Ciência Téc. Vitiv. 20 (2), 105-130. 2005 **NOTA TÉCNICA**

PRÁTICAS ENOLÓGICAS INTERNACIONALMENTE RECONHECIDAS

PRATIQUES OENOLOGIQUES INTERNATIONALEMENT RECONNUS

A.S. Curvelo-Garcia

Estação Vitivinícola Nacional. INIAP. 2565-191 Dois Portos. Portugal. E-mail: evn.dir@oninet.pt

(Manuscrito recebido em 28.09.05 . Aceite para publicação em 15.11.05.)

RESUMO

A OIV (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin) é a organização internacional intergovernamental com competência no sector vitivinícola mundial. No seu âmbito, são nomeadamente definidas as práticas enológicas aceites internacionalmente, por intermédio de Resoluções aprovadas na sua Assembleia Geral. Nos últimos anos, tem sido aprovado um considerável número destas Resoluções, regulando práticas já há muito aplicadas generalizadamente ou aprovando outras completamente inovadoras no seio da Enologia. A completa descrição destas práticas está compilada nas fichas do "Código Internacional de Práticas Enológicas", documento de referência internacional editado por esta organização. Nesta Nota Técnica, apresenta-se sumariamente essas práticas, com referência às respectivas Resoluções da OIV e a algumas das limitações da sua aplicabilidade. Para algumas delas, tecem-se alguns comentários sobre a sua aplicabilidade com base, designadamente, na actividade de I&DE desenvolvida pela Estação Vitivinícola Nacional (Portugal), expressa em bibliografia recentemente publicada.

Palavras-chave: Práticas enológicas, OIV

Mots clés: Pratiques oenologiques, OIV

INTRODUÇÃO

A OIV (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin) é a organização internacional intergovernamental, de base científica e com competência no sector vitivinícola mundial. No seu âmbito, é definida a diversa regulamentação sobre a produção vitivinícola aceite internacionalmente, por intermédio de Resoluções aprovadas na sua Assembleia Geral, visando a defesa do sector num plano mundial, a defesa do consumidor e a transparência e a lealdade na competição entre os diversos agentes. Incidem assim essas Resoluções em diversas áreas de todo o ciclo produtivo – as variedades de videira

utilizadas nos diversos países e regiões, a caracterização das diferentes práticas culturais, as práticas enológicas permitidas e sua caracterização, a definição das características dos aditivos e auxiliares tecnológicos autorizados bem como do seu correcto emprego, a descrição dos métodos de análise a utilizar, a definição dos limites de diversas espécies químicas e de diversos parâmetros fisico-químicos, a legislação envolvente da produção dos diversos produtos de origem vitícola e das normas da sua competitividade económica. Nos últimos anos, tem sido aprovado um considerável número de Resoluções, regulando práticas enológicas já há muito aplicadas generalizadamente ou aprovando outras completamente inovadoras no seio da Enologia. A completa descrição destas práticas está compilada nas fichas do *Código Internacional de Práticas Enológicas*, documento de referência internacional editado por esta organização. Nesta Nota Técnica, apresenta-se sumariamente essas práticas, com referência às respectivas Resoluções do OIV e a algumas das limitações da sua aplicabilidade. Para algumas delas, tecem-se alguns comentários sobre a sua aplicabilidade com base, designadamente, na actividade de I&DE desenvolvida por nós próprios e pela Estação Vitivinícola Nacional (Portugal), recentemente publicada. Perante o elevado número de práticas enológicas que têm vindo a ser estabelecidas durante os últimos anos, tenho considerado, junto da comunidade científica, que a admissibilidade de um novo processo deverá cumprir determinados princípios: ter um carácter universal, garantir uma leal competitividade, promover o controlo da sua correcta aplicação, definir o tipo e categoria do produto a obter e ter em atenção os riscos e limites da sua utilização (Curvelo-Garcia, 2002). É de referir, por exemplo, a enorme carência na disponibilidade de metodologias para controlo de uma correcta aplicação de muitas das diferentes práticas enológicas hoje admitidas, aspecto que se revela essencial desenvolver por forma a que tenham sentido as limitações impostas em diversificados aspectos de muitas destas normas.

É de referir que a adopção das diferentes práticas enológicas implica a caracterização dos diferentes aditivos ou auxiliares tecnológicos, quando for o caso, em outro documento de referência da OIV: o *Codex Enológico Internacional.*

Por outro lado, há a referir que a admissão, no âmbito da União Europeia, das práticas enológicas admitidas e descritas pela OIV implicam a sua explícita transposição para a regulamentação comunitária, o que nem sempre tem acontecido, pelo menos com a celeridade desejável.

PRÁTICAS ENOLÓGICAS

Na sua Parte I, o "Código Internacional de Práticas Enológicas" inicia-se por uma completa definição dos diferentes produtos: uvas frescas, uvas para vinho, uvas de mesa, uvas secas, mosto de uva, mosto de uva concentrado,

mosto caramelizado de uva, sumo de uva, sumo de uva concentrado, vinho (definição de base e definições complementares relativas ao teor em açúcar e em dióxido de carbono), vinho com agulha[1], mosto de uva amuado[2], vinhos especiais (definição de base e vinhos de véu, vinhos licorosos e vinhos espirituosos)[3], vinhos espumantes[4], vinhos gaseificados[5], jeropigas[6], açúcar de uva[7]. No que se refere aos vinhos espumantes, estão descritas as diferentes definições para a sua produção, incluindo as das diversas operações tecnológicas[8].

Práticas enológicas envolvendo exclusivamente as uvas

Estão definidas diferentes práticas: escolha, esmagamento, esgotamento, prensagem, maceração, maceração carbónica e maceração após aquecimento[9], aumento do teor natural de açúcares das uvas por técnicas vitícolas e aumento do teor de açúcares da vindima por recurso a diversas práticas (secagem natural ou por tratamento físico, triagem selectiva das uvas e crioextracção)[10]. Mais recentemente[11], foi descrita a operação de crioselecção por processos físicos ou na vinha (sem recurso a processos físicos). Trata-se de práticas clássicas no tratamento da matéria-prima ou com muito pouca expressão na sua aplicabilidade, essencialmente por razões de ordem económica. Em 1998, foi admitido e descrito um processo por tratamento físico (consistindo em prolongar a maturação da uva em câmara climática regulada por uma circulação de ar desidratado e eventualmente aquecido), com o objectivo de completar a maturação quando as condições climáticas são desfavoráveis e objectivado para um enriquecimento de açúcares e de todas as outras espécies químicas, com excepção do ácido málico[12]. Trata-se de um processo muito pouco utilizado, sobretudo e evidentemente nos países tradicionalmente vitícolas; a sua utilização exige que a colheita seja manual e que o transporte das uvas para a adega seja realizada em caixas perfuradas de pequena capacidade, que a distribuição de ar na câmara climática seja tão homogénea quanto possível e que a temperatura interna do bago não ultrapasse 30 ºC, não podendo a concentração conduzir a uma redução de mais de 20% do volume inicial nem aumentar em mais de 2% o título alcoométrico potencial

