

Novos procedimentos de estabilização microbiológica: uma alternativa para reduzir o teor de SO₂ dos vinhos?

Extraído do artigo de investigação "Alternative Methods to SO₂ for Microbiological Stabilization of Wine" (Comprehensive reviews in food science and food safety, 2019)¹.

>>> O SO₂ é o aditivo químico mais utilizado na enologia, devido às suas propriedades antioxidantes e antimicrobianas. Contudo, pode ter efeitos nocivos à saúde humana. Embora isso seja raro, o SO₂ pode provocar reações adversas em indivíduos sensíveis. As alterações regulamentares relativas ao teor de sulfitos dos vinhos incentivaram, por isso, todo o setor vinícola a estudar métodos alternativos. A investigação tem-se centrado, essencialmente, no estudo de alternativas químicas, biológicas e físicas aptas a garantir a estabilidade microbiológica do vinho. Este artigo diz respeito, unicamente, às técnicas físicas inovadoras. <<<

Atualmente, o processo físico de utilização mais comum na estabilização microbiológica do vinho é a microfiltração (filtração com poros de tamanho entre 0,1-10 µm). No entanto, a principal desvantagem desta tecnologia está relacionada com o fenómeno de obstrução do meio poroso pelo mosto ou por partículas do vinho, levando à deterioração do rendimento do processo e ao aumento dos custos de implementação da manutenção. Neste contexto, surgiram algumas tecnologias com interesse para a aplicação no setor alimentar, graças à sua capacidade de estabilização microbiológica. Neste artigo, procede-se a uma breve apresentação de todas as atividades de investigação relativas à aplicação destas tecnologias à vinicultura.

■ Tratamento de Alta Pressão Hidrostática (APH)

A APH consiste em submeter um produto a altas pressões entre os 100 e os 1000 MPa, induzidas por um fluido (frequentemente, água) a baixas temperaturas². O aumento da pressão conduz ao decréscimo do volume do produto, afetando, deste modo, a sua estrutura molecular e, mais especificamente, a estrutura das proteínas das membranas celulares, das enzimas e dos ribossomas dos micro-organismos. Estas alterações moleculares modificam a função biológica das biomoléculas celulares, causando a morte do micro-organismo. Os primeiros estudos da aplicação da APH ao vinho tiveram lugar em 1994. O tratamento num reator fechado, com uma pressão de 400 MPa, durante 2 minutos e a 20 °C, evidenciou um efeito sobre o crescimento de várias bactérias: *O. oeni*, *Lactobacillus spp.*, *Acetobacter spp.*¹. O tratamento de APH (500 MPa, 5 minutos) é, ainda, eficaz contra leveduras: a *S. cerevisiae* e a *B. bruxellensis*, reduzindo as respetivas populações no vinho em 99 %, sem influenciar as suas propriedades organoléticas¹. Em termos gerais, o aumento da pressão e do tempo de tratamento favorece a ação antimicrobiana, mas também provoca a aceleração do envelhecimento do vinho, com um impacto negativo sobre as suas propriedades sensoriais.



UV © Rémy Junqua

■ Ultrassom (US)

A tecnologia de ultrassom utiliza frequências entre os 20 kHz e os 100 kHz. Ao propagar-se num líquido, o US pode dar origem a fenómenos de cavitação, nomeadamente o surgimento de pequenas bolhas que implodem. Este fenómeno resulta num aumento localizado da temperatura (5500 °C) e da pressão (50 MPa) no interior do produto submetido a tratamento. A destruição de micro-organismos presentes no meio é, assim, causada pela perturbação da respetiva membrana, devido ao referido aumento da temperatura¹. No setor vinícola, esta tecnologia, em combinação com o tratamento térmico por aquecimento (60° C, 10 min.), é aplicada à desinfecção de barricas, levando à redução, em 95 %, das células viáveis de *Brettanomyces/Dekkera*³. Por conseguinte, este tratamento torna possível a redução do teor de SO₂ durante a higienização do equipamento vinícola. O US de alta potência foi igualmente aplicado ao vinho. O tratamento a 24 kHz reduziu a população de *Brettanomyces* em 90 % e de bactérias do ácido láctico, em 80 %. Contudo, as propriedades organoléticas do vinho foram consideravelmente afetadas, originando notas oxidativas e fumadas¹.

