

Enologia

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE ENOLOGIA E VITICULTURA

N.º 69
JANEIRO/DEZEMBRO
de 2021

–
Distribuição
gratuita



**Considerações
sobre o solo** nos
sistemas vitícolas

**Agroenologia
racional:** escolha dos
processos tecnológicos
integrando a vinhas
e a adega

**Método rápido
e eficiente** para
a avaliar a qualidade
dos taninos enológicos

Como controlar
a combinação
de sulfuroso

Sumário

—
Nota de Abertura _____ p. 3

Alexandra Manuela da Silva Mendes

—
Considerações sobre o solo nos sistemas vitícolas; _____ p. 5

Viticultura

2016-2019: Análise ao uso de produtos fitofarmacêuticos na região da Península de Setúbal _____ p. 17

Agroenologia racional: escolha dos processos tecnológicos integrando a vinha e a adega _____ p. 25

Método rápido e eficiente para a avaliar a qualidade dos taninos enológicos _____ p. 33

Seminário de disseminação do projeto de I&D “oxyrebrand” no instituto Superior de Agronomia _____ p. 37

Random Oxidation and the role of Bottle Dimensions _____ p. 39

Enologia

Taninos enológicos e suas propriedades _____ p. 41

Como controlar a combinação de sulfuroso _____ p. 55

Delta Oscillys XM Erafloir à mouvement sinusoïdal _____ p. 59

A instabilidade do tartarato de cálcio: Um desafio enológico, cada vez mais presente no dia-a-dia da adega _____ p. 61

Legislação do setor publicada em 2021 _____ p. 71

A APEV esteve lá _____ p. 75

A man in a plaid shirt and green overalls is working with wooden barrels in a dimly lit cellar. The scene is filled with rows of barrels, and a large, conical lamp hangs from the ceiling. The man is leaning over a barrel, and the overall atmosphere is one of traditional craftsmanship.

*No vinho
está a
verdade.*

Plínio

Nota de Abertura



**Alexandra Manuela
Silva Mendes**

Presidente da Direção



Alexandra Mendes

A Comunicação nos Vinhos

Caros colegas a comunicação no sector dos vinhos, tem de uma forma moderada, sido relevante para a notoriedade do sector e da sua envolvente gastronómica e territorial.

Todos os intervenientes desde o Viticultor, ao Produtor, ao Enólogo, ao Escanção, ao Jornalista, à distribuição e comercialização, e ao consumidor têm um papel a desempenhar neste mundo que desperta todos os sentidos.

Recordo assim, num tempo em que tudo e todos tentamos voltar à normalidade e em que novos desafios se colocam, numa perspectiva de guerra e pós pandemia, a importân-

cia dos concursos de vinhos que se multiplicam por esse universo fora.

Em minha opinião, pode ser uma ferramenta importante, para a divulgação e conhecimento sobre os diferentes tipos de vinhos que se criam em todo o mundo. Importa assim, assinalar o essencial papel do Enólogo como parte constituinte dos juris de avaliação.

Deverá a componente teórica e técnica, também intervir na decisão de distinguir um determinado vinho.

Será bom que os Enólogos e Viticultores, não se demitam desse papel, para que possam ajudar a contribuir

para os resultados que chegam ao conhecimento de todos, sejam o mais completos e fidedignos possível.

Nestes tempos de contínua incerteza, desejo o melhor para todos, e força para a direcção recentemente eleita e para os novos corpos sociais.

Viticultura



CONSIDERAÇÕES SOBRE O SOLO NOS SISTEMAS VITÍCOLAS



Manuel A. V. Madeira *



* Professor Catedrático Jubilado
do Instituto Superior de
Agronomia, Universidade de Lisboa
(mavmadeira@isa.ulisboa.pt)

INTRODUÇÃO

As presentes considerações resultam do interesse do autor, dada a sua formação – classificação e gestão de solos –, acerca da importância do solo na zonagem e na condução dos sistemas vitícolas e, portanto, na qualidade e no estilo dos vinhos. Esse interesse avolumou-se pela participação em seminários sobre esta temática, nas várias edições do curso de mestrado em Engenharia de Viticultura e Enologia, no Instituto Superior de Agronomia. Ainda, a sua participação na caracterização do meio físico de áreas vitícolas e em estudos sobre a relação entre as características do solo e o vigor e a produtividade da vinha, para efeitos de zonagem à escala da parcela, mais contribuiu para o seu

envolvimento nas questões técnico-científicas inerentes à caracterização e à gestão do solo nos sistemas vitícolas. Da atividade respeitante à organização e sistematização da globalidade da informação sobre os solos de Portugal Continental, também adquiriu uma perceção mais apurada sobre a diversidade das características do solo nas diferentes regiões vitícolas.

A temática em atenção é deveras complexa e suscetível de pontos de vista variados. Assim, além da referência a algumas abordagens correntes sobre o assunto, consideram-se essencialmente as características do solo que, nas nossas condições ecológicas, se revelam mais importantes para a instalação e a condução dos sistemas vitícolas. Em seguida analisam-se aspetos

genéricos sobre a informação cartográfica do solo e o papel deste na zonagem vitícola. Por fim, pondera-se o interesse e utilidade da gestão sustentável do mesmo.

CONTROVÉRSIAS E AMBIGUIDADES

O enfoque do solo no âmbito vitícola é muitas vezes ambíguo e, mesmo, despido de fundamentação científica como é o caso das propaladas relações entre a qualidade do vinho e o teor de certo elemento nutritivo no solo (White et al., 2006). Aliás, por vezes, estabelece uma relação entre o solo e a tipicidade dos vinhos que roça a intangibilidade de uma dádiva divina!

Para essa falta de clareza tem contribuído a sobrestimação da importância da geologia (ou da litologia) relativamente ao solo (White et al., 2006), mas sem a compreensão de que modo a mesma é importante (Huguett, 2005). Aliás, entre nós usam-se designações do tipo “solos graníticos” (designação presente em alguns rótulos) ou “solos argilo-calcários” que, de certo modo, enfatizam o material litológico como responsável pelas singularidades vitícolas de determinado local, por vezes referido por “terroir”. Alguns autores consideram exageradas e, mesmo, duvidosas e não consubstanciadas em bases científicas as considerações sobre as relações entre as formações geológicas e as videiras e naturalmente o vinho (Huguett, 2005; Maltman, 2008). No entanto, reconhece-se que algumas características dos solos podem ter relação com a natureza dos materiais geológicos (Conradie et al., 2002).

As diferentes escalas de abordagem constituem outro fator de desconcerto

nas considerações sobre as relações entre o solo e o vinho. À escala global tem sido considerado que o solo, embora seja importante, é claramente secundário em relação ao clima e às castas, dado que os vinhos mais famosos do mundo ocorrem em tipos de solos deveras diferenciados (Wagner, 1974; Leeuwen & Seguin, 2006). Obviamente que à escala global assim será! Mas o que sucede à escala local? Em tais abordagens o solo é tipificado, com frequência, através de designações de índole taxonómica, mas sem destringir quais as suas características e o ambiente climático em que o mesmo se insere.

Considera-se que as videiras podem prosperar numa enorme variedade de solos e de formações geológicas (Becker, 1977; Leeuwen & Seguin, 2006), atendendo que, em geral, somente os solos muito húmidos e alagados ou os muito delgados, assim como aqueles extremamente ácidos ou salgados não são aptos para a viticultura (Becker, 1977). Mesmo assim, solos que, à primeira vista, sejam inadequados, podem ser objeto de adaptação para a cultura da vinha (Becker, 1977), como é o caso, aliás, entre nós, da Região Demarcada do Douro. A propósito, sublinha-se que estudos visando a relação entre uma ou mais características de solos e o carácter do vinho de um dado *terroir* não têm tido sucesso (Levéque et al., 2006), sendo exceção a esta generalização, nas vinhas não regadas, a relação entre a disponibilização de água e o carácter do vinho (White, 2015).

A principal razão para muita da ambiguidade na abordagem do solo nos sistemas vitícolas radica, a meu ver, no facto do seu efeito específico não ser considerado no devido e rigoroso contexto das condições ecológicas em

que se insere, pois, o seu interesse e importância, como noutros sistemas, resulta certamente das especificidades da sua interação com clima (regime de temperatura e precipitação) e o relevo (exposição) ou, melhor, do contínuo solo-videira-clima, também dependente da instalação e do sistema condução das vinhas.

Entre nós, as áreas vitícolas ocorrem numa grande variedade de solos, mas as alusões às suas características são muito ténues. É o que se deduz da legislação que instituiu as Comissões Vitivinícolas Regionais ou as Zonas Vitivinícolas, em cujas cláusulas se refere, por exemplo, que “as vinhas destinadas à produção de vinhos devem estar ...ou ser instaladas, em solos dos seguintes tipos...”. Ora, esses “tipos de solos” são muito variados e correspondem a designações gerais da Classificação dos Solos de Portugal, decorrentes de elementos cartográficos de diferentes escalas e datação. Destacam-se, entre elas, as seguintes: “Solos Litólicos húmicos” de xistos e granitos, “Solos Calcários pardos ou vermelhos”, “Solos Litólicos” de granitos, “Solos Mediterrâneos pardos ou vermelhos” de arenitos, argilas ou argilitos, “Solos Mediterrâneos Pardos e Vermelhos” de xistos ou “Regossolos Psamíticos”. Mas, ainda mais confusas são considerações do tipo: a “heterogeneidade de solos que caracteriza... com afloramentos dispersos de barros, xisto, granito, calhau rolado, calcários e argilas,...”. Tais designações ou especificações são decerto fonte de propagação de ideias erróneas e não traduzem qualquer relação entre o solo – através das suas características - e as videiras, mormente à escala da exploração ou da parcela.

O QUE É ESSENCIAL CONHECER

—

Apesar das imprecisões referidas, o papel do solo nos sistemas vitícolas, a nível global, tem ganho cada vez mais interesse e especificidade, mormente no que respeita à instalação e à condução da vinha, às técnicas de zonagem vitícola, à escala da exploração ou da parcela, e à otimização do uso de recursos disponíveis. São disso exemplo, as obras de índole geral que abordam, com detalhe e objetividade, o papel do solo e das respetivas características nos sistemas vitícolas (White, 2003 e 2015). Estas publicações e outras, menos abrangentes, dão especial ênfase à identificação das características do solo que são consideradas cruciais para otimizar a interação solo-videira-clima, num determinado contexto ecológico (Conradie et al. 2002; Fayolle et al., 2019). Nesta perspetiva, destacam-se os estudos com vista a avaliar a relação entre as características dos solos e a variabilidade espacial de vigor na vinha à escala da parcela (Gatti et al., 2022), considerando variáveis como a quantidade total de água disponível. Além disso, pelo seu interesse atual, merece realce a abordagem da sustentabilidade dos sistemas vitícolas, em geral, e do solo em particular; aliás, neste contexto, tem grande interesse a perspetiva de influenciar a expressão do *terroir* através da gestão sustentável do solo (Vaudour, 2015; Lazcano et al., 2018). Sublinha-se que a otimização da gestão da água em áreas vitícolas têm sido objeto de redobrada atenção no intuito da adaptação às alterações climáticas (Mirás-Avalos & Araujo. 2021; Permahani et al., 2016). Por fim, releva-se a significância que a conservação do solo está a merecer em tais áreas (Rodrigo-Comino, 2018).

O solo é um componente determinante do conceito de *terroir*, dada a relação básica entre o vinho e o solo se basear nas necessidades das videiras em água e em nutrientes (Fayolle et al., 2019). A retenção e a disponibilidade de água e a expansão e arquitetura das raízes das videiras têm estreita relação com as características físicas e químicas do solo e, em especial, com o seu sistema de porosidade (White, 2015; Archer & Saayman, 2018). A variabilidade espacial dessas características e as interações entre as mesmas e o clima motivam a diferenciação de *terroirs* ou, seja, zonas homogêneas sob o ponto de vista vitícola. Por sua vez, as práticas de gestão vitícola podem alterar as características do solo à escala de uma parcela de terreno (Gatti et al., 2022).

Das considerações anteriores ressalta a inequívoca importância em conhecer com detalhe as características físicas e químicas do solo que, em condições ecológicas muito específicas, devem ser consideradas para adequar a instalação e a gestão de uma vinha a essas condições. Tais fundamentos são cruciais para otimizar a interação solo-vinha-clima e para assegurar a gestão sustentada de recursos no contexto da sua variação espacial. A eficácia da utilização e da gestão do solo é indissociável da sustentabilidade do sector vitícola.

CARACTERÍSTICAS RELEVANTES

—

Nas nossas condições ecológicas a atenção sobre o solo deverá recair na sua espessura (ou, melhor, na espessura efetiva), textura, proporção de elementos grosseiros e ocorrência

de camadas compactas, bem como no seu teor de matéria orgânica e na sua reação e fertilidade. Tais características influenciam funções tão importantes como a drenagem, o arejamento e a disponibilidade hídrica. Aliás, nas vinhas das regiões ditas secas, como a Mediterrânea, a disponibilidade de água depende do clima e das propriedades físicas do solo.

ESPESSURA

—

A *espessura do solo* tem importância, em especial nas regiões com verão seco, porque afeta a *expansão e a arquitetura do sistema radicular* das videiras (Archer & Saayman, 2018; Gatti et al., 2022); aliás, considera-se que o raizame das videiras poderá atingir uma profundidade da ordem de 5-7 metros (Seguin, 1986). A *espessura do solo* também determina, em larga medida, a capacidade de retenção e de disponibilização de água, a qual é crucial durante o período de estio e no contexto de anos anormalmente secos (White, 2015).

A espessura explorável pelo raizame das videiras é, as mais das vezes, superior à espessura do solo propriamente dito e depende, em muito, da natureza e da compactação dos materiais litológicos sobre os quais o mesmo se desenvolve. Na Figura 1A ilustra-se o que se pode designar por um “solo delgado”; porém a sua *espessura efetiva* (ou *espessura de enraizamento*) poderá ser aumentada, desde que, técnica e economicamente, seja possível fragmentar o material rochoso (em alteração) subjacente; aliás, na Figura 1B mostra-se um solo espesso que resultou da fragmentação de rocha xistosa.



Figura 1 – Solos de áreas vitícolas. A – Solo delgado de rocha basáltica (foto: Paulo Marques); B – Solo profundo, mas com cerca de 50% de volume ocupado por elementos grosseiros. Fotos: A - Paulo Marques; B - Afonso Martins.

No caso de solos desenvolvidos sobre formações graníticas, o aumento da sua espessura efetiva é facilitado quando as mesmas apresentam fraca coesão (granitos “arenizados”) (Figura 2); as formações xistosas, se densamente folheadas e com clivagem vertical, também apresentam condições favoráveis ao acréscimo dessa espessura (Figura 3B).

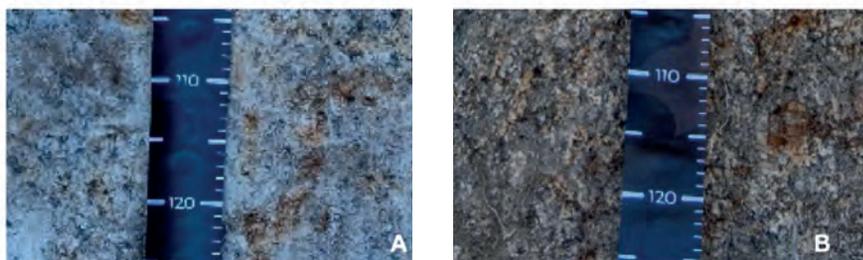


Figura 2 – (A) Rocha granítica compacta e pouco alterada; (B) rocha granítica pouco compacta (“arenizada”) e já colonizada por algumas raízes finas. A segunda permite o enraizamento profundo de videiras. Fotos: Pedro Baía.

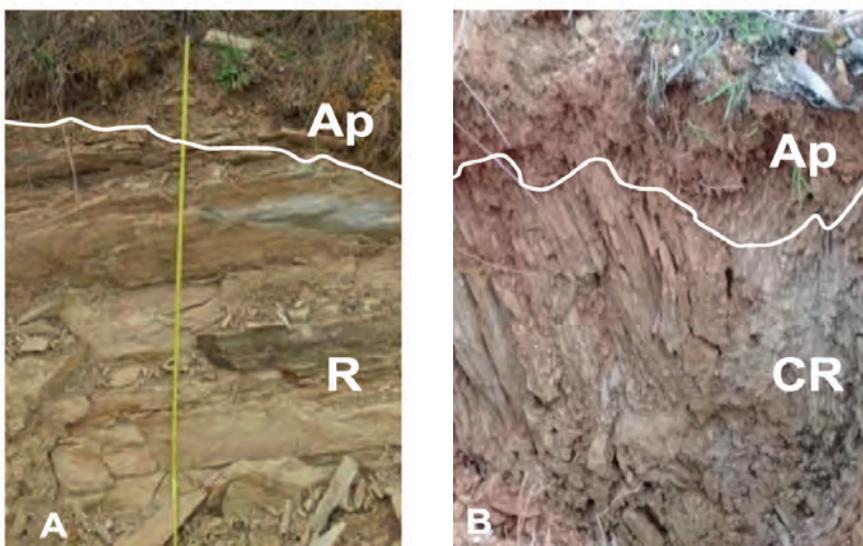


Figura 3 – Solos muito delgados desenvolvidos sobre (A) rocha xistosa compacta e com clivagem horizontal, e (B) rocha xistosa pouco compacta e densamente folheada e com clivagem aproximadamente vertical. A segunda permite criar condições para o enraizamento profundo das videiras. Fotos: Afonso Martins.

Casos há, sublinha-se, em que a *espessura efetiva* ou de *enraizamento* é menor do que a espessura do solo, em virtude da presença de camadas muito compactas (ou impermeáveis), que não só impedem a expansão das raízes, mas também criam condições de má drenagem e de arejamento deficiente; é o que acontece em solos com horizontes em que a compactidade é muito grande ou em formações geológicas sedimentares cujos estratos, além de compactos, apresentam variações abruptas de textura. Sem dúvida, tais limitações poderão ser atenuadas ou eliminadas através da aplicação de técnicas que se considerem mais apropriadas.

Portanto, ter uma clara noção sobre a *natureza* e o *estado* dos materiais litológicos – de formações ígneas intrusivas, metamórficas e sedimentares – é deves importante para as decisões que visem aumentar a *espessura de enraizamento do solo e definir as práticas de instalação das vinhas* (Figuras 2 e 3).

· **TEXTURA**

Os solos diferem bastante quanto à textura – varia de arenosa a argilosa ou, mesmo, limosa –, a qual, nas nossas condições, está de certo modo relacionada com a natureza dos materiais litológicos sobre os quais os mesmos se desenvolvem. Os solos que evoluíram sobre rochas graníticas e afins são, as mais das vezes, areno-francos e franco-arenosos, ao passo que aqueles sobre materiais xistosos tendem a ser francos, franco-limosos ou, mesmo, limosos; os desenvolvidos sobre formações calcárias apresentam, em geral, textura fina. Os solos formados sobre formações sedimentares não calcárias

podem apresentar texturas díspares, dependendo da granulometria dos estratos constituintes das mesmas.

A classe de textura motiva a capacidade de retenção e de disponibilização de água pelo solo, as quais tendem a ser mais elevadas quando a mesma for média a fina (White, 2003). A *textura em conjunto com a espessura* determina a capacidade dos solos para suprir as necessidades de água e de nutrientes das videiras (Fayolle et al., 2019), sendo este atributo maior nos solos de textura média a fina do que nos de textura grosseira. A água total disponível¹ até um metro de profundidade, pode atingir 100 a 120 mm, nos solos franco-arenosos, mas nos francos ou franco-limosos pode alcançar 150 a mais de 200 mm. Porém, as diferenças de *profundidade efetiva* podem modificar este padrão: um solo de textura média a fina com reduzida espessura, pode disponibilizar muito menos água do que outro de textura grosseira, mas que seja espesso. Resta referir, a propósito, que um solo nas condições de capacidade de campo (ou a um potencial de -10 kPa) deverá assegurar adequadas condições de arejamento ou, seja, uma porosidade preenchida por ar da ordem de 15 a 20% (15-20 cm³ 100 cm⁻³).

A fração fina do solo (< 2 mm) pode incluir teores muito variáveis da fração argila (< 0,002 mm). Esta fração pode ter comportamento muito variado consoante a natureza dos minerais que a constituem (mineralogia). Os solos em que essa fração é constituída maioritária ou exclusivamente por

1. Diferença entre o teor de água nas condições de capacidade de campo e de emurchecimento permanente ou, em rigor, diferença entre os teores de água correspondentes aos potenciais -10 kPa e -1500 kPa. A água disponível, em termos vitícolas, diferencia-se em água prontamente disponível e água lentamente disponível (White, 2015).

minerais expansíveis são aqueles que se caracterizam pela ocorrência de fendas. Estes casos merecem atenção, pois, além do potencial dano dos sistemas radiculares, tais solos são muito suscetíveis à compactação.

A par da textura, a *estrutura* do solo também deve ter atenção pela importância que exerce no sistema de porosidade do mesmo. Aliás, considera-se que os “melhores terroirs” (Seguin, 1986) se caracterizam por elevada porosidade (mais propriamente macroporosidade) e que permita a drenagem e evite a acumulação de água na zona radicular, facilitando o arejamento; estas condições também favorecem a expansão do sistema radicular da videira. Em suma, a estabilidade da estrutura do solo é algo que deve ser alvo de consideração.

· **ELEMENTOS GROSSEIROS**

A capacidade do solo em disponibilizar água e nutrientes às videiras pode ser diminuída pela presença de elementos grosseiros (> 2 mm; ou fração grosseira), mormente quando a sua proporção atinge valores elevados; aliás, os solos em que essa proporção atinge 50% (em volume) qualificam-se como “esqueléticos” – por exemplo, alguns dos que ocorrem nos terraços da Região do Douro ou dos desenvolvidos sobre algumas formações sedimentares pedregosas. Porém, essa fração grosseira, além de influenciar a temperatura do solo, pode contribuir para a redução do escoamento superficial (controlo da erosão) e o acréscimo da infiltração da água.

A interpretação de resultados e de recomendações decorrentes de determinações analíticas obtidas na fração fina (< 2 mm; indevidamente designada por “terra fina”) dos solos, deve

considerar a proporção de elementos grosseiros. Uma dada dose de fertilizante ou corretivo terá um efeito muito diferente conforme um dado volume de solo for constituído só pela fração fina ou por esta fração e elementos grosseiros – sobretudo quando estes atingem proporção da ordem de 50%.

· *Reação do solo e fertilidade*

As características químicas dos solos podem apresentar grande disparidade, em acordo com a diversidade dos substratos litológicos sobre os quais se desenvolvem (White et al., 2006), mas tendem a esbater-se com o sistema de uso e de gestão a que forem submetidos (White, 2015).

A reação do solo pode variar de extremamente ácida a alcalina e muito alcalina; diga-se, desde já, que vinhos considerados de qualidade podem ser produzidos em solos alcalinos (calcários), ligeiramente ácidos e neutros (Leewen & Seguin, 2006). A acidez do solo deve ser evitada e corrigida, dado ter estreita relação com a concentração de alumínio de troca; aliás, quando esta é muito elevada, a quantidade de alumínio no complexo de troca pode ultrapassar a da soma das bases de troca, criando sérias dificuldades à utilização do fósforo e do cálcio pelas plantas. No caso de reação alcalina, deve ser avaliado o teor de calcário e, portanto, de calcário ativo, por forma a avaliar se ocorrem condições indutoras de clorose férrica. Admite-se que alguns solos poderão apresentar baixa disponibilidade de ferro, por se formarem a partir de rochas muito pobres neste elemento. É de todo o interesse conhecer a disponibilidade de elementos como o cobre, manganês o boro e o zinco.

São sobejamente conhecidas as grandes diferenças respeitantes às concentrações de fósforo e de potássio extraíveis no solo, as quais estão por certo dependentes do da natureza dos substratos litológicos e do historial de uso da terra.

Deve também considerar-se que as concentrações de cálcio e de magnésio no complexo de troca são assaz variáveis; além disso, deve ter-se em mente que, em alguns solos, a razão Ca/Mg poderá ser inferior à unidade (carácter *magnésico*) ou, mesmo, a 0,1 (carácter *hipermagnésico*).

· *Matéria orgânica*

É bem conhecido o efeito benéfico e decisivo da matéria orgânica nas características e no comportamento do solo, pela influência que exerce na atividade biológica (e biodiversidade), na estabilidade estrutural, no sistema de porosidade e, por consequência, na drenagem e arejamento do mesmo, bem como na resistência à degradação; influencia a capacidade de retenção e de disponibilização de água e a disponibilidade de nutrientes (fertilidade do solo). Portanto, o teor de matéria orgânica nos solos das áreas vitícolas reveste-se de extrema importância. Não obstante, é surpreendente o reduzido teor de carbono orgânico (e de matéria orgânica) que muitos deles apresentam e que está muito aquém do que é considerado consentâneo com as condições ecológicas em que ocorrem. Em tais casos, o reforço do teor de matéria orgânica, pelas vias e técnicas apropriadas, revela-se fundamental para melhorar as funções do solo nos sistemas vitícolas e, simultaneamente, contribuir para o sequestro de carbono.

A INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA

—
As múltiplas interações entre os diferentes materiais litológicos, o relevo, o clima, os organismos e o tempo resultam numa enorme variabilidade de tipos de solos (e das suas características) na paisagem. Essa diferenciação também é devida aos sistemas de uso da terra, tanto os recentes como os passados (por exemplo, armação do terreno em terraços, preparação profunda do solo). As cartas de solos são a tradicional fonte de informação sobre a distribuição dos diferentes tipos de solos na paisagem. Este tipo de informação não é de grande interesse para os viticultores porque o detalhe da informação sobre o solo de um dado local está diluído em designações gerais e pouco perceptíveis, dado existirem vários sistemas de classificação e que variam com o tempo e, ainda, com os países e as regiões (White, 2015).

Todo o território de Portugal Continental foi objeto cartografia de solos. A escala da única carta que abarca a globalidade deste território, é de 1.1000 000 (Atlas do Ambiente, 1982); não obstante, essa carta tem sido utilizada, em alguns casos, para efeitos de legislação. A Carta de Solos de Portugal, na escala 1:25000 (do ex-SROA/CNROA), que utiliza a Classificação dos Solos de Portugal, é a mais conhecida, mas, apenas abrange parte do território Continental (DGADR-SNIS, 2022). Outras cartas disponíveis, na escala 1:100000, compreendem as regiões de Trás-os-Montes e Alto Douro (Agroconsultores e Coba, 1991), Entre Douro e Minho (Agroconsultores e Geometral, 1995) e Zona Interior Centro (Agroconsultores e Geometral, 2005); o sistema taxonómico utilizado nas duas primeiras foi a Legenda da

FAO e na última a Base de Referência para os Solos do Mundo (*World Reference Base of Soil Resources*), designada simplesmente por WRB (IUSS, 2015) – um dos sistemas de classificação recomendados pela OIV para padronização, no âmbito da zonagem vitícola (Van Leeuwen & Bois, 2018). As áreas da região de Entre Douro e Minho consideradas agrícolas também estão abrangidas por uma carta, na escala 1.25000 (Agroconsultores & Geometral, 1999).

A cartografia de solos disponível foi executada em épocas distintas, sendo diferentes as escalas, as metodologias e os sistemas de classificação utilizados. Trata-se, pois, de informação bastante heterogénea e cuja compatibilização, compreensão e utilização se reveste de grande dificuldade. Importa, por isso, analisar em que medida a informação cartográfica disponível é relevante para as necessidades específicas dos viticultores, no que respeita ao comportamento dos solos em relação à arquitetura das raízes das videiras, à retenção e à disponibilidade de água e à otimização do uso de recursos.