---

[1] - Résolution OIV 18/73
[2] - Résolution OIV 16/70, Résolution OIV 5/88
[3] - Résolution OIV 6/76
[4] - Résolution OIV 18/73, Résolution OIV 6/79
[5] - Résolution OIV 18/73
[6] - Résolution OIV 6/76
[7] - Résolution OIV 4/87
[8] - Résolution OIV 4/80, Résolution OIV 3/81, Résolution OIV 3/85, Résolution OIV 7/95, Résolution OIV Oeno 7/2002, Résolution OIV Oeno 1/2004
[9] - Résolution OIV 16/70
[10] - Résolution OIV 2/93
[11] - Résolution OIV Oeno 2/2002
[12] - Résolution OIV 3/98

inicial, com excepção de alguns vinhos especiais[13]. Nada é esclarecido sobre quais são esses vinhos especiais.
Recentemente[14], foi admitida a adição de ácido ascórbico às uvas, com o objectivo de proteger as suas substâncias aromáticas, graças às propriedades antioxidantes deste ácido, contra a influência do oxigénio do ar; é recomendado que essa adição seja efectuada antes da operação de esmagamento e em associação com dióxido de enxofre; foi estabelecido que a dose a utilizar não seja superior a 250 mg/kg de uvas, embora alguns Estados membros da OIV (Austrália, África do Sul e Nova Zelândia) tenham proferido uma declaração, anexa à respectiva Resolução, onde afirmam que não existe actualmente nenhuma razão científica, técnica, sanitária ou de segurança para impor limites à adição de ácidos orgânicos às uvas, tais como as que foram aprovadas; por outro lado, dado que é rápida a velocidade de diminuição do teor de ácido ascórbico, não está disponível qualquer metodologia para garantir o cumprimento desse limite.
Está também descrita a operação de sulfitagem das uvas[15].
A utilização de enzimas, durante o processo de maceração das uvas, foi recentemente descrita[16]: adição de preparações enzimáticas, tendo nomeadamente actividades poligalacturonase, pectina-liase, pectina° metilesterase e hemicelulase, catalisando a degradação dos polissacáridos das paredes celulares dos bagos; são seus objectivos facilitar as operações de obtenção de mostos apropriados para esgotamento e prensagem, com separação das borras, bem como a extracção de cor e de polifenóis e de aromas e de seus percursores. A adição de preparações enzimáticas aos mostos tem também como objectivo uma melhoria da sua filtrabilidade, por hidrólise específica dos colóides colmatantes[17].
Muito recentemente[18] [19], foram descritos os processos de maceração pré° fermentativa a frio para a elaboração de vinhos brancos e tintos, favorecendo-se assim a extracção dos constituintes da película, com o objectivo de aumentar a complexidade aromática e gustativa dos vinhos.

Práticas enológicas envolvendo exclusivamente os mostos
Acidificação e desacidificação - Estão desde há muito referenciados os processos de acidificação e desacidificação químicas e de desacidificação microbiológica[20]. Posteriormente, foi explicitamente definida a acidificação

[13] - Résolution OIV 5/98
[14] - Résolution OIV Oeno 10/2001
[15] - Résolution OIV Oeno 3/2004
[16] - Résolution OIV Oeno 13/2004
[17] - Résolution OIV Oeno 14/2004
[18] - Résolution OIV Oeno 11/2005
[19] - Résolution OIV Oeno 12/2005
[20] - Résolution OIV 6/79

dos mostos[21], com o explícito objectivo de elaborar vinhos equilibrados do ponto de vista gustativo, de favorecer uma boa evolução biológica e um correcto desenvolvimento da maturação do vinho e de corrigir uma insuficiente acidez natural, originada quer pelas condições climáticas da região vitícola ou pelo recurso a práticas enológicas originando uma diminuição dessa acidez, na condição de serem definidos os níveis de acidificação. Tratou-se de uma decisão extremamente polémica, constituindo anexos a essa resolução duas declarações (uma da União Europeia e outra da República Italiana). Passaram a ser agentes acidificantes os ácidos L-láctico, L-málico, DL-málico e L° tartárico. Posteriormente, foi ainda aprovada uma norma complementar[22], referindo que a adição de ácidos ao mosto só poderá ser efectuada se a acidez inicial não for aumentada de mais de 4 g/L (expresso em ácido tartárico); por outro lado, quando o mosto e o respectivo vinho forem acidificados, o aumento de acidez acumulada não deve ultrapassar este limite. Alguns Estados-membros do OIV (Austrália, África do Sul e Nova Zelândia) proferiram contudo uma declaração, anexa à respectiva Resolução, onde afirmam que não existe actualmente nenhuma razão científica, técnica, sanitária ou de segurança para impor limites à adição de ácidos orgânicos aos mostos, tais como as que foram aprovadas. Por outro lado, e tratando-se de ácidos existentes naturalmente nas uvas, com teores extremamente variáveis, não existe ainda qualquer metodologia disponível para controlo do cumprimento desses limites impostos, pelo que não têm assim sentido.

A adição de ácidos minerais continua a ser explicitamente interdita. Segundo o texto aprovado, a acidificação (química) não deverá ter como objectivo "mascarar" uma fraude e o seu recurso e o da desacidificação química excluem-se mutuamente. Aliás, os processos de acidificação e de desacidificação excluem-se sempre mutuamente e têm sempre como objectivo a alteração conjunta da acidez total e do pH.

Verificámos que a acidificação com ácido L-láctico e mesmo com ácido DL° málico, comparativamente com a realizada com ácido L-tartárico, minimiza a ocorrência de precipitações de hidrogenotartarato de potássio, significando assim uma efectiva redução do poder acidificante deste último ácido; por outro lado, verificámos também que o efeito da acidificação sobre o aumento da acidez total é superior quando realizado antes da fermentação (Carvalho *et al.*, 1999; Carvalho e Curvelo-Garcia, 2000; Carvalho *et al.*, 2001)

A acidificação microbiológica, por recurso a estirpes de *Saccharomyces Sp.*, está autorizada, com o objectivo explícito de elaborar vinhos equilibrados do ponto de vista gustativo e de obter um incremento na produção de ácido málico (D ou L), láctico (D ou L) ou succínico, durante a fermentação alcoólica[23]; a acidificação poderá realizar-se expontâneamente ou com recurso

[21] - Résolution OIV 3/99

[22] - Résolution OIV Oeno 13/2001

[23] - Résolution OIV Oeno 4/2002, Résolution OIV Oeno 4/2003

a leveduras seleccionadas[24]. Também a desacidificação microbiológica é admitida[25], designadamente por recurso a leveduras do género *Saccharomyces*[26], também explicitamente com o objectivo de elaborar vinhos equilibrados do ponto de vista gustativo e de obter uma degradação parcial do ácido málico por via biológica. É ainda admitida a desacidificação microbiológica, com o emprego de leveduras do género *Schizosaccharomyces*, também com o objectivo de elaborar vinhos equilibrados do ponto de vista gustativo, por degradação do ácido L-málico[27]: neste caso, contudo, é feito um alerta para a tomada das precauções necessárias para evitar a contaminação das cubas com estas leveduras, cujo desenvolvimento poderá ser indesejável para certos vinhos.

Ácido L-ascórbico – Recentemente[28], foi admitida a adição de ácido L° ascórbico aos mostos, com o objectivo de proteger as suas substâncias aromáticas, graças às propriedades antioxidantes deste ácido, contra a influência do oxigénio do ar, bem como de limitar a formação de etanal no decurso da fermentação alcoólica, por combinação com o dióxido de enxofre, e de ácido sulfídrico e de tióis voláteis de origem fermentativa. Recomenda-se que essa adição seja efectuada imediatamente após a operação de esmagamento e em associação com dióxido de enxofre; foi estabelecido que a dose a utilizar não seja superior a 250 mg/L, embora alguns Estados membros do OIV (Austrália, África do Sul e Nova Zelândia) tenham proferido uma declaração, anexa à respectiva Resolução, onde afirmam que não existe actualmente nenhuma razão científica, técnica, sanitária ou de segurança para impor limites à adição de ácidos orgânicos aos mostos, tais como as que foram aprovadas. Por outro lado, e tal como se referiu a propósito da adição de ácido ascórbico às uvas, e dado que é elevada a velocidade de diminuição do teor deste ácido, não está disponível qualquer metodologia para garantir o cumprimento desse limite.

