

Utilização do Sulfato de Cobre nas vinhas biológicas: As leveduras e bactérias do vinho são afetadas por este fungicida?

Em 2017, as áreas com vinhas biológicas triplicaram em 10 anos e, aproximadamente, 5% das vinhas a nível mundial têm, hoje, certificações orgânicas (Gráfico 1). Este crescimento reflete-se também no consumo de vinhos biológicas pelo consumidor proveniente da Europa, mas também do resto do mundo, como por exemplo na Suécia, com um crescimento de 51%, em França com 36% e na Austrália com 120%.



Gráfico 1. A evolução da vinha orgânica no mundo.
Fonte: "La Bio dans le monde", Agence Bio 2017

Os produtos à base de cobre, habitualmente o Sulfato de Cobre misturado com cal, têm sido usados pelos produtores de uvas desde os finais dos anos 1800 para combater os fungos e as bactérias dos vinhos. Para produtores biológicos, que não possam utilizar outras pulverizações fungicidas, o sulfato de cobre continua a ser uma ferramenta eficaz contra o míldio. Com o aumento da produção de vinhas biológicas no mundo, a utilização deste fungicida cresceu com a expansão deste tipo de agricultura. Consequentemente, é possível observar-se uma passagem deste metal pesado da vinha para a adega, durante as diversas fases do processo de vinificação. A quantidade encontrada pode variar. Por exemplo, se comparamos uma vinha sem tratamento à base de cobre, o nível de cobre presente no mosto será tendencialmente inferior a 0,5 mg/L. Se recorremos a pulverizações à base de cobre, o nível de cobre poderá variar consoante o número de aplicações, a dose total aplicada e o tempo de espera entre a última pulverização e a vindima. O teor de cobre no mosto apresentará, portanto, valores que poderão variar de menos de 1mg/L a mais de 15mg/L.

De que modo o cobre pode afetar a fermentação alcoólica e as leveduras do vinho

É do conhecimento comum que a elevada concentração deste metal pode ser tóxica para as leveduras e bactérias, interagindo com ácidos nucleicos celulares e sítios ativadores de enzimas, embora a zona principal e inicial da ação do cobre a considerar é a membrana plasmática. Poderá afetar o crescimento e a atividade das células especialmente com níveis superiores a 10,2 mg/L, (Ohsumi e al., 1988) induzindo uma fermentação longa (Azenha e al., 2000)), e poderá causar um impacto na formação dos compostos aromáticos e, em particular, os tióis. O impacto do cobre poderá afetar as leveduras ou bactérias selecionadas e ainda a flora indígena, embora não pareça afetar algumas espécies mais do que outras (IFV, 2019).

Um estudo de caracterização foi levado a cabo a fim de se perceber como as nossas leveduras enológicas selecionadas se comportavam sob diversas condições e concentrações de cobre, para que os viticultores que desejem inocular fermentações alcoólicas para os seus vinhos biológicos, possam fazê-lo sem nenhum problema potencial.

O primeiro passo consiste em avaliar o impacto do cobre na levedura do enológica em mosto sintético; o cobre adicionado em 7,5 mg/L apresentou sensibilidades diferentes, mas o impacto maior foi observado durante a fase de latência da Fermentação Alcoólica (FA). A concentração do cobre aumentando, o impacto também aumentava. No entanto, globalmente, o tempo para completar a fermentação foi idêntico para todas as estirpes de leveduras.

Nos estudos realizados nos mostos naturais, as leveduras enológicas foram testadas com uma concentração de cobre oscilando entre 7,5 mg/L e 30 mg/L. Os comportamentos da levedura nos mostos naturais assemelharam-se aos resultados obtidos nos mostos sintéticos. Houve uma ligeira variação entre as diferentes leveduras testadas, especialmente durante a fase de latência, mas com concentrações de cobre superiores àquelas encontradas geralmente nos mostos provenientes de vinhas pulverizadas com cobre (gráfico 2A e 2B).

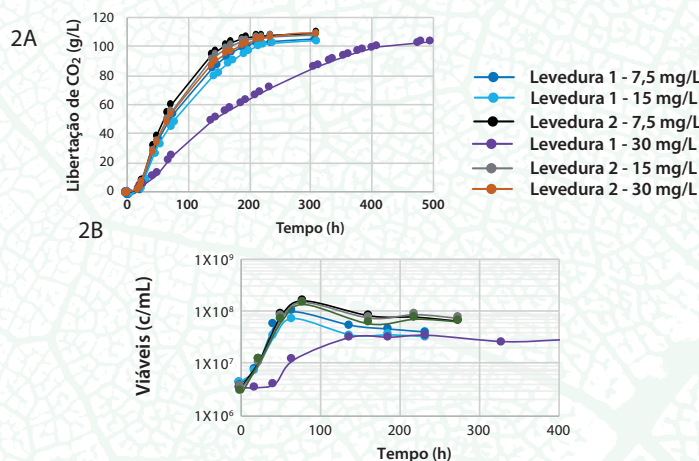


Gráfico 2A - B. Nível de Fermentação (A) e viabilidade (B) no mosto de Chardonnay (2017) com diferentes leveduras de vinho inoculadas em 25 g/hL e com diferentes concentrações de Cu.