A Carta de Solos de Portugal, na escala 1:25000, elaborada a partir da década de 50 do século passado, apresenta os diferentes tipos (famílias) de solos que ocorrem numa determinada área, enquadrados em níveis taxonómicos (cinco) de acordo com as designações da Classificação dos Solos de Portugal (DGADR-SNIS, 2022). Apesar de aparentemente ser uma carta detalhada – a área mínima de terreno nela representada é de 1,5 a 2,0 ha –, esta cartografia fica aquém das necessidades da viticultura moderna. Embora as diversas famílias de solos sejam especificadas pela natureza do material originário, as designações

deste são muitas vezes imprecisas e inconsistentes; o número de famílias é muito grande (366), mas muitas delas não se encontram devidamente tipificadas; características tais como a profundidade (profundidade efetiva), a textura e a proporção de elementos grosseiros não são devidamente explicitadas; dado o longo período após a execução da cartografia, alguns solos sofreram apreciáveis alterações devido ao sistema de uso. Também deverá ser tido em conta que as unidades cartográficas podem incluir um ou mais famílias de solos, mas sem que haja a discriminação espacial das mesmas. Em resumo, trata-se de cartografia cuja informação está longe corresponder aos requisitos inerentes à viticultura de precisão.

O sistema de classificação utilizado na cartografia na escala 1.100000, comporta dois níveis. No primeiro consideram-se *agrupamentos de solos de referência*, cuja definição se baseia nos tipos de horizontes, propriedades e materiais de diagnóstico; o segundo é definido a partir de um conjunto alargado de qualificadores que se acrescentam, individualmente ou em combinação, às designações dos *agrupamentos de referência*. Por exemplo, um determinado solo pode ser classificado no agrupamento dos *Regossolos*; no segundo nível poderá ser qualificado como “*Regossolo Endolético Esquelético Dístico (Franco, Ócrico, Escálico)*”; tal significa que a sua *profundidade está compreendida entre 50 e 100 cm (Endolético)*, *possui mais 50 % de elementos grosseiros (em volume) (Esquelético)*, *tem reação ácida (Dístico)*, *textura média (Franco) e menos de 1% de carbono orgânico, em média, até 50 cm de profundidade (Ócrico)*, *e que se encontra num terreno armado em terraços (Escálico)*. Dispõe-se, assim, de uma

caracterização precisa e objetiva de características dos solos que, além de simplificar a correlação com outras classificações, facilita as ações de ordenamento do território e o planeamento do uso da terra, antevendo os riscos de utilização e as opções gerais de gestão e de condução das culturas e, em particular, da vinha. Não obstante, esta informação é manifestamente insuficiente para avaliar a variabilidade espacial de características físicas e químicas dos solos à escala da exploração ou de parcelas desta, pois a mínima área de terreno representado nessas cartas é da ordem de 25 a 40 hectares. Além disso, as cartas na escala de 1:1000000, tal como aquelas na escala 1.25000, também não contêm informação sobre a variação da fertilidade e de outras características devido aos diferentes usos do solo.

A ZONAGEM

–
A emergência do “vinho negócio” alterou em muito os princípios de referência da Velha Europa. Por isso, recorre-se cada vez mais ao conceito de *terroir*, a diferentes escalas e com objetivos operacionais, com o intuito da diferenciação comercial dos vinhos - do maior interesse para os vitivinicultores que almejam vantagem na feroz competição de mercados. O conceito de *terroir* está, portanto, na ordem do dia e consubstancia-se na zonagem do território, segmentando-o em áreas homogéneas quanto à interação entre a vinha e o meio ambiente. Nessa zonagem tem destaque a variabilidade do solo cuja influência na vitivinicultura remonta há vários séculos. Já na idade média (oitavo século AC), através das ordens monásticas, foi reconhecida, por tentativa e erro, a interação dessa varia-

bilidade com o desempenho das videiras e o carácter do vinho (White, 2015), identificando o carácter especial daquele proveniente das vinhas de certos tratos de “terreno”. Foram assim definidos os alicerces do conceito de *terroir* que, afinal, expressa a interação complexa do solo, clima, relevo, castas e o talento e sabedoria dos vinicultores na especificação do carácter ou individualidade de um vinho (White, 2015).

Da insuficiente e inadequada informação constante nas cartas de solos antes mencionadas, emerge a necessidade de desenvolver a zonagem nos sistemas vitícolas, a fim de adaptar a instalação e a gestão da vinha às particularidades das características do solo, assegurar a eficiência do uso de recursos, promover a gestão sustentável e garantir a qualidade do solo, e desenvolver estratégias de adaptação às alterações climáticas. Ou, de outro modo, assegurar uma viticultura de precisão.

A segmentação do meio físico pelas componentes geológica, pedológica e paisagista, em unidades homogéneas quanto à funcionalidade do “sistema vinha” acarreta custos elevados. A decisão para o efeito radica no interesse, nas perspetivas, e na visão dos interessados, sendo indispensável o suporte científico e técnico pertinentes, pois a delimitação de zonas homogéneas baseia-se nas técnicas gerais de cartografia.

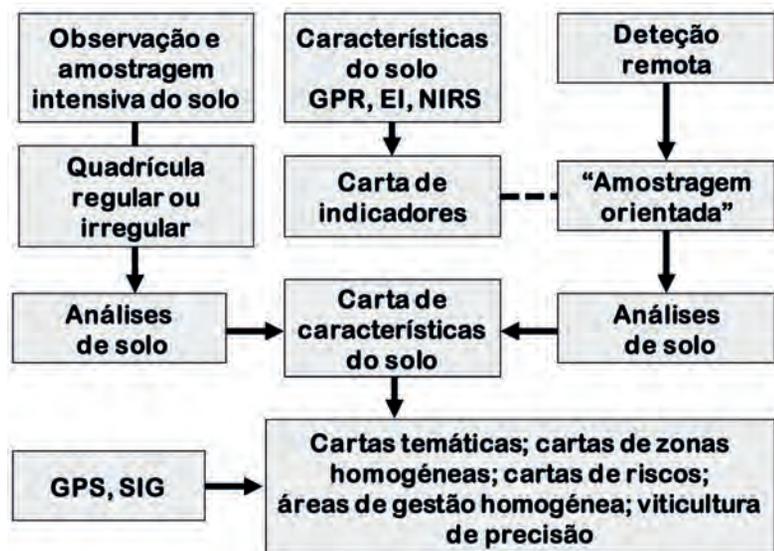
A zonagem, considerando as propriedades do solo mais relevantes para o desempenho da vinha e a qualidade das uvas, deverá ter uma resolução de metros em vez de centenas de metros ou de quilómetros. Para o efeito poder-se-ão considerar os sistemas de classificação de solos sugeridos pela OIV ou, em alternativa, de modo mais pragmático, classificações específicas, de índole empírica, para a viticultura, recorrendo ao uso de termos que sejam simples e compreensíveis para descrever, por exemplo, as propriedades dos solos cruciais para o crescimento das raízes das videiras (White, 2015).

**A segmentação do meio físico
pelas componentes geológica,
pedológica e paisagista, em
unidades homogéneas quanto à
funcionalidade do “sistema vinha”
acarreta custos elevados.**

Na elaboração da cartografia de escala detalhada, a definição dos locais de observação e amostragem do solo pode seguir uma malha regular (por exemplo, 100x100 m) ou uma malha irregular que já se baseie na variabilidade de elementos da paisagem, no vigor da vinha e na experiência acumulada (Figura 4), considerando as características que sejam consideradas relevantes (por exemplo, espessura, cor, pedregosidade, textura, camadas compactas, presença ou ausência de calcário). A informação georreferenciada pode ser apresentada sob a forma de mapa (ou de diagramas) e não necessariamente ligada a um sistema de classificação de solos (White, 2015). Por intermédio de técnicas estatísticas, os dados pontuais podem ser convertidos em distribuições contínuas das características observadas.

A informação obtida através de grelhas, como a referida, exige um número avultado de observações: por exemplo, à escala de 1:10000, exige cerca de vinte sondagens ou observações de perfis por hectare (Van Leeuwen & Bois, 2018); além disso, ela é ainda insuficiente para detetar as pequenas variações de uma dada característica à escala de uma exploração ou de uma parcela. Estas limitações podem ser ultrapassadas através da medição em tempo real de propriedades relevantes do solo que permitam uma cartografia digital de alta resolução, possibilitando a delimitação de zonas homogéneas quanto às mesmas.

Figura 4 – Diagrama indicativo de vias para a zonagem do solo em áreas vitícolas



Várias são as tecnologias, que permitem aumentar o rigor da zonagem e/ou reduzir os respetivos custos: sistemas de informação geográfica (SIGs), os modelos de elevação do terreno (MET), técnicas geofísicas como a indução eletromagnética (EI, medição da condutividade elétrica do solo - que se relaciona com a textura, o teor de humidade e a concentração de sais solúveis no mesmo) e o radar de penetração direta no solo (ou georradar, GPR), a espectroscopia de raios gama e de infravermelho próximo (NIRS), a deteção remota e a geoestatística (Van Leeuwen & Bois, 2018). Os resultados de sensores geofísicos, por exemplo, podem ser tratados para produzir um mapa que exiba a variabilidade espacial do solo da área em prospeção, sem conhecer a causa da variação. A partir daí pode ser efetuada, então, uma amostragem “orientada” para identificar a causa da variação detetada (Figura 4) ou, em alternativa, essa identificação

pode ser obtida a partir de calibrações apropriadas. A informação obtida constitui o suporte para o planeamento de uma nova vinha, incluindo a alocação de castas a certos locais e a estrutura de um sistema de rega. Em suma, o recurso à moderna tecnologia mimetiza a laboriosa e longa identificação de *terroirs* realizada nas vinhas monásticas, há muitos séculos atrás.

GESTÃO SUSTENTÁVEL DO SOLO

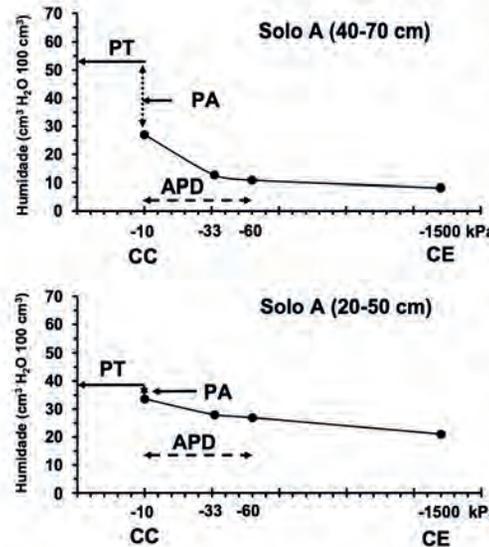
A espessura efetiva, a textura, a mineralogia e a capacidade de retenção de nutrientes são características do solo de grande destaque na zonagem de sistemas vitícolas, por serem determinantes de funções como a retenção e disponibilidade de água, o arejamento, a drenagem, a infiltração e a disponibilidade de nutrientes. Porém, estas funções também dependem em larga medida do teor de matéria orgânica, da atividade biológica e da biodiversidade e da estabilidade estrutural do solo - características dinâmicas que condicionam a qualidade do mesmo (White, 2015). De facto, estas características podem ser afetadas de modo negativo ou positivo pelo sistema e técnicas de condução da vinha, em geral, e da gestão do solo, em particular. Assim, nos sistemas vitícolas podem ocorrer variações acentuadas nas características e funções dos solos, afetando a expressão do *terroir* (Lazcano et al., 2018).

Algumas práticas de preparação e de gestão do solo associadas à inadequada utilização de maquinaria, por exemplo, podem modificar o sistema de porosidade do solo e, naturalmente, a disponibilidade e circulação de água, a drenagem e o arejamento e, também, a expansão e a distribuição do sistema radicular das videiras. É o que se mostra pela comparação de características de camadas subsuperficiais de dois solos de áreas vitícolas: um franco-arenoso (argila: 7,1%) e outro franco-argilo-arenoso (argila: 20,8%) (Figura 5). O segundo difere do primeiro pelo valor anormalmente elevado da massa volúmica, indicando grande compactação e que está em conformidade com o forte decréscimo da porosidade total e com a redução da porosidade de arejamento² a valores mínimos.

As modificações no sistema de porosidade do solo compactado, face ao que se apresenta em condições consideradas normais, conduziram ao decréscimo da água disponível e, ainda mais importante, à forte redução daquela denominada por prontamente disponível (*sensu* White, 2003; Figura 5); quer dizer, apesar de este solo apresentar capacidade de campo mais elevada, a maior parte da água retida não é utilizável. Tais alterações criam condições assaz desfavoráveis quanto ao arejamento, à circulação da água, à expansão do sistema radicular das videiras e da vegetação herbácea e à atividade biológica.

2. Proporção de poros preenchidos por ar quando o solo se encontra nas condições de capacidade de campo que, no caso, se considerou a água retida a -10kPa.

Figura 5 – Curvas características de humidade de camadas de dois solos, contrastantes quanto à massa volúmica (MVA), porosidade total (PT), porosidade de arejamento (PA) e capacidade de campo (CC), ao coeficiente de emurhecimento (CE) e à água utilizável (AU) e à água prontamente disponível (APD).
FA – franco-arenoso, FAA – franco-argilo-arenoso.



| Parâmetros | Solo A | Solo B |
|--|--------|--------|
| Argila | 7,1 | 20,8 |
| Matéria orgânica (%) | 0,34 | 1,54 |
| MVA (g/cm ³) | 1,20 | 1,69 |
| PT (cm ³ /100 cm ³) | 54,7 | 36,2 |
| PA (cm ³ /100 cm ³) | 24,7 | 2,6 |
| CC (mm/cm) | 2,63 | 3,36 |
| CE (mm/cm) | 0,82 | 2,11 |
| AU (mm/cm) | 1,81 | 1,25 |
| APD (mm/cm) | 1,62 | 0,67 |

Não basta, portanto, delimitar zonas homogêneas nos sistemas vitícolas. É necessário que os respetivos solos sejam geridos de modo a assegurar as suas funções, otimizar o uso de recursos e, em última análise, a expressão do *terroir* (Lazcano et al., 2018). Para o efeito é essencial promover sistemas de gestão que reduzam ou eliminem os riscos de erosão, assegurem o equilíbrio e o ciclo de nutrientes no solo, minimizem a compactação, favoreçam a acumulação de matéria orgânica, estimulem a atividade biológica e biodiversidade e melhorem a gestão da água; que proporcionem a estabilidade estrutural e a melhoria do sistema porosidade do solo (FAO, 2019). Estas diretrizes contribuem para a retenção e a disponibilidade de água, o arejamento a infiltração e a drenagem e a própria disponibilidade de nutrientes. Por outras palavras, a gestão sustentável do solo é essencial para assegurar a sua qualidade e a sustentabilidade dos sistemas vitícolas (Lazcano et al. 2020; Vaudor et al 2015).

Considerar a gestão sustentável do solo nos sistemas vitícolas constitui um estímulo para preestabelecer as condições que otimizem o uso dos recursos disponíveis e conduzam a uma viticultura ambientalmente responsável e contribuinte para os serviços de ecossistemas, em que avultam o controlo da perda de solo, o sequestro de carbono e a promoção da biodiversidade; o sequestro de carbono promove a qualidade do solo e alinha com as estratégias de mitigação das alterações climáticas. A abordagem da sustentabilidade é indissociável do estímulo à inovação transversal ao sistema vitivinícola, sendo essencial para reduzir a vulnerabilidade ambiental e económica e aumentar a capacidade de adaptação perante um clima em mudança.

REFEFÊNCIAS

- AGROCONSULTORES & COBA. 1991. Carta dos solos, carta do uso actual da terra e carta de aptidão da terra do nordeste de Portugal – Memórias. Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, Projecto de Desenvolvimento Integrado de Trás-os-Montes.
- AGROCONSULTORES & GEOMETRAL. 1995. Carta dos Solos e Carta de Aptidão da Terra Terra de Entre Douro e Minho (1:100000). Memórias. Direcção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho.
- AGROCONSULTORES & GEOMETRAL. 1999. Carta dos Solos e Carta da Aptidão da Terra para a Agricultura (1:25000) em Entre Douro e Minho – Memórias. Direcção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho.
- AGROCONSULTORES & GEOMETRAL. 2005. Elaboração da Carta de Solos e de Aptidão das Terras da Zona Interior Centro - Memória. Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica Agrícola. Lisboa.
- ARCHER, E. & SAAYMAN D. 2018. *Vine Roots*. The Institute for Grape and Wine Sciences (IWGS). Stellenbosch University, South Africa.
- ATLAS DO AMBIENTE. 1982. Carta de Solos de Portugal (escala 1:1000000) - reprodução da carta apresentada à FAO. SROA - 1971. https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/GeoDocs/shpziips/AtAmb_3001111_CSolos_Cont.zip
- BECKER, N.J. (1977) – Selection of vineyards sites in cool climates. *Proceedings of the Third Wine Industry Technical Conference*, Albury, NSW, 1977. Australian Wine Research Institute, pp. 25-30.
- BONFANTE, A., BASILE A., LANGELLA G., MANNA P. & TERRIBILI, F. 2011. A physically oriented approach to analysis and mapping of terroirs. *Geoderma* 167-168 103-117
- CONRADIE, W.J., CAREY, V.A., BONNARDOT, V., SAAYMAN, D. & VAN SCHOOR, L.H. 2002. Effect of different environmental factors on the performance of Sauvignon blanc grapes in the Stellenbosch/Durbanville districts of South Africa. *South Africa Journal of enology and Viticulture*, 23(82): 78-91.
- DGADR-SNIS. 2022. <https://snisolos.dgadr.gov.pt/>
- FAYOLLE, E., FOLLAIN S., MARCHAL, P., CHÉRY P. & COLIN F. 2019. Identification of environmental factors controlling wine quality: a case study in Saint-Emilion Grand-Cru appellation, France. *Science of the Total Environment* 694:133718.
- FAO 2019. *Diretrizes Voluntárias para a Gestão Sustentável do Solo*. Roma. (Tradução para o Português; PPS, MAFDR FAO).
- GATTI, M., GARAVANI, A., SQUERI, C., DITI, I., DE MONTE, A., SCOTTI, C. & PONI, S. 2022. Effects of intra-vineyard variability and soil heterogeneity on vine performance, dry matter and nutrient partitioning. *Precision Agriculture*, 23: 150-177.
- HUGUETT, J.M. 2005. Geology and wine: a review. *Proceedings of the Geologists' Association* 117: 239-247.
- IUSS Working Group WRB. 2015. *World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps*. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.
- LAZCANO, C., DECOCK, C. & WILSON, S. G. 2020. Defining and managing for healthy vineyard soils intersection, with the concept of terroir. *Frontiers Environmental Sciences* 8:68.
- LEVÉQUE, J. TOULEMONDE, E. & ANDRREUX, F. 2006. Pedological criteria according to the French hierarchy of vintages, Appellations d'Origine Contrôlée (AOC): study of two toposesquences located in the Burgundian Côte. *Vth International Terroir Congress* 2006. ENITA, Bordeaux.
- MALTMAN, A. 2008. The role of vineyard geology in wine typicity. *Journal of Wine Research* 19(1): 1-17.
- MIRÁS-AVALOS, J.M. & ARAUJO, E.S. 2021. Optimization of vineyard water management: challenges, strategies, and perspectives. *Water*, 13, 746.
- PERMANHANI, M., MIGUEL COSTA, J., CONCEIÇÃO, M.A.F., SOUZA, R.T., VASCONCELLOS, M.A.S. & CHAVES, M.M. 2016. Deficit irrigation in table grapes: eco-physiological basis and potential use to save water and improve quality. *Theoretical and Experimental Plant Physiology*, 28: 85-108.
- RODRIGO-COMINO, J. 2018. Five decades of soil erosion research in “terroir”. *The State-of-the-Art. Earth-Science Reviews* 179: 436-447.
- SEGUIN, G. 1986. “Terroirs” and pedology of wine growing. *Experientia* 42. Birkhauser Verlag, CH-4010 Basel/Switzerland.
- VAN LEEUWEN, C. & BOIS, B. 2018. Update in unified terroir zoning methodologies. *XII Congreso Internacional Terroir* (18-22 de junio). E3S Web of Conferences 50, 01044. Zaragoza, España, 2018. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20185001044>.
- VAN LEEUWEN, C., BOIS, B., DE RISSEGNIER, L., PERNET, D. & ROBY, J.-P. 2010. New methods and technologies to describe the environment. *Proceedings of the International Terroir Congress*, volume 2, 3 -13. June 14th-18th, 2010, SOAVE, Verona, Italy.
- VAN LEEUWEN, C. & SEGUIN, G. 2006. The concept of terroir in viticulture. *Journal of Wine Research*, 17(1): 1-110.
- VAUDOUR, E., CONSTANTINI, E., JONES, G.V. & MOCALI S. 2015. An overview of the recent approaches to terroir functional modelling, footprinting and zoning. *Soil* 1:287-312.
- WAGNER, P. 1976. Wines, grapevines and climate. *Scientific American*, 230(6), 107-115
- WHITE, R., 2003. *Soils for Fine Wines*. Oxford University Press.
- WHITE, R., 2015. *Understanding Vineyard Soils*. Oxford University Press.
- WHITE, R., BALACHANDRA, L., EDIS, R. & CHEN, D. 2006. The soil component of terroir. (Le rôle du sol dans le terroir viticole). *Vth International Terroir Congress*, pp. 118-127. ENITA, Bordeaux.

2016-2019: Análise ao uso de produtos fitofarmacêuticos na região da Península de Setúbal

—

Miguel Cachão¹; Ana Margarida Chambel¹; Sérgio Pinto¹,
Joana Ribeiro¹



¹AVIPE – Associação de Viticultores do Concelho de Palmela, Rua D. João de Castro, 12 Loja 2950-206 Palmela; geral@avipe.pt

ABSTRACT

—

In current days, the major challenges for farmers are the impact of plant protection products (PPP) on the public health, the environment protection, residues reduction, bees and non-target organisms, as well as the withdrawal of many active ingredients and climate changes. Given the current situation, sustainable use of PPP is a main objective and priority. The decisions making of using PPP of 235 winegrowers from Palmela region, which do not have regular technical assistance, were assessed during 2016 until 2019. The data analysed included the number of applications, the dosages used and the compliance of pre-harvest interval (PHI). For each year, it was observed that a winegrower, on average, made

seven treatments, although the tendency is a decrease to reduce the number of treatments. The PPP most used belong to the groups 3 (Triazoles), M02 (Inorganic) and M04 + 4 (Phthalimides + Phenyl Amides) according FRAC Code. Regardless of the climatic conditions and the disease pressure in the vineyard, the winegrowers used PPP every 14 days. Fear and “empiric experience” sometimes overtake knowledge and technology. That could only be changed with trust between technical assistance and farmers. That could be the solution to face the mentioned challenges and to offer sustainable wines from Palmela region.

Keywords: Plant Protection Products (PPP); Sustainability; Winegrowers; Technical assistance; Palmela

INTRODUÇÃO

A nova política agrícola comum estabelece como objectivos para 2030, a redução em 50% do uso de produtos fitofarmacêuticos (PF). Esse objectivo tem sido alcançado por via da retirada de substância activas (s.a.) do mercado, pela limitação do uso de PF e pela introdução de PF de origem biológica suportado pelas substâncias base do Reg. (CE) n.º 889/2008 e a regulação do mercado dos nutrientes e indutores de defesa.

Ao longo de mais de 20 anos de apoio técnico aos viticultores da região, a AVIPE foi percebendo que as mudanças são lentas, desconfiadas, desmotivantes e exigentes. Essas mudanças têm um efeito superlativo se considerarmos a baixa escolaridade dos agricultores, 53% com ensino básico, e a média de idade elevada dos mesmos, 68 anos. Estas duas condicionantes traduzem-se numa dificuldade em perceber estas exigências, resultando muitas vezes numa revolta e num desejo de abandono. Manifestam uma total incompreensão por parte dos decisores políticos, seja na introdução de novas regras, seja na falta de apoio a actividades cada vez menos rentáveis. Num estudo onde a média da propriedade agrícola é de 3,5Ha, os pequenos viticultores, sem dimensão para actividades de transformação, sentem-se indefesos e desmotivados.

Importa realçar a importância da lei 26/2013 na utilização correcta dos PF, em concreto as formações para aplicadores de PF, e a concretização da lei 86/2010 respeitante às inspecções dos equipamentos de pulverização. Estas leis foram determinantes para melhorar muito o manuseamento de PFs e a correcta aplicação dos mesmos.

Assim, a AVIPE está desde 2018 a estudar o comportamento dos viticultores do concelho de Palmela na tomada de decisão em aplicar PF. Analisou-se o registo de PF de 235 viticultores durante os anos 2016, 2017, 2018 e 2019 e tentou-se determinar as diversas relações que possam existir.

Face ao enquadramento nacional atual, e ao trabalho desenvolvido pela AVIPE nos últimos anos, pretende-se aprofundar o estudo do comportamento do viticultor em relação à sua tomada de decisão na aplicação de PF no combate às pragas e doenças da videira na região da Península de Setúbal.

A análise às campanhas de 2020 e 2021 está a ser preparadas, mas ainda não são consideradas neste estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Analisaram-se os registos de aplicações de PF de 235 viticultores do concelho de Palmela e compararam-se as suas decisões relativas aos tratamentos nos anos de 2016, 2017, 2018 e 2019. Destes 235 viticultores, apenas 34 têm assistência técnica regular, correspondendo a cerca de 1000Ha.

Contabilizou-se o número e intervalo de tratamentos efetuados e relacionaram-se esses dados com as condições climáticas dos anos.

De seguida, tentou-se perceber a forma como os viticultores utilizavam os PF e se respeitavam as doses, os intervalos de segurança e se tinham utilizado PF não homologados para a cultura da vinha.

Por fim, analisaram-se as famílias químicas mais utilizadas e tentou-se relacionar com os distribuidores de PF na região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em cada ano analisado, um viticultor, em média, efetuou 7 tratamentos, sendo o desvio padrão consistente em todos os anos: 2. Apesar de mínimo, observa-se uma tendência de decréscimo do número de tratamentos ao longo do período analisado (Figura 1).

Figura 1 –
Número de
tratamentos
efetuados por
viticultor

| Ano | Média | Desvio padrão | Máximo | Mínimo |
|------|-------|---------------|--------|--------|
| 2016 | 7,00 | 1,74 | 13,00 | 1,00 |
| 2017 | 6,53 | 1,61 | 12,00 | 3,00 |
| 2018 | 6,72 | 1,71 | 13,00 | 2,00 |
| 2019 | 6,44 | 1,79 | 13 | 2 |

Posteriormente analisou-se o intervalo, em dias, entre as aplicações fitossanitárias para as mesmas campanhas (Figura 2). Percebe-se que, à semelhança do quadro anterior, que podem ser feitos grupo. Por um lado, as campanhas 2016 e 2018 com intervalos entre tratamentos mais curtos e com médias de números de tratamentos superiores. Por outro, as campanhas de 2017 e 2019 com maiores intervalos entre tratamentos e menos número de tratamentos. Estes dados são ainda suportados pela mediana do intervalo entre aplicações.

Figura 2 –
Intervalo de
dias entre
aplicações
fitossanitárias
em função do
ano

| Ano | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
| média | 18,39 | 21,34 | 18,76 | 22,88 |
| desvio padrão | 12,54 | 14,28 | 12,56 | 14,36 |
| mediana | 14 | 16 | 15 | 18 |
| moda | 14 | 14 | 14 | 14 |

Parece ser clara a relação entre o número de tratamentos, o intervalo entre aplicações e as condições climáticas. Este comportamento é compreensível se pensarmos que o maior receio dos agricultores é o mildio e que nos anos 2016 e 2018 a precipitação é mais elevada do que nos anos 2017 e 2019 (Figura 3). Neste sentido, o cenário de alterações climáticas, com a redução da precipitação e aumento da temperatura média, pode ser favorável.