Activação da fermentação alcoólica - Há a referir diversas tecnologias clássicas e largamente difundidas. Em 1972[29], foi descrita a activação da fermentação alcoólica, por adição de factores de crescimento das leveduras: estimulantes químicos (ião amónio na forma de tartarato, cloreto, sulfato ou fosfato) e tiamina (na dose máxima de 60 mg/hL, como alternativa à tecnologia de arejamento[30]. Posteriormente[31], foi profundamente desenvolvido este processo de adição de activadores de fermentação, com o objectivo de enriquecer o meio em elementos nutritivos (azoto amoniacal, aminado e

[24] - Résolution OIV Oeno 5/2003
[25] - Résolution OIV Oeno 3/2003
[26] - Résolution OIV Oeno 5/2002
[27] - Résolution OIV Oeno 1/2003
[28] - Résolution OIV Oeno 11/2001
[29] - Résolution OIV 12/72
[30] - Résolution OIV 16/70
[31] - Résolution OIV 7/97

peptídico) e em factores de crescimento (tiamina e ácidos gordos de cadeia longa) e de adsorver os inibidores de leveduras como os ácidos gordos de cadeia média; são referidos, como activadores, para além dos sais amoniacais e da tiamina, também os produtos resultantes da degradação de leveduras (envelopes celulares, células inertes), como adiante se refere. Muito recentemente[32], foi também considerada a celulose microcristalina.

Atmosfera inerte - A protecção dos mostos sob atmosfera inerte (azoto, dióxido de carbono e árgon), com o objectivo da sua conservação ao abrigo do ar, para prevenir a sua oxidação e o desenvolvimento de microrganismos aeróbios, está descrita há bastante tempo[33]. A utilização deste processo é bastante limitada, por razões de ordem económica.

Bentonites – O tratamento com bentonites é autorizado[34], para prevenir precipitações proteicas e cúpricas.

Carvão – É autorizado o tratamento com carvão, para correcção da cor de mostos brancos[35]; o tratamento, em doses nunca superiores a 100 g/hL, não poderá ser utilizado para descorar mostos tintos, claretes ou rosados. Mais recentemente[36], foi o processo descrito e onde se refere a sua não aplicação para corrigir as características organolépticas dos vinhos provenientes de mostos alterados pelo desenvolvimento de fungos.

Caseína e caseinato de potássio – É autorizada a adição de caseinato de potássio[37] ou de caseína[38], em suspensão coloidal ou em associação com outros produtos de colagem, para eliminação de polifenóis oxidados ou susceptíveis de se oxidarem.

Clarificação - Estão descritos os processos de clarificação estática ou dinâmica (por centrifugação ou filtração)[39] e de filtração, com ou sem a adição de adjuvantes[40].

Desidratação dos mostos - Já em 1972, foram descritos diversos processos de desidratação parcial dos mostos[41], seja com o objectivo de aumentar o teor de açúcar antes do processo fermentativo, seja com o objectivo de produzir mostos concentrados. Em 1998[42], foi novamente descrita esta prática, considerando ainda como objectivos a preparação de mostos caramelizados e a elaboração de açúcar de uva. Foram descritos os seguintes processos, já anteriormente considerados: concentração pelo frio (congelação, com posterior eliminação de cristais de gelo), concentração por osmose inversa, prática já

[32] - Résolution OIV Oeno 14/2005
[33] - Résolution OIV 16/70
[34] - Résolution OIV 16/70
[35] - Résolution OIV 16/70
[36] - Résolution OIV Oeno 3/2002
[37] - Résolution OIV Oeno 4/2004
[38] - Résolution OIV Oeno 5/2004
[39] - Résolution OIV 16/70, Résolution OIV 2/89
[40] - Résolution OIV 16/70, Résolution OIV 1/90
[41] - Résolution OIV 12/72
[42] - Résolution OIV 2/98

descrita anteriormente[43], e concentração por evaporação parcial sob pressão reduzida ou à pressão atmosférica. Com o objectivo de aumentar o teor de açúcar antes do processo fermentativo, só a concentração por osmose inversa estava admitida antes de 1998. Se o objectivo da desidratação parcial for o aumento de teor de açúcar antes do processo fermentativo, a concentração não pode originar uma redução superior a 20% do volume inicial nem aumentar mais de 2% o título alcoométrico potencial inicial do mosto. Com esse mesmo objectivo, a eliminação de água do mosto exclui a possibilidade de eliminação de água no vinho correspondente[44]. A evaporação parcial sob pressão reduzida admite a possibilidade de recurso a fogo directo ou a camisas de vapor ou de outro fluido calorífico, sem obtenção de gostos indesejáveis[45]. Posteriormente[46], foram aprovadas algumas prescrições para a evaporação parcial a pressão reduzida: aconselhando a preferência por um funcionamento em contínuo, a aplicação apenas aos mostos que o justifiquem (não originando modificações no tipo de vinho a elaborar) e o recurso a um contador volumétrico (permitindo medir o volume de água eliminado) e desaconselhando a sua aplicação aos mostos provenientes de variedades apresentando aromas varietais livres em quantidades significativas. Na concentração pelo frio, é aconselhável uma prévia e ligeira sulfitação do mosto[47].

Dessulfitação – A dessulfitação dos mostos é apenas permitida por processos físicos[48].

Envelopes celulares de leveduras – É admitido o tratamento com envelopes celulares de leveduras (*"écorces de levures"*), em doses não superiores a 40 g/hL, para prevenir paragens de fermentação, facilitar o acabamento de fermentações lentas e tratar inclusivamente essas paragens de fermentação[49].

Enzimas - Está descrita a utilização de enzimas para a clarificação de mostos: adição de preparações enzimáticas, tendo nomeadamente actividades poligalacturonase, pectina-liase, pectina-metilesterase e â-glucanase, catalisando a degradação dos polissacáridos pécticos ou das â-glucanas fúngicas. Está definida a sua utilização para melhoria da filtrabilidade dos mostos, por hidrólise específica de colóides colmatantes[50]. A utilização de enzimas para a libertação de substâncias aromáticas (adição de preparações enzimáticas, designadamente com actividade glicosidase), contribuindo para

[43] - Résolution OIV 1/93
[44] - Résolution 2/98
[45] - Résolution 3/98
[46] - Résolution OIV Oeno 1/2001
[47] - Résolution OIV 4/98
[48] - Résolution OIV 6/76
[49] - Résolution OIV 5/88
[50] - Résolution OIV Oeno 14/2004

revelar o potencial aromático das uvas a partir das substâncias aromáticas glicolisadas, está explicitamente admitida[51]. O tratamento com enzimas pectolíticas[52], por forma a aumentar o rendimento da prensagem, facilitar a extracção de matéria corante e de percursores de aromas e as operações de clarificação e de filtração, estava já autorizado e descrito desde 1970.

Fermentação alcoólica - Está igualmente descrito o próprio processo de fermentação alcoólica, onde se refere a possibilidade de adição de leveduras seleccionadas[53], de activadores de fermentação, de recurso a arejamento e de controlo de temperatura, conforme o tipo de vinho a produzir[54].

A interrupção da fermentação alcoólica é admitida por recurso a diferentes tecnologias: por processos físicos (calor, frio, centrifugação e filtração)[55], por adição de álcool (álcool de origem vitícola, álcool rectificado de origem vitícola, aguardente vínica e álcool rectificado alimentar, conforme a natureza do produto a obter)[56] e por adição de dióxido de carbono sob pressão[57]. A adição de ácido sórbico ou de sorbato de potássio ao mosto, com o objectivo de interromper a fermentação alcoólica, não é admitida[58].