Em termos de viabilidade celular, o padrão é similar com algumas leveduras enológicas que parecem ser mais sensíveis e mais lentas na sua multiplicação e que sobrevivem a concentrações mais elevadas (30 mg/L), mas que conseguem o mesmo resultado no final da fermentação. O nível de concentração de cobre que afeta maioritariamente a levedura enológicas é mais elevado do que o nível habitualmente encontrado no vinho.

Embora a produção de acidez volátil siga o mesmo padrão, observa-se um efeito a partir de 15 mg/L, dependendo ainda da estirpe de levedura enológica, tal como o demonstra o Gráfico 3.

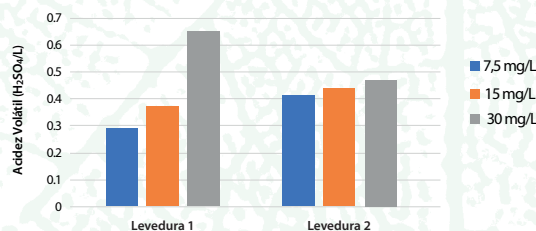


Gráfico 3. Produção de acidez volátil durante a FA de 2 leveduras enológicas diferentes com concentrações de Cu diferentes.

Conseqüentemente, é pouco provável que os níveis de cobre inferiores a 15 mg/L influenciem o nível de fermentação e a viabilidade das nossas leveduras de vinho, mas têm um impacto durante a fase de latência. No entanto, existindo também outros fatores inibidores (por exemplo resíduos agroquímicos, ácido acético, etanol elevado, pH alto ou baixo, etc.), é possível que esses níveis de cobre possam também influenciar a capacidade de fermentação. Por exemplo, um estudo visando avaliar o impacto do pH associado aos níveis de cobre sobre a viabilidade das células e a produção de acidez volátil, parece mostrar que existe uma ligação entre os níveis mais elevados de pH e uma maior concentração de cobre afetando não só a diminuição da viabilidade das células (Gráfico 4), mas também o aumento da acidez volátil (Gráfico 5). Com as alterações climáticas influenciando fortemente o pH e a acidez do vinho (pH elevado, acidez baixa), podemos assumir que as concentrações de cobre são mais elevadas (> 10 mg/L), e, portanto, devemos redobrar os cuidados de modo a garantir uma boa gestão da fermentação através de uma correta reidratação e nutrição da levedura.

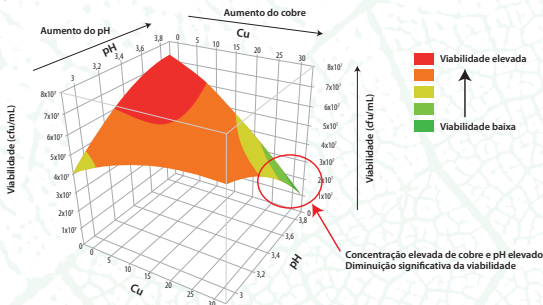


Gráfico 4. Impacto de uma maior concentração de Cu e de um aumento do pH na viabilidade da levedura enológica.

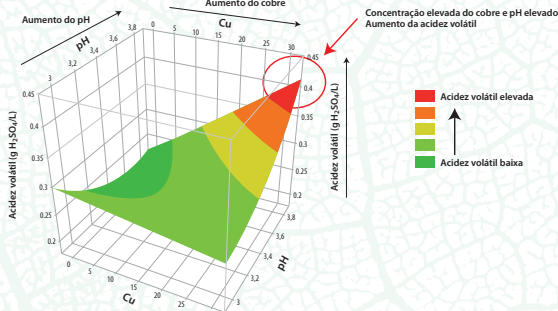


Gráfico 5. Impacto de uma maior concentração de Cu e de um aumento de pH na produção de acidez volátil.