Figura 3 – Gráfico termo-pluviométrico para o período de março a Setembro para os anos indicados

Em relação ao uso dos PF, analisou-se a dose usada e comparou-se com a indicada no rótulo. Apesar da lei 26/2013 esclarecer as questões de dose e concentração e de apresentar apenas a dose nos rótulos, ainda existe uma grande dificuldade na interpretação dos valores. Se a este facto associarmos que a cultura da vinha pode ter diversas interpretações quanto à definição de hectare (se contabilizado pelo solo ou pela parede arbustiva) e de existir a ideia generalizada de reduzir as doses nas primeiras fases de crescimento vegetativo, podemos ter aqui a explicação.

Importa salientar que o conceito de dose a aplicar de PF não é padronizado na UE e que num contexto de redução de resíduos nas culturas, é aconselhável aprofundar os conceitos de *leaf wall area* (LWA) ou *tree row volume* (TRV). Apesar de estes conceitos irem ao encontro da redução de resíduos, é preciso que haja abertura das autoridades nacionais para a adoção desta prática. Outro desafio será conseguir passar esta informação ao agricultor, com dificuldade acrescida aos que não tenham assistência técnica.

Mais uma vez neste gráfico, percebemos que as campanhas de 2016 e 2018 tiveram piores resultados que os de 2017 e 2019. Utilizando mais produtos, há o risco de maior erro.

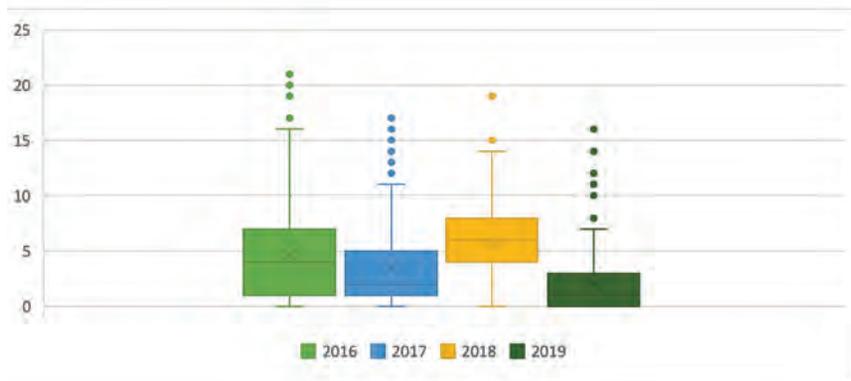
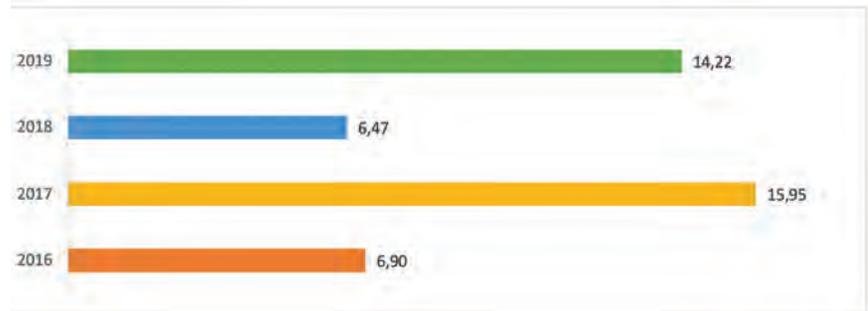


Figura 4 – Número de produtos fitofarmacêuticos (PF) com doses erradas nas campanhas indicadas

De forma oposta, está a percentagem de viticultores que ultrapassaram o intervalo de segurança dos PF. É frequente que nos anos de menor pressão de doença os agricultores reduzam a sua atenção sobre a cultura o que poderá originar a necessidade de tratamentos tardios, nomeadamente contra o mildio com o problema da generalidade destes PFs apresentarem intervalos de segurança muito elevados.

A situação descrita poderá levantar dúvidas quanto à segurança alimentar, mas as análises de resíduos efectuadas aos vinhos apresentam sempre valores dentro da lei.

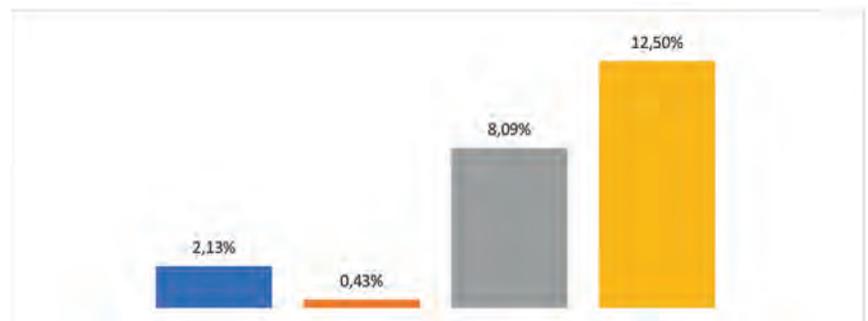
Figura 5 – Percentagem de Viticultores que ultrapassaram o intervalo de segurança



Relativamente ao uso de PFs não autorizados, existem situações em que o viticultor utiliza uma determinada substância activa homologada, mas a marca comercial não está autorizada. Esta situação origina o incumprimento e cria dificuldades aos técnicos na explicação junto do viticultor.

Outro factor que tem contribuído para a utilização de PFs não autorizados é a elevada retirada de s.a. nos últimos anos que fez com que os agricultores acabassem por usar produtos que ainda tinham em stock. Apesar de uma percentagem significativa, os PFs usados resumiam-se a uma ou duas aplicações e de PFs com retirada de mercado na campanha anterior.

Figura 6 – % de viticultores que usaram PF não homologados para a cultura da vinha



Por fim, analisaram-se as famílias químicas mais utilizadas pelos agricultores. Dos fungicidas, a família química mais usada é dos DMI - 3 - (IBEs) com um aumento gradual no seu uso nos 4 anos. Mo4 + 4 (ftalimidas + fenilamida), M02 (enxofre) e P07 + M03 (Fosfonato + ditiocarbamatos). Algo claro é a redução da alternância de substâncias activas entre o ano de 2016 e 2019 e ainda maior deverá ser a redução quando compararmos com os anos mais recentes. Por exemplo, o mancozebe será proibido para a campanha de 2022 e era das s.a. mais usadas.

Por outro lado, o peso do uso de insecticidas na totalidade das famílias químicas foi reduzindo. No entanto, a retirada da s.a. imidaclopride e tiametoxame do mercado tornou o combate à praga da cigarrinha verde muito difícil. Obrigou a tratamentos mais frequentes e com praticamente inexistência de alternância de famílias químicas. É expectável que os anos de 2020 e 2021 tenham uma distribuição bem diferente da apresentada.

Encara-se com muitas reservas a retirada cega de s.a. do mercado. Esta situação irá favorecer a repetição das mesmas s.a. com as inevitáveis criações de resistências e quebras de eficácia. Para além de mais dispendiosos e mais pormenorizados na sua utilização, os PF ditos “biológicos” não têm o grau de eficácia apresentado pelos PF de síntese. Reconhece-se a necessidade de proteger auxiliares e polinizadores, mas esta situação irá aumentar a frequência de tratamentos, com doses mais elevadas e com quebras de produção mais significativas. A solução poderá passar por práticas agrícolas que fomentem a limitação natural da praga (criação de sebes ou infraestruturas ecológicas, por exemplo) mas esta deverá ser gradual e não abrupta.

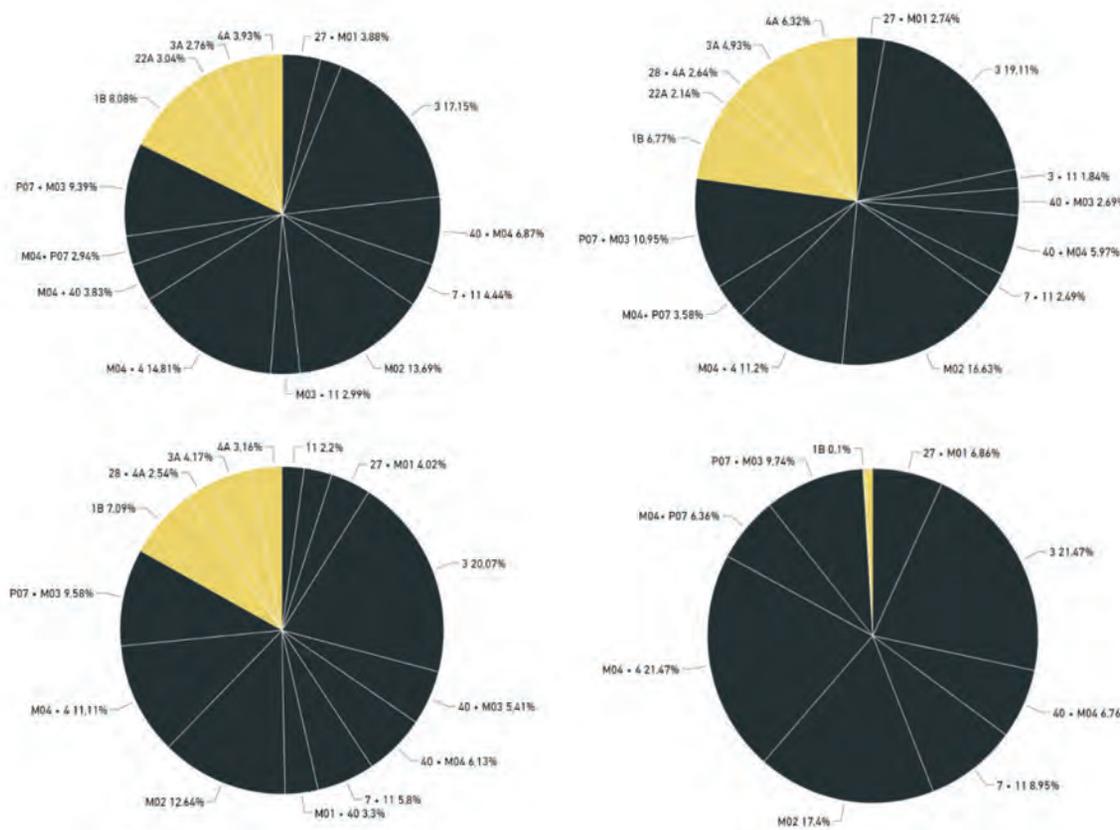


Figura 7 – % das famílias químicas usadas em 2016 (superior esquerdo), 2017 (superior direito), 2018 (inferior esquerdo) e 2019 (inferior direito). Fungicidas (preto) e Insecticidas (amarelo).

Para além da retirada de s.a. do mercado, uma das causas da repetição de produtos pode estar relacionada com o impacto que os distribuidores têm na região. A lei 26/2013 estabelece também as normas da “venda responsável” assim como a formação a balconistas. No entanto, a realidade da venda de PF é feita com base em acordos de exclusividade entre o distribuidor e as empresas produtoras de PF.

Assim, um distribuidor pode ficar “refem” do porfolio da empresa e limitar muito o leque de opções aos agricultores. Neste estudo, há um distribuidor que representa mais de 55% das vendas, condicionado muito a escolha.

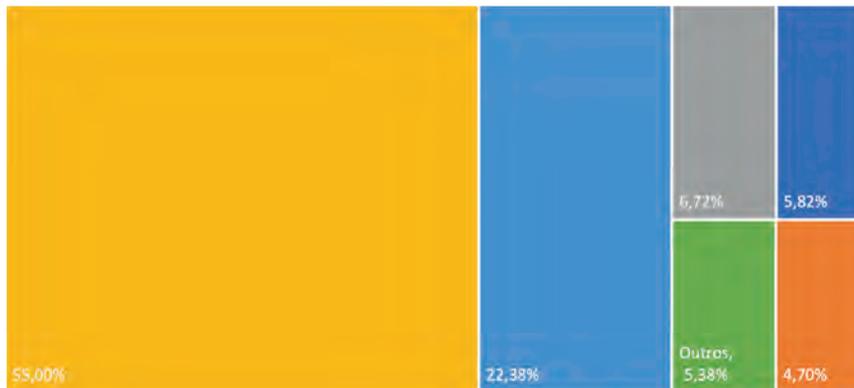


Figura 8 – % de venda por distribuidor na região da Península de Setúbal

CONCLUSÃO

A nova PAC irá criar bastantes desafios aos agricultores seja nas estratégias definidas, seja nas metas que se pretendem obter e os respectivos prazos. No entanto, essas mesmas estratégias poderão não conseguir alcançar os seus resultados em virtude da falta de comunicação entre políticos e agricultores traduzida por um lado na falta da adoção de princípios básicos por falta de orientação técnica dos agricultores e por outro do distanciamento da realidade agrícola e dos territórios rurais por parte dos decisores políticos.

O uso de PF deve ser feito por aplicadores habilitados e cientes da importância do seu bom uso, mas também não devem ser vistos como um dos principais factores de poluição dos aquíferos e solo, redução das populações de auxiliares e polinizadores assim como na produção de alimentos com elevado teor de resíduos.

Se por um lado é legítimo e urgente que se caminhe para práticas agrícolas mais protetoras do ambiente, é

também verdade que o seu bom uso é determinante para que as actividades agrícolas se mantenham permitindo que os agricultores possam ter boas condições de vida e desenvolvimento nas zonas mais rurais.

Pelo presente estudo, percebemos que a formação é determinante para a implementação de boas práticas agrícolas. Seja para agricultores, seja para balconistas, a formação evitará os erros de doses, intervalos de segurança e erros na escola do PF a usar.

Para além da formação, o aconselhamento técnico no campo, com visitas e conversas frequentes, irá permitir que os agricultores entendam as novas exigências e que as saibam cumprir de forma eficaz. Será esse acompanhamento técnico que permitirá que a retirada de s.a. não tenha um impacto negativo nas actividades agrícolas, sugerindo e demonstrando ao agricultor outras práticas.

O conceito de sustentabilidade assenta, na sua forma sublime, na relação

entre ambiente, economia e sociedade. Focando apenas nas questões ambientais sem que haja estratégias e políticas que acompanhem os outros dois pilares, é caminhar precisamente no sentido oposto ao que se pretende.

Por fim, refere-se também o facto de não existirem praticamente nenhuns estudos sobre aplicações de PFs e análises sobre o comportamento do agricultor na tomada de decisão na escolha e uso de PFs.

REFEFÊNCIAS

Carvalho A., Araújo A. & Cunha M. 2012: **Conhecimento sobre produtos fitofarmacêuticos de agricultores e trabalhadores agrícolas da região do douro que frequentaram cursos de aplicação.** Revista de Ciências Agrárias - Vol. 35, 11: 126-135.

E se a *encontrasse*
a um problema
enológico se
resposta tanto
na videira *como*
na adega?

oenoterris

✓ O culminar de
5 anos de investigação

OENOTERRIS® é o resultado de **5 anos de pesquisa** e desenvolvimento em programas de nutrição e estimulação da videira, bem como de Apoio à Decisão Ferramentas para a gestão de programas de colagem de mostos em adegas. Um marco na história do Grupo SOFRALAB®, que visa dar uma resposta constante e inovadora aos desafios enológicos de hoje e de futuro.

programa *brancos*

Permite que os vinhos brancos e rosés **expressem melhor** o seu perfil aromático fresco e intenso

programa *tintos*

Permite aos vinhos tintos **expressar melhor** o seu perfil aromático fresco, frutado e rico

Utiliza ferramentas para fornecer soluções eficazes para os problemas encontrados na vinha e na adega:



Uma gama de *bioestimulantes nutricionais* para a vinha



O Smart App Collage é uma ferramenta de apoio à decisão que *permite um melhor aproveitamento e racionalidade na colagem de mosto*



oenoterris

oenoterris.com

79, av. A.A. Thévenet CS 11031 – 51530 MAGENTA - France
Tél. : + 33 3 26 51 29 30 – Fax : + 33 3 26 51 87 60

GRUPE
SOFRALAB

Descubra o site
Oenoterris®
fotografando
o código QR!



Agroenologia racional: escolha dos processos tecnológicos integrando a vinha e a adega

oenoterris



As alterações climáticas estão a ser estudadas há várias décadas e a conclusão dessa observação é clara: estão a ocorrer profundas mudanças no ambiente vitivinícola. Estas pressões ambientais, bem como a evolução das expectativas dos consumidores, exigem dos viticultores e dos enólogos uma adaptação multidisciplinar para fornecer respostas cada vez mais complexas.

Por exemplo, a diminuição do balanço hídrico de quase 200mm em 60 anos (fig1) justifica o aumento da frequência dos períodos de seca no verão.

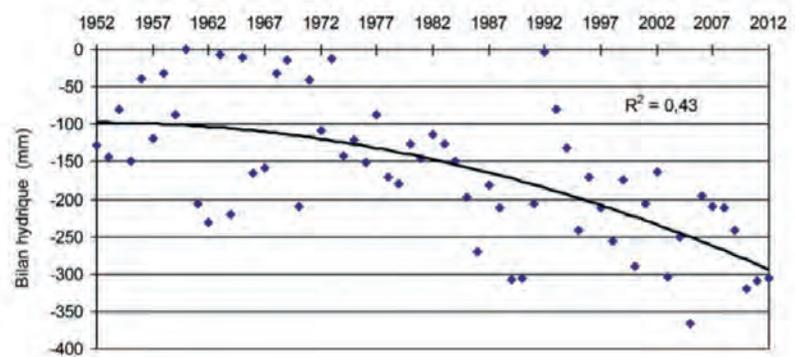


Figura 1 – Balanço hídrico em Saint-Emilion (mm)

Evolução do balanço hídrico climático de 1952 a 2012 por meio da modelagem do balanço hídrico climático calculado entre 1º de abril e 30 de setembro para a região de Saint-Emilion. Balanço hídrico calculado de acordo com Lebon et al., 2003; Parametrização: RU = 0 mm e ausência de regulação estomática.

A consequência deste aumento de temperatura é um desenvolvimento mais precoce da vinha e, conseqüentemente, datas de colheita mais precoces. (Figura 2)

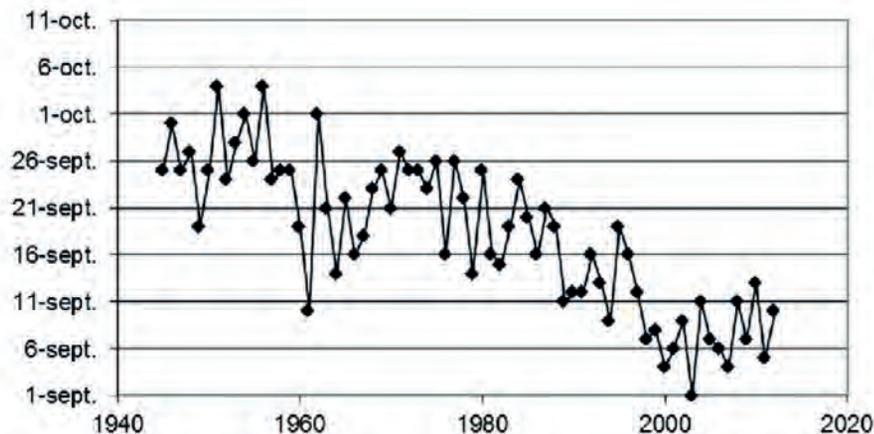


Figura 2 – Volução das datas de vindima em Châteauneuf du Pape entre 1945 e 2013. Fonte: ONERC 2014.

A multiplicação do número de acidentes climáticos (chuvas abundantes na primavera, altas temperaturas e stress hídrico no verão) têm impacto na composição físico-química das uvas (teor de polifenóis e precursores aromáticos, maturidade heterogénea, amargor ou desequilíbrio estrutural) que é repercutido nos vinhos (dureza, amargor, instabilidade de cor ou diminuição da intensidade aromática).

Os vinhos vinificados são conseqüentemente cada vez menos equilibrados.

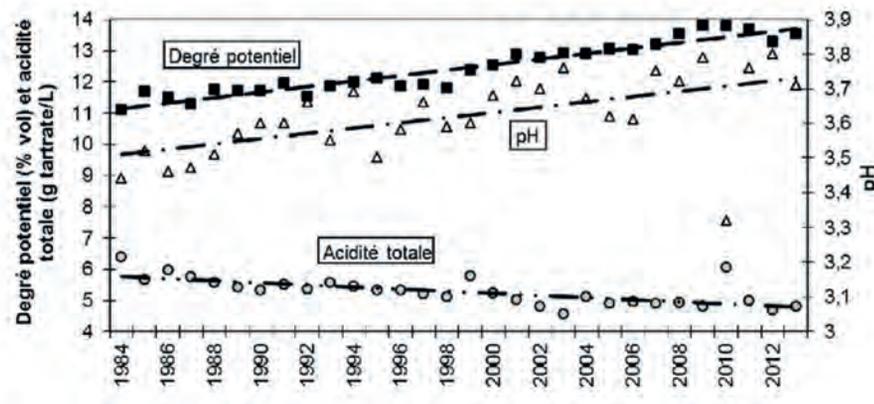


Figura 3 – Evolução do teor alcoólico, acidez e pH previstos do mosto de uvas nas vinhas de Languedoc entre 1984 e 2013.

Por exemplo, observa-se um aumento do grau alcoólico potencial e do pH, acompanhado de diminuição da acidez (fig. 3).

MAIS DE 5 ANOS DE PESQUISA

Torna-se assim natural pensar que uma das primeiras alavancas para responder às expectativas enológicas ou de mercado está na vinha. Perante esta constatação, o departamento de Investigação, Desenvolvimento e Inovação do Grupo SOFRALAB®, desenvolveu, após um estudo realizado em 5 vindimas, uma abordagem agroenológica fundamentada, que integra bioestimulantes foliares, sensores de apoio à tomada de decisão e produtos enológicos.

Esta abordagem baseia-se no princípio de que a **primeira alavanca para atingir um objetivo enológico, neste caso um perfil de vinho específico, se encontra na vinha.**

Assim, após 5 anos a observar o impacto da bioestimulação foliar na composição do mosto, o Grupo SOFRALAB® desenvolveu um programa para a produção de vinhos brancos e rosados com perfil tiólico intenso e fresco e um programa para a produção de vinhos tintos frutados e macios.

BIOESTIMULANTES: UMA SOLUÇÃO PARA REGULAR A FISIOLOGIA DA Videira

Bioestimulantes são substâncias e/ou microrganismos cuja função é estimular os processos naturais e o metabolismo das plantas para melhorar a tolerância a stresses abióticos, mas também otimizar a qualidade e o rendimento das culturas. Os bioestimulantes também facilitam a disponibilidade de nutrientes, condicionam a rizosfera e promovem a atividade biológica no solo. Para responder ao nível de stress abiótico anual que uma videira pode sofrer, deve ter-se em conta que a primeira das ações agroenológicas envolve a nutrição da videira. Aposta nos efeitos culturais e climáticos e constitui, com o regime hídrico, um dos temas importantes e determinantes no equilíbrio dos rendimentos, na constituição da uva, na composição dos mostos e, por fim, na qualidade e no perfil do vinho desejado.

FLORAÇÃO: ETAPA ESSENCIAL

Uma etapa fisiológica de extrema importância no desenvolvimento de um perfil é a regulação da floração. De facto, quer seja para a produção de vinhos brancos, rosados ou tintos, a homogeneidade da floração, ao limitar a assincronia dentro de um mesmo cacho, promove uma boa taxa de frutificação e assim o desenvolvimento homogéneo dos bagos. Estes programas têm, portanto, em comum um bioestimulante foliar **Oenoterris® Fleur**, cuja composição promoverá uma boa floração, o que permitirá aumentar o rendimento, mas também o crescimento sincronizado dos frutos. A necessidade da videira dos elementos N, P, K são altas e os níveis de hormonas do crescimento são mais altos nesta fase. Estes hormonas de floração (auxinas e poliaminas) permitem, entre outras coisas, o bom crescimento dos ápices. A manutenção desses níveis em valores elevados é importante para o bom funcionamento da planta.

Estes hormonas de floração (auxinas e poliaminas) permitem, entre outras coisas, o bom crescimento dos ápices.

Além disso, a floração é também o momento de transição do estado heterotrófico (uso de reservas/amido) para o estado autotrófico (produção de carboidratos pela fotossíntese) – as folhas assumindo o lugar de órgãos de reserva. Qualquer stress nutricional durante este período tem um forte impacto na floração com uma amplificação dos fenómenos de desavinho e bagoinha.

É por isso que **Oenoteris® Fleur** é composto tanto por uma pool de aminoácidos, incluindo a arginina que, como por precursor das poliaminas, estimulando a sua produção, como também por um protetor de auxina, para evitar a sua diminuição precoce em caso de stresse. Este conjunto de AAs também fornece um suplemento de azoto de qualidade (fig4). Esta forma de aminoácidos também tem a vantagem de reduzir as necessidades energéticas da planta para a sua síntese. O **Oenoteris® Fleur** também fornece fósforo necessário para a fotossíntese e floração, bem como sílica (composto elicitador que estimula/ativa a nutrição da videira e limita o stresse hídrico). É aplicado em duas passagens, imediatamente antes da floração, nas fases de botões florais ainda aglomerados e botões florais separados.

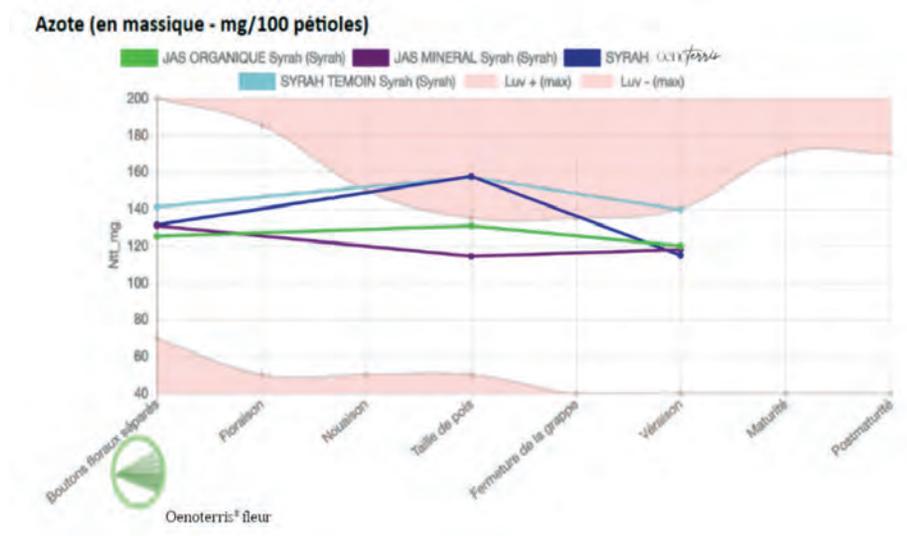


Figura 4 – Exemplo de resultados sobre o teor de Azoto na planta

Este gráfico ilustra através da análise foliar monitorizando o impacto da pulverização de **Oenoteris® Fleur** no teor de azoto da planta em diferentes estágios. As diferentes modalidades são:

- **Syrah Testemunha**: parcela de referência que não sofre de deficiência ou stresse hídrico recorrente,

- **Jas Orgânico:** controle de parte da parcela de teste com adubação orgânica no solo sem pulverização foliar,
- **Jas mineral:** parcela de teste de controle com adubação mineral no solo,
- **Syrah Oenoterris®:** parcela teste com adubação orgânica do solo + pulverização foliar **Oenoterris® Fleur**.