Flutuação - Em 1999, passou a ser prática admitida a operação de "flutuação"[59], consistindo em injectar gás no mosto, de modo a arrastar para a superfície as partículas e os microrganismos presentes, obtendo-se assim uma clarificação rápida, uma redução da população indígena dos microrganismos antes da fermentação alcoólica, uma clarificação contínua (regularizando assim a quantidade de material a eliminar) e uma eventual oxigenação durante a clarificação. A clarificação pode ser realizada seja ao abrigo do ar (utilizando azoto ou dióxido de carbono) ou com arejamento (favorecendo-se assim a oxidação dos compostos oxidáveis, conduzindo a uma maior estabilidade da cor dos vinhos). A clarificação pode realizar-se à temperatura ambiente, após arrefecimento, por recurso a sistemas em contínuo (permitindo controlar, em tempo real, a concentração dos clarificantes e a velocidade de clarificação) e ainda de forma estática (com recipientes apropriados).

Gelatina - A adição de gelatina, com o objectivo de diminuir o teor de compostos fenólicos do mosto (reduzindo a adstringência) ou de eliminar partículas insolúveis, foi aprovada em 1997[60].

---

[51] - Résolution OIV Oeno 16/2004
[52] - Résolution 16/70
[53] - Résolution OIV 16/70
[54] - Résolution OIV 5/88
[55] - Résolution OIV 16/70
[56] - Résolution OIV 1/91
[57] - Résolution OIV 16/70
[58] - Résolution OIV 5/88
[59] - Résolution OIV Oeno 2/99
[60] - Résolution OIV 5/97

Hiperoxigenação dos mostos - A hiperoxigenação dos mostos (adição de oxigénio ou de ar, antes do início da fermentação), com o objectivo de reduzir o teor de substâncias fenólicas, aumentando assim a estabilidade de cor do vinho produzido, é admitida[61].

Lisozima - O tratamento dos mostos com lisozima, para controlo do crescimento e da actividade das bactérias lácticas, permitindo uma redução do teor de dióxido de enxofre, é autorizada. Contudo, o teor de lisozima nos vinhos obtidos não poderá exceder 500 mg/L[62].

Maceração final a quente – Processo aprovado muito recentemente[63], consistindo no prolongamento da maceração fermentativa por uma maceração *post*-fermentativa a quente (40 a 45 ºC), com os objectivos de completar a libertação dos constituintes da película realizadas nas anteriores macerações e de melhorar a estrutura polifenólica dos vinhos e as suas características cromáticas. Entre as diferentes prescrições referidas, assinala-se o não aconselhamento deste processo quando o estado sanitário da vindima é deficiente, a necessidade do seu emprego ser após o final da fermentação alcoólica e de haver uma protecção de fenómenos oxidativos (por saturação com dióxido de carbono); a duração da maceração a quente será função das características das uvas e do tipo de vinho a obter.

Madeiras - Foi já definida a operação de colocação do mosto em fermentação em contacto com madeira, originando alterações físicas e químicas[64]. Foi também já definida a operação de fermentação alcoólica (e eventualmente da fermentação maloláctica) em recipientes de madeira de capacidade não superior a 600 L[65]. Neste último caso, os objectivos são o favorecimento dos mecanismos físicos e químicos naturais que conduzem a um enriquecimento do vinho em substâncias cedidas pela madeira. Para uma eficácia do processo e para um máximo favorecimento da dissipação do calor da fermentação, é recomendada uma optimização da relação volume / superfície da vasilha em madeira, em função do produto a elaborar. É ainda referido que, na construção da vasilha, sejam unicamente utilizadas madeiras que conservem a sua estrutura natural, conselho dirigido à indústria de tanoaria. É ainda recomendada a traçabilidade da madeira, devendo, no mínimo, ser gravada a data de fabrico na vasilha. A superfície interior das vasilhas poderá ser regenerada pelas técnicas usuais de tanoaria, devendo também a data dessa operação ser gravada na vasilha.

Pasteurização dos mostos - A pasteurização de mostos, com o objectivo de impedir a actividade de microrganismos ou de inactivar actividades

[61] - Résolution OIV 1/95
[62] - Résolution OIV 6/97
[63] - Résolution OIV Oenon 13/2005
[64] - Résolution OIV Oeno 6/2001
[65] - Résolution OIV Oeno 7/2001

enzimáticas, é autorizada[66]; trata-se contudo de uma prática relativamente pouco utilizada, essencialmente por razões de ordem económica. São também autorizados diversos processos destinados a limitar a formação de espuma durante a fermentação alcoólica, tendo em vista a optimização da capacidade disponível: recurso a leveduras seleccionadas com esse objectivo, condução da fermentação segundo procedimentos físicos susceptíveis de minimizar a formação de espuma e utilização de alguns auxiliares tecnológicos (bentonites e dióxido de silício), para além da possibilidade de adição de um agente tensioactivo (mistura de mono e diglicéridos do ácido oleico), como processo curativo[67].

Proteínas vegetais – Está já descrita a colagem dos mostos com matérias proteicas de origem vegetal, com o objectivo de melhorar a sua limpidez, a sua estabilidade e as suas propriedades gustativas, em doses determinadas por um ensaio prévio, mas nunca superiores a 50 g/hL, e podendo ser aplicadas juntamente com outros agentes admitidos, como taninos, bentonites ou gel de sílica[68]. Verificámos, com proteínas vegetais de diferentes origens (arroz, trigo, ervilha, soja e tremoço), que a sua acção clarificante é idêntica à de proteínas de origem animal (Mira *et al.*, 2004 a).

Sulfitagem - O processo de sulfitagem dos mostos (com dióxido de enxofre gasoso, com solução aquosa de dióxido de enxofre, com dissulfito de potássio, com sulfito de amónio e com dissulfito de amónio) está igualmente descrito[69]; a adição de sulfito de amónio ou de dissulfito de amónio constitui ainda uma forma de activar a fermentação alcoólica.

Taninos – É admitida a adição de taninos enológicos[70], com o objectivo de facilitar a precipitação parcial de matéria proteica em excesso e de facilitar a colagem dos vinhos.

Tiamina - O tratamento com tiamina (em doses de cerca de 60 mg/hL), para acelerar a fermentação alcoólica, diminuindo a formação de espécies químicas combinantes com o dióxido de enxofre, está descrita[71] e é hoje utilizada com alguma generalização.

Práticas enológicas envolvendo os vinhos

Acidificação – Estão descritas, desde há muito, as definições de base e de acidificação química[72]. Posteriormente, foi explicitamente definida a acidificação dos vinhos[73], com o objectivo de elaborar vinhos equilibrados

[66] - Résolution OIV 5/88
[67] - Résolution OIV 1/93
[68] - Résolution OIV Oeno 7/2004
[69] - Résolution OIV 5/87
[70] - Résolution OIV 16/70
[71] - Résolution OIV 6/76
[72] - Résoltion OIV 6/79
[73] - Résolution OIV Oeno 4/99

do ponto de vista gustativo, de favorecer uma boa evolução biológica e um correcto desenvolvimento da maturação do vinho e de corrigir uma insuficiente acidez natural, originada quer pelas condições climáticas da região vitícola ou pelo recurso a práticas enológicas originando uma diminuição dessa acidez, na condição de serem definidos os níveis de acidificação. Tratou-se de uma decisão extremamente polémica, constituindo anexos a essa resolução duas declarações (uma da União Europeia e outra da República Italiana). Passaram a ser agentes acidificantes os ácidos L-láctico, L-málico, DL-málico, L° tartárico e cítrico (observando-se o seu limite definido para o teor máximo). Posteriormente ainda, foi aprovada uma norma complementar[74], referindo que a adição de ácidos ao mosto só poderá ser efectuada se a acidez inicial não for aumentada de mais de 4 g/L (expresso em ácido tartárico); por outro lado, quando o mosto e o respectivo vinho forem acidificados, o aumento de acidez acumulada não deve ultrapassar este limite. Alguns Estados-membros do OIV (Austrália, África do Sul e Nova Zelândia) proferiram contudo uma declaração, anexa à respectiva Resolução, onde afirmam que não existe actualmente nenhuma razão científica, técnica, sanitária ou de segurança para impor limites à adição de ácidos orgânicos aos mostos, tais como as que foram aprovadas.

