IVES Technical Reviews
vinha & vinho

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2020.4482

Potenciar a resposta da videira à seca de modo a reforçar a sustentabilidade das vinhas

>>> As alterações climáticas irão, provavelmente, agravar o risco de seca, devido ao aumento das temperaturas, assim como a mudança dos padrões de precipitação. Os viticulture já sentem esses efeitos enfrentando assim dificuldades de adaptação. Este fenómeno é visível no recurso acrescido à irrigação em regiões tradicionalmente não irrigadas, pondo em causa a sustentabilidade ambiental[1]. Num futuro pautado pela escassez hídrica, em que a implementação universal da irrigação não será possível, a utilização de castas e os projetos de plantação de vinhedos idealizados para uma maior tolerância a secas poderá oferecer uma solução mais económica e sustentável[2]. <<<

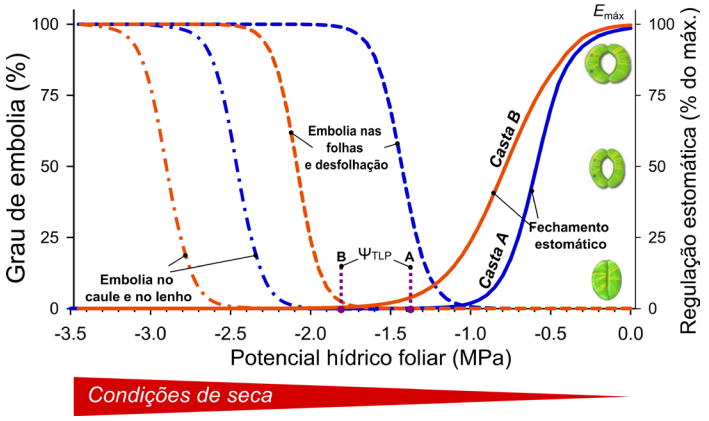


Figura 1. A sequência de reações das vinhas em duas castas genéricas, "A" e "B". São numerosas as propriedades, como a transpiração máxima ($E_{máx.}$), a velocidade de encerramento estomático, o ponto de perda de turgidez (Ψ_{TLP}) e os limiares de formação de embolias nas folhas e nos caules, que podem diferir entre castas, constituindo, no seu conjunto, a respetiva tolerância à seca.

A videira resiliente

Há muito que os viticultores observam que algumas castas são mais tolerantes a secas do que outras, sendo possível que, no passado, tenham selecionado tais variedades. Hoje em dia, está disponível uma ampla diversidade de castas subutilizadas e a ciência tem vindo a revelar os mecanismos complexos que subjazem à reação da videira às secas[3]. Que características tornam uma casta mais tolerante a secas do que outra e quais as variedades com uma maior tolerância? Para responder a estas questões, é necessário compreender o modo como uma videira reage à seca e as propriedades que diferem entre castas.

O nível de défice hídrico das plantas é mensurável sob a forma do potencial hídrico (Ψ), que reflete a tensão na seiva do xilema. Ψ O é diretamente medido através de uma câmara de pressão, tendo a medição do Ψ de um modo transversal a estudos, solos, climas e castas possibilitado a definição de patamares específicos de intensidade do stress hídrico[4]. À medida que as condições de seca se intensificam, o Ψ diminui e a videira reage. A desaceleração do crescimento é a resposta mais precoce, embora, pouco depois, os estomas, pequenos poros situados no lado inferior da folha, comecem a fechar-se. Os estomas fecham-se devido à perda de turgidez das células, fazendo decrescer a respetiva abertura responsável pelo controlo da circulação de água e CO_2 para dentro e fora da folha. A velocidade de fechamento dos estomas é específica de cada casta (Figura 1) e está associada à respetiva utilização de água, ou transpiração, máxima ($E_{máx.}$; em boas condições de irrigação). No curto prazo, o encerramento estomático leva à redução da fotossíntese (i.e., da assimilação de CO_2) e à diminuição do arrefecimento evaporativo do dossel vegetativo. A longo prazo, pode prejudicar o amadurecimento dos bagos e provocar a exaustão das reservas de hidratos de carbono da vinha, o que, por sua vez, pode causar o decréscimo do rendimento na época em questão e, nalguns casos, também nas épocas seguintes.

Ao longo da fase inicial de resposta à seca, a vinha resiste à redução do crescimento e do desempenho através de um processo designado por "ajuste osmótico". Trata-se do processo pelo qual a videira aumenta a concentração de iões e moléculas de pequena dimensão nas células, de forma a manter a turgidez. Eventualmente, no entanto, caso a seca continue, os estomas encerram-se por completo e a vinha atinge níveis de Ψ em que as células perdem turgidez e se tornam flácidas, fazendo murchar as folhas. Este momento é apelidado de ponto de perda de turgidez (Ψ_{TLP}), uma propriedade que depende, igualmente, da casta (Figura 1). As diferenças entre variedades ao nível do Ψ_{TLP} representam, em parte, variações da respetiva capacidade de ajuste osmótico em condições de seca.