Notamos que o impacto de **Oenoterris® Fleur** é visível desde a floração quando o nível de azoto quase alcançou o da parcela não carenciada.

OENOTERRIS®: COMO OBTER UM PERFIL DE VINHO DESEJADO?

Como mencionado acima, a abordagem **Oenoterris®** nasceu da reflexão para identificar as alavancas que permitam obter um perfil de vinho desejado. Parte da resposta está na época da floração.

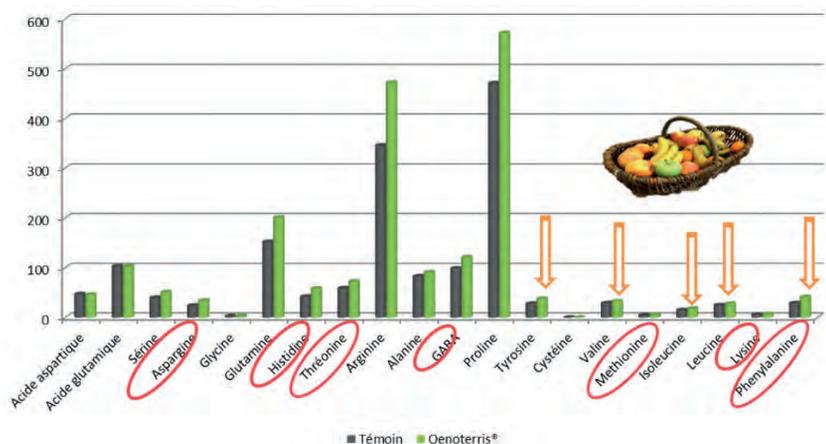
A construção de um vinho branco ou rosé com perfil aromático do tipo tiol expressivo e complexo requer a presença de cisteína e glutatona precursores dos aromas tiólicos. Este teor de precursores depende da variedade de uva: Sauvignons e Colombards são naturalmente mais ricos em precursores de tióis do que Ugni blanc, por exemplo. No entanto, esta concentração pode variar de um Sauvignon para outro e depende do metabolismo da planta. Conforme descrito no artigo “ Pulvérisation d’azote foliaire et d’azote-soufre à la véraison : note technique complémentaire “ por Thierry DUFOURCQ do Instituto Francês da Vinha e do Vinho - Pólo Sudoeste - Château de Mons - 32100 CAUSSENS- 2011, a concentração de precursores tiólicos é influenciado por adições foliares de azoto e/ou azoto + enxofre no momento do pintor.

Com base nesses estudos realizados nos últimos vinte anos e com base em observações feitas em 5 vindimas (2015-2019), a equipa de IR&D do Grupo SOFRALAB® desenvolveu um bioestimulante foliar **Oenoterris® Arôme para estimular a produção desses precursores, mas também para melhorar a composição de azoto assimilável do mosto, tanto em quantidade como em qualidade.** (fig5)

Figura 5 – Exemplo de composição azotada e aminograma de um mosto de Grenache – Languedoc
Métodos: Controlo (monitorização vitícola habitual) + Oenoterris® segundo protocolo (2 pulverizações de Oenoterris® Fleur + 2 pulverizações de Oenoterris® Arôme)

| | Témoin | OENOTERRIS® |
|--------------------------|--------|-------------|
| Azote minéral (mg/L) | 71 | 97 |
| Azote organique (mg/L) | 117 | 195 |
| Azote Assimilable (mg/L) | 188 | 292 |

Legenda: Circulo vermelho = AA preferencialmente utilizados por Saccharomyces cerevisiae a 20°C // Seta laranja = AA precursores de esteres



Este objetivo permite por um lado ter uma matéria-prima mais rica em precursores de tióis, por outro lado aumentar a pool de aminoácidos favoráveis a uma boa fermentação alcoólica, permitindo que a estirpe de *Saccharomyces cerevisiae* selecionada, expresse todo o seu potencial.

O **Oenoterris® Arôme** é composto por uma mistura de aminoácidos ricos em cisteína. Estes aminoácidos fornecem uma nutrição equilibrada de azoto à videira. O fornecimento de cisteína promove o metabolismo do enxofre do qual esta é a **“porta de entrada”**. O produto é aplicado em duas etapas: fechamento do cacho e pintor.

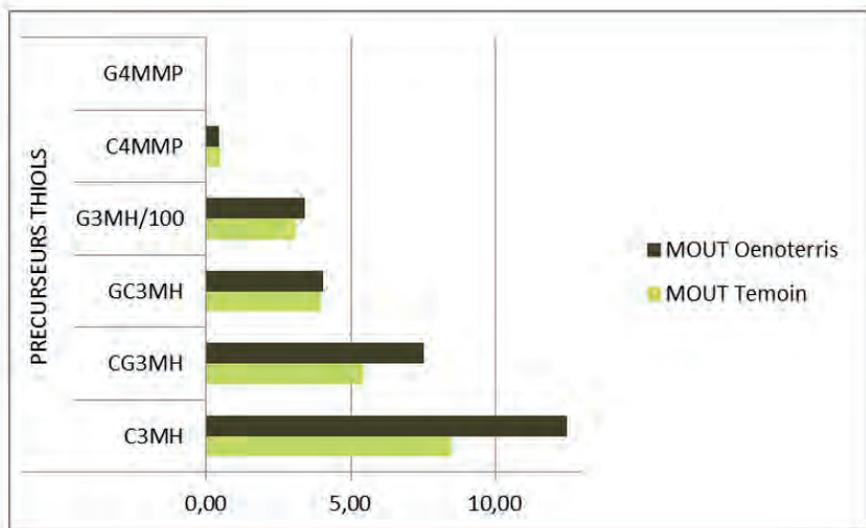


Figura 6 – Exemplo Dosagem de precursores de tióis numa parcela de Sauvignon – Languedoc
 Modalidades: Controlo (monitorização vitícola habitual) + Oenoterris® conforme protocolo (2 pulverizações Oenoterris® Fluor + 2 pulverizações Oenoterris® Arôme)

ETAPA CHAVE: COLAGEM DO MOSTO

Este roteiro Tióis e Aroma de brancos e rosados não para por aí. Ainda que os dados agronómicos e a composição dos mostos sejam essenciais, é igualmente importante potenciar este potencial de uva até ao engarrafamento. Após a alavancagem utilizada na vinha, será necessária uma ferramenta para compreensão do mosto aproveitando melhor os produtos enológicos na fase de pré-fermentação, e de seguida na vinificação escolher as ferramentas de fermentação adequadas (leveduras e nutrição) para obter o perfil pretendido.

Nas fases de pré-fermentação que vão desde a vindima até ao início da fermentação alcoólica em que a pro-

teção contra a oxidação e a prensaagem continuam a ser fundamentais, há uma fase em que a escolha do melhor produto de colagem de acordo com objetivos definidos assume toda a importância: **a fase de colagem do mosto durante a defecação**. A colagem excessiva ou insuficiente pode levar a perdas aromáticas ou à persistência de um defeito como o amargor, sendo importante neste processo de construção do perfil do vinho tomar as decisões necessárias.

Para melhor identificar os mostos e assim adaptar a escolha do produto e a sua dose, o departamento de IR&D do Grupo SOFRALAB®, em colaboração com as equipas WQS - Vinventions, desenvolveu uma aplicação de assistência à colagem utilizando a ferramenta Polyscan.

O Polyscan permite avaliar tanto a quantidade de polifenóis como o seu estado de oxidação no mosto, o que permite uma melhor compreensão dos mesmos. Graças a uma medição voltamétrica traduzida por 2 índices: PhenOx (conjunto de polifenóis potencialmente oxidáveis e correlacionados a um IPT) e EasyOx (conjunto de polifenóis oxidados) e à base de dados que este sensor está conectado, é possível definir 4 categorias de mosto de acordo com aos 2 índices medidos e ao seu valor em relação à mediana da casta e/ou da cor em causa.

A SMART’APP Collage, aplicação Oenoterris® encontrada no Polyscan, é uma ferramenta de apoio à decisão que permite melhor aproveitamento e racionalização da adição de adjuvantes de colagem por uma simples medição no mosto em cuba.

Dependendo dos objetivos escolhidos, restrições regulatórias e/ou sociais (vinho orgânico ou vinho vegano, por exemplo), tudo o que é preciso fazer, uma vez que o tanque esteja pronto para decantação, é pegar numa gota, colocá-la na célula eletroquímica da tira do Polyscan, iniciar a medição do PhenOx e EasyOx e selecionar o tipo de vinha na Smart'app Collage para obter o adjuvante de colagem do Grupo SOFRALAB® mais adequado e sua dose recomendada.

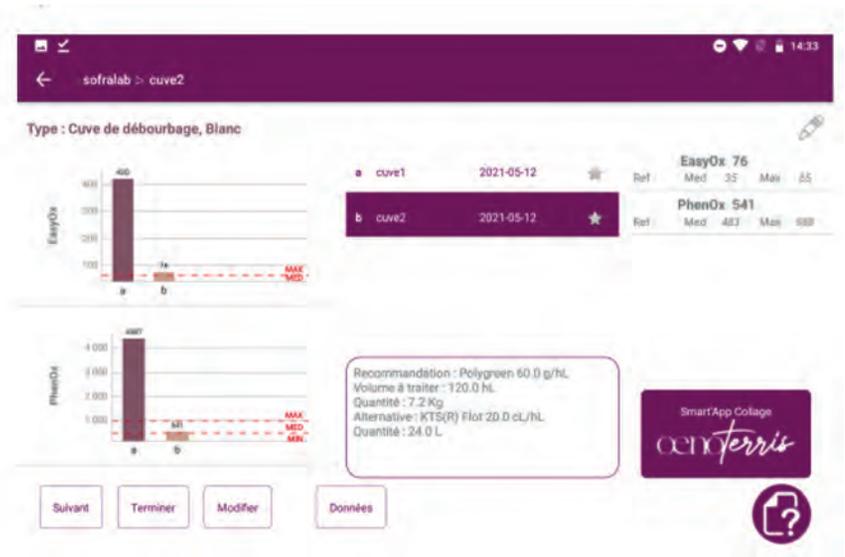


Foto 1 – Exemplo Dosagem de precursores de tióis numa parcela de Sauvignon – Languedoc // Modalidades: Controlo (monitorização vitícola habitual) + Oenoterris® conforme protocolo (2 pulverizações Oenoterris® Fluor + 2 pulverizações Oenoterris® Arôme)

Finalmente, para terminar, a abordagem Oenoterris® «Produção de um vinho branco ou rosado tiólico e fresco» baseia-se em 2 produtos pilares para uma fermentação bem-sucedida e a revelação de um perfil tiólico. Esses pilares correspondem à escolha da nutrição e da estirpe de levedura.

– A revelação dos precursores da uva está dependente da genética da estirpe de levedura, e se esta tem a capacidade de traduzir os alelos longos no gene IRC7, que permite a produção mais ou menos significativa de b- liase necessária para a liberação de tióis dos seus precursores cisteína ou glutatona.

– Além disso, a escolha da aplicação de nutrientes 100% orgânicos a partir de um autolisado leveduriano de qualidade promoverá tanto a disponibilidade de aminoácidos essenciais para a nutrição das leveduras, como asparagina ou GABA, mas também o fornecimento de aminoácidos precursores de ésteres, como leucina ou valina, estimulando assim a produção de outros aromas, aumentando ainda mais a complexidade e expressão organoléptica do vinho.

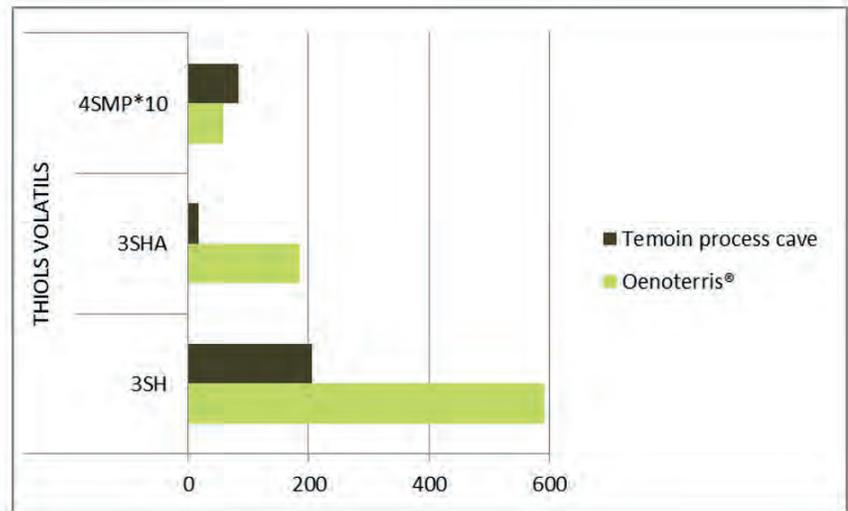


Figura 7– Fig 7: Exemplo de dosagem de tióis voláteis numa parcela de Sauvignon – Languedoc Métodos: Testemunho (monitorização vitícola habitual + processo de adegas com estirpe de referência de mercado THIOL) + Oenoterris® de acordo com o protocolo (monitorização de viticultura Oenoterris® + processo de adegas Oenoterris®)

Em conclusão do trabalho iniciado há 5 anos na investigação e desenvolvimento de programas de nutrição e estimulação da vinha, de ferramentas de tomada de decisão para a gestão de programas de colagem de mosto na adega, OENOTERRIS® marca um ponto de viragem na história do Grupo SOFRALAB®, que pretende fornecer uma resposta inovadora aos desafios enológicos de hoje e de futuro.

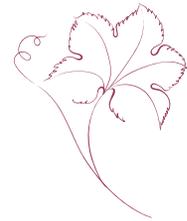
** Todos os nossos produtos são fabricados na Europa e podem ser utilizados na Agricultura Biológica.*

Enologia



Método rápido e eficiente para a avaliar a qualidade dos taninos enológicos

Baoshan Sun^{1,2}, Yan Cui², Patrícia Martins¹



¹ Estação Vitivinícola Nacional

– Pólo Dois Portos, INIAV

² Shenyang Pharmaceutical University (China)

Na indústria vitivinícola, o uso de taninos enológicos para melhorar a qualidade do vinho tem uma longa história e são amplamente utilizados na vinificação moderna. Os taninos enológicos podem estabilizar a cor, enriquecer o conteúdo em polifenóis e melhorar as propriedades sensoriais (adstringência, amargor e aromas) dos vinhos. Hoje em dia, existe uma grande variedade de taninos enológicos disponíveis no mercado, estes produtos diferem entre si e têm propriedades distintas. Com base nas suas origens, os taninos são classificados em dois grupos: taninos hidrolisáveis e taninos condensados. Os taninos hidrolisáveis (galotaninos e elagitaninos) são ésteres de glicose dos ácidos gálicos e elágico extraídos da madeira de castanheiro, galhas de

carvalho ou outras espécies. Os taninos condensados (proantocianidinas) com um núcleo de flavonoides como estrutura básica são provenientes de grainha, película ou engaço da uva.

Os efeitos dos taninos na qualidade dos vinhos, depende fortemente da sua natureza, estrutura química e pureza. Tradicionalmente, utilizam-se os taninos de madeira e taninos de galha, mas atualmente os taninos de uva têm vindo a ser cada vez mais utilizados na prática enológica, apesar do seu elevado custo. Os taninos de uva, são superiores a taninos de outras origens devido à sua composição e estrutura química, nomeadamente das proantocianidinas da uva, que são similares às existentes nos vinhos, melhorando significativamente a cor e composição

polifenólica dos vinhos, apesar desta premissa na melhoria da qualidade do vinho, por vezes são relatados casos em que o efeito da adição de taninos enológicos não foi eficiente na melhoria da qualidade. As razões prováveis para que isto aconteça, (para além de possíveis perdas durante os processos de vinificação) devem-se provavelmente à baixa qualidade ou a quantidades insuficientes dos taninos aplicados.

Os taninos de uva, são superiores a taninos de outras origens devido à sua composição e estrutura química, nomeadamente das proantocianidinas da uva, que são similares às existentes nos vinhos, melhorando significativamente a cor e composição polifenólica dos vinhos

Os taninos enológicos de diversas origens terão diferentes composições químicas variando a sua qualidade e os seus efeitos na utilização prática, importa por isso ter em conta aspetos como o peso molecular dos taninos condensados (por exemplo), considerando que os de baixo peso molecular (OPCs) conferem maior benefício ao produto final do que os de maior peso molecular (PPCs). A origem dos taninos é um fator determinante da sua qualidade enológica, como já referimos e conseqüentemente do seu preço, cuja variação por ordem decrescente é: película da uva > grainha da uva > engaço da uva > madeira/quebracho. Para além da sua origem também os processos de obtenção de taninos determinam a sua qualidade e preço. Taninos de uva, mesmo os de elevada pureza (de acordo com as fichas técnicas do fabricante), podem possuir uma composição fenólica muito diferente e conseqüentemente o seu preço e qualidade serão também diferentes.

O objetivo deste trabalho era a desenvolver um método rápido e eficiente para a avaliação da qualidade dos taninos com base na sua composição química, pois a informação relativa à natureza e qualidade dos produtos é escassa ou não está disponível, o dificulta o trabalho dos enólogos na seleção de taninos enológicos, de acordo com a sua natureza e qualidade.

Neste trabalho, apresentamos um método rápido e eficiente por UPLC (cromatografia líquida de ultra eficiência) para avaliar a qualidade, origem e composição detalhada dos taninos enológicos.

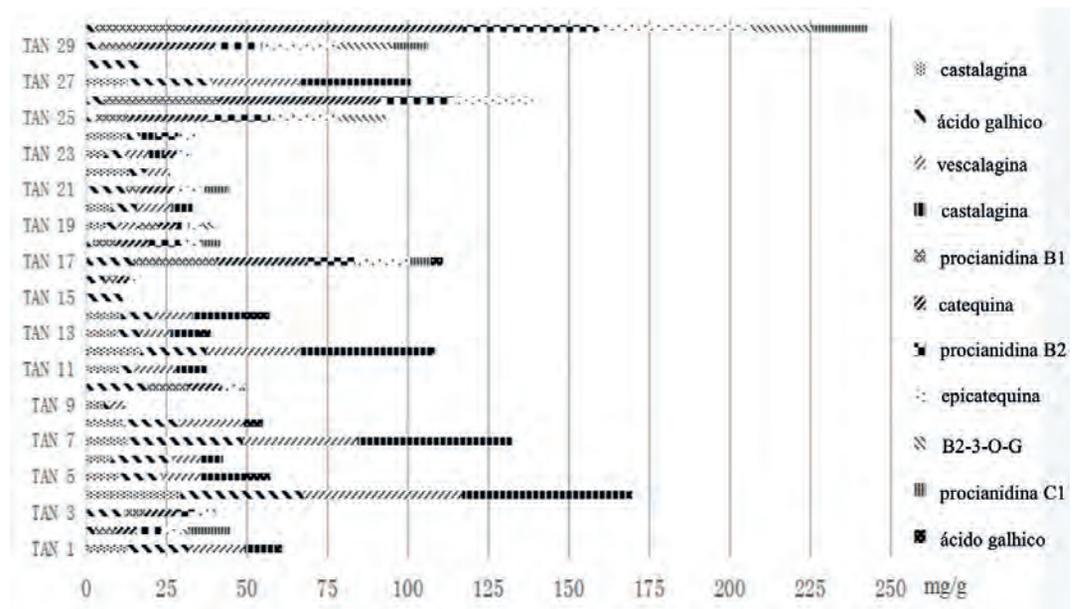
O sistema de UPLC é Waters Acquity (Singapura, Massachusetts, EUA); coluna: BEH C18 (2,1 mm × 50 mm, 1,7 µm) (Waters, Massachusetts, EUA); temperatura da coluna: 30 °C; fluxo: 0,3 mL/min; comprimento de onda de deteção: 280 nm. A fase móvel consiste num sistema binário de 0,2% de ácido fórmico em água (fase móvel A) e 0,2% de ácido fórmico em metanol (fase móvel B) foi utilizado, em seguinte eluição gradiente: 0 min (A98%: B2%), 4 min (A98%: B2%), 7 min (A92%: B18%), 12 min (A90%: B10%), 17 min (A88%: B18%), 21 min (A86%: B14%), 24 min (A70%: B30%), 28 min (A68%: B32%), 28,1 min (A0%: B100%), 30 min (A0%: B100%), 31 min (A98%: B2%).

O método do UPLC foi totalmente validado de acordo com guia de ICH (Conselho Internacional para a Harmonização). Os resultados indicam que o método proposto é válido e eficiente com especificidade, linearidade, precisão, exatidão e estabilidade desejadas.

Com base neste método, os compostos fenólicos predominantes nos taninos hidrolisáveis ou taninos condensados podem ser determinados simultaneamente, o que inclui castalina, ácido gálico, ácido elágico, vescalagina, castalagina, (+) - catequina, (-) - epicatequina, procianidina B1, procianidina B2, procianidina B2-3-O-galhato, procianidina C1.

A figura 1 apresenta a composição fenólica de 30 produtos dos taninos comerciais de diferentes origens.

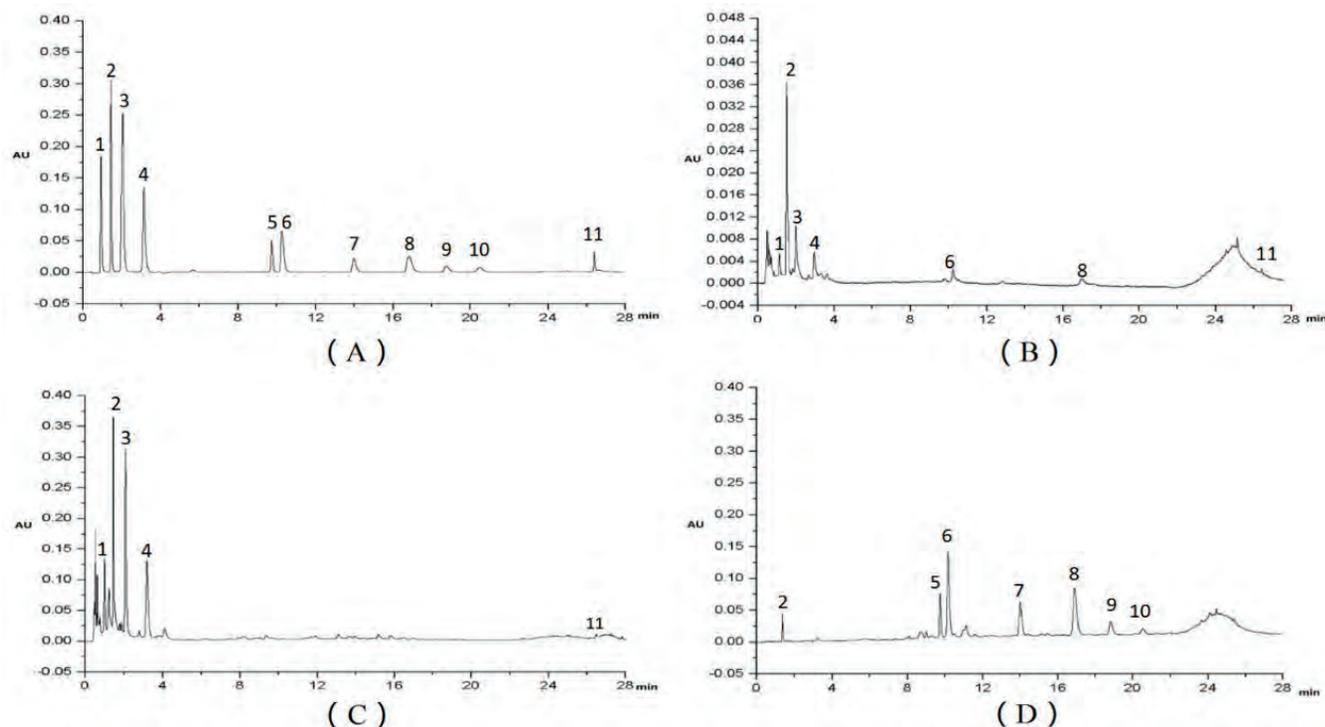
Figura 1 –
Teor total de 11 compostos em 30 taninos comerciais de origens diferentes. As formas da barra representam os diferentes tipos de analitos e os comprimentos da barra representam o conteúdo dos analitos correspondentes nas amostras de taninos.



Apesar de elevada pureza (em taninos totais) para todos produtos comerciais analisados (de acordo com a sua ficha técnica do fabricante), a quantidade e a composição de compostos fenólicos quantificáveis por UPLC são muito diferentes entre eles. Por um lado, elevada concentração dos compostos fenólicos significa alta qualidade do produto. Assim, os produtos dos taninos analisados podem ser divididos em quatro níveis: TAN 4 e 30 foram definidos como excelentes produtos com teor superior a 150 mg/g; TAN 7, 12, 17, 26, 27 e 29, como bons produtos, com teor entre 100 e 150 mg/g; TAN 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 13,

14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25e 28 como produtos de qualidade razoável com teor entre 25 e 100 mg/g e TAN 9, 15e 16 como produtos de baixa qualidade com teor inferior a 25 mg/g.

Por outro lado, diferentes produtos dos taninos comerciais apresentam diferentes composições fenólicas (Figura 1), indicando a diferente origem destes produtos. Figura 2 apresenta os cromatogramas de UPLC típicos de alguns destes produtos.



Compostos: 1-castalina, 2-ácido gálico, 3-vescalagina, 4-castalagina, 5-procianidina B1, 6-catequina, 7-procianidina B2, 8-epicatequina, 9-procianidina B2-3'-O-galhatto, 10- procianidina C1, 11- ácido elágico.

Podemos observar que TAN 23 (Figura 2, B) é a mistura de taninos, que contém ambos os taninos hidrolisáveis e condensados, TAN 24 (Figura 2, C) contém apenas castalina, ácido gálico, ácido elágico, vescalagina e castalagina, o que corresponde aos taninos hidrolisáveis e TAN 30 (Figura 2, D) contém só ácido gálico, catequinas e procianidinas, que corresponde aos taninos condensados.

Em suma, a informação de qualidade e composição fenólica é muito importante para o enólogo para selecionar os produtos de taninos enológicos. O método proposto aparece simples, rápido e correto para avaliar a qualidade bem como a sua origem dos produtos de taninos comerciais.

Figura 2 –

Cromatogramas típicos de UPLC. A – solução de referência; B – Tanino comercial TAN 23; C –Tanino comercial TAN 24; D – Tanino comercial TAN 30.

Seminário de disseminação do projeto de I&D “Oxyrebrand” no Instituto Superior de Agronomia

—



Decorreu, no dia 6 de dezembro, um Seminário de divulgação do Projeto “Reações de Oxidação: uma chave para uma nova e sustentável tecnologia de envelhecimento da aguardente vínica” (POCI-01-0145-FEDER-027819), no Instituto Superior de Agronomia.

Este projeto de I&D, tem como objetivo principal desenvolver uma nova e mais sustentável tecnologia de envelhecimento da aguardente vínica tendo por base o conhecimento dos mecanismos químicos subjacentes.

A estratégia de investigação assenta no envelhecimento de aguardente vínica pela nova tecnologia, recorrendo à utilização de aduelas de madeira e micro-oxigenação, e pela tecnologia tradicional, em vasilhas de madeira,

envolvendo uma ampla abordagem, de base química e sensorial, assegurada pelas competências científicas e tecnológicas da equipa.

Estão envolvidas várias entidades, nomeadamente o Instituto Nacional de Investigação Agrária, I.P. (INIAV, I.P.) (Entidade proponente), Instituto Superior de Agronomia (ISA), Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID), Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB), Adega Cooperativa da Lourinhã e J.M. Gonçalves Tanoaria Lda, com a colaboração da empresa Vivelys. O projeto, com o período de execução de 18-10-2018 a 17-04-2022, é da responsabilidade de Sara Canas (Investigadora Responsável) e Sofia Catarino (Investigadora co-Responsável).