A adição de ácidos minerais continua a ser explicitamente interdita. A acidificação (química) não deverá ter como objectivo, explicitamente, "mascarar" uma fraude e o seu recurso e o da desacidificação química excluem-se mutuamente. Tal como se verificou na acidificação química dos mostos, verificámos que a acidificação com ácido L-láctico e com ácido DL° málico, comparativamente com a realizada com ácido L-tartárico, minimiza a ocorrência de precipitações de hidrogenotartarato de potássio, significando assim uma efectiva redução do poder acidificante deste último ácido (Carvalho *et al.*, 1999; Carvalho e Curvelo-Garcia, 2000; Carvalho *et al.*, 2001). Por outro lado, tratando-se de ácidos existentes naturalmente nas uvas, com teores extremamente variáveis, não existe qualquer metodologia disponível para o completo controlo do cumprimento dos limites impostos para a acidificação, pelo que não têm assim sentido. Uma excepção tem a ver com a determinação do teor em ácido D-málico nos vinhos, que poderá de certa forma caracterizar uma acidificação com ácido DL-málico; neste sentido, optimizámos um método analítico para a determinação deste isómero do ácido málico, já aceite internacionalmente, o que permitirá despistar este tipo de acidificação (Machado e Curvelo-Garcia, 1999).

Para além da acidificação química, poder-se-á recorrer a resinas de permuta catiónica forte, sob a forma livre. O aumento da acidez pode ser ainda realizado por recurso a lotagem com outros vinhos, desde que seja cumprida

[74] - Résolution OIV Oeno 14/2001

a regulamentação aplicável ao produto final obtido. A acidificação com sulfato de cálcio não é permitida[75].

Ácido L-ascórbico - a adição de ácido L-ascórbico ao vinho (em dose nunca superior a 100 mg/L) foi admitida, com o ojectivo de proteger o vinho, graças às suas propriedades antioxidantes, contra a influência do oxigénio do ar que poderá modificar a sua cor e sabor, devendo ser realizada quando do engarrafamento[76]. Recentemente[77], foi reafirmada a admissão desta prática enológica, com o mesmo objectivo; é recomendado que essa adição seja efectuada quando do engarrafamento; foi estabelecido que a dose a utilizar não seja superior a 250 mg/L, embora alguns Estados-membros do OIV (Austrália, África do Sul e Nova Zelândia) tenham proferido uma declaração, anexa à respectiva Resolução, onde afirmam que não existe actualmente nenhuma razão científica, técnica, sanitária ou de segurança para impor limites à adição de ácidos orgânicos aos mostos, tais como as que foram aprovadas. A Resolução do OIV refere ainda que, se a adição de ácido L-ascórbico foi feita ao vinho e às uvas ou aos mostos que lhe deram origem, o seu teor final (expresso em ácido L-ascórbico e em ácido L-desidroascórbico, seu produto de oxidação) não deve ultrapassar 300 mg/L.

Ácido metatartárico - A adição de ácido metartárico ao vinho (em dose nunca superior a 10 g/hL) é admitida, com o objectivo de impedir a precipitação de hidrogenotartarato de potássio e de tartarato de cálcio, devendo ser realizada imediatamente antes do engarrafamento; a duração da protecção depende da temperatura de conservação do vinho, pois o ácido metartárico hidroliza-se lentamente a frio, mas rapidamente a quente[78].

Ácido sórbico – A adição de ácido sórbico ou de sorbato de potássio ao vinho é admitida, com o objectivo de se atingir uma estabilidade biológica, de impedir a refermentação de vinhos contendo açúcares fermentescíveis e de impedir o desenvolvimento de leveduras indesejáveis; a adição deverá ser feita pouco tempo antes do engarrafamento, numa dose nunca superior a 200 mg de ácido sórbico por litro[79].

Alcoolização – Consiste na adição, ao vinho, de aguardente vínica, de álcool rectificado de origem vitícola ou de álcool rectificado alimentar, para a elaboração de vinhos especiais perfeitamente caracterizados, não podendo ser realizada esta operação para aumento do título alcoométrico adquirido do vinho[80].

Aromatização – É interdita a adição ao vinho de substâncias aromáticas naturais ou artificiais, com o objectivo de melhorar as características

[75] - Résolution OIV 3/85
[76] - Résolution OIV 16/70
[77] - Résolution OIV Oeno 12/2001
[78] - Résolution OIV 16/70
[79] - Résolution OIV 5/88
[80] - Résolution OIV 5/82

aromáticas do vinho ou de lhes conferir características de que são desprovidos[81]. Constitui uma excepção a aromatização com madeira (vasilhas ou adição de aparas), conforme adiante se refere.

Atesto – Operação consistindo em adicionar vinho a um recipiente vinário, com o objectivo de compensar perdas normais durante a sua conservação, por forma a manter sempre cheio esse recipiente, evitando-se assim o contacto do vinho com o ar e portanto a sua oxidação ou desenvolvimentos microbianos aeróbios; o vinho utilizado para o atesto deverá ser o mesmo ou possuir características idênticas às do vinho a atestar[82].

Bentonites – A adição de bentonites ao vinho, como auxiliar tecnológico, tem como objectivo a prevenção de precipitações ("casses") proteicas e cúpricas[83]; verificámos que o uso de bentonites promove um enriquecimento dos teores de sódio, de cálcio e de alumínio e uma diminuição do teor de potássio (Catarino *et al.*, 2004).

Caramelo – Não é autorizada a adição de caramelo ao vinho, seja como corante seja com o objectivo de provocar modificações no gosto[84].

Carvão – A adição de carvão ao vinho (em dose nunca superior a 100 g/hL) tem como objectivo a correcção de cor de vinhos brancos provenientes da vinificação em branco de castas tintas, de vinhos brancos acidentalmente corados pela permanência em vasilhas que contiveram vinhos tintos e de vinhos brancos oxidados ou de cor muito intensa; o tratamento não é permitido para descorar vinhos tintos ou rosados, nem poderá ser utilizado aplicando-o sucessivamente ao mosto e ao vinho dele resultante[85].

Colagem – Consiste na clarificação do vinho por adição de substâncias que provocam a precipitação de partículas em suspensão, seja favorecendo a sua queda livre (recurso à adição de bentonites), seja originando uma coagulação em redor dessas partículas, arrastando-as conjuntamente com a generalidade dos sedimentos[86]. A utilização de albumina de sangue foi interdita[87]. Recentemente[88], foi admitido o caolino e o caseinato de potássio como agentes de colagem. Também recentemente, foi descrita a colagem dos vinhos com matérias proteicas de origem vegetal, com o objectivo de melhorar a sua limpidez, a sua estabilidade e as suas propriedades gustativas, em doses determinadas por um ensaio prévio, mas nunca superiores a 50 g/hL, e podendo ser aplicadas juntamente com outros agentes admitidos, como taninos, bentonite ou gel de sílica[89] [90]. Verificámos, com proteínas vegetais de diferentes

[81] - Résolution OIV 5/82
[82] - Résolution OIV 5/88
[83] - Résolution OIV 16/70
[84] - Résolution OIV 5/87
[85] - Résolution OIV 16/70
[86] - Résolution OIV 12/72
[87] - Résolution OIV Oeno 7/99
[88] - Résolution OIV Oeno 6/2004
[89] - Résolution OIV Oeno 8/2004
[90] -Résolution OIV Oeno 9/2004

origens (arroz, trigo, ervilha, soja e tremoço), que a sua acção clarificante é idêntica à de proteínas de origem animal (Mira *et al.*, 2004 a).