De que modo o cobre pode afetar a fermentação malolática e as bactérias enológicas

Uma abordagem análoga foi escolhida para estudar o impacto do cobre sobre a fermentação malolática e as bactérias enológicas. Padrões semelhantes foram observados com as bactérias enológicas durante a co-inoculação, no sentido de que, a não ser que as concentrações de cobre sejam muito elevadas, acima do nível habitual do mosto (>15mg/L), a bactéria enológica e a fermentação malolática não são fortemente afetadas. Com concentrações elevadas, parece existir uma ligação com a especificidade da cepa (Gráfico 6). No entanto, abaixo de 15mg/L, não há impacto. Este aspeto é comum quer com co-inoculação quer com inoculação sequencial dos vinhos tintos. Com uma inoculação sequencial, como as bactérias enológicas são inoculadas numa matriz do vinho na qual outros fatores podem entrar em linha de conta e também porque o cobre residual encontra-se habitualmente dentro da norma OIV (< 1 mg/L), não há nenhum impacto visível na nossa bactéria enológica quer em termos de FML (Fermentação Malolática) quer em termos de viabilidade. Nos vinhos brancos, quando as concentrações de cobre no mosto são superiores a 7.5 mg/L, algumas bactérias enológicas podem ser afetadas, como tal, recomenda-se proceder a uma inoculação sequencial em vez de uma co-inoculação.

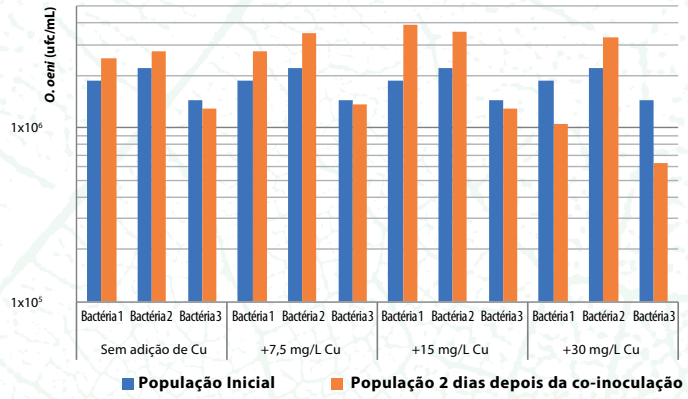


Gráfico 6. População Bacteriana (ufc/mL) - Inicial e 2 dias depois da co-inoculação

Proteção sensorial com uma concentração elevada de cobre

Ficou demonstrado que o cobre reage com tióis e por isso pode afetar os aromas varietais dos vinhos, especialmente as castas nas quais os tióis têm um papel importante, tal como a Sauvignon Blanc. Dado que a produção de tióis depende da estirpe da levedura enológica, um estudo realizado em parceria com a ICV mostrou que ainda que a concentração de cobre seja muito baixa (0.8 to 1.8 mg/L), o impacto pode ser significativo nos tióis (Gráfico 7). Ficou ainda demonstrado que pode haver um impacto na biossíntese de alguns ésteres e de níveis de álcool elevados (tal como demonstrado no Gráfico 8), especialmente com uma concentração de cobre elevada (> 15 mg/L).

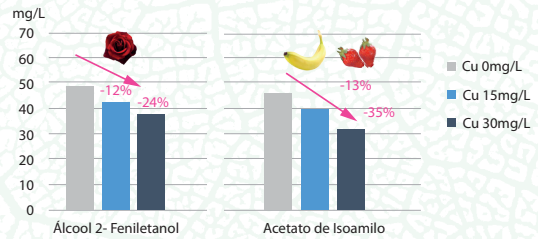


Gráfico 7. Produção de ésteres durante a FA com diferentes concentrações de Cu.

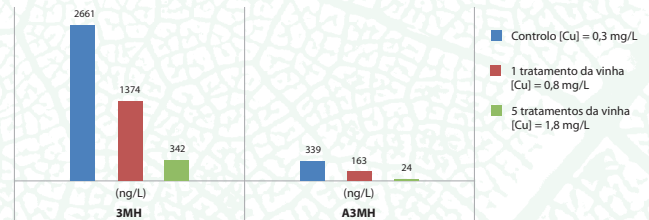


Gráfico 8. Concentração de tióis voláteis no vinho no final da FA (Grenache rosé)

Resumindo

As leveduras e bactérias enológicas não parecem ser realmente afetadas pelas concentrações de cobre superiores a 15 mg/L, à exceção do caso da fermentação malolática dos vinhos brancos, na qual a concentração > 7.5 mg/L pode afetar a FML. Um pH elevado e concentrações de cobre elevadas podem afetar a viabilidade da levedura enológica e a fase de latência. Dado que o cobre afeta a membrana plasmática da célula da levedura, é recomendável protegê-la durante a reidratação com produtos contendo níveis de esteróis elevados (gama GoFerm™) e uma nutrição orgânica adequada. O cobre pode influenciar os compostos ésteres quando a concentração é elevada. Até a acidez volátil, que pode alterar a qualidade do vinho, é afetada pelo aumento da concentração do cobre, especialmente quando o pH é elevado. É importante lembrar que outros fatores (pH, SO₂, temperatura, álcool, etc.) podem interferir e aumentar o impacto do cobre nos microrganismos. As nossas leveduras e bactérias enológicas selecionadas podem ser utilizadas na produção de vinho biológico e podem garantir uma fermentação completa, maximizando ainda o seu potencial sensorial.