O programa do Seminário, dirigido à comunidade académica, incluiu a apresentação do Projeto (Sofia Catarino), resultados da linha de investigação “Envelhecimento de aguardente vínica com aduelas de castanheiro e micro-oxigenação” (Sara Canas, Sofia Catarino, Ilda Caldeira e Ofélia Anjos), site do projeto e indicadores de realização (Tiago Fernandes).

A sessão terminou com uma prova de aguardentes do Projeto, orientada por Ilda Caldeira e Sheila Alves, na Adega Experimental do Instituto Superior de Agronomia.

Esta ação de divulgação realizou-se no âmbito da unidade curricular Seminário do Mestrado em Engenharia de Viticultura e Enologia, da responsabilidade de Jorge Ricardo da Silva,

que apresentou o programa e moderou a discussão. Participaram no evento cerca de 50 pessoas, maioritariamente alunos do 2º ano do Mestrado em Engenharia de Viticultura e Enologia (ISA-UL, FC-UP e INIAV), International

Master of Science in Viticulture and Enology (Vinifera) (<https://www.vinifera-euromaster.eu/>) e Double Degree.

Para mais informação sobre o projeto, incluindo resultados já alcançados,

poderá ser consultado o site respetivo: <https://projects.inia.vpt/oxyrebrand>.

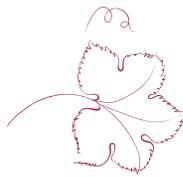


Random Oxidation and the role of Bottle Dimensions



Dr. Carien Coetzee Basic Wine
28 July 2019

This article was produced for Cork Supply South Africa and may not be released or distributed without prior written consent by Basic Wine.



BASIC WINE

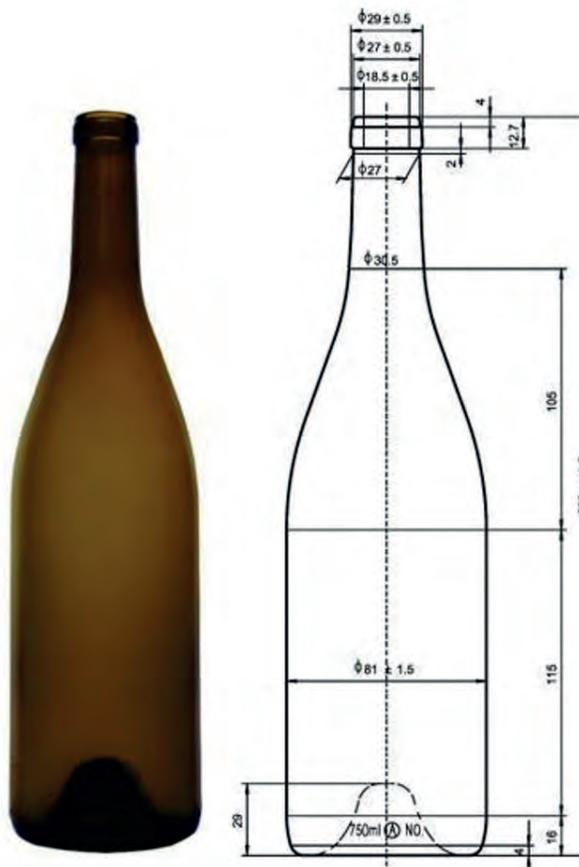
On 12 July, the South African wine industry gathered for the first-ever, Oxygen in Wine workshop, hosted by Stellenbosch University and sponsored by Cork Supply (Pty) Ltd. The speakers included renowned researchers, industry specialists, as well as students focussing on the topic at hand. All aspects of oxygen in wine, from random and premature oxidation, the effect of reductive wine-making, sparging techniques, bottling quality control protocols and the effects of oxygen and temperature, were covered in an interactive and lively workshop with attendees from all disciplines of the wine industry.

Prof. António Ferreira, a researcher and professor in wine flavour chemistry and product development and in-

novation manager at Cork Supply Portugal, delivered a thought-provoking presentation regarding the effects of glass bottle variation on random and premature oxidation in wine.

Bottle variation, especially in wines that are more susceptible to oxidation and/or wines that are intended to be aged, is a serious issue that needs to be addressed. There are many contributing factors that can lead to random and premature oxidation. It starts with the winemaker using the latest knowledge and techniques to limit oxygen dissolution in wine, the wine composition and the wine's ability to cope with dissolved oxygen, the bottling company's quality control parameters and the use of appropriate closure with the relevant quality and consistency.

Cork, being a natural product with natural variation, has been dubbed the main culprit when it comes to random oxidation and bottle variation. Over the past few decades, cork companies have invested substantially in research and innovation and developed methods and technology to be able to monitor and manage the variability originating from nature. However, recent studies have shifted this spotlight to other industries as well, making sure all the bases are covered. Bottling line variations and periodical malfunctions are known to lead to random and premature oxidation, while recent research showed that significant variation can also stem from the glass bottle dimensions, a parameter we have all assumed would not differ from one bottle to the next.



Measurements of distances between the center of the bottleneck to the inner edge of the glass showed a huge dispersion across the length of the space. This variation becomes greater at about 30 mm deep, basically setting any closure up for failure. These results are quite remarkable. A large sample set of bottles, from different manufacturers, showed not only variation between bottles from the same manufacturer (especially with the low-cost products), but also large variations between the different manufacturers.

Are these variations large enough to cause chemical variation and premature oxidation? The answer is yes, there is a significant contribution of bottleneck geometry that correlates and translates to the chemical profile of the wine that will have an impact on the sensory composition.

The main route of oxygen into a wine bottle is through the bottle and cork interface. It is therefore critical that the stopper and the bottleneck are of a minimum standard to deliver the quality of sealing necessary. The variation that occurs from either the glass, the stopper and/or bottling processes should be known, managed and minimised.

There is a risk that a specific closure (perhaps from a singular source), is more suited to a specific manufacturer's glass bottle. While another closure, even though closure requirements adhere to the same set of standards, are more suited to an alternative manufacturer's products. Closures also differ in their ability to handle the variations brought about the glass containers. Gaining more information regarding the variations that occur from the different sources, as well as the

pro-active cooperations and investigations between the parties involved, could be beneficial for all, especially the wine producer, whose brand is directly associated with the quality of the wine.

Suggested solutions for improving the marriage between the different industries are: to provide information on oxygen transmission rates (or a standardised indication of oxygen permeability) on natural and technical corks, appropriate quality control on the bottling line ensuring the system is finely tuned, mindful winemaking, improvement of glass variation and the development on-site measurement tools to determine all the contributing variations. At the end of the day, the wine producer needs to have control over the quality of the bottling and ensure that the specific closures and bottles are an appropriate fit. Currently, the monitoring of glass variation, on wine producer level, is non-existent. Ferreira suggested that the ratio between the measurement at the opening of the bottle and at specific points in the bottleneck (including a point around 30 mm) be used as a standard. The number of outliers in a specified sample set, not adhering to the pre-set parameters, can be used as a benchmark for acceptability.

"None of the industries or service providers is purposefully inducing variability, however, each industry needs to strive to improve", says Ferreira. Clearly, the different industries need to take hands to address this issue to ensure that the quality and consistency of packaged wine is on par with what the winemaker intended

Taninos enológicos e suas propriedades

—

Filipe Ribeiro (Dir. Técnico, SAI Enology), David Carvalho (I&D + i, SAI Enology)



RESUMO

Os taninos enológicos provenientes de diversas espécies vegetais, são largamente usados em enologia devido às suas propriedades antioxidantes, antioxidásicas, reatividade com as proteínas do vinho, impacto sensorial, entre outras. A atividade antioxidante é extremamente importante, e é importante que a mesma seja conhecida nos diferentes tipos de taninos, para que os enólogos possam fazer escolhas mais seguras e efetivas nesta propriedade, no fundo, em função do objetivo da aplicação do tanino. Este artigo técnico, para além de uma breve revisão geral da estrutura química dos taninos e das suas propriedades, destaca, sobretudo a atividade antioxidante dos taninos provenientes de diferentes origens vegetais. Neste trabalho desenvolvido pela equipa de

I&D + i da SAI Enology, verificamos que os taninos gálicos são os que consistentemente apresentam uma atividade antioxidante mais elevada, seguidos dos taninos elágicos e, por último, com menos capacidade antioxidante estão os taninos condensados, sendo que em função do grau de pureza e origem vegetal podem existir variações significativas da capacidade antioxidante de cada tanino.

O “MUNDO” DOS TANINOS

Os taninos são uma classe de polifenóis que, por definição, têm a capacidade de interagir e de se combinar, de forma estável, com alcalóides, gelatinas e outras proteínas e ainda com outros polímeros como polissacáridos. Estas interações potenciam a

precipitação dos taninos. Desta propriedade resultam a inibição enzimática, a colagem, a transformação de peles de animais em couro e ainda a adstringência. Os taninos apresentam um peso molecular compreendido entre 500 e 3000 Dalton e são por isso consideradas moléculas de peso molecular relativamente elevado [1]. Assumindo esta condição, as interações com as proteínas serão estáveis uma vez que apresentam o tamanho adequado para o acesso dos taninos ao centro ativo das proteínas [2].

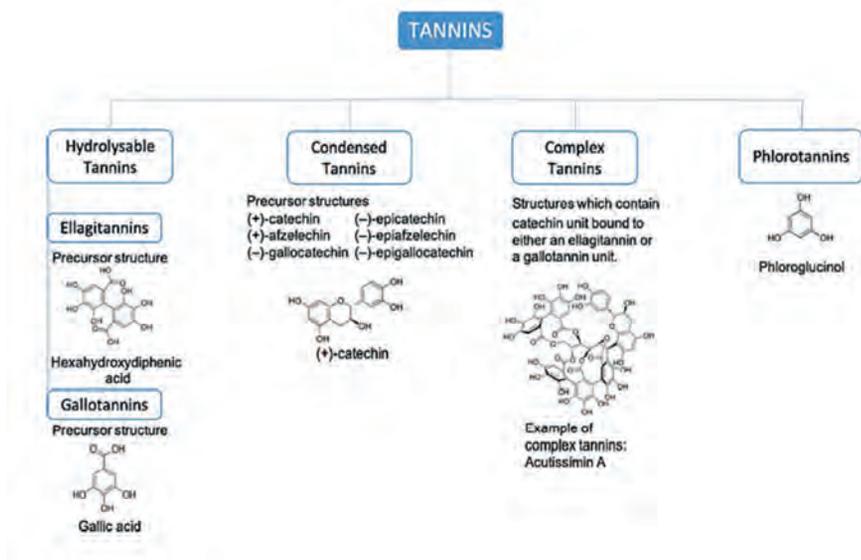


Figura 1 – Estrutura química dos taninos (adaptado de Molino *et al.*, 2020)

Os taninos podem ser classificados, com base nas suas estruturas químicas, em quatro categorias, os taninos condensados, os taninos hidrolisáveis, os taninos complexos e ainda os florotaninos (Figura 1). Ao longo dos anos a presença destes compostos, como metabolitos secundários nas plantas, tem sido alvo de muitos estudos, seja na totalidade dos taninos ou nas suas classes individuais, com o intuito de se fazer uma caracterização dos mesmos tanto qualitativamente como quantitativamente, o que nem sempre é fácil devido à sua complexidade e pureza.

Taninos condensados

Os taninos condensados, igualmente designados por proantocianidinas, são oligómeros ou polímeros de polihidroxiflavanos. Para a constituição destes contribuem uma série de monómeros, sendo os mais comuns a (+)-catequina, a (-)-epicatequina entre outros discriminados de seguida na Figura 2.

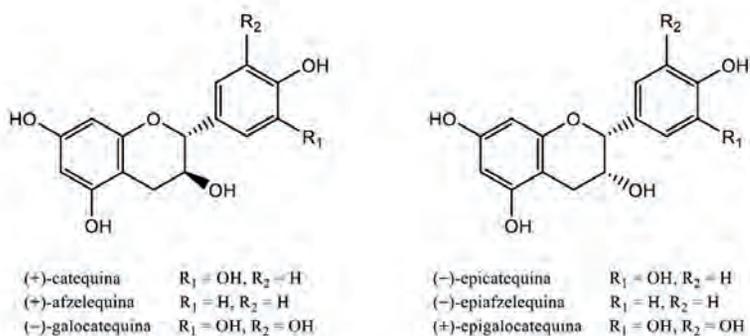


Figura 2 – Estruturas químicas base de taninos condensados (proantocianidinas) (adaptado de Serrano *et al.*, 2009)

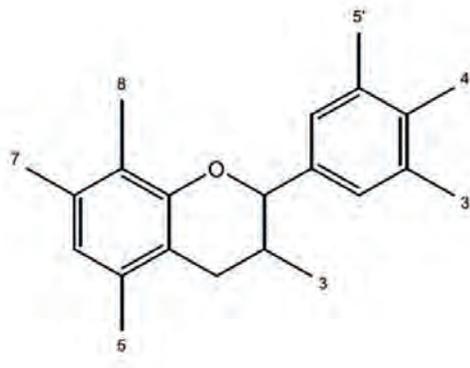
Algumas das unidades monoméricas mais comuns dos taninos condensados estão apresentadas de seguida e são designadas por diastereoisómeros, uma vez que apresentam uma relação de isomeria entre elas.

Quadro 1 – Diastereoisómeros e seus respetivos oligómeros e polímeros.

| <i>Diastereoisómeros</i> | <i>Oligómeros e Polímeros</i> |
|--|-------------------------------|
| (+)-catequina / (-)-epicatequina | Procianidinas |
| (+)-afzelequina / (-)-epiafzelequina | Propelargonidinas |
| (-)-galocatequina / (+)-epigalocatequina | Prodelfinidinas |

As ligações inter-flavonóides dos taninos condensados estão divididas em dois tipos de ligações, A e B. Da mesma forma que há uma divisão dos tipos de ligação, as proantocianidinas são também consideradas do tipo A e B. Frequentemente, às proantocianidinas do tipo B estão associadas as ligações C-C entre os carbonos C4 de um dos monómeros e o C8 de outro, podendo, porém, ocorrer mais ocasionalmente ligações entre os carbonos C4 e C6 [20,17]. As proantocianidinas do tipo A, para além das ligações de tipo B, aduzem uma ligação de função éter, entre C2-O-C7 dos monómeros [3]. Determinadas proantocianidinas do tipo A e B, foram identificadas como as mais usualmente presentes nos vinhos [2].

Figura 3 – Padrões de hidroxilação das proantocianidinas do tipo B.



Os taninos condensados, por serem polímeros, apresentam, ao longo da sua variedade, diferentes graus de polimerização. Todavia, a despolimerização dos mesmos pode ser provocada recorrendo a um tratamento térmico e a uma utilização de um meio ácido [4]. No que diz respeito à presença destes polímeros nas diferentes partes das uvas, estes existem e distribuem-se pelos vários constituintes sólidos, como é o caso do engaço, das grainhas e das películas [2]. Contudo, para além dos constituintes anteriores, vestígios foram já encontrados na polpa das uvas. As partes sólidas das uvas, mais especificamente, as grainhas e as películas, apresentam diferenças entre os taninos quanto aos seus graus de polimerização e à presença das subunidades de epigalocatequina [5]. As proantocianidinas presentes nas grainhas, quando comparadas com as das películas, possuem um grau médio de polimerização menor [5]. Quanto às subunidades de epigalocatequina, está descrito que estas apenas estão presentes nos taninos das películas [6]. Após o término do processo de vinificação, este tipo de taninos manifesta-se em diferentes concentrações nos vinhos tintos e nos vinhos brancos, respetivamente, com valores compreendidos entre 1 a 4 g/L e com valores de 100 mg/L a 300 mg/L [2]. Atualmente é conhecida uma nova subfamília de proantocianidinas, que difere das anteriores, do tipo A e do

tipo B, por apresentar uma estrutura cíclica tendo sido denominadas por proantocianidinas coroa [7]. Na figura 4, está exibida a primeira procianidina coroa caracterizada estruturalmente, que pertence a esta nova classe. Aparentemente, este exemplo referido, de um tetrâmero de procianidina coroa, está presente apenas nas películas das uvas e não nas restantes partes sólidas tal como as procianidinas poliméricas [8].

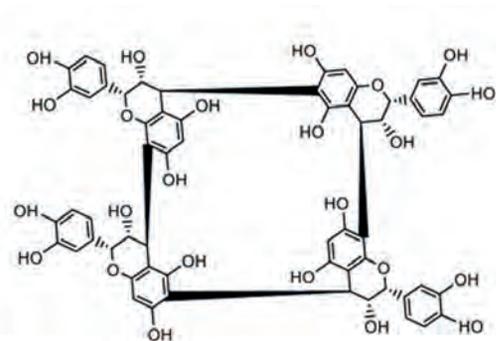


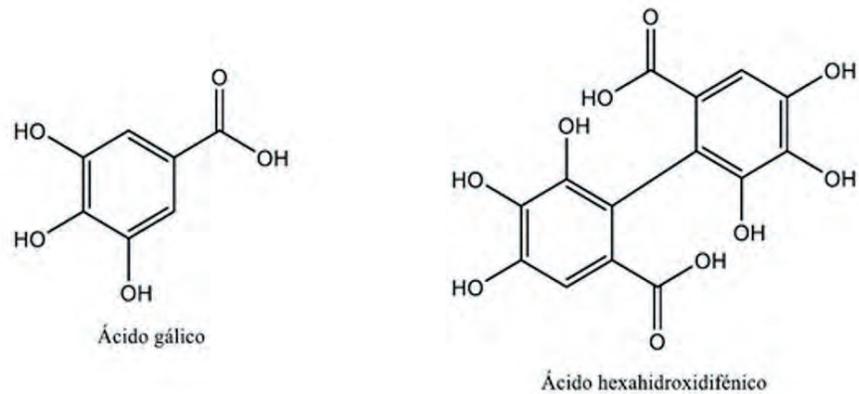
Figura 4 – Estrutura química de um tetrâmero de procianidina coroa.

Posteriormente às descobertas supracitadas, tem predominado o interesse no estudo destes compostos em diversas castas. Longo et al. (2019) avaliou a presença deste tipo de compostos cíclicos em várias castas de uvas, tintas e brancas, chegando à conclusão da existência de procianidinas pentaméricas e hexaméricas cíclicas em diversas castas [9]. No estudo referido, verificou-se ainda que os vinhos tintos menos oxidados exibiam uma maior quantidade de procianidinas coroa comparativamente às procianidinas não cíclicas, sugerindo a hipótese de que são potenciadores de qualidade nos vinhos. Num outro estudo, Longo et al. (2019), identificou parcialmente em vinho tinto, novos tetrâmeros e pentâmeros de procianidinas e prodelfinidinas coroa [10].

Taninos hidrolisáveis

Os taninos hidrolisáveis são constituintes importantes dos metabolitos secundários das plantas, tornando-se relevante conhecer as suas fontes. Assim, sabendo que estes estão presentes seja em plantas ou em árvores, este tipo de compostos localiza-se mais concretamente na madeira, na casca, nas folhas e nos galhos. Este tipo de compostos são ésteres de ácido gálico com um carboidrato central, tipicamente a D-glucose, podendo apresentar outros açúcares como frutose, xilose e sacarose. Com base nas suas estruturas químicas, os taninos hidrolisáveis estão subdivididos em duas classes, os galotaninos e os elagitaninos [11]. A génese do termo “hidrolisáveis” reflete a suscetibilidade deste grupo de taninos para a sua hidrólise, o que desencadeia a libertação dos respetivos ácidos. Os monómeros ácidos que fazem parte destes taninos determinam a classe dos mesmos. Assim, na condição do monómero ser o ácido gálico está-se perante o caso dos galotaninos ou taninos gálicos, se for o ácido gálico e o ácido hexahidroxidifénico denominam-se por elagitaninos ou taninos elágicos (Figura 5) [11]. Os taninos provenientes da madeira de carvalho são maioritariamente taninos elágicos.

Figura 5 –
Estruturas químicas
base dos taninos
hidrolisáveis.



**Os diferentes
tipos de madeira
apresentam
quantidades
distintas dos dois
tipos de taninos
hidrolisáveis**

A formação dos taninos hidrolisáveis tem por base uma unidade monomérica de ácido gálico. Inicialmente, a partir de uma transgaloilação enzimática, ocorre uma esterificação entre o carboidrato e o monómero de ácido gálico, formando o primeiro e mais simples precursor, denominado por -glucogalina. Posteriormente, após consecutivos processos de transgaloilação enzimática, ocorre a formação do penta-*O*-galoil- -*D*-glucose, molécula precursora quer dos galotaninos quer dos elagitaninos [12]. Os precursores finais de galotaninos (hexagaloilglucose) são obtidos após esterificação de um dos fenóis dos grupos galoil por ácido gálico e os dos elagitaninos (telimagrandina e geranina) obtidos pela desidrogenação oxidativa seguida de um acoplamento entre dois grupos galoil adjacentes [11]. Quanto à presença desta classe de taninos nos vinhos, uma vez que não surgem naturalmente, a fonte mais habitual destes é as madeiras, mais concretamente, as barricas de carvalho onde os vinhos tintos são estagiados e envelhecidos. Contudo, a composição volátil inerente aos vários tipos de barricas varia, de acordo com as várias origens e espécies das mesmas. As espécies mais conhecidas e utilizadas na formação das barricas são a *Quercus alba*, habitualmente denominada por carvalho branco americano, e as duas espécies europeias *Quercus robur* e *Quercus petraea*. De uma forma geral, no que diz respeito à quantidade de elagitaninos, as barricas produzidas a partir de madeira de espécies europeias apresentam um maior teor, quando comparadas com as produzidas a partir de carvalho branco americano. De entre os vários elagitaninos extraídos e identificados durante o envelhecimento em barricas, a vescalagina acompanhada da castalagina destacam-se por serem os principais [2]. O teor de elagitaninos extraídos a partir de espécies de *Quercus petraea* e *Quercus robur* pode abranger valores entre 4 e 120 mg/g de madeira seca [13]. Segundo o OIV, todos os taninos exógenos devem ser especificamente extraídos a partir de tipos de madeira que apresentem alto teor de taninos, seja a noz de galha, carvalho, castanheiro ou madeira exótica. Os diferentes tipos de madeira apresentam quantidades distintas dos dois tipos de taninos hidrolisáveis. Assim, as fontes maioritárias dos galotaninos são a madeira de tara e a noz de galha. No que concerne aos elagitaninos, as fontes mais representativas desta sub-classe são as madeiras de castanheiro, carvalho e miróbalano [14].

Taninos complexos

As estruturas dos taninos presentes nesta classe exibem uma maior complexidade, devendo-se ao facto de estarem presentes elementos estruturais de diferentes grupos. Assim, para a constituição dos taninos complexos contribuem, uma unidade de um galotanino ou elagitanino, que migram das barricas, que estabelece uma ligação glicosídica com uma outra unidade monomérica (flavonóide), habitualmente um monómero de catequina presente no vinho em estágio [11]. Com o intuito de se avaliar a presença de alguns destes compostos nos vinhos após o seu envelhecimento, vários estudos têm vindo a ser realizados, atestando a presença frequente de, por exemplo, a Acutissimina A nos vinhos (Figura 6) [15].

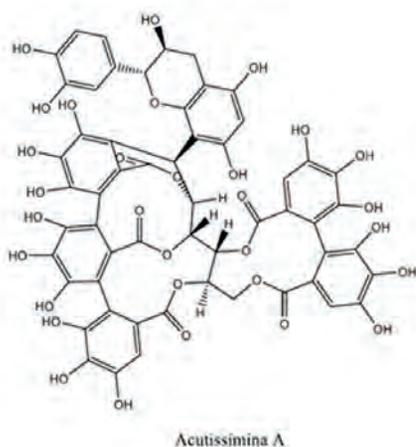


Figura 6 – Estrutura química (exemplo) de um tanino complexo.

Florotaninos

Na classe dos florotaninos, os compostos caracterizam-se por serem oligómeros ou polímeros de unidades de 1,3,5-trihidroxibenzeno, mais comumente designado por floroglucinol [16] (Figura 7).

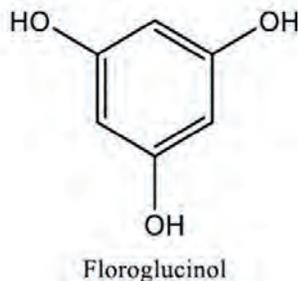


Figura 7 – Estrutura química base dos florotaninos.

Os florotaninos são compostos polifenólicos dos quais apenas se verificou a sua presença em algas marinhas castanhas. Atualmente, com base na estrutura das ligações que possibilitam a formação dos polímeros, existe uma subclassificação em 3 categorias para diferenciar estes compostos, ou seja, os fucóis, os floroetóis e os fucofloroetóis [16].

PROPRIEDADES QUÍMICAS DOS TANINOS

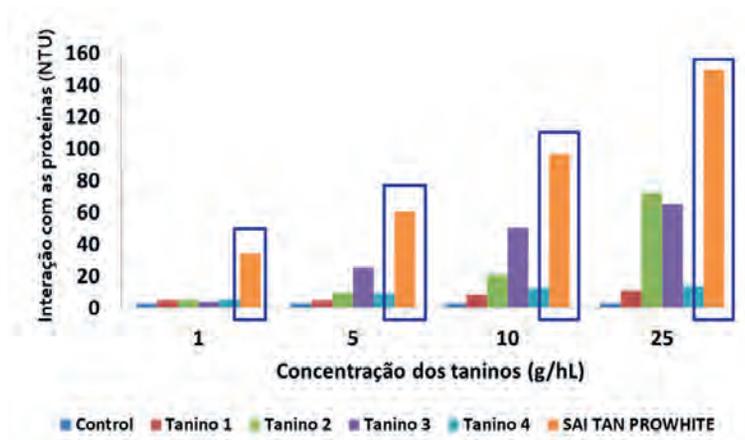
Os compostos polifenólicos, particularizando, a classe dos taninos, apresentam várias propriedades químicas com importantes impactos aquando do seu uso a nível enológico (Figura 8).

Figura 8 – Propriedades dos taninos enológicos



Apesar dos taninos apresentarem diferenças entre si quanto à sua origem, aos graus de polimerização, aos processos de extração e purificação, os taninos contam com diversas propriedades em comum [14]. A interação com proteínas, o impacto no oxigénio/metais e os efeitos bacteriostáticos representam propriedades químicas relevantes dos taninos no universo da enologia [17]. No que diz respeito ao primeiro ponto, este reflete a capacidade que os taninos têm de interagir com as proteínas potenciando a sua precipitação parcial no caso de excesso de material proteico (Figura 9).

Figura 9 – Reatividade de vários taninos com as proteínas do vinho (dados SAILAB, 2020)



Assim, demonstra que a utilização dos taninos tem a finalidade de coadjuvar na clarificação dos vinhos novos e na colagem nos vinhos brancos [2]. Quanto ao segundo tópico, este representa, de uma forma geral, a capacidade antioxidante e a antioxidásica dos taninos. A estas propriedades, estão ligadas diretamente, a capacidade de capturar os radicais superóxido, o potencial destes compostos para formar quelatos com ferro, a capacidade de intervenção de

forma direta no consumo de oxigênio dissolvido e ainda a de auxiliarem na prevenção de oxidação proveniente de reações de base Fenton [17]. Relativamente aos efeitos bacteriostáticos dos taninos, estes têm sido alvo de vários estudos com o intuito de compreender o seu impacto sobre os microrganismos. Contudo, ao longo dos anos, alguns estudos já realizados apresentam conclusões por vezes contraditórias no que diz respeito a este efeito.