Após o fechamento dos estomas, a perda de água mantém-se (embora a um ritmo muito inferior). Deste modo, o Ψ continua a tornar-se mais negativo, atingindo, em última instância, um limiar crítico, em que começam a formar-se embolias, bolhas de ar no xilema da planta que obstruem o transporte de água. A proliferação de embolias nos caules pode conduzir à morte das videiras, apesar do desenvolvimento, pelas mesmas, de um mecanismo de proteção contra este fenómeno. As vinhas exibem uma propriedade designada por "segmentação da vulnerabilidade", que consiste no facto de as folhas serem mais vulneráveis a embolias do que os caules (Figura 1). Esta característica significa que, em condições de seca extrema, as videiras se despojam das suas folhas, de modo a proteger os seus caules e lenhos de embolias. Os estudos mais recentes sugerem a extrema eficácia deste mecanismo na proteção das vinhas[5]. Contudo, uma seca extrema pode levar à perda de dossel vegetativo e de culturas na época atual. Por se tratar de uma planta perene, as vinhas que sobrevivem a condições extremas

A preparação e o lançamento de Revisões Técnicas da IVES (IVES Technical Reviews) são apoiados pelo LabEx COTE através dos seus concursos para projetos de Transferência e valorização.

de seca podem recuperar durante o inverno e voltar a crescer na época seguinte, ainda que também possam sofrer sequelas, por meio do esgotamento das reservas de hidratos de carbono, conduzindo a uma menor fertilidade dos gomos e à redução do rendimento.
No decurso das fases de seca acima descritas, uma série de propriedades distintas intervêm na determinação da resposta da videira ao stress hídrico. É impossível medir cada uma destas características, pelo que se torna necessário identificar e sistematizar as propriedades que melhor descrevem a tolerância de uma casta à seca, por forma a que possam ser medidas e comparadas.

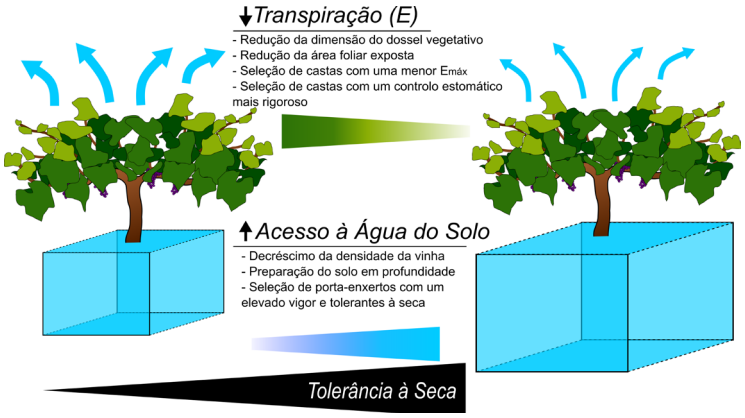


Figura 2. Existe uma variedade de estratégias de gestão que podem ajudar a criar uma exploração vitícola melhor adaptada à seca, através da diminuição do rácio entre as necessidades de transpiração e a disponibilidade de água no solo.

