinho, I. P., constituído pelo licenciado Bernardo Ary dos Santos de Mendonça Gouvêa, na qualidade de presidente, e pelo licenciado Manuel José Serra de Sousa Cardoso, na qualidade de vice-presidente

Despacho n.º 3040/2020 DR n.º 47/2020, Série II de 2020-03-06

Alterações ao Catálogo Nacional de Variedades de Videira

Portaria n.º 82-A/2020 DR n.º 63/2020, 1º Suplemento, Série I de 2020-03-30

Primeira alteração à Portaria n.º 207 A//2017, de 11 de julho

Despacho n.º 4070/2020 DR n.º 66/2020, Série II de 2020-04-02

Constituição de um grupo de contacto destinado à consulta regular dos representantes dos operadores económicos dos setores da produção, distribuição e abastecimento de bens agrícolas e agroalimentares, com vista ao acompanhamento em contínuo dos eventuais efeitos da COVID-19, avaliação das questões críticas mais prementes, e agilização das respostas necessárias, doravante designado por «Grupo de Contacto»

Declaração de Retificação n.º 314/2020

DR n.º 70/2020, Série II de 2020-04-08

Retifica o Despacho n.º 4070/2020, de 30 de março

Regulamento n.º 355/2020 DR n.º 70/2020, Série II de 2020-04-08

Aprovação do regulamento de proteção e apresentação das denominações de origem e indicação geográfica da região demarcada do Douro e das categorias especiais de vinho do Porto

Regulamento de Execução (UE) 2020/600

da Comissão de 30 de abril de 2020

Derroga o Regulamento de Execução (UE) 2017/892, o Regulamento de Execução (UE) 2016/1150, o Regulamento de Execução (UE) 615/2014, o Regulamento de Execução (UE) 2015/1368 e o Regulamento de Execução (UE) 2017/39 no que respeita a determinadas medidas para fazer face à crise provocada pela pandemia de COVID-19

Regulamento de Execução (UE) 2020/601

da Comissão, de 30 de abril de 2020

Relativo a medidas de emergência que derrogam os artigos 62.º e 66.º do Regulamento (UE) n.º 1308/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante à validade das autorizações para plantações de vinhas e ao arranque em caso de replantação antecipada

Regulamento Delegado (UE) 2020/592 da Comissão, de 30 de abril de 2020

Estabelece medidas excecionais de caráter temporário em derrogação de certas disposições do Regulamento (UE) n.o 1308/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, para fazer face às perturbações do mercado nos setores hortofrutícola e vitivinícola causadas pela pandemia de Covid-19 e pelas medidas adotadas para a conter

Regulamento Delegado (UE) 2020/884 da Comissão de 4 de maio de 2020

Derroga, para o ano de 2020, o disposto no Regulamento Delegado (UE) 2017/891 no que respeita ao setor das frutas e produtos hortícolas e o disposto no Regulamento Delegado (UE) 2016/1149 no que respeita ao setor vitivinícola, tendo em conta a pandemia de COVID-19

Circular n.º 01/2020 – Apresentação dos resultados nos Boletins de Análise Norma-NP EN ISO/IEC 17025

Incertezas associadas aos métodos de análise nos relatórios de ensaio

Portaria n.º 148-A/2020 DR n.º 118/2020, 1º Suplemento, Série I de 2020-06-19

Estabelece, para o território nacional, as normas complementares de execução para o apoio às medidas de destilação de vinho em caso de crise e de armazenamento de vinho em situação de crise, previstas nos n.os 3 e 4 do Regulamento (CE) n.º 2020/592, da Comissão, de 30 de abril

Portaria 155-A/2020 DR n.º 120/2020, 1º Suplemento, Série I de 2020-06-23

Estabelece medidas excecionais e temporárias no âmbito da pandemia CO-VID-19, aplicáveis às organizações de produtores e respetivas associações reconhecidas a nível nacional

Despacho Normativo n.º 6-A/2020 DR n.º 125/2020, 2º Suplemento, Série II de 2020-06-30

Determina a criação de um apoio financeiro que se destina aos agricultores, pessoas singulares ou coletivas, cujas explorações agrícolas, nomeadamente nos pomares de prunóideas, com destaque para a cultura da cereja e pêssego e na cultura da vinha, se situem nos municípios da região Centro que tenham sofrido danos causados pelas chuvas intensas acompanhadas de forte queda de granizo, ocorridas no dia 31 de maio de 2020