Capacidade antioxidante dos taninos

A capacidade antioxidante dos taninos enológicos é um dos atributos com maior interesse enológico. Esta característica apresenta tal relevância, uma vez que, os taninos são largamente utilizados com o objetivo de impedir a oxidação dos vinhos e consequentemente o seu acastanhamento [14]. Atualmente, existem diversos métodos que foram desenvolvidos com o objetivo de se determinar e comparar a capacidade antioxidante dos diferentes taninos. Os métodos mais conhecidos para esta finalidade são o ABTS, a captura do radical hidroxilo, o DPPH, entre outros [17]. Uma vez que são vários os métodos existentes baseados no princípio de captura de radicais livres. O método ABTS tira partido da utilização do radical livre (ABTS + •), uma vez que este tem a capacidade de interagir com agentes antioxidantes, como é o caso dos taninos. Como resultado desta interação, aquando da adição de um antioxidante (taninos), é potenciada a inibição e estabilização do radical e consequentemente uma redução de absorvância. Deste modo, é possível, por comparação com o Trolox, avaliar a atividade antioxidante dos taninos. No que diz respeito ao método de captura do radical hidroxilo, este pretende avaliar, através da atividade antioxidante de cada tanino, o grau de inibição que cada tanino apresenta para com a degradação da desoxirribose na presença ou ausência de um complexo de ferro. Comparativamente ao método do ABTS, este método, apresenta uma maior complexidade na sua execução. Na figura 10 e 11 podemos ver a capacidade antioxidante dos taninos de diferentes tipos e origens vegetais onde tendencialmente os taninos gálicos apresentam elevada capacidade antioxidante. Na figura 10 vemos que o que o tanino SAI TAN PROWHITE (tanino gálico) apresenta maior capacidade antioxidante do que outros taninos gálicos do mercado. Na figura 11 verificamos que todos os taninos apresentam capacidade antioxidante, no entanto, os taninos SAI TAN PROWHITE (gálico) e SAI TAN PROTECT (mistura de taninos) destacam-se apresentando uma elevadíssima proteção antioxidante, seguidos dos taninos condensados de quebracho (SAI TAN READY ONE e SAI TAN VINTAGE VF) e do tanino da película de uva de elevada pureza SAI TAN GOLD SKIN.

Atualmente, existem diversos métodos que foram desenvolvidos com o objetivo de se determinar e comparar a capacidade antioxidante dos diferentes taninos. Os métodos mais conhecidos para esta finalidade são o ABTS, a captura do radical hidroxilo, o DPPH, entre outros [17]. Uma vez que são vários os métodos existentes baseados no princípio de captura de radicais livres. O método ABTS tira partido da utilização do radical livre (ABTS + •), uma vez que este tem a capacidade de interagir com agentes antioxidantes, como é o caso dos taninos.

Figura 10 – Capacidade antioxidante do SAI TAN PROWHITE (tanino gálico de elevado grau de pureza, 99%) (método do radical hidroxilo) (dados SAILAB, 2021)

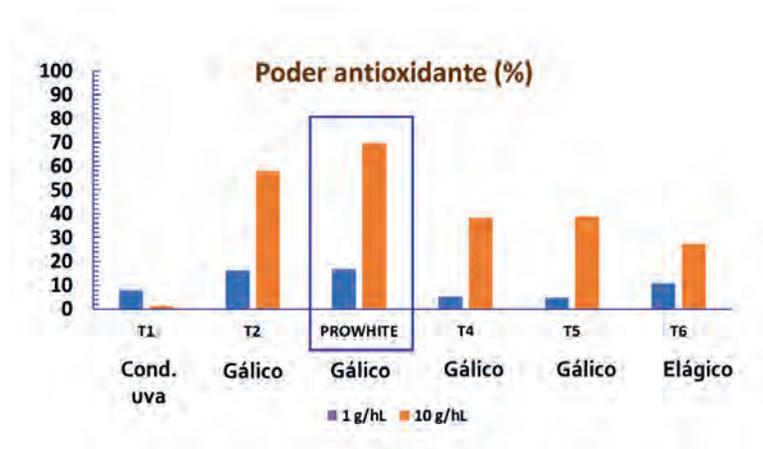
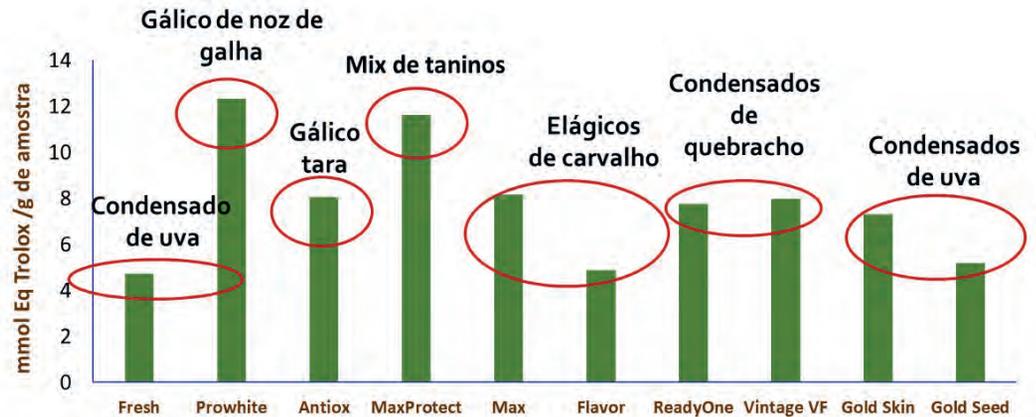


Figura 11 – Capacidade antioxidante de taninos de diferentes origens vegetais (método ABTS) (dados SAILAB, 2021)



Como resultado desta interação, aquando da adição de um antioxidante (taninos), é potenciada a inibição e estabilização do radical e conseqüentemente uma redução de absorvância. Deste modo, é possível, por comparação com o Trolox, avaliar a atividade antioxidante dos taninos. No que diz respeito ao método de captura do radical hidroxilo, este pretende avaliar, através da atividade antioxidante de cada tanino, o grau de inibição que cada tanino apresenta para com a degradação da desoxirribose na presença ou ausência de um complexo de ferro. Comparativamente ao método do ABTS, este método, apresenta uma maior complexidade na sua execução.

Capacidade antioxidásica dos taninos (anti-lacase)

Relativamente aos mostos e vinhos, a capacidade antioxidásica define-se, de um modo geral, pela aptidão de um determinado composto para impedir a atividade da lacase. Em anos mais húmidos o estado sanitário das uvas pode baixar significativamente devido à ação do fungo *Botrytis cinerea*. Como conseqüência do desenvolvimento deste fungo, os bagos sofrerão uma infeção que posteriormente passará também para o mosto. A ocorrência desta infeção provoca a excreção de vários tipos de compostos, tais como as enzimas (lacase, tirosinase, pectinase e protease) e alguns metabolitos fúngicos (glicerol, ácido glucónico e -glucanos) [18]. Aliada à secreção da lacase, enzima catalisadora da oxidação de compostos polifenólicos, está a formação de quinonas, que uma

vez polimerizadas, dão origem a compostos castanhos (melaninas), provocando assim a degradação da cor e o acastanhamento dos vinhos [19].

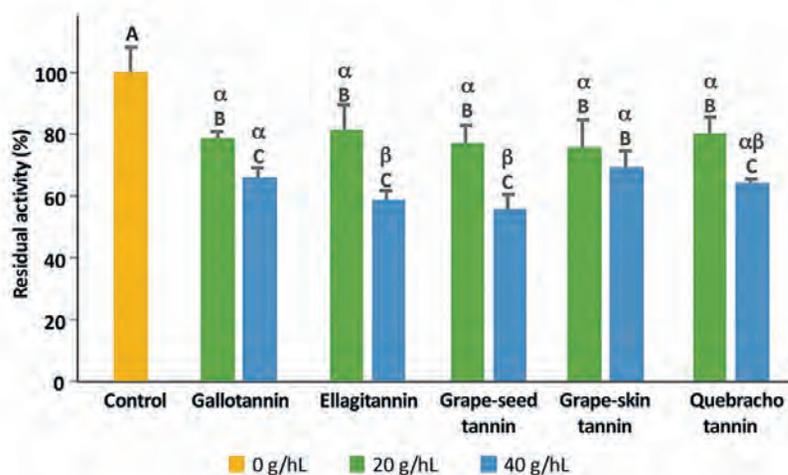


Figura 12 – Capacidade antioxidásica de taninos de diferentes espécies vegetais (adaptado de Vignault *et al.*, 2019)

Os taninos, para além da atividade antioxidante, apresentam uma capacidade particular que é a capacidade antioxidásica. Na figura 12 podemos observar a capacidade antioxidásica de taninos de diferentes origens tipos e origens vegetais, onde se pode verificar que os taninos elágicos e os taninos da grainha são os que apresentam maior capacidade antioxidásica.

PROPRIEDADES ORGANOLÉTICAS DOS TANINOS

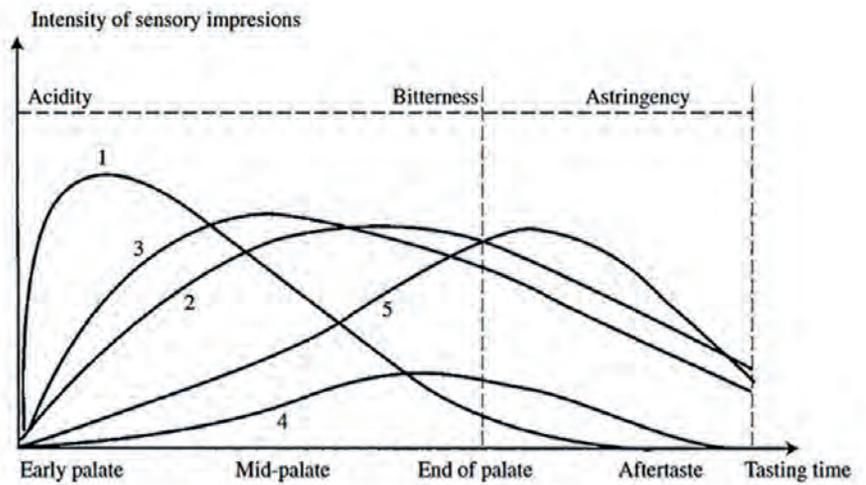
A utilização de taninos nos vinhos tem também o propósito de lhes conferir determinadas características sensoriais. Associado às propriedades químicas deste conjunto de compostos, está o impacto organolético que estes podem ter no vinho. Estes compostos polifenólicos, têm um elevado impacto sobre o aroma/sabor dos vinhos, sobre a sensação na boca dos mesmos e ainda sobre a estabilidade da sua cor, podendo assim, conferir características que valorizam o produto final [17] (Figura 13).

Adstringência

A adstringência é uma sensação que é percebida como seca, aspereza e enrugamento na boca. Os taninos, quando associados aos vinhos, de uma forma geral são conhecidos pela sensação tátil de adstringência que estes provocam. Esta sensação é resultado da precipitação das proteínas salivares consequente da capacidade dos taninos de interagir com as mesmas. Como resultado desta interação, as proteínas salivares perdem a capacidade de lubrificar a cavidade bucal promovendo este fenómeno ao qual se designa por adstringência (a adstringência é uma sensação tátil e não um sabor sendo frequentemente associada ao sabor amargo) [20].

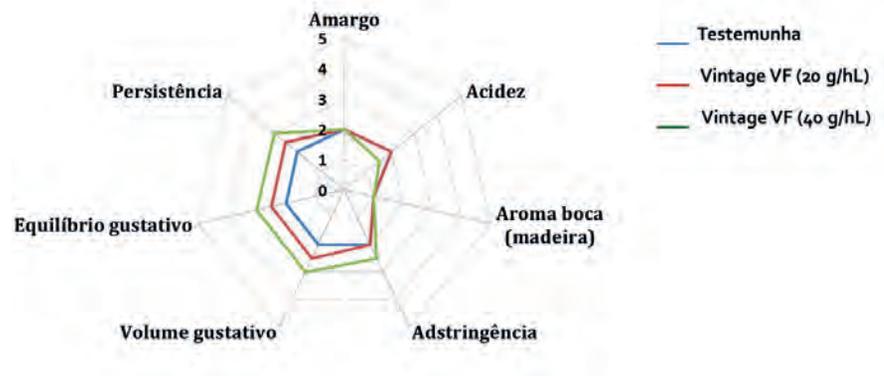
Nos vinhos tintos, onde a sensação equilibrada de adstringência é um atributo de qualidade, os taninos condensados, seja oligómeros ou polímeros, são os principais impulsionadores desta sensação no produto final (Figura 13).

Figura 13 – Características sensoriais de vários compostos fenólicos (1-procianidinas pouco polimerizadas, 2-procianidinas oligoméricas, 3-procianidinas poliméricas, 4-antocianidinas, 5-procianidinas do engaço) (Adaptado de Glories, sd).



Na figura 14 podemos ver o impacto sensorial do tanino condensado SAI TAN VINTAGE VF em duas doses (20 e 40 g/hL), o qual melhora substancialmente o vinho tratado ao nível sensorial (volume, persistência, equilíbrio gustativo), incrementando também a sensação de adstringência. Este tanino destina-se a vinificação de vinhos tintos de qualidade destinados a vinhos de guarda.

Figura 14 – Impacto sensorial do tanino SAI TAN VINTAGE VF (tanino condensado de quebracho de elevada qualidade) para uso na vinificação de tintos de guarda (dados SAILAB, 2019)



A perceção da adstringência conferida pelos taninos condensados pode variar, dado que é influenciada pelo grau de polimerização médio e a percentagem de galoilação destes [21]. Assim, os taninos condensados que ostentam maior grau médio de polimerização, conferem uma sensação de adstringência mais forte. Alguns fatores externos podem afetar a sensação de adstringência, uma vez que, condicionam a interação e conseqüente precipitação dos taninos com as proteínas. Deste modo, valores maiores de pH, de açúcares (frutose), manoproteínas e até de etanol implicam uma menor sensação de adstringência.

Amargor

A adstringência, muitas vezes erradamente associada ao sabor amargor trata-se, de uma sensação, enquanto o amargo é um dos sabores básicos. O amargor é percebido a partir dos receptores gustativos da língua. Atualmente, sabe-se que o amargor presente nos vinhos e que é despoletado por compostos polifenólicos, e é primeiramente despoletado por polímeros de flavan-3-óis, apesar de outros compostos como flavonóis e derivados de ácidos fenólicos também promoverem este sabor [22]. Assim, aquando da presença de compostos polifenólicos como é o caso dos taninos, ocorre a ativação dos receptores do sabor específico amargo, pertencentes à família de genes TAS2Rs64.

Impacto sensorial dos taninos no aroma dos vinhos

Nos últimos anos começaram-se a usar taninos, sobretudo taninos elágicos tostados para afinamento de vinho como alternativos ou complementares ao estágio do vinho em madeira, seja barricas ou alternativos. Estes taninos permitem marcar rapidamente o perfil de madeira dos vinhos, sendo normalmente pouco adstringentes. Apresentam algumas vantagens, uma vez que permitem em poucos dias ou semanas de contacto aumentar a complexidade dos vinhos, com notas tostadas, baunilha, “moka”, chocolate, café, aumentando simultaneamente a estrutura do vinho em boca. Na figura 15 podemos ver o efeito sensorial do tanino EASYOAK®CREAMFRENCH (novidade 2022) num vinho Tempranillo da colheita 2021, um tanino que melhora significativamente a complexidade e estrutura do vinho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os compostos fenólicos e sobretudo os taninos são compostos complexos e com forte reatividade, que apresentam diversas características e propriedades físico-químicas que nos podem ajudar naturalmente a proteger os vinhos e mostos da oxidação química ou enzimática. São excelentes auxiliares do enólogo, seja nas operações de vinificação como no estágio e envelhecimento de vinhos, e mais recente nas operações de afinamento dos vinhos. A SAI Enology face ao conhecimento e know-acumulado na seleção, preparação e comercialização de taninos, dispõe de uma ampla gama de taninos enológicos de elevada qualidade, que visa melhorar e enaltecer a qualidade dos mostos e vinhos produzidos, seja através da proteção antioxidante, seja no aumento da estrutura dos vinhos, proteção e estabilização da cor, mesmo nos anos mais complicados com teores de lacase mais elevados. A utilização de taninos de elevada qualidade, de forma adequada e em função do objetivo pretendido pode fazer diferença no resultado final.

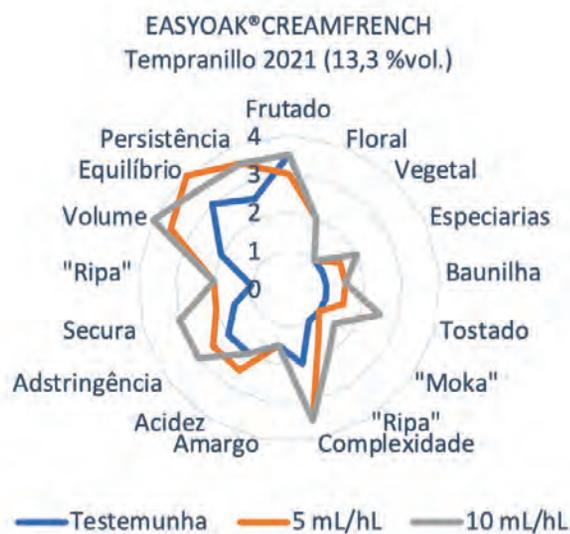


Figura 15 – Perfil sensorial de um vinho Tempranillo (colheita 2021) após aplicação do tanino de elágico de carvalho francês tostado EASYOAK® CREAMFRENCH

REFEFÊNCIAS

- [1] PORTER, L. J. 11 - Tannins. In *Plant Phenolics*; HARBORNE, J. B. B. T.-M. in P. B., Ed.; Academic Press, 1989; Vol. 1, pp 389–419. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-461011-8.50017-2>.
- [2] Ribéreau-Gayon, P.; Glories, Y.; Maujean, A.; Dubourdieu, D. *Handbook of Enology, The Chemistry of Wine: Stabilization and Treatments: Second Edition*. In *Handbook of Enology, The Chemistry of Wine: Stabilization and Treatments: Second Edition*; 2006; pp 141–203. <https://doi.org/10.1002/0470010398>.
- [3] Smeriglio, A.; Barreca, D.; Bellocco, E.; Trombetta, D. Proanthocyanidins and Hydrolysable Tannins: Occurrence, Dietary Intake and Pharmacological Effects. *Br. J. Pharmacol.* 2017, 174 (11), 1244–1262. <https://doi.org/10.1111/bph.13630>.
- [4] Liu, H.; Zou, T.; Gao, J. M.; Gu, L. Depolymerization of Cranberry Procyanidins Using (+)-Catechin, (-)-Epicatechin, and (-)-Epigallocatechin Gallate as Chain Breakers. *Food Chem.* 2013. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.03.003>.
- [5] Gawel, R. Red Wine Astringency: A Review. *Aust. J. Grape Wine Res.* 1998. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.1998.tb00137.x>.
- [6] Souquet, J. M.; Cheynier, V.; Brossaud, F.; Moutounet, M. Polymeric Proanthocyanidins from Grape Skins. *Phytochemistry* 1996. [https://doi.org/10.1016/0031-9422\(96\)00301-9](https://doi.org/10.1016/0031-9422(96)00301-9).
- [7] Longo, E.; Merkyte, V.; Rossetti, F.; Teissedre, P. L.; Jourdes, M.; Boselli, E. Relative Abundances of Novel Cyclic Prodelphinidins in Wine Depending on the Grape Variety. *J. Mass Spectrom.* 2018. <https://doi.org/10.1002/jms.4280>.
- [8] Zeng, L.; Pons-Mercadé, P.; Richard, T.; Krisa, S.; Teissèdre, P. L.; Jourdes, M. Crown Procyandin Tetramer: A Procyandin with an Unusual Cyclic Skeleton with a Potent Protective Effect against Amyloid- β -Induced Toxicity. *Molecules* 2019. <https://doi.org/10.3390/molecules24101915>.
- [9] Longo, E.; Rossetti, F.; Jouin, A.; Teissedre, P. L.; Jourdes, M.; Boselli, E. Distribution of Crown Hexameric Procyandin and Its Tetrameric and Pentameric Congeners in Red and White Wines. *Food Chem.* 2019. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125125>.
- [10] Merkytė, V.; Longo, E.; Jourdes, M.; Jouin, A.; Teissedre, P. L.; Boselli, E. High-Performance Liquid Chromatography-Hydrogen/Deuterium Exchange-High-Resolution Mass Spectrometry Partial Identification of a Series of Tetra- And Pentameric Cyclic Procyanidins and Prodelphinidins in Wine Extracts. *J. Agric. Food Chem.* 2020. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b06195>.
- [11] Ky, I.; Le Floch, A.; Zeng, L.; Pechamat, L.; Jourdes, M.; Teissedre, P.-L. Tannins; Caballero, B., Finglas, P. M., Toldrá, F. B. T.-E. of F. and H., Eds.; Academic Press: Oxford, 2016; pp 247–255. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00683-8>.
- [12] Quideau, S.; Feldman, K. S. Ellagitannin Chemistry. *Chem. Rev.* 1996, 96 (1), 475–504. <https://doi.org/10.1021/cr940716a>.
- [13] Prida, A.; Boulet, J.-C.; Ducouso, A.; Nepveu, G.; Puech, J.-L. Effect of Species and Ecological Conditions on Ellagitannin Content in Oak Wood from an Even-Aged and Mixed Stand of *Quercus Robur* L. and *Quercus Petraea* Liebl. <http://dx.doi.org/10.1051/forest:2006021> 2006, 63. <https://doi.org/10.1051/forest:2006021>.
- [14] Versari, A.; du Toit, W.; Parpinello, G. Oenological Tannins: A Review. *Aust. J. Grape Wine Res.* 2013, 19. <https://doi.org/10.1111/ajgw.12002>.
- [15] Rasines-Perea, Z.; Jacquet, R.; Jourdes, M.; Quideau, S.; Teissedre, P. L. Ellagitannins and Flavano-Ellagitannins: Red Wines Tendency in Different Areas, Barrel Origin and Ageing Time in Barrel and Bottle. *Biomolecules* 2019. <https://doi.org/10.3390/biom9080316>.
- [16] Fraga-Corral, M.; García-Oliveira, P.; Pereira, A. G.; Lourenço-Lopes, C.; Jimenez-Lopez, C.; Prieto, M. A.; Simal-Gandara, J. Technological Application of Tannin-Based Extracts. *Molecules*. 2020. <https://doi.org/10.3390/molecules25030614>.
- [17] Vignault, A.; González-Centeno, M. R.; Pascual, O.; Gombau, J.; Jourdes, M.; Moine, V.; Iturmendi, N.; Canals, J. M.; Zamora, F.; Teissedre, P. L. Chemical Characterization, Antioxidant Properties and Oxygen Consumption Rate of 36 Commercial Oenological Tannins in a Model Wine Solution. *Food Chem.* 2018. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.06.031>.
- [18] Vignault, A.; Pascual, O.; Jourdes, M.; Moine, V.; Fermaud, M.; Roudet, J.; Canals, J.-M.; Teissedre, P.-L.; Zamora, F. Impact of Enological Tannins on Laccase Activity. *OENO One* 2019, 53. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2019.53.1.2361>.
- [19] Vignault, A.; Gombau, J.; Jourdes, M.; Moine, V.; Canals, J. M.; Fermaud, M.; Roudet, J.; Zamora, F.; Teissedre, P.-L. Oenological Tannins to Prevent Botrytis Cinerea Damage in Grapes and Musts: Kinetics and Electrophoresis Characterization of Laccase. *Food Chem.* 2020, 316, 126334. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126334>.
- [20] Goldstein, J. L.; Swain, T. Changes in Tannins in Ripening Fruits. *Phytochemistry* 1963, 2 (4), 371–383. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(00\)84860-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)84860-8).
- [21] Preys, S.; Mazerolles, G.; Courcoux, P.; Samson, A.; Fischer, U.; Hanafi, M.; Bertrand, D.; Cheynier, V. Relationship between Polyphenolic Composition and Some Sensory Properties in Red Wines Using Multiway Analyses. *Anal. Chim. Acta* 2006, 563 (1), 126–136. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aca.2005.10.082>.
- [22] Ma, W.; Guo, A.; Zhang, Y.; Wang, H.; Liu, Y.; Li, H. A Review on Astringency and Bitterness Perception of Tannins in Wine. *Trends Food Sci. Technol.* 2014, 40 (1), 6–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2014.08.001>.

manoVANTAGE®

UMA GAMA COMPLETA DE POLISSACARÍDEOS

manoVANTAGE®PREMIUM / manoVANTAGE®SOFT /
manoVANTAGE®CITRON / manoVANTAGE®SOFT R /
manoVANTAGE®STAGE / manoVANTAGE®NATUR
manoVANTAGE®EVOLUTION



SOFT & SOFT R

(goma arábica e manoproteína)

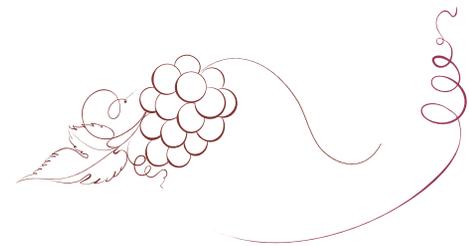


Oenological Sensitivity

www.saienology.com



Como controlar a combinação de sulfuroso



O sulfuroso é o aditivo (E220, E223; E224) mais antigo e mais usado na produção de vinho. Com três funções muito importantes; antioxidásica, antioxidante, antimicrobiológica, permite assegurar a conservação dos vinhos. Por outro lado, é considerado um produto perigoso (Regulamento CE 1272/2008) e irritante que pode ter efeitos negativos na saúde de pessoas sensíveis. Existem limites legais para os níveis máximos admitidos nos vinhos e atualmente está já em discussão no OIV uma nova revisão em baixa dos níveis máximos recomendados.

O sulfuroso nos vinhos pode-se apresentar e quantificar em diferentes formas: molecular, livre, combinado e total (Figura 1). Para uma mesma quantidade de sulfuroso total, o sulfuroso livre pode variar consoante o “nível” de combinação do mesmo

com outros compostos. Normalmente são compostos com função carbonilo que mais combinam o sulfuroso e, no caso dos mostos/vinhos os principais são: glucose, acetoína, diacetilo, os ácidos galacturónico, alfa-cetoglutárico e pirúvico e, especialmente o acetaldeído. A equipa do Professor Ramón Mira de Orduña da universidade de Cornell (EUA) verificou que o acetaldeído é responsável por cerca de 70% da combinação em vinhos brancos e no caso dos vinhos tintos é responsável por combinar mais de 50% (valores médios).

Etanal ou acetaldeído é uma molécula pequena e extremamente reativa, que confere aos vinhos notas aromáticas de maçã verde, ervas ou nozes.

O acetaldeído é o carbonilo volátil mais importante nos vinhos e pode-se

formar por via biológica ou por via química. O acetaldeído é produzido pelas leveduras *saccharomyces cerevisae* no início da fermentação alcoólica para combinar o sulfuroso aplicado, portanto, quanto mais sulfuroso é aplicado na fase pré-fermentativa (mosto) maior será a produção de acetaldeído pela levedura. Adicionalmente, a produção de acetaldeído está sujeita à variabilidade genética da *saccharomyces cerevisae*, isto significa que existem estirpes que produzem mais acetaldeído do que outras para a mesma quantidade de sulfuroso aplicado nas uvas. A formação química de acetaldeído ocorre quando o vinho é exposto ao oxigénio e pode variar consoante os teores de cobre, ferro e polifenóis de cada vinho.