Crioconcentração – Concentração do vinho por arrefecimento, até congelação parcial, com a consequente eliminação do gelo formado por meios físicos[91]; a concentração não poderá conduzir a uma redução superior a 20% do volume inicial, nem aumentar o TAV do vinho em mais de 2%[92].

Desacidificação – Pode ser realizada por processos físicos, por processos químicos ou por processos microbiológicos[93]. A diminuição da acidez pode ser ainda realizada por recurso a lotagem com outros vinhos, desde que seja cumprida a regulamentação aplicável ao produto final obtido. A desacidificação por processos físicos consiste na precipitação do hidrogenotartarato de potássio e do tartarato de cálcio, expontaneamente ou por recurso a frio artificial. Para a desacidificação química, poderá recorrer-se à adição de tartarato neutro de potássio, de hidrogenocarbonato de potássio ou de carbonato de cálcio, contendo eventualmente pequenas quantidades de sal neutro de cálcio dos ácidos L-tartárico e L-málico (visando uma maior diminuição da acidez total, quando os vinhos são ricos em ácido málico e quando a simples precipitação do ácido tartárico não for suficiente); os vinhos desacidificados não devem revelar falta de acidez e devem conter, no mínimo, 1 g/L de ácido tartárico.
A desacidificação química com tartarato neutro de potássio, hidrogenocarbonato de potássio ou carbonato de cálcio revelou-se uma prática com interesse, na condição de se efectuarem ensaios prévios para teste, sendo o hidrogenocarbonato de potássio o que apresenta maior interesse, quer por razões económicas quer por ser o de mais fácil aplicação.
A desacidificação microbiológica é realizada por recurso à fermentação maloláctica, seja expontaneamente seja com aplicação de estirpes seleccionadas de bactérias lácticas, sendo aconselhável que essa fermentação maloláctica seja realizada imediatamente a seguir à fermentação alcoólica[94].

Desalcoolização parcial dos vinhos - Processo que consiste na eliminação parcial do etanol (nunca superior a 2% de TAV), por técnicas ditas subtractivas (designadamente evaporação parcial sob vazio); o processo não deverá ser utilizado em vinhos com defeitos organolépticos, nem em vinhos resultantes de mostos que tenham sofrido uma modificação do teor em açúcares, nem em associação com outras técnicas subtractivas, e só após a descrição das técnicas a utilizar, o que ainda se não verificou[95].

Desidratação parcial dos vinhos – Processo que consiste na concentração do vinho, por eliminação de água, com o objectivo de aumentar o TAV; poderão

[91] - Résolution OIV 5/88
[92] - Résolution OIV Oeno 3/2001
[93] - Résolution OIV 6/79
[94] - Résolution OIV 4/80
[95] - Résolution OIV Oeno 10/2004

ser utilizadas diferentes técnicas (referidas como "técnicas subtractivas de enriquecimento", que deverão ser descritas pontualmente), devendo apenas ser aplicadas a vinhos sem qualquer defeito organoléptico; o processo não poderá ser acumulado com uma eventual eliminação de água nas uvas ou nos mostos que lhes deram origem[96].

Dicarbonato de dimetilo – É admitida a adição aos vinhos de dicarbonato de dimetilo, com o objectivo de obter uma estabilidade microbiológica dos vinhos engarrafados contendo açúcares fermentescíveis ou de prevenir o desenvolvimento de leveduras indesejáveis e de bactérias lácticas[97], com diversas prescrições complementares (a adição deverá efectuar-se pouco tempo antes do engarrafamento, a dose utilizada não deverá exceder 200 mg/L expresso em dicarbonato de dimetilo, a sua adição não deverá originar uma ultrapassagem do teor máximo de metanol autorizado, o vinho não poderá ser comercializado enquanto a presença de dicarbonato de dimetilo for detectável). Foi extremamente polémica a aprovação desta Resolução, a qual contem uma Declaração da União Europeia, que se cita: "Os Estados membros da União Europeia estimam que as novas práticas enológicas deverão ser objecto de uma avaliação, nomeadamente quanto ao seu efeito na saúde humana, pelas instâncias e pelos pertinentes grupos de peritos do OIV, devendo as conclusões destes exames ser mencionadas nas resoluções finais". É de referir que, após a aprovação desta Resolução do OIV, foram aumentados os limites máximos de metanol definidos pelo OIV para 400 mg/L para vinhos tintos e 250 mg/L para vinhos brancos e rosados[98].

Dióxido de silício – A adição de dióxido de silício, sob a forma de solução coloidal (gel) misturada com gelatina ou outras colas proteicas, tem como objectivo realizar a floculação da gelatina e eventualmente de outras colas proteicas, tendo em vista a clarificação; as doses a utilizar deverão ser avaliadas por intermédio de ensaios prévios[99]; a sua utlização revelou-se com interesse, actuando na estabilidade proteica e aumentando a resistência do vinho branco ao acastanhamento (Gaspar, 2003). É também admitida a sua adição aos mostos.

Engarrafamento a quente – O aquecimento, objectivado para a estabilidade biológica do vinho engarrafado, deve ser suficiente para impedir qualquer actividade microbiológica posterior e não deverá provocar qualquer alteração organoléptica do vinho[100]. Posteriormente, foi esta Resolução (de 1989) substituída por outra (de 1997)[101], focando explicitamente os três objectivos do engarrafamento a quente (estabilização biológica do vinho, eliminação de

[96] - Résolution OIV Oeno 2/2001
[97] - Résolution OIV Oeno 5/2001
[98] - Résolution OIV Oeno 19/2004
[99] - Résolution OIV 1/91
[100] - Résolution OIV 2/89
[101] - Résolution OIV Oeno 9/97

oxigénio e estabilização fisico-química) e limitando a temperatura de aquecimento a 45 ºC.

Enzimas - Está descrita a utilização de enzimas para a clarificação dos vinhos[102]: adição de preparações enzimáticas, tendo nomeadamente actividades poligalacturonase, pectina-liase, pectina-metilesterase e â-glucanase, catalisando a degradação dos polissacáridos pécticos ou das â-glucanas fúngicas. Está definida a sua utilização para melhoria da filtrabilidade, por hidrólise específica de colóides colmatantes[103]. A utilização de enzimas para a libertação de substâncias aromáticas (adição de preparações enzimáticas, designadamente com actividade glicosidase), contribuindo para revelar o potencial aromático dos vinhos a partir dos percursores glicolisados provenientes das uvas, está explicitamente admitida[104]. Miguel *et al.* (1998) demonstraram que uma pequena dose (6 g/hL) de preparação enzimática com actividade â-glicosidásica é suficiente para a obtenção de bons resultados. Também a utilização de preparações enzimáticas (designadamente com actividade â-glucanase) nos vinhos, para melhorar a solubilização de compostos de origem levuriana, no decurso da sua evolução sobre as borras, catalisando a degradação das paredes celulares das leveduras, é admitida[105], originando assim uma mais fácil libertação dos constituintes solúveis das leveduras e uma melhoria da estabilidade coloidal dos vinhos.