Regulamento de Execução (UE) 2020/975

da Comissão de 6 de julho de 2020

Autoriza acordos e decisões relativos a medidas de estabilização do mercado no setor do vinho

Regulamento Delegado (UE) 2020/1275 da Comissão de 6 de julho de 2020

Altera o Regulamento Delegado (UE) 2020/592 da Comissão que estabelece medidas excecionais de caráter temporário em derrogação de certas disposições do Regulamento (UE) n.º 1308/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho para fazer face às perturbações do mercado nos setores hortofrutícola e vitivinícola causadas pela pandemia de COVID-19 e pelas medidas adotadas para contê-la

Regulamento de Execução (UE) 2020/977

da Comissão de 7 de julho de 2020

Derroga os Regulamentos (CE) n.o 889//2008 e (CE) n.o 1235/2008 no respeitante aos controlos da produção de produtos biológicos devido à pandemia de

COVID-19 (Texto relevante para efeitos do EEE)

Decreto-Lei n.º 36/2020

DR n.º 136/2020, Série I de 2020-07-15

Simplifica o procedimento de licenciamento dos estabelecimentos industriais de fabrico de dispositivos médicos, equipamentos de proteção individual, álcool etílico e produtos biocidas desinfetantes

Portaria n.º 174-A/2020 DR n.º 139/2020, 1º Suplemento, Série I de 2020-07-20

Primeira alteração da Portaria n.º 148-A//2020, de 19 de junho

Decreto-Lei n.º 61/2020 DR n.º 160/2020, Série I de 2020-08-18

Estabelece a organização institucional do setor vitivinícola e o respetivo regime jurídico

Despacho n.º 8574/2020 DR n.º 174/2020, Série II de 2020-09-07

Autoriza o aumento do título alcoométrico volúmico natural para os produtos obtidos na campanha vitivinícola 2020-2021, definindo as respetivas condições

Regulamento n.º 759-A/2020 DR n.º 177/2020, 1º Suplemento, Série II de 2020-09-10

Regulamento de Comunicado de Vindima na Região Demarcada do Douro

Portaria n.º 222/2020 DR n.º 185/2020, Série I de 2020-09-22

Revoga a Portaria n.º 1203/2006, de 9 de novembro, e define o regime de produção e comércio dos vinhos e demais produtos vitivinícolas da indicação geográfica (IG) «Transmontano»

Portaria n.º 223/2020 DR n.º 185/2020, Série I de 2020-09-22

Revoga a Portaria n.º 1204/2006, de 9 de novembro, que define o regime de produção e comércio dos vinhos e demais produtos vitivinícolas da denominação de origem (DO) «Trás-os-Montes»

Decreto-Lei n.º 77/2020 DR n.º 188/2020, Série I de 2020-09-25

Cria uma linha de crédito com juros bonificados dirigida às entidades que se dedicam à cultura dos produtos afetados pelas intempéries registadas nas regiões Norte e Centro do País

Decreto-Lei n.º 78/2020 DR n.º 190/2020, Série I de 2020-09-29

Transpõe diversas diretivas e garante o cumprimento de obrigações decorrentes de regulamentos europeus no domínio da fitossanidade

Portaria n.º 243/2020 DR n.º 200/2020, Série I de 2020-10-14

Implementa procedimentos e medidas de proteção fitossanitária, adicionais, destinadas à erradicação no território nacional da bactéria de quarentena Xylella fastidiosa (Wells *et al.*)

Regulamento de Execução (UE) 2020/1667

da Comissão de 10 de novembro

Altera o Regulamento de Execução (UE) 2020/977 no respeitante ao período de aplicação das medidas temporárias relativas aos controlos da produção de produtos biológicos.

Regulamento (UE) 2020/1693 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de novembro de 2020

Altera o Regulamento (UE) 2018/848 relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos no que respeita à sua data de aplicação e a certas outras datas previstas no mesmo regulamento.