O acetaldeído pode ser reutilizado/ consumido de forma parcial pela

A formação química de acetaldeído ocorre quando o vinho é exposto ao oxigênio e pode variar consoante os teores de cobre, ferro e polifenóis de cada vinho.

saccharomyces cerevisiae na segunda metade da fermentação alcoólica (FA), também é degradado/consumido pelas bactérias lácticas. Por esta razão, este composto tem menos influência na combinação de sulfuroso nos vinhos tintos. Foi também devido ao consumo de acetaldeído pelas bactérias lácticas que inicialmente a técnica de micro-oxigenação era aconselhada entre a FA e a fermentação malolática (FML), era uma maneira de minimizar o risco de excesso de acetaldeído nos vinhos. As bactérias lácticas consomem acetaldeído, no entanto, o seu consumo mais elevado/total só acontece após o consumo do ácido málico. Por esta razão, e se não existirem riscos microbiológicos ou outros, não se deve sulfitar os vinhos logo após o final da FML. Consoante o genótipo da bactéria(s) láctica(s) que conduziu a fermentação, a sulfitação só deve ser realizada 5 a 10 dias após. Por outro lado, a FML provoca uma diminuição substancial do ácido pirúvico e uma redução parcial do ácido alfa-cetoglutárico, o que oferece uma contribuição muito significativa para a redução de sulfuroso combinado e total.

Conforme referido anteriormente, a variabilidade genética da *saccharomyces cerevisiae* é muito elevada, a produção de acetaldeído pode variar desde alguns mg/L até 130 mg/L. Outra questão com impacto direto no sulfuroso total é o metabolismo de enxofre da levedura (figura 2), a produção e libertação de sulfuroso pela levedura pode variar desde alguns mg/L até cerca de 90 mg/L (figura 3). Há inclusive algumas leveduras comerciais com um metabolismo de enxofre particular que chegam a produzir mais de 150 mg/L em condições de adega. A temperatura da FA tem igualmente um papel importante na produção de acetaldeído, quanto mais baixa a temperatura, maior é a produção (para a mesma levedura).

Neste sentido, a escolha correta da levedura que realiza a FA é fundamental. A levedura Lalvin ICV OKAY é atualmente a levedura com menor produção de acetaldeído e sulfuroso durante a FA disponível comercialmente. Para além destas características, esta levedura oferecida pela Proenol tem também como ponto forte a não produção de sulfídrico (H_2S), conhecido pelo famoso cheiro a ovos podres.

Em resumo, podemos apontar 6 pontos que permitem responder ao título do artigo:

1. Minimizar a dose de sulfuroso aplicado nas uvas/mosto
2. Escolher uma levedura adequada
3. Não fermentar a temperaturas muito baixas
4. Realizar fermentação malolática, preferencialmente em co-inoculação.
5. Evitar a exposição ao oxigénio

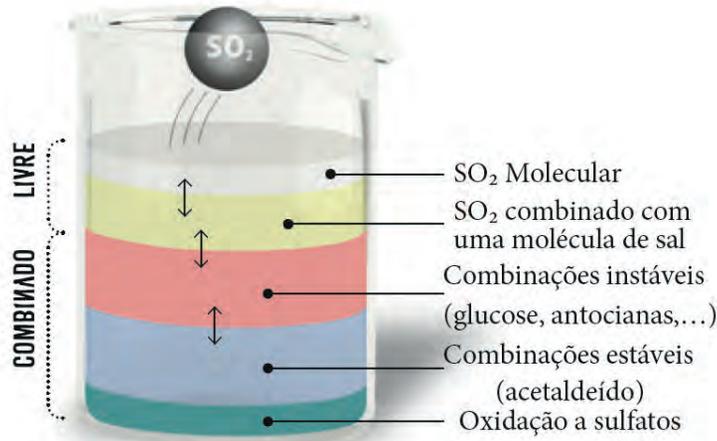


Figura 1 – Diferentes formas de sulfuroso no vinho

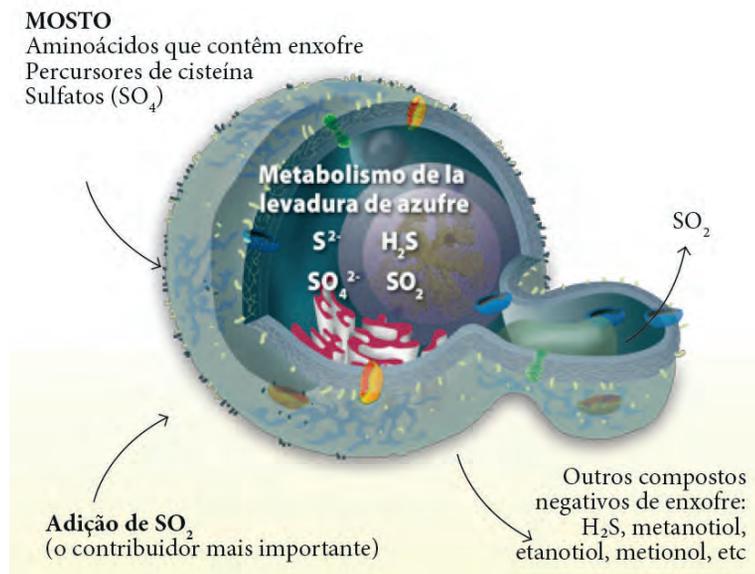


Figura 2 – Metabolismo do enxofre da levedura

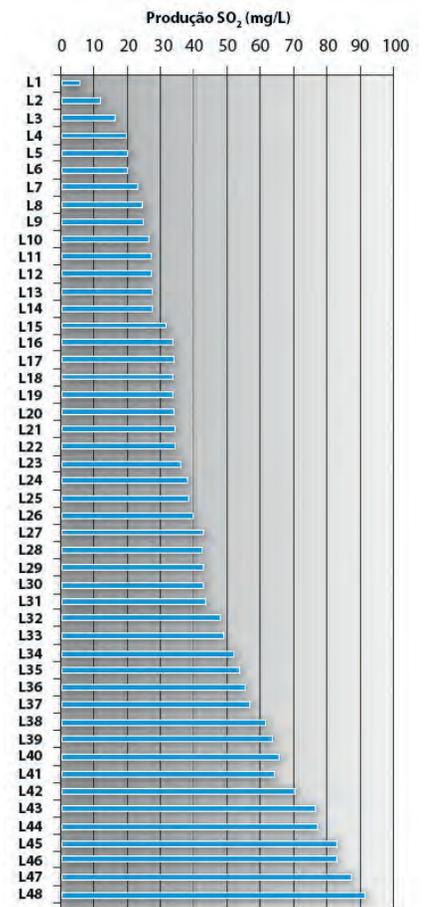
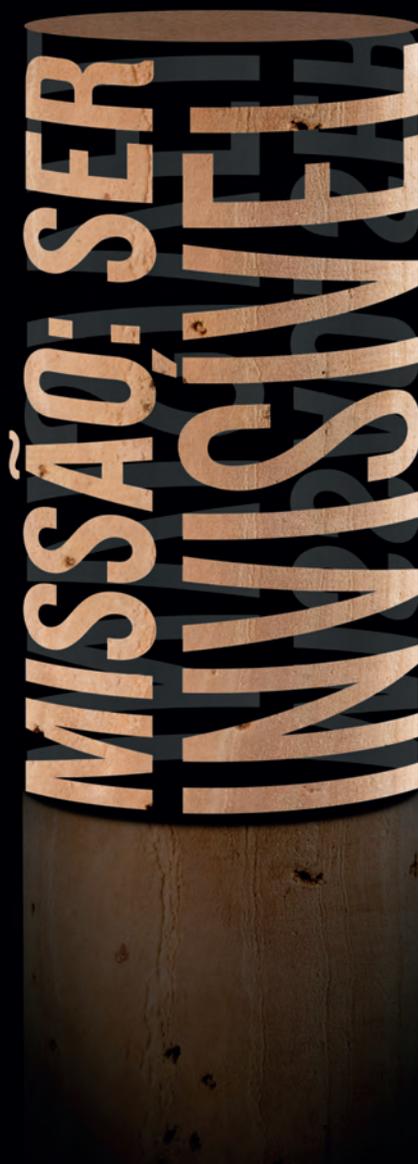


Figura 3 – Sulfuroso produzido por diferentes leveduras durante FA



Cork
Supply

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*

CIRCUITO INNO**CORK**®

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

Delta Oscillys XM

Erafloir à mouvement sinusoidal



Bucher Vaslin présente un système innovant et exclusif d'éraflage basé sur l'oscillation sinusoidale d'une cage à profil hexagonal dont l'objectif est de détacher les grains de raisin de la rafle par inertie. Cette solution brevetée permet de garantir un éraflage efficace et qualitatif préservant l'intégrité des baies.

BUCHER
vaslin

Dans la chaîne de réception de la vendange, l'éraflage constitue une opération importante contribuant à la qualité du vin et, en particulier, du vin rouge.

L'éraflage permet de détacher les baies de raisin de la rafle. C'est une opération importante à double titre :

- elle doit se faire de manière rapide et la plus complète possible afin de respecter l'intégrité de la baie de raisin, éviter ainsi la trituration qui favorise l'oxydation des jus responsable des goûts herbacés. Ce point est d'autant plus important à ce jour que les raisins sont récoltés plus mûrs avec pour conséquence une plus grande fragilité de la pellicule.

- en amont de la chaîne de réception et de préparation de la ven-

dange, la qualité du raisin égrappé a un impact direct sur l'efficacité du tri et sur la vinification ; plus la séparation

- baie-rafle est franche et nette et plus les parties végétales seront facilement dissociées lors du tri.

DELTA OSCILLYS XM

UNE NOUVELLE SOLUTION

D'ÉRAFLAGE

Ce système d'éraflage fonctionne sans batteur, sans arbre d'égrappage, ni cage tournante. Il est basé sur le mouvement sinusoidal d'une cage hexagonale dont l'objectif est de détacher les grains de raisin de la rafle par inertie.

Le mouvement sinusoidal exercé sur la cage permet de mettre les grappes

en mouvement en partie amont et de donner une force graduée au fur et à mesure de leur progression dans la cage vers la partie aval.

Les baies de raisin sont séparées de la rafle par inertie (principe permettant de donner au raisin une force supérieure à la force de liaison baie/pédicelle) et passent au travers des perforations de la (les) cage(s).

Baies et rafles sont ensuite collectées sur un trieur à rouleaux de façon à extraire l'ensemble des parties végétales issues de la récolte.

De format plus compact, l'érafloir Delta Oscillys XM s'adapte à tout type d'implantation dans la chaîne de réception.

UNE INTÉGRITÉ DE LA BAIE PRÉSERVÉE

Delta Oscillys XM permet de garantir un éraflage efficace et qualitatif.

De par l'effet d'inertie, les avantages sont multiples :

- intégrité des baies préservée (et donc limitation de la production de jus et de caractères végétaux),
- état de la rafle respectée (ni casse, ni dilacération), séparation baie/pédicelle assurée,
- élimination des grains flétris, verjus, millerandés, ...qui restent accrochés à la rafle.

La gamme Delta Oscillys permet de fonctionner sur une plage de 3 t/h à 20 t/h.

Contact Presse :

Benoit Murat

(+ 33 (0)7 76 25 05 64

benoit.murat@buchervaslin.com

www.buchervaslin.com



A INSTABILIDADE DO TARTARATO DE CÁLCIO

Um desafio enológico, cada vez mais presente no dia-a-dia da adega



—

A correta avaliação da suscetibilidade de cristalização e o uso adequado de ferramentas para a sua resolução, permite controlar eficazmente este potencial risco, cuja gestão pode ser implementada através de meios seguros, de fácil aplicação.

Autores:

Gianni Triulzi. Director
de Investigação e Desenvolvimento,
Enartis.

Giorgia Quinterno. Assistente
de Investigação e Desenvolvimento,
Enartis.

Barbara Scotti. Diretora
de marketing, Enartis.

INTRODUÇÃO

A estabilização tartárica dos vinhos está historicamente ligada à gestão do que é vulgarmente denominado em enologia como cremor tártaro, quimicamente representado por bitartarato de potássio. Na última década, com frequência crescente, a instabilidade tartárica manifestou-se também através da precipitação de um outro sal que se forma sob diferentes condições e momentos do bitartarato de potássio: o tartarato de cálcio. Atualmente, a correta condução da estabilização tartárica não pode ignorar a monitorização e gestão de ambos os sais,

uma prática que ainda não se tornou parte da atividade de rotina de muitos enólogos que consideram não ter essa necessidade.

Os casos que vão sendo conhecidos e experienciados, indicam que a difusão do problema ocorre em paralelo com a tendência de gradual aumento do pH dos vinhos que, por sua vez está relacionado com o aumento da temperatura e aquecimento global.

São já muitos os estudos em curso para melhor compreender os fatores envolvidos na manifestação da instabilidade do cálcio.

Neste artigo, tentaremos descrever o tema nas suas partes principais: a origem do cálcio nas uvas, suas funções na planta, possíveis reações no vinho e os métodos de controlo e estabilização.

O CÁLCIO NA UVA

A quantidade de cálcio absorvida pela vinha depende em grande parte das características do solo: quanto mais alcalino for o solo, maior será a acumulação de cálcio (Figura 1).

Por conseguinte, nos solos calcários, quantidades elevadas de cálcio estão permanentemente disponíveis para a planta.

Em geral, os nitratos promovem a absorção do cálcio, enquanto alguns metais (p.e. K^+ , Mg^{2+}) a diminuem.

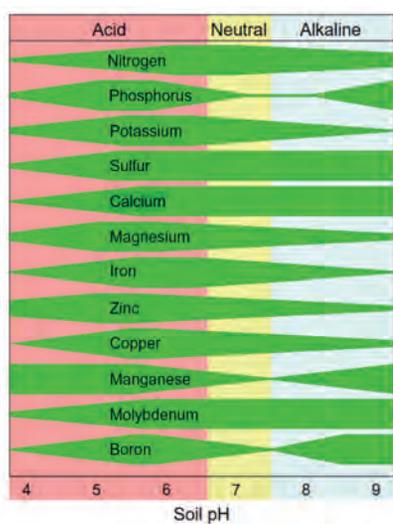


Figura 1 – Disponibilidade de nutrientes em função do pH do solo. [1]

FUNÇÃO DO CÁLCIO NA VINHA ^[5]

O cálcio é um elemento essencial para o crescimento e desenvolvimento de todas as plantas.

Tem duas funções principais: mensageiro em resposta a condições de stress e componente das paredes e membranas celulares.

A maior parte do cálcio é acumulado como pectato de cálcio nas paredes celulares, enquanto nos vacúolos encontra-se sob a forma de oxalato de cálcio. Move-se principalmente através dos vasos do xilema, dependendo da atividade de evapotranspiração da planta. Cerca de 75-90% do cálcio já se encontra presente no bago antes do pintor.

O cálcio é um elemento essencial para o crescimento e desenvolvimento de todas as plantas.

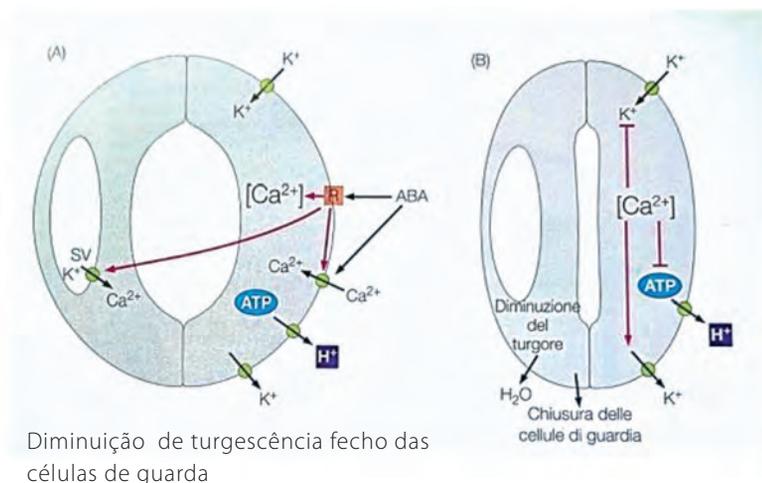
O cálcio desempenha um papel essencial no stress térmico.

Nas folhas, aumenta a tolerância a temperaturas elevadas ativando um sistema de proteção antioxidante das estruturas fotossintéticas. As células submetidas ao calor acumulam cálcio no seu interior para reduzir a permeabilidade da membrana celular e consequente, a perda de água.

Nos gomos, em situações de baixas temperaturas e oscilações rápidas das condições térmicas, parte do cálcio é temporariamente translocado do exterior para o interior da célula. Este sinal parece ativar o processo de aclimatização pelo qual a planta adquire tolerância ao frio.

Em caso de stress hídrico, um aumento do pH e do cálcio no fluido celular provoca indiretamente a libertação de potássio e aniões das células de guarda dos estomas que, ao perderem a sua turgescência, provocam o fecho dos estomas (Figura 2). Por seu lado, a acumulação de cálcio inibe as aquaporinas, proteínas que promovem a passagem da água através das membranas celulares, limitando assim a desidratação da planta. [2]

Figura 2 – Ca^{2+} e mecanismos de regulação celular.



Em conclusão, o aumento do teor de cálcio no bago deve-se a uma série de causas concomitantes: solos com pH alcalino, elevada disponibilidade de nitratos, elevada transpiração ácida antes do pintor, mobilização do cálcio em resposta ao stress térmico e hídrico.

O TARTARATO DE CÁLCIO NO VINHO

Compreendidas as possíveis razões para o aumento do teor de cálcio nas uvas, é importante resumir as principais informações sobre o tartarato de cálcio e definir as condições enológicas em que a gestão deste sal pode tornar-se problemática.

O tartarato de cálcio forma cristais que são muito diferentes do bitartarato de potássio e, portanto, facilmente reconhecíveis ao microscópio (Figura 3).



Figura 3 – Formas típicas de cristais de CaT (esquerda) e KHT (direita).

A sua solubilidade em água a 20 °C é de 0,53 g/L, muito inferior aos 5,7 g/L do cremor tártaro.

A cinética de cristalização é muito lenta. O fator limitante é a fase inicial de nucleação, que requer muita energia para formar o agente de cristalização. Além disso, ao contrário do bitartarato de potássio, a precipitação do sal de cálcio é pouco afetada pela diminuição da temperatura.

O pH desempenha um papel fundamental na formação do tartarato de cálcio porque regula o equilíbrio de dissociação do ácido tartárico: quanto mais elevado o valor do pH, maior será a percentagem de ião tartarato presente e, conseqüentemente, maior será a probabilidade de formação do tartarato de cálcio (Gráfico 1).

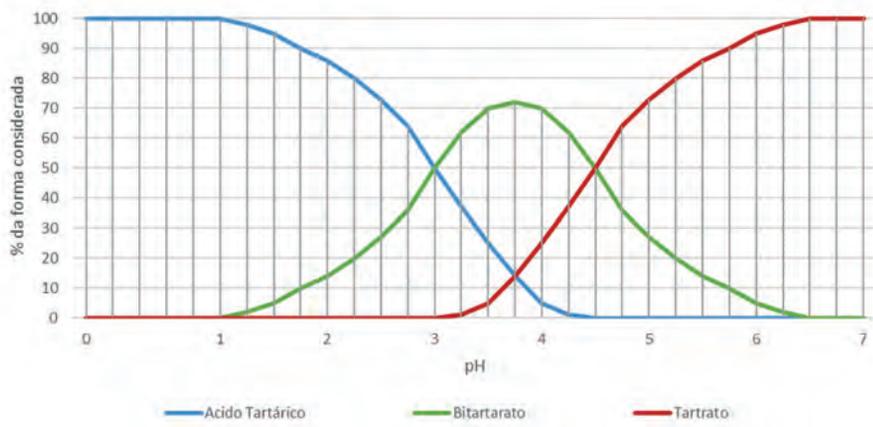


Gráfico 1 – Equilíbrio de dissociação do ácido tartárico em função do pH. [4]

No vinho, existem fatores naturais que dificultam a formação deste sal, tais como o ácido málico e o magnésio.

Atualmente, a estabilidade do tartarato de cálcio é frequentemente estimada apenas com base na concentração de cálcio encontrada no vinho. Muitas publicações indicam 80 mg/L para vinhos brancos e rosés e 60 mg/L para vinhos tintos como valores limiares acima dos quais o vinho é considerado instável [3]. Estes valores, resultado de estudos realizados principalmente entre os anos 50 e o início dos anos 90, devem ser considerados com algumas reservas à luz do conhecimento atual, dado que os vinhos daquela época apresentavam valores médios de pH nitidamente diferentes dos atuais. Isto torna estas referências nem sempre adequadas às atuais condições e um possível motivo para subestimar o risco.

Para melhor clarificar o conceito, consideremos um exemplo numérico. Um vinho tinto com um teor de cálcio de 60 mg/L e um pH inferior a 3,5 não produz nenhum precipitado, enquanto que com um pH de 3,7 ou superior, é muito provável que forme um abundante sedimento de cristais.

COMO AVALIAR SE UM VINHO É INSTÁVEL?

Com o objetivo de identificar rapidamente vinhos em risco de instabilidade, foi necessário desenvolver um método que considerasse os três parâmetros que mais influenciam o processo de cristalização do tartarato de cálcio: o pH, a concentração de ácido tartárico e a concentração de cálcio. Os instrumentos de análise da condutividade, tão úteis na definição da condição de estabilidade do bitartarato de potássio, não têm qualquer utilidade no caso do sal de cálcio.

O teste é baseado na análise da concentração de cálcio do vinho antes e após a adição de 400 g/hL de tartarato de cálcio micronizado e arrefecimento a 0°C durante 24 horas. A diferença entre a concentração inicial e final indica o nível de instabilidade (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores de referência para a definição do nível de estabilidade do tartarato de cálcio no vinho.

| Valores de referência ΔCa (mg/L) | |
|--|-----------------------|
| < 15 | estável |
| $15 \leq X \leq 25$ | ligeiramente instável |
| > 25 | instável |

A aplicação deste método a centenas de vinhos monitorizados ao longo de três anos (a título de exemplo, os dados de algumas amostras são apresentados na Tabela 2), tornou possível a construção de uma base de dados sólida, a partir da qual foi desenvolvido um método de cálculo estatístico multifatorial baseado no algoritmo Yates, permitindo estimar o nível de instabilidade do vinho em tempo real.

| Amostras | pH | Ácido tartárico (g/L) | [Ca ²⁺] _i (mg/L) | [Ca ²⁺] _f (mg/L) | Δ[Ca ²⁺] (mg/L) | Resultados do teste | Cristais na amostra |
|----------|------|-----------------------|---|---|-----------------------------|-----------------------|---------------------|
| Vinho 1 | 3,14 | 2,5 | 78 | 78 | 0 | Estável | Não |
| Vinho 2 | 3,3 | 1 | 75 | 74 | 1 | Estável | Não |
| Vinho 3 | 3,6 | 0,9 | 75 | 66 | 9 | Estável | Não |
| Vinho 4 | 3,5 | 2 | 93 | 79 | 14 | Estável | Não |
| Vinho 5 | 3,4 | 1 | 75 | 57 | 18 | ligeiramente instável | Sim após 35 dias |
| Vinho 6 | 3,3 | 1,8 | 85 | 62 | 23 | ligeiramente instável | Sim após 45 dias |
| Vinho 7 | 3,8 | 0,7 | 68 | 46 | 22 | ligeiramente instável | Sim após 25 dias |
| Vinho 8 | 3,35 | 3,2 | 87 | 39 | 48 | Instável | Sim após 20 dias |
| Vinho 9 | 3,35 | 3,2 | 117 | 48 | 69 | Instável | Sim após 12 dias |
| Vinho 10 | 3,26 | 4 | 111 | 22 | 89 | Instável | Sim após 18 dias |

Tabela 2 – Exemplo de análises de amostras da base de dados. Vinhos armazenados a 0°C. [11]

Esta nova ferramenta representa uma importante oportunidade para os enólogos, pois permite-lhes decidir em tempo real como tratar o vinho com base nos valores analíticos de pH, ácido tartárico (g/L) e cálcio (mg/L). Exemplos da resposta do método de cálculo estatístico multifatorial são apresentados na Figura 4.

Cálculo multifatorial: estimativa da instabilidade de CaT

ex.1

| Valores a inserir: | | |
|--------------------|---------------------|------|
| Ca mg/L | Ácido Tartárico g/L | pH |
| 75 | 3,7 | 3,15 |

| Resultado |
|-----------|
| 13 |

ex. 2

| Valores a inserir: | | |
|--------------------|---------------------|-----|
| Ca mg/L | Ácido Tartárico g/L | pH |
| 78 | 2,4 | 3,4 |

| Resultado |
|-----------|
| 24 |

ex. 3

| Valores a inserir: | | |
|--------------------|---------------------|-----|
| Ca mg/L | Ácido Tartárico g/L | pH |
| 88 | 1,9 | 3,7 |

| Resultado |
|-----------|
| 47 |

| Valores de referência: | |
|------------------------|-----------------------|
| < 15 | ESTÁVEL |
| 15 ≤ X ≤ 25 | LIGEIRAMENTE INSTÁVEL |
| > 25 | INSTÁVEL |

Figura 4 – Exemplo de resultados obtidos através do método de cálculo estatístico multifatorial. [11]

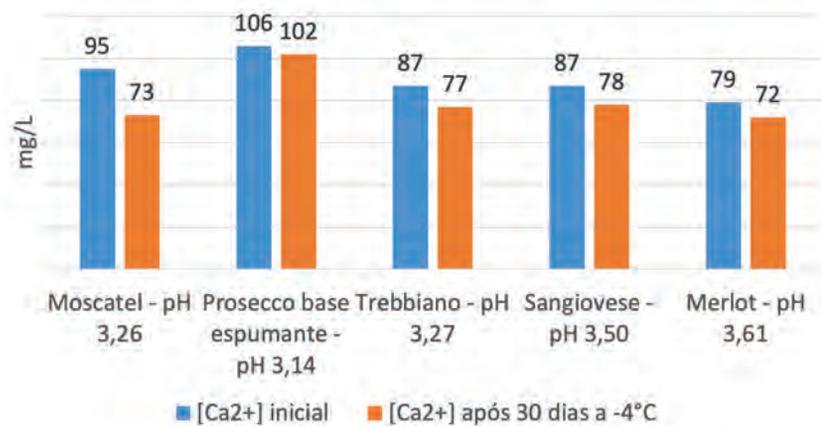
COMO RESOLVER OS CASOS DE INSTABILIDADE

Se os testes acima descritos indicarem uma condição de instabilidade, será necessário adotar soluções apropriadas para evitar a precipitação de tartarato de cálcio em garrafa.

Entre as técnicas de estabilização disponíveis, quais as que garantem a estabilidade do tartarato de cálcio?