Estabilização biológica – Processo destinado a eliminar microrganismos indesejáveis ou a inibir o seu desenvolvimento, com o objectivo de se obter uma estabilidade biológica do vinho; podem ser realizadas diversas operações – tratamento por calor (pasteurização; engarrafamento a quente), filtração esterilizante, emprego de inibidores (autorizados) de microrganismos indesejáveis e ainda recurso ao empobrecimento do mosto nesses microrganismos, por processos físicos (filtração, centrifugação), e em elementos nutritivos; os processos a utilizar deverão estar descritos em Resoluções OIV[106].
De entre os inibidores autorizados, o mais comum é o dióxido de enxofre. A operação de sulfitagem (adição de dióxido de enxofre no estado gasoso, em soluções sulfurosas ou na forma de metabissulfito de potássio) está descrita desde há muito[107], sendo a principal prescrição a reter a de que o teor em dióxido de enxofre total do vinho, no momento da sua colocação à venda, cumpra o limite estabelecido para o correspondente tipo de vinho. A utilização de pirocarbonato de etilo não é autorizada[108].

---

[102] - Résolution OIV Oeno 12/2004
[103] - Résolution OIV Oeno 15/2004
[104] - Résolution OIV Oeno 17/2004
[105] - Résolution OIV Oeno 18/2004
[106] - Résolution OIV 1/91
[107] - Résolution OIV 16/70
[108] - Résolution OIV 16/70

Estabilização por frio – Operação consistindo no arrefecimento do vinho, com o objectivo de favorecer a cristalização e a precipitação dos tartaratos de potássio e de cálcio e a insolubilização de colóides, melhorando assim a estabilidade do vinho (com recurso a frio natural ou artificial e com a eventual adição de cristais de bitartarato de potássio), seguindo-se a separação dos cristais e dos colóides precipitados por meios físicos[109].

Estabilização tartárica por adição de tartarato de cálcio – Processo químico autorizado[110], com uma única limitação: a dose não pode ser superior a 200 g/hL.

Estabilização tartárica por electrodiálise – Processo físico de extracção de iões em sobresaturação no vinho sob acção de um campo eléctrico e com recurso a membranas permeáveis, por um lado aos aniões e por outro aos catiões, com o objectivo de obter a estabilidade tartárica dos vinhos, no que se refere ao hidrogenotartarato de potássio, ao tartarato e outros sais de cálcio. A Resolução do OIV que vem admitir este processo[111] refere as diferentes prescrições a que deverão obedecer as membranas e os equipamentos; é concretamente referido que a operação deverá ser conduzida sob a responsabilidade de um enólogo ou de um técnico especialista. As membranas não deverão originar modificações excessivas da composição fisico-química e das características sensoriais do vinho. Gonçalves *et al.* (2000) demonstraram claramente como a aplicação da electrodiálise, conduzindo a uma perfeita estabilização tartárica, respeita claramente a qualidade e tipicidade dos vinhos, aplicando o processo a Vinhos do Porto.

Estabilização tartárica por tratamento com permutadores de catiões – Operação consistindo em fazer passar o vinho através de uma coluna de resina polimerizada que reage como um polielectrólito insolúvel cujos catiões são susceptíveis de serem permutados com catiões do meio, com o objectivo de obter a estabilidade tartárica dos vinhos, no que se refere ao hidrogenotartarato de potássio, ao tartarato e outros sais de cálcio. A Resolução do OIV que vem admitir este processo[112] refere as suas diferentes prescrições: o tratamento deverá limitar-se à eliminação dos catiões em excesso, o vinho será previamente tratado pelo frio, apenas uma fracção mínima do vinho será tratado por permuta catiónica e o tratamento será conduzido com resinas permutadoras de catiões regeneradas em ciclo ácido. A operação deverá ser conduzida sob a responsabilidade de um enólogo ou de um técnico especialista. As resinas não deverão originar modificações excessivas da composição fisico° química e das características sensoriais do vinho. Em diferentes ensaios que recentemente realizámos (Canas, 1997; Mira *et al.*, 2003; Mira *et al.*, 2004 b; Mira *et al.*, 2004 c; Mira *et al.*, 2004 d), verificámos bons resultados para

[109] - Résolution OIV 5/88
[110] - Résolution OIV 8/97
[111] - Résolution OIV 1/93
[112] - Résolution OIV 1/93

a estabilização tartárica dos vinhos, com garantia das diferentes características da qualidade.

Ferro (eliminação do seu excesso em vinhos) – Operação visando a prevenção de casses férricas, admite o recurso à adição de fitato de cálcio, de ferrocianeto de potássio, de carvão, de ácido cítrico e de taninos (com consequente colagem)[113]. A adição de ácido cítrico permite a fixação do ião férrico num anião complexo solúvel, diminuindo assim a tendência para as precipitações férricas; a dose utilizada será tal que o teor deste ácido, no vinho colocado para consumo, não seja superior ao limite máximo permitido, de 1 g/L. O tratamento com ferrocianeto de potássio, diminuindo o teor do vinho em ferro, em cobre e em metais pesados de uma forma geral, apenas pode ser executado por um técnico qualificado e responsável, devendo a operação ser precedida de um ensaio destinado a determinar a dose a utilizar e verificada a sua correcta aplicação pela inexistência de um excesso de ferrocianeto ou seus derivados no vinho tratado. No tratamento com fitato de cálcio (ou sal cálcico do éster hexafosfórico do inositol), permitido para a prevenção de precipitações férricas em vinhos com excesso de ferro mas sem excesso de cobre, é indispensável proceder a ensaios preliminares de estabilidade, sendo interdito o emprego de ácido clorídrico para dissolução do fitato de cálcio antes da sua adição[114]. É interdito o tratamento com carvão especialmente preparado para a eliminação de ferro dos vinhos[115].

Filtração – Processo físico consistindo na passagem do vinho através de filtros apropriados, permitindo a retenção das partículas em suspensão, e tendo como objectivo a obtenção da limpidez do vinho, se necessário por etapas sucessivas (filtração clarificante), ou a obtenção da estabilidade biológica (filtração esterilizante)[116]. A filtração pode ser realizada por aluvionagem, por intermédio de adjuvantes apropriados (diatomácias, perlite, celulose, ...), processo também já descrito[117], por intermédio de placas à base de celulose ou de outros materiais apropriados ou por membranas orgânicas ou minerais de uma porosidade igual ou superior a 0,2 micra (microfiltração).

Glucanases – É admitida a adição de glucanases ao vinho, com o objectivo de melhorar a sua filtrabilidade por hidrólise enzimática das glucanas cedidas por *Botrytis cinerea* ou por determinadas estirpes de leveduras[118].

Goma arábica - A adição de goma arábica ao vinho (em dose nunca superior a 0,3 g/L) tem como objectivo a prevenção de precipitações cúpricas e férricas, bem como de substâncias coloidais, designadamente de matéria corante[119].

[113] - Résolution OIV 16/70
[114] - Résolution OIV 12/72
[115] - Résolution OIV 6/76
[116] - Résolution OIV 2/89
[117] - Résolution OIV 1/90
[118] - Résolution OIV 3/85
[119] - Résolution OIV 12/72

Lisozima - O tratamento dos vinhos com lisozima, para controlo do crescimento e da actividade das bactérias lácticas, permitindo uma redução do teor de dióxido de enxofre, é autorizada; contudo, o teor de lisozima nos vinhos obtidos não poderá exceder 500 mg/L[120].

Lotagem de vinhos – Trata-se de uma operação permitida, inclusivamente para vinhos com indicação geográfica (no cumprimento da respectiva regulamentação), não podendo contudo ter como objectivo iludir uma alteração química ou microbiológica[121].