Declaração de Retificação n.º 45/2020 DR n.º 220/2020, Série I de 2020-11-11

Retifica o Decreto-Lei n.º 67/2020, de 15 de setembro, da Agricultura, que assegura a execução e garante o cumprimento das obrigações decorrentes do Regulamento (UE) n.º 2016/2031, relativo a medidas de proteção contra as pragas dos vegetais, e do Regulamento

(UE) n.º 2017/625, relativo aos controlos oficiais, no domínio das medidas de proteção contra pragas dos vegetais

Decreto-Lei n.º 97/2020 DR n.º 223/2020, Série I de 2020-11-16

Altera o estatuto das denominações de origem e indicação geográfica da Região Demarcada do Douro

Portaria n.º 274-A/2020

DR n.º 234/2020, 1º Suplemento, Série I de 2020-12-02

Terceira alteração à Portaria n.º 323/2017, de 26 de outubro, com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 220/2019, de 16 de julho, e pela Portaria n.º 279/2019, de 28 de agosto, que estabelece as normas de execução do regime de apoio à reestruturação e reconversão das vinhas (VITIS), para o período 2019-2023, previsto no Regulamento (UE) n.º 1308/2013, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de dezembro

Portaria n.º 291/2020 DR n.º 244/2020, Série I de 2020-12-17

Primeira alteração à Portaria n.º 311/ /2018, de 4 de dezembro, que estabelece as regras complementares para o apoio comunitário à promoção de vinhos em mercados de países terceiros, no âmbito do programa nacional de apoio ao setor vitivinícola, para o período de 2019-2023

Regulamento (UE) 2020/2220 do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de dezembro de 2020

Estabelece determinadas disposições transitórias para o apoio do Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural (FEA-DER) e do Fundo Europeu Agrícola de Garantia (FEAGA) em 2021 e 2022 e que altera os Regulamentos (UE) n.o 1305/2013, (UE) n.o 1306/2013 e (UE) n.o 1307/2013 no respeitante aos recursos e à aplicação em 2021 e 2022, bem como o Regulamento (UE) n.o 1308/2013 no respeitante aos recursos e à distribuição desse apoio em 2021 e 2022

ESTATUTO do Enólogo

A Lei n.º 59/2009, de 5 de agosto, aprova o Estatuto do Profissional de Enologia. Segundo esta Lei, o profissional de enologia acompanha todas as operações, desde a cultura da vinha até ao engarrafamento, incluindo a colheita das uvas, os processos de vinificação, armazenamento e envelhecimento, supervisionando e determinando todas as práticas necessárias a garantir a qualidade do vinho, abrangendo os diferentes momentos da elaboração e os diversos tipos de vinho ou produtos vitivinícolas. Este título profissional de enólogo é concedido por deliberação de uma comissão (CEPE - Comissão do Estatuto do Profissional de Enologia) constituída por cinco elementos, designada por despacho do ministro responsável pela área da agricultura.

Para atribuição do título profissional de enólogo, os candidatos devem entregar na Associação Portuguesa de Enologia e Viticultura ou no IVV, I. P., preferencialmente por mail, geral@apenologia. pt o seu pedido formal dirigido à CEPE, com a documentação comprovativa do respetivo curriculum, bem como toda a informação necessária para efeitos do disposto no artigo 5.º e nos n.os 1 e 2 do artigo 6.º da Lei n.º 59/2009, de 5 de Agosto (essencialmente cópia(s) do(s) diploma(s)/certificado(s) académico(s), onde deverão estar mencionadas e detalhadas as unidades curriculares (disciplinas) obtidas, em particular, na área de Viticultura e Enologia).

A lista dos Enólogos com Estatuto Profissional de Enologia pode ser consultada em:

https://www.ivv.gov.pt/np4/646/

Lembramos todos os enólogos para a importância de verem reconhecido o seu Estatuto, que é a única forma de mantermos uma classe profissional reconhecida e com a devida proteção jurídica.

A APEV esteve lá

O ano de 2020 em cronologia



· · 8-10 FEVEREIRO

participação no júri do Concurso International Awards Virtus 2020 – o Secretário Jorge Páscoa;



23 DE FEVEREIRO

Participação no Concurso Berlim Wine Trophy 2020 winter tasting – a Presidente Alexandra Mendes





Participação/ organização na prova online 6/6 sexta Ás 6 onde estiveram associados enólogos da APEV a representar todas a regiões vitivinícolas do país dando a provar online os seus vinhos. Enólogos convidados sócios da APEV, falam sobre vinhos dos diversos territórios vinhateiros.