A exploração vitícola adaptada à seca

Os viticultores podem tirar partido das respostas através das quais as vinhas toleram a seca para promover a sustentabilidade das explorações. Encontram-se alguns exemplos notáveis na bacia do Mediterrâneo, onde os agricultores cultivam vinhas em ambientes secos há milhares de anos, sem recorrerem, em muitos casos, à irrigação. A exploração vitícola idealmente adaptada à seca pode ser projetada segundo a sua experiência, sendo muitas das suas observações compatíveis com as atuais descobertas científicas acerca dos mecanismos de tolerância à seca. Essencialmente, as vinhas adaptadas à seca maximizam o rácio entre o fornecimento de água e as necessidades de transpiração, com recurso a abordagens que levam à diminuição da transpiração e ao aumento da quantidade de água disponível no solo (Figura 2). Os produtores constatam que algumas castas exibem um melhor desempenho em condições secas (e.g., sabe-se que a Grenache e a Carignan são tolerantes) e os cientistas têm concluído que algumas destas variedades, a exemplo da Grenache, apresentam uma menor utilização de água ($E_{máx.}$) e um controlo estomático mais rigoroso. Em algumas ilhas mediterrâneas (Baleares, Chipre), existem castas altamente tolerantes, constituindo recursos preciosos que merecem uma exploração mais profunda[6]. É possível alcançar uma maior disponibilidade de água no solo através de porta-enxertos tolerantes à seca com um elevado vigor, como o 110R, o 140Ru e a Ramsey[7], embora se deva ter em consideração, de igual modo, os efeitos sobre o rendimento e a dimensão do dossel vegetativo. A seleção de solos com uma capacidade de retenção de água no solo (SWHC) mais elevada ou a promoção de um enraizamento mais profundo, através da extração em profundidade antes da plantação, também podem contribuir para o aumento da disponibilidade de água no solo. A redução da densidade de plantação conduz ao aumento da tolerância à seca por dois motivos: a transpiração diminui, por meio do decréscimo do parede vegetativa e da área foliar exposta ao nível do talhão, e a quantidade de água disponível no solo aumenta, através do acréscimo do volume de enraizamento em cada vinha[8]. O *gobelet* é um sistema de condução especialmente tolerante à seca (também conhecido, em inglês, como *head-trained* ou *bushvine*). Infelizmente, os dados científicos são escassos no tocante aos mecanismos subjacentes à sua elevada tolerância, que poderá, no entanto, decorrer, em parte, da sua reduzida transpiração, dado o menor dossel vegetativo, que interceta menos luz. A plantação de vinhas com vista à adaptação a condições de seca possibilita a minimização ou mesmo, quiçá, a eliminação da utilização de água para irrigação, a diminuição da procura pelo recurso escasso que representa a água doce e o contributo para uma produção vitícola sustentável.

Conclusão

É provável que as alterações climáticas conduzam ao aumento do risco de seca. Através de um conhecimento mais aprofundado da reação da vinha à seca, os cientistas esperam auxiliar os viticultores na seleção das melhores estratégias de gestão para criar vinhas adaptadas à seca e reforçar a sustentabilidade, face a um clima em mudança.

Silvina Dayer, Mark Gowdy, Cornelis van Leeuwen, Gregory A. Gambetta
EGFV, Bordeaux Sciences Agro, INRAE, Univ. Bordeaux, ISVV, F-33882 Villenave d'Ornon, France.

1 Costa JM, Vaz M, Escalona J, Egipto R, Lopes C, Medrano H, Chaves MM. Modern viticulture in southern Europe: Vulnerabilities and strategies for adaptation to water scarcity. *Agricultural Water Management*. 2016,164, 5-18.
2 van Leeuwen C, Destrac-Irvine A, Dubernet M, Duchêne E, Gowdy M, Marguerit E, Pieri P, Parker A, de Rességuier L, Ollat N. An Update on the Impact of Climate Change in Viticulture and Potential Adaptations. *Agronomy*. 2019; 9(9):514.
3 Gambetta, G. A., Herrera, J. C., Dayer, S., Feng, Q., Hochberg, U., & Castellarin, S. D. (2020). The physiology of drought stress in grapevine: towards an integrative definition of drought tolerance. Journal of experimental botany, 71(16), 4658–4676. https://doi.org/10.1093/jxb/eraa245
4 van Leeuwen, C., Trégoat, O., Choné, X., Bois, B., Pernet, D., & Gaudillère, J. P. (2009). Vine water status is a key factor in grape ripening and vintage quality for red Bordeaux wine. How can it be assessed for vineyard management purposes?. *J. Int. des Sci. la Vigne Vin*, 43(3), 121-134. *https://doi.org/10.20870/oeno-one.2009.43.3.798*
5 Charrier, G., Delzon, S., Domec, J. C., Zhang, L., Delmas, C. E., Merlin, I., ... & Prieto, J. A. (2018). Drought will not leave your glass empty: Low risk of hydraulic failure revealed by long-term drought observations in world's top wine regions. Science advances, 4(1), eaao6969.
6 Tomás, M., Medrano, H., Pou, A., Escalona, J., Martorell, S., Ribas Carbó, M. and Flexas, J. (2012), Water use efficiency in grapevine cultivars grown under controlled conditions: effects of water stress at the leaf and whole plant level. Australian Journal of Grape and Wine Research, 18: 164-172.
7 Ollat, N. et al. Rootstocks as a component of adaptation to environment. in Grapevine in a Changing Environment: A Molecular and Ecophysiological Perspective 68–108 (John Wiley & Sons, Ltd, 2016). doi:10.1002/9781118735985.ch4
8 van Leeuwen, C., Pieri, P., Gowdy, M., Ollat, N. & Roby, J.-P. Reduced density is an environmental friendly and cost effective solution to increase resilience to drought in vineyards in a context of climate change. *OENO One* 53, 129–146 (2019). https://doi.org/10.20870/oeno-one.2019.53.2.2420