■ Ultravioleta (UV)

A tecnologia UV diz respeito à radiação eletromagnética com um comprimento de onda entre 100 e 400 nm. O comprimento de onda mais eficaz na indução de atividade antimicrobiana situa-se entre 100 e 280 nm (UV-C). A ação germicida da radiação UV-C deve-se à interferência no ADN dos micro-organismos, impedindo a sua reprodução⁴. Em 2011, uma equipa

de investigadores estudou a eficácia da radiação UVC com 254 nm, o comprimento de onda com o maior efeito germicida, num sumo de uva. O tratamento tornou possível a neutralização de diversos micro-organismos: *Brettanomyces*, *Acetobacter*, *Lactobacillus*, *Pediococcus* e *Oenococcus*⁵. O referido estudo demonstrou uma diminuição do rendimento do tratamento, acompanhada do aumento da turvação do vinho. O tratamento deve ser aplicado a vinhos límpidos. Além disso, o efeito antimicrobiano observado nos mostos brancos foi superior ao registado nos tintos, provavelmente devido à absorção da radiação UV por compostos polifenólicos. De modo a contornar este problema, foi recentemente desenvolvido um novo reator UV helicoidal⁶. Neste sistema, o vinho circula dentro de um tubo transparente em torno de uma fonte luminosa UV-C, em condições otimizadas de funcionamento que promovem a emergência de vórtices de Dean e, conseqüentemente, resultam no aumento do contacto entre o vinho e a luz UV. Este sistema foi aplicado, com sucesso, a uma escala semi-industrial, de forma a interromper a fermentação de vinhos brancos doces e antes do engarrafamento de vinhos tintos, enquanto alternativa ao tratamento antimicrobiano à base de SO₂. Não se registou qualquer impacto sobre os vinhos submetidos a tratamento, decorridos 20 meses do mesmo. O recurso a esta tecnologia para reduzir o teor de SO₂ parece promissor. Ainda assim, o seu impacto sobre as qualidades organolépticas dos vinhos brancos carece de um estudo mais aprofundado: a radiação UV com comprimentos de onda em torno dos 370 nm pode gerar dimetildissulfureto, responsável pelo odor de "legumes podres"⁷.

■ Campos Elétricos Pulsados (PEF)

O tratamento com PEF baseia-se na aplicação de impulsos elétricos (5-50 kV/cm) curtos (entre poucos microssegundos e poucos milissegundos) de alta tensão a um produto colocado entre dois eletrodos. Este procedimento leva à eletroporação das células dos micro-organismos, aumentando a respetiva permeabilidade, o que provoca a morte celular. O interesse dos PEF para a vinicultura foi comprovado numa variedade de aplicações, tais como a extração e a estabilização microbiológica. Os fatores que afetam a eficiência do processo estão relacionados com as condições de aplicação (intensidade e tempo de tratamento), a espécie microbiana e as características físico-químicas do meio. O tratamento dos vinhos tintos antes do engarrafamento (20 kV/cm durante 4 ms) pode neutralizar a *B. bruxellensis*, a *O. oeni* e a *P. parvulus*, sem interferir na componente fenólica do vinho⁸. O interesse da utilização de PEF para interromper a fermentação alcoólica no decurso da produção de vinhos doces foi igualmente demonstrado⁸. Resumidamente, esta tecnologia apresenta uma variedade de aplicações, com um tempo de processamento muito reduzido e baixo consumo energético. Além disso, o custo do processo é relativamente baixo, em comparação com outros processos físicos. Por exemplo, o custo da APH estima-se entre os 200 e os 700 euros/tonelada, ao passo que os custos dos PEF rondam os 20-80 euros/tonelada⁸. No entanto, o efeito do tratamento sobre as características organolépticas dos vinhos não é suficientemente conhecido.