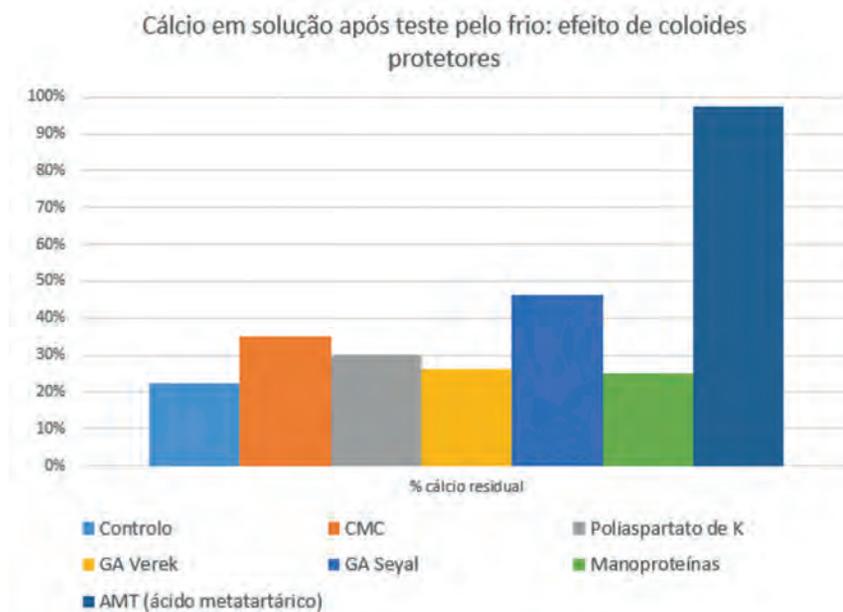
A utilização de tratamento a frio ou colóides protetores **não é uma boa solução**. Como mencionado anteriormente, o frio acelera ligeiramente a cinética de sedimentação do tartarato de cálcio, pelo que o arrefecimento do vinho não constitui uma técnica resolutive, como mostram os dados do Gráfico 2.

Gráfico 2-
Concentração de íões cálcio (mg/L) em amostras de vinho antes e após tratamento prolongado a frio. [11]



Os colóides protetores, na grande maioria dos casos, não têm suficiente ação inibidora na formação de cristais de CaT, embora sejam capazes de modificar parcialmente a sua forma. Apenas o ácido metatartárico é capaz de prevenir a cristalização do sal, mas apenas por um período limitado de tempo, devido à sua elevada suscetibilidade à hidrólise, o que conduz a uma rápida perda de eficácia.

Gráfico 3 -
Efeito de colóides protetores para uso enológico na estabilidade do CaT [11] de uma solução modelo de vinho contendo 12% de álcool, 5 g/L ác. tartárico, 80 ppm de cálcio inicial e com pH 3,4. Análise do cálcio em solução realizada após 6 dias de conservação a 0 °C.



Maior eficácia é encontrada no uso de resinas de troca iónica e na eletrodialise. A primeira, sendo específica para catiões bivalentes, melhora a estabilidade do CaT através da remoção do cálcio e, de forma indireta, pela diminuição do pH.

A eficácia da eletrodialise, por sua vez, deve-se à redução da concentração dos dois principais fatores de instabilidade: cálcio e ácido tartárico. Ambas as técnicas não são específicas para a estabilização do tartarato de cálcio, mas podem ajudar a reduzir o risco de precipitação em garrafa. De realçar, ainda, que estas práticas estão sujeitas a registo de operações em adega (Reg. (UE) 2022/68) e o seu impacto sensorial não é negligenciável.

Uma outra técnica consiste em recorrer ao uso de aceleradores da cristalização - sais do ácido tartárico - que aceleram o processo natural de cristalização incrementando a concentração em solução para níveis superiores à sua solubilidade. O bitartarato de potássio, usado durante a estabilização a frio induz, na verdade, apenas a precipitação do cremor tartárico.

O ácido tartárico racémico (DL) e o correspondente sal de neutro de potássio, após salificação com cálcio, produzem compostos com baixíssima solubilidade: o DL-Ca-tartarato tem uma solubilidade de 35 mg/L em água a 20°C, enquanto a forma natural do L-Ca-tartarato tem solubilidade de 300 mg/L. É precisamente a baixa solubilidade dos sais do ácido tartárico racémico que representa o entrave à adoção desta estratégia: são bem conhecidas as «caudas de cristalização» que podem causar a formação de precipitados em garrafa. Além disso, os seus efeitos na saúde estão em questão, uma vez que se suspeita que causem cálculos renais.

A recente revisão do Regulamento UE n.º 934 ainda permite a sua utilização, mas na sequência do compromisso de disponibilizar novos dados sobre os seus efeitos na saúde humana.



Gráfico 4 – Redução de concentração de iões Ca^{2+} em Merlot tratado com 50 g/hL de tartarato de cálcio micronizado [11]

Uma cristalização particularmente eficiente é obtida com a aplicação de L(+) tartarato de cálcio na forma micronizada. Este sal de cálcio da forma natural do ácido tartárico, graças ao processo de micronização, quando utilizado na dose de 50 g/hL aporta cerca de 2 milhões de germes de cristalização por mL

de vinho tratado, evitando a fase limitante de todo o processo de cristalização: a formação dos germes de nucleação.

Assim, os germes de nucleação podem crescer e formar verdadeiros cristais à temperatura ambiente, sem dispêndio energético de arrefecimento do vinho e sem serem impedidos por partículas em suspensão. Estas valências simplificam significativamente a aplicação que pode ser feita mesmo em simultâneo com a clarificação ou colagem dos vinhos. O tempo de contacto varia entre os 7 a 15 dias, em função das necessidades da adega, seguindo-se uma trasfega ou filtração.

O tratamento com o L(+) tartarato de cálcio micronizado tem um efeito diminuto na acidez dos vinhos e não altera as suas características sensoriais.

CONCLUSÕES

—

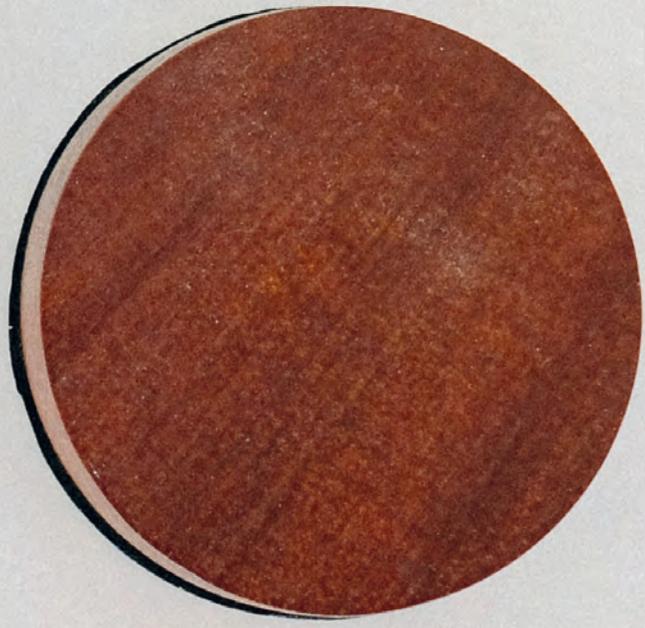
As atuais condições de produção exigem que os produtores realizem uma avaliação detalhada da instabilidade dos sais do ácido tartárico, tanto do bitartarato de potássio como do tartarato de cálcio. Existem atualmente métodos analíticos fiáveis que se devem tornar, cada vez mais, de aplicação rotineira.

A estimativa da instabilidade do tartarato de cálcio pode hoje em dia ser realizada mesmo em “tempo real” e é de grande utilidade para os enólogos que necessitam de uma gestão rápida.

De entre as soluções possíveis, a adição de L(+) tartarato de cálcio micronizado é a que oferece garantia de resultados aliada à facilidade de aplicação, à sustentabilidade e ao máximo respeito pelas características sensoriais do vinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Relationships between pH values of organic soils and availabilities of 12 plant nutrients. *Soil Sci.* 92, 177-182, illustration by M. Keller, after Lucas, R. E., Davis, S.F. (1961)
- [2] The water permeability of Arabidopsis plasma membrane is regulated by divalent cations and pH, P. Gerbeau, G. Amodeo, T. Henzler, V. Santoni, P. Ripoche, C. Maurel (2002)
- [3] Trattato di enologia II – Chimica del vino Stabilizzazione Trattamenti, P. Ribereau-Gayon, Y. Glories, A. Maujean, D. Dubourdieu (2004)
- [4] Assessment of Cold Stabilization for tartaric acid in wine. Penn State Food Science Undergraduate Smith, V. (2012)
- [5] Meccanismi di assorbimento e accumulo di calcio nelle uve, Presentazione Enoforum Prof. C. Lovisolo, Università degli Studi di Torino (2021)
- [6] Cultura e Tecnica Enologica Vol.III Stabilizzazione Imbottigliamento Vini Speciali- N. Trapani (2009)
- [7] Inhibitors of calcium tartrate in wines, Marques et al. (2014)
- [8] Kinetics of calcium tartrate crystal growth from supersaturated solutions. F. Grases, G. Melero and J.G. March (1992)
- [9] The mechanisms of precipitation of calcium L (+)-tartrate in a model wine solution, Anthony J. McKinnon, Geoffrey R. Scollary, David H. Solomon, Patrick J. Williams (1994)
- [10] Tartrate stabilization by the contact process, O. Rhein, F. Neradt (1979)
- [11] Dati prodotti dalla Divisione Enartis, Essecos srl
- [12] The Influence of Wine Components on the Spontaneous Precipitation of Calcium L(+)-tartrate in a Model Wine Solution, Am. J. Enol. Vitic., A.J. McKinnon, G.R. Scollary, D.H. Solomon, P.J. Williams (1995)
- [13] Influence of Uronic Acids on the Spontaneous Precipitation of Calcium L(+)-tartrate in a Model Wine Solution, J. Agric. Food. Chem., A.J. McKinnon, P.J. Williams, G.R. Scollary, (1996)



Legislação do setor publicada em 2021

Despacho n.º 203/2021

DR n.º 4/2021, Série II de 2021-01-07
Delegação de competências da Ministra da Agricultura.

Portaria n.º 15-A/2021

DR n.º 9/2021, 2º Suplemento, Série I de 2021-01-14

Quarta 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, pela Portaria n.º 279/2019, de 28 de agosto, e pela Portaria n.º 274-A/2020, de 2 de dezembro, que estabelece as normas de execução do regime de apoio à reestruturação e reconversão das vinhas (**VITIS**), para o período 2019-2023.

Despacho n.º 697/2021

DR n.º 10/2021, Série II de 2021-01-15
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.

Regulamento de Execução (UE) 2021/78

da Comissão de 27 de janeiro de 2021
Altera o Regulamento de Execução (UE) 2020/600 da Comissão que deroga o Regulamento de Execução (UE) 2017/892, o Regulamento de Execução (UE) 2016/1150, o Regulamento de Execução (UE) n.º 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 Delegado (UE) 2021/374

da Comissão de 27 de janeiro de 2021
Altera o Regulamento Delegado (UE) 2020/884 que deroga 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, e que altera o Regulamento Delegado (UE) 2016/1149.

Regulamento Delegado (UE) 2021/95 da Comissão de 28 de janeiro de 2021

Altera o Regulamento Delegado (UE) 2020/592 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 a conter.

Regulamento Delegado (UE) 2021/723

da Comissão de 26 de fevereiro de 2021
Que completa o Regulamento (UE) 2019/787 do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante à criação de um registo público que inclua uma lista dos organismos designados por cada Estado-Membro para supervisionar os processos de envelhecimento de bebidas espirituosas.

Despacho n.º 2300-D/2021

DR n.º 41/2021, de 2021-03-01
Fixa a nível nacional para o ano de 2021

as regras e os critérios de elegibilidade e de prioridade e os procedimentos administrativos a observar na distribuição de autorizações para novas plantações de vinha.

Regulamento de Execução (UE) 2021/724

da Comissão de 3 de março de 2021

Que estabelece normas de execução do Regulamento (UE) 2019/787 do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante às comunicações dos Estados-Membros à Comissão relativamente aos organismos designados para supervisionar os processos de envelhecimento de bebidas espirituosas e às autoridades competentes responsáveis por assegurar o cumprimento desse regulamento.

Portaria n.º 57/2021

DR n.º 50/2021, Série I de 2021-03-12
Define o regime de produção e comércio dos vinhos e demais produtos vitivinícolas com direito às Denominações de Origem Protegidas (DOP) «Alenquer», «Arruda», «Torres Vedras», «Bucelas», «Carcavelos», «Colares», «Encostas d'Aire», incluindo a indicação das sub-regiões de «Alcobaça» e «Ourém», através da designação de «Medieval de Ourém», «Lourinhã» e «Óbidos».

Portaria n.º 71/2021

DR n.º 60/2021, de 2021-03-26
Segunda alteração da Portaria n.º 207-A/2017, de 11 de julho, que estabelece para o território do continente as normas complementares do apoio a atribuir aos destiladores que transformem os subprodutos da vinificação.

Regulamento Delegado (UE) 2021/1006 da Comissão de 12 de abril de 2021

Altera o Regulamento (UE) 2018/848 do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante ao modelo do certificado comprovativo do cumprimento das regras da produção biológica.

Retificação do Regulamento (UE) 2019/787

do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de abril de 2019

Relativo à definição, designação, apresentação e rotulagem das bebidas espirituosas, à utilização das denominações das bebidas espirituosas na apresentação e rotulagem de outros géneros alimentícios e à proteção das indicações geográficas das bebidas espirituosas, à utilização de álcool etílico e de destilados de origem agrícola na produção de bebidas alcoólicas, e que revoga o Regulamento (CE) n.º 110/2008.

Regulamento Delegado (UE) 2021/1096

da Comissão de 21 de abril de 2021

Altera o Regulamento (UE) 2019/787 do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante às disposições em matéria de rotulagem dos lotes.

Regulamento de Execução (UE) 2021/725

da Comissão de 4 de maio de 2021

Que introduz derrogações, para o ano de 2021, dos Regulamentos de Execução (UE) n.º 809/2014, (UE) n.º 180/2014, (UE) n.º 181/2014, (UE) 2017/892, (UE) 2016/1150, (UE) 2018/274, (UE) n.º 615/2014 e (UE) 2015/1368, quanto a certos controlos administrativos e no local a efetuar no quadro da política agrícola comum.

Aviso n.º 8690/202

DR n.º 91/2021, de 2021-05-11

Valores da taxa de certificação dos vinhos e produtos vínicos a cobrar pelas entidades certificadoras em 2021.

Regulamento de Execução (UE) 2021/1236

da Comissão, de 12 de maio de 2021

Estabelece normas de execução do Regulamento (UE) 2019/787 do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante aos pedidos de registo de indicações geográficas de bebidas espirituosas, ao procedimento de oposição, às alterações de cadernos de especificações, ao cancelamento de registos, à utilização do símbolo e ao controlo.

Regulamento Delegado (UE) 2021/1235

da Comissão, de 12 de maio de 2021

Complementa o Regulamento (UE) 2019/787 do Parlamento Europeu e do Conselho com normas relativas aos pedidos de registo de indicações geográficas de bebidas espirituosas, às alterações de cadernos de especificações, ao cancelamento de registos e ao registo.

Despacho Normativo n.º 14/2021

DR n.º 97/2021, de 2021-05-19

Cria um apoio financeiro destinado aos agricultores, pessoas singulares ou coletivas, cujas explorações agrícolas, nomeadamente nos pomares de prunóideas, com destaque para a cultura da cereja, do pêssego, do damasco, da ameixa e na cultura da vinha, se situem nos municípios do Fundão e de Castelo Branco.

Regulamento Delegado (UE) 2021/1335

da Comissão de 27 de maio de 2021

Altera o Regulamento (UE) 2019/787 do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante à rotulagem das bebidas espirituosas resultantes da combinação de uma bebida espirituosa com um ou mais géneros alimentícios.

Regulamento Delegado (UE) 2021/1334

da Comissão de 27 de maio de 2021

Altera o Regulamento (UE) 2019/787 do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante às alusões a denominações legais de bebidas espirituosas ou indicações geográficas de bebidas espirituosas na designação, apresentação e rotulagem de outras bebidas espirituosas.

Portaria n.º 115-A/2021

DR n.º 104/2021, 1º Suplemento, Série I de 2021-05-28

Estabelece o regime de aplicação da nova medida excecional e temporária prevista no artigo 39.º-B do Regulamento (UE) n.º 1305/2013, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de dezembro, no âmbito do Programa de Desenvolvimento Rural do Continente.

Regulamento Delegado (UE) 2021/1375

da Comissão de 11 de junho de 2021

Altera o Regulamento Delegado (UE) 2019/33 no respeitante à alteração de menções tradicionais no setor vitivinícola.

Regulamento de Execução (UE) 2021/1007

da Comissão de 18 de junho de 2021

Altera o Regulamento de Execução (UE) 2018/274 no respeitante ao banco de dados analítico de dados isotópicos e aos controlos no setor vitivinícola.

Portaria n.º 123-A/2021

DR n.º 117/2021, 1º Suplemento, Série I de 2021-06-18

Primeira alteração à Portaria n.º 115-A/2021, de 28 de maio, que estabelece o regime de aplicação da nova medida excecional e temporária prevista no artigo 39.º-B do Regulamento (UE) n.º 1305/2013, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de dezembro, no âmbito do Programa de Desenvolvimento Rural do Continente.

Regulamento Delegado (UE) 2021/1465

da Comissão de 6 de julho de 2021

Altera o Regulamento (UE) 2019/787 do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante à definição de alusões a denominações legais de bebidas espirituosas ou a indicações geográficas de bebidas espirituosas e à utilização dessas alusões na designação, apresentação ou rotulagem de bebidas espirituosas que não as aludidas.

Portaria n.º 142/2021**DR n.º 131/2021, de 2021-07-08**

Define os princípios de atuação e deveres das entidades gestoras (EG), as regras aplicáveis aos cadernos de especificações e às menções tradicionais e as regras de utilização e comercialização dos produtos com direito a denominação de origem (DO) e indicação geográfica (IG) do setor vitivinícola.

Despacho Normativo n.º 19/2021**DR n.º 132/2021, Série II de 2021-07-09**

Cria um apoio financeiro que se destina aos agricultores, pessoas singulares ou coletivas, cujas explorações agrícolas, nomeadamente nos pomares de pomóideas, prunóideas, cultura de pequenos frutos com destaque para o mirtilo e na cultura da vinha, se situem nos municípios da região Centro.

Portaria n.º 145/2021**DR n.º 132/2021, de 2021-07-09**

Segunda alteração à Portaria n.º 148-A/2020, de 19 de junho, que 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.

Regulamento Delegado (UE) 2021/1691 da Comissão de 12 de julho de 2021

Altera o anexo II do Regulamento (UE) 2018/848 do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante aos requisitos de manutenção de registos aplicáveis aos operadores do setor da produção biológica.

Regulamento de Execução (UE) 2021/1165**da Comissão de 15 de julho de 2021**

Autoriza a utilização de determinados produtos e substâncias na produção biológica e que estabelece as listas respetivas (Texto relevante para efeitos do EEE.)

Despacho n.º 7583/2021**DR n.º 148/2021, Série II de 2021-08-02**

Aprovação da lista de freguesias que

constituam as zonas de intervenção prioritárias (ZIP), bem como a lista de freguesias onde se registou a presença do *Scaphoideus titanus* Ball., para 2020.

Despacho n.º 7660/2021**DR n.º 150/2021, Série II de 2021-08-04**

Designa a licenciada Sandra Marina Azevedo Ferreira Barata Vicente de Garcia, em comissão de serviço, pelo período de cinco anos, para exercer o cargo de vice-presidente do Instituto da Vinha e do Vinho, I. P.

Despacho n.º 8133/2021**DR n.º 159/2021, Série II de 2021-08-17**

Autoriza o aumento do título alcoométrico volúmico natural para os produtos obtidos na campanha vitivinícola 2021-2022.

Regulamento n.º 801/2021**DR n.º 167/2021, Série II de 2021-08-27**

Comunicado de Vindima Anual na Região Demarcada do Douro 2021.

Regulamento Delegado (UE) 2021/2027**da Comissão de 13 de setembro de 2021**

Altera o Regulamento Delegado (UE) 2020/884 no respeitante às derrogações ao Regulamento Delegado (UE) 2016/1149 para fazer face à crise provocada pela pandemia de COVID-19 no setor vitivinícola e que altera o Regulamento Delegado (UE) 2016/1149.

Regulamento Delegado (UE) 2021/2026**da Comissão de 13 de setembro de 2021**

Altera o Regulamento Delegado (UE) 2020/592 no respeitante a determinadas derrogações de caráter temporário ao Regulamento (UE) n.º 1308/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho para fazer face às perturbações do mercado no setor vitivinícola causadas pela pandemia de COVID-19 e ao seu período de aplicação.

Portaria n.º 201/2021**DR n.º 186/2021, Série I de 2021-09-23**

Estabelece os procedimentos para o

reconhecimento oficial da certificação voluntária de material de propagação de videira policlonal, sem que tal certificação colida com a certificação obrigatória para a comercialização de materiais vitícolas.

Regulamento de Execução (UE)**2021/1763**

da Comissão de 6 de outubro de 2021

Altera o Regulamento de Execução (UE) 2020/600 no respeitante às derrogações ao Regulamento de Execução (UE) 2016/1150 para fazer face à crise provocada pela pandemia de COVID-19 no setor vitivinícola.

Portaria n.º 204/2021**DR n.º 195/2021, Série I de 2021-10-07**

Quarta alteração à Portaria n.º 18/2015, de 2 de fevereiro, que estabelece o regime de aplicação da ação 6.1, «Seguros», da medida 6, «Gestão do Risco e Restabelecimento do Potencial Produtivo», do Programa de Desenvolvimento Rural do Continente.

Regulamento de Execução (UE)**2021/1786**

da Comissão de 8 de outubro de 2021

Retifica o Regulamento de Execução (UE) 2021/78 no respeitante a uma derrogação ao disposto no Regulamento de Execução (UE) 2016/1150, prevista no Regulamento de Execução (UE) 2020/600, em relação às alterações introduzidas nos programas de apoio nacionais no setor vitivinícola.

Regulamento de Execução (UE)**2021/1785**

da Comissão de 8 de outubro de 2021

Retifica o Regulamento de Execução (UE) 2020/600 no respeitante a uma derrogação ao disposto no Regulamento de Execução (UE) 2016/1150 em relação às alterações introduzidas nos programas de apoio nacionais no setor vitivinícola.

Regulamento Delegado (UE) 2022/68

da Comissão de 27 de outubro de 2021

Altera o Regulamento Delegado (UE) 2019/934 que complementa o Regulamento (UE) n.o 1308/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita às práticas enológicas autorizadas

Aviso n.º 21430/2021

DR n.º 221/2021, Série II de 2021-11-15
Inclusão da casta «Arvine Petite» na lista de castas anexa à Portaria n.º 380/2012, de 22 de novembro

Portaria n.º 265-A/2021

DR n.º 228/2021, 1º Suplemento, Série I de 2021-11-24

Quinta alteração à Portaria n.º 323/2017, de 26 de outubro, que estabelece, para o continente, no âmbito do programa nacional, as normas de execução do regime de apoio à reestruturação e reconversão das vinhas (VITIS)

Regulamento (UE) 2021/2117

do Parlamento Europeu e do Conselho de 2 de dezembro de 2021

Altera os Regulamentos (UE) n.o 1308/2013, que estabelece uma organização comum dos mercados dos produtos agrícolas, (UE) n.o 1151/2012, relativo aos regimes de qualidade dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios, (UE) n.o 251/2014, relativo à definição, descrição, apresentação, rotulagem e proteção das indicações geográficas dos produtos vitivinícolas aromatizados e (UE) n.o 228/2013, que estabelece medidas específicas no domínio da agricultura a favor das regiões ultraperiféricas da União

Regulamento (UE) 2021/2116

do Parlamento Europeu e do Conselho de 2 de dezembro de 2021

Relativo ao financiamento, à gestão e ao acompanhamento da política agrícola comum e que revoga o Regulamento (UE) n.o 1306/2013

Regulamento (UE) 2021/2115

do Parlamento Europeu e do Conselho de 2 de dezembro de 2021

Estabelece regras para apoiar os planos estratégicos a elaborar pelos Estados-Membros no âmbito da política agrícola comum (planos estratégicos da PAC) e financiados pelo Fundo Europeu Agrícola de Garantia (FEAGA) e pelo Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural (FEADER), e que revoga os Regulamentos (UE) n.o 1305/2013 e (UE) n.º 1307/2013

Despacho n.º 12436/2021

DR n.º 245/2021, Série II de 2021-12-21
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.

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., preferen-

cialmente 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 serem 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 2021 em cronologia



..... **7 DE ABRIL**

38º Concurso de Vinhos do Município de Azambuja;



..... **6 E 9 DE MAIO**

Concurso Cidades do Vinho Portugal

..... **17 DE MAIO**

Concurso Vinhos de Portugal



..... **21 DE MAIO**

Concurso Uvas de Ouro



..... **30 DE MAIO**

Concurso de vinhos à produção na Bairrada

..... **11 DE JUNHO**

VIII Jornadas Técnicas da APEV

..... **14 DE JUNHO**

Concurso VIRTUS – Lisboa

..... **16 DE JUNHO**

Concurso de Vinhos da CVRBI

..... **20 DE JUNHO**

Concurso de Vinhos de Lisboa

..... **14 DE OUTUBRO**

Concurso de Vinhos da Península de Setúbal

27 DE OUTUBRO

Concurso “Vinho Tinto e Vinho Branco de Torres Vedras”
no INIAV

5 E 6 DE NOVEMBRO

Concurso de Vinhos Crédito Agrícola

13 DE NOVEMBRO

Lançamento do livro “100 Grandes Vinhos de Portugal”

24 DE NOVEMBRO

Fórum da Viniportugal

25 DE NOVEMBRO

Assembleia Geral da União Internacional dos Enólogos



3 DE NOVEMBRO

Portugal Wine Trophy

The background of the entire page is a close-up photograph of water being poured from a glass pitcher into a glass. The water is clear and creates a dynamic, bubbly effect as it falls. The scene is set against a blurred background, possibly of a vineyard or a similar outdoor setting. The overall color palette is dominated by various shades of green, which are layered in a geometric, overlapping pattern. A white semi-circular shape is positioned in the upper right quadrant, containing the Enartis logo and tagline.

enartis

Inspiring innovation.

ZENITH e ENOCRISTAL Ca

A Revolução Estável e Sustentável!

A Enartis desenvolveu uma estratégia completa e sustentável para solucionar o risco de instabilidade dos vinhos.

A precipitação do tartarato de cálcio representa um desafio para os enólogos. ENOCRISTAL Ca, à base de tartarato de cálcio micronizado, atua como núcleo de cristalização, desencadeia a formação de cristais de tartarato de cálcio e promove a estabilização do cálcio, sem gastos com energia ou com equipamentos.

A gama ZENITH inibe a formação de cristais de bitartarato de potássio e mantém a estabilidade corante ao longo do tempo.



ÓRGÃOS SOCIAIS

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE ENOLOGIA
E VITICULTURA

//

ASSEMBLEIA GERAL

PRESIDENTE

António Filipe Lucas Ventura

VICE-PRESIDENTE

José António Martins Fonseca

1º SECRETÁRIO

Bento Augusto dos Santos Pereira de Carvalho

2º SECRETÁRIO

Paulo Rodrigo Henriques Maurício

//

DIREÇÃO

PRESIDENTE

Alexandra Manuela Silva Mendes

VICE-PRESIDENTE

António Frederico Sousa Cid de Sousa Falcão

SECRETÁRIO-GERAL

Manuel Adão Marques 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 Agronomia
Tapada da Ajuda
1349-017 Lisboa

www.apenologia.pt/
geral@apenologia.pt



FICHA TÉCNICA

DIREÇÃO:

Alexandra Manuela Silva Mendes

COORDENAÇÃO EDITORIAL:

Manuel Botelho

COLABORAÇÃO:

Membros da APEV

DIREÇÃO CRIATIVA:

Sylvie Lopes

DESIGN E PAGINAÇÃO:

Sylvie Lopes

IMPRESSÃO:

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

DEPÓSITO LEGAL:

xxxxxxx

TIRAGEM:

750 no ano de 2022

EDITOR, PROPRIETÁRIO E REDACÇÃO:

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.





ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE ENOLOGIA E VITICULTURA