· 4 DE ABRIL

lançamento da nova Revista da APEV, já com novo formato e visual



.... 9 DE JULHO

A APEV integra o Conselho Consultivo da APENO

··· 10 DE JULHO

Participação no Concurso Brut Experience – a Presidente Alexandra Mendes



···· 4-6 DE AGOSTO

Participação no Concurso VinDuero 2020. As provas cegas realizaram-se na localidade de Trabanca, na província de Salamanca, situada em plenas Arribas do Douro, fronteira com Portugal, o que permite uma verdadeira imersão na natureza, com vista para o rio que une ambos os países. Este é um encontro imperdível com 15 anos de trajetória que em cada edição multiplica os seus resultados com êxito, promovendo o território ibérico como uma marca de turismo enológico da mais alta qualidade – a Presidente Alexandra Mendes e vários associados



· 3 DE NOVEMBRO

presença no concurso "vinho tinto e vinho branco de Torres Vedras 2020"

· · 6 DE NOVEMBRO

Entrega dos novos cartões de associado, com novo visual



·· 11 DE NOVEMBRO

Lançamento do novo site da APEV



de

2020 2021

ÓRGÃOS SOCIAIS

_

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE ENOLOGIA E VITICIII TURA

//

ASSEMBLEIA GERAL

_

PRESIDENTE

António Filipe Lucas Ventura

VICE-PRESIDENTE

losé António Martins Fonseca

1º SECRETÁRIO

Bento Augusto dos Santos Pereira de Carvalho

2º SECRETÁRIO

Paulo Rodrigo Henrigues Maurício

//

DIREÇÃO

PRESIDENTE

Alexandra Manuela Silva Mendes

VICE-PRESIDENTE

António Frederico Sousa Cid de Sousa Falcão

SECRETÁRIO-GERAL

Manuel Adão Margues Pacheco Botelho Moreira

SECRETÁRIO

Jorge Humberto da Silva Páscoa

TESOUREIRO

Ana Isabel Bexiga Almeirante

//

CONSELHO FISCAL

PRESIDENTE

Luis Alberto Nascimento Fernandes

SECRETÁRIO

Óscar Manuel Morgado Gato

RELATOR

Martta Reis Simões

SUPLENTES

Mauro António Azóia Sardinheiro Rafael Barbosa Neuparth Vieira

CONSELHO COORDENADOR DAS ACTIVIDADES PROFISSIONAIS

PRESIDENTE

Jorge Manuel Ricardo da Silva

VITICULTURA

Amândio José Eleutério da Cruz

ENOLOGIA

Sofia Cristina Gomes Catarino

ECONOMIA E DIREITO VITIVINÍCOLA

Aníbal José Simões Coutinho

//

MORADA

Laboratório Ferreira Lapa Instituto Superior de Agronom Tapada da Ajuda

_

www.apenologia.pt/geral@apenologia.pt



FICHA TÉCNICA

DIREÇÃO:

Alexandra Manuela Silva Mendes

COORDENAÇÃO EDITORIAL:

António Frederico Sousa Cid de Sousa Falcão

COLABORAÇÃO:

Membros da APEV

DIREÇÃO CRIATIVA:

Sylvie Lopes

DESIGN E PAGINAÇÃO:

Sylvie Lope:

IMPRESSÃO:

Gráfica Almondina

Rua da Gráfica Almondina — Zona Industrial de Torres Nova Aprtd 29, 2350-909 Torres Novas

DEPÓSITO LEGAL:

468845/20

TIRAGEM:

750 no ano de 2020

EDITOR, PROPRIETÁRIO E REDACCÃO:

Associação Portuguesa de Enologia e Viticultura NIPC 500 861 811

REG. ERC. N.º - 109684

REVISTA ANUAL



ESTATUTO EDITORIAL

_

Temos como objetivo o compromisso de assegurar os princípios deontológicos e ética profissional dos jornalistas, assim como pela boa fé dos leitores. A Revista Enologia destina-se a transmitir conhecimentos atualizados das atividades da Associação Portuguesa de Enologia e Viticultura (APEV) na divulgação de matérias relacionadas com a vinha e o vinho em respeito com a deontologia profissional entre todos os que a essa atividade estão ligados.

A Revista Enologia, de tiragem anual, reflete em trabalhos e informações os interesses técnicos dos profissionais do setor vitivinícola, sendo os trabalhos e opiniões expressas da responsabilidade dos respetivos autores.

ACORDO ORTOGRÁFICO

_

É da responsabilidade dos autores de cada artigo, que compõe a revista, a escolha entre o antigo e o novo AO.