■ Conclusões

A aplicação dos processos inovadores descritos no presente artigo (Figura 1) é motivante, com vista à redução do teor de SO₂. Porém, a respetiva implementação

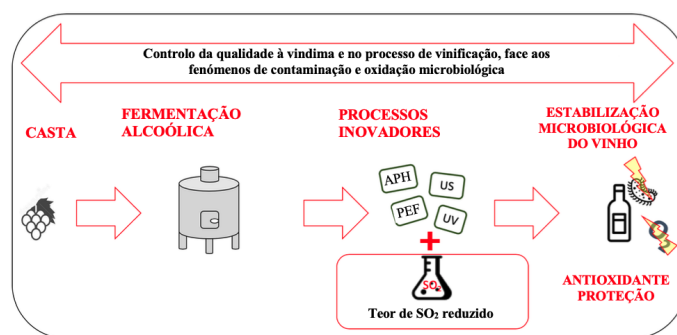


Figura 1. Estratégia vinícola global para a redução do teor de SO₂ com recurso a processos físicos inovadores.

à escala industrial e a diferentes tipologias de vinho permanece por validar. Aliás, todos estes métodos, dependendo das condições de aplicação, influenciam as propriedades organolépticas do vinho. À luz deste facto, o principal desafio continua a ser a otimização destes processos, de modo a alcançar o efeito pretendido sem afetar a qualidade do vinho.

Portanto, tal como sucede com as alternativas químicas, nenhuma tecnologia é capaz de substituir, por completo, o SO₂, sobretudo em relação à sua atividade antioxidante. Estas tecnologias devem, assim, ser encaradas como estratégias complementares, numa abordagem integrada que permita o controlo de todas as etapas da vinificação, da vinha à adega. ■

Maria Tiziana Lisanti¹, Claudia Nioi², Giuseppe Blaiotta¹, Luigi Moio¹

¹ Dipartimento di Agraria –Sezione di Scienze della Vigna e del Vino, Università degli Studi di Napoli Federico II, viale Italia 83100 Avellino, Italy, ² Unité de recherche CEnologie EA 4577, USC 1366 INRA, Bordeaux INP, Institut des Sciences de la Vigne et du Vin CS 50008 - 210, chemin de Leysotte – 33882 - Villenave d'Ornon cedex, France.

1 Lisanti, MT., Blaiotta, G., Nioi, C., Moio L., (2019). Alternative methods to SO₂ for microbiological stabilization of wine. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18, 455-479

2 Cao, X., Zhang, Y., Zhang, F., Wang, Y., Yi, J., & Liao, X. (2011). Effects of high hydrostatic pressure on enzymes, phenolic compounds, anthocyanins, polymeric color and color of strawberry pulps. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91, 877–885.

3 Yap, A., Schmid, F., Jiranek, V., Grbin, P., & Bates, D. (2008). Inactivation of *Brettanomyces/Dekkera* in wine barrels by high power ultrasound. *Australian and New Zealand Wine Industry Journal*, 23, 32–40.

4 Bintsis, T., Litopoulou-Tzanetaki, E., & Robinson, R. K. (2000). Existing and potential applications of ultraviolet light in the food industry: A critical review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 637–645.

5 Fredericks, I. N., du Toit, M., & Krügel, M. (2011). Efficacy of ultraviolet radiation as an alternative technology to inactivate microorganisms in grape juices and wines. *Food Microbiology*, 28, 510–517.

6 Junqua, R. (2017). Procédés innovants de stabilisation microbiologique des moûts et des vins. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux.

7 Ribereau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., & Dubourdieu, D. (2006b). Handbook of Enology. The chemistry of wine and stabilization and treatments, (Vol. 2). Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd.

8 Delsart, C., Grimi, N., Boussetta, N., Sertier, C. M., Ghidossi, R., Peuchot, M. M., & Vorobiev, E. (2015). Comparison of the effect of pulsed electric field or high voltage electrical discharge for the control of sweet white must fermentation process with the conventional addition of sulfur dioxide. *Food Research International*, 77, 718–724.