Madeiras (sua utilização) - Foi já definida a operação de colocação do vinho em contacto com madeira, originando alterações físicas e químicas[122]. Foi também explicitamente descrito o processo de fermentação em recipientes de madeira de baixa capacidade[123], a que fizémos referência anteriormente, nas práticas enológicas envolvendo exclusivamente mostos. Foi já definida a operação de conservação em recipientes de madeira de capacidade não superior a 600 L[124] [125]. Neste último caso, os objectivos são a obtenção de um processo evolutivo natural do vinho, enaltecendo as suas características sensoriais por via oxidativa e/ou biológica ou por difusão, o favorecimento dos mecanismos físicos e químicos naturais que conduzem a um enriquecimento do vinho em substâncias cedidas pela madeira e a obtenção de uma estabilização fisico-química total ou parcial. São ainda referidas as espécies botânicas mais utilizadas (*Quercus petraea*, *Quercus robur* e seus híbridos e *Quercus alba*), podendo contudo ser utilizadas outras espécies botânicas (castanheiro) e recomendando-se a traçabilidade da origem da madeira. É ainda referido que, na construção da vasilha, sejam unicamente utilizadas madeiras que conservem a sua estrutura natural, conselho dirigido à indústria de tanoaria. É ainda recomendada a traçabilidade da madeira, devendo, no mínimo, ser gravada a data de fabrico na vasilha. A superfície interior das vasilhas poderá ser regenerada pelas técnicas usuais de tanoaria, devendo também a data dessa operação ser gravada na vasilha. As condições ambientais permitem modular o fornecimento de oxigénio ao vinho. Recomenda-se ainda que, durante o processo de conservação/envelhecimento, seja verificado o estado das vasilhas, o volume de vinho nelas contido e o grau de modificação das características sensoriais. As vasilhas deverão ser mantidas com respeito pelas regras de higiene e eliminadas ao fim de alguns anos.

Após longa controvérsia, é igualmente admitida a utilização de "aparas ou fragmentos de madeira" na elaboração dos vinhos[126] [127], com o objectivo de

[120] - Résolution OIV Oeno 10/97
[121] - Résolution OIV 3/85
[122] - Résolution OIV Oeno 6/2001
[123] - Résolution OIV Oeno 7/2001
[124] - Résolution OIV Oeno 8/2001
[125] - Résolution OIV Oeno 4/2005
[126] - Résolution OIV Oeno 9/2001
[127] - Résolution OIV Oeno 3/2005

lhes transmitir constituintes provenientes da madeira de carvalho. A aprovação da correspondente Resolução da OIV implicou, necessária e previamente, a sua consideração como uma derrogação ao que se encontrava estipulado sobre a não possibilidade de recorrer a aromatizantes na produção de vinhos. As "aparas ou fragmentos de madeira" deverão ser de dimensões apropriadas, provenientes exclusivamente de espécies de *Quercus* e poderão ser queimadas mas não carbonizadas (incluindo a sua superfície), sendo a quantidade a adicionar ao vinho deixada ao critério do vinificador.
Clímaco e Borralho (1995), comparando o estágio de vinhos tintos em vasilhas de carvalho, de castanheiro e de inox, concluem pela existência de acentuadas diferenças nos diferentes vinhos obtidos, embora de elevada qualidade em todos os casos: o aroma dos vinhos estagiados em madeira de carvalho são caracterizados pela presença dos isómeros da â-metil-ã-octalactona, enquanto que o dos vinhos estagiados em madeira de castanheiro são caracterizados pela presença de fenóis voláteis. O recurso a aparas de madeira de carvalho, com oxigenação, aumenta significativamente a qualidade dos vinhos, embora sem as características de qualidade dos vinhos estagiados em vasilhas de madeira; por outro lado, com adição de granulado de madeira de carvalho, e também com oxigenação, os vinhos adquirem já um aroma idêntico ao do envelhecimento natural, e preferencialmente se a adição se efectuar no início da fermentação alcoólica (Clímaco *et al.*, 1990; Clímaco *et al.*, 1998; Clímaco *et al.*, 2001). A mesma equipa, em trabalhos mais recentes, refere ainda que as características de aroma a madeira são mais pronunciadas nos vinhos estagiados em vasilhas de madeira com queima forte nos vinhos estagiados com cubos de madeira de carvalho americano (Clímaco *et al.*, 2004); salientam ainda estes autores que as características do vinho seleccionado para envelhecer, assim como a espécie de carvalho, podem condicionar os resultados da tecnologia de envelhecimento utilizada.
Um processo de oxigenação, consistindo na difusão de ar ou oxigénio no vinho, com o objectivo de diminuir o seu teor em ferro ou de eliminar eventuais traços de ácido sulfídrico, poderá ser complementar; a oxigenação não deverá ter como objectivo a dessulfitação, e deverá ser precedida de uma adição de tanino (numa dose dependente do teor em ferro), seguida de uma colagem, de preferência com caseína.

Manoproteínas de leveduras – É admitido o tratamento de vinhos com manoproteínas provenientes da degradação das paredes celulares de leveduras, com o objectivo de melhorar a sua estabilidade face a sais tartáricos e proteínas, devendo a dose a utilizar ser previamente calculada pelo técnico responsável pelo tratamento[128][129].

Oxigenação – Processo consistindo na difusão de ar ou oxigénio no vinho, com o objectivo de diminuir o seu teor em ferro ou de eliminar eventuais

[128] - Résolution OIV Oeno 4/2001
[129] - Résolution OIV Oeno 15/2005

traços de ácido sulfídrico; a oxigenação não deverá ter como objectivo a dessulfitação, e deverá ser precedida de uma adição de tanino (numa dose dependente do teor em ferro), seguida de uma colagem, de preferência com caseína. Conforme anteriormente se referiu, a oxigenação poderá ser de enorme utilidade no caso de se optar pela adição de aparas de madeira aos vinhos tintos.

Pasteurização – Processo de aquecimento do vinho a uma determinada temperatura e durante um determinado tempo, com o objectivo de impedir a actividade dos microrganismos e das enzimas, na altura do tratamento[130]. O processo poderá recorrer à passagem do vinho por um permutador de calor seguida de um rápido arrefecimento, ao engarrafamento e rolhamento a quente seguidos de um arrefecimento natural (engarrafamento a quente) ou ao aquecimento do vinho engarrafado seguido de arrefecimento. A tecnologia empregue não deverá originar qualquer alteração da cor, limpidez, aroma e sabor do vinho. Estão descritos os processos de pasteurização realizados no vinho a granel, para impedir a actividade enzimática[131] e no vinho engarrafado, para impedir uma posterior actividade microbiana[132].

Permutadores de iões – A operação de tratamento com permutadores de iões consiste em fazer passar o vinho através de uma coluna de resina polimerizada que reage como um polielectrólito insolúvel onde os iões são susceptíveis de serem trocados com os do vinho; segundo os agrupamentos polares, as resinas permutadoras de iões distinguem-se em permutadoras de catiões e permutadores de aniões. O tratamento com resinas permutadoras de catiões é permitido, com o objectivo de estabilizar o vinho face a precipitações tartáricas, como se referiu anteriormente, de diminuir o pH em vinhos com baixa acidez fixa e ricos em catiões e de evitar precipitações metálicas. Entretanto, verificámos já que o emprego da resina adsorvente PVI-PVP, copolímero de vinil-imidazole e de vinil-pirrolidona, poderá originar uma importante redução dos teores de cobre, chumbo e ferro nos vinhos, para além da sua acção clarificante (Mira *et al.*, 2004 e).
O tratamento com resinas permutadoras de aniões, com o objectivo de diminuir a acidez total, dessulfitar os vinhos ou de diminuir o teor em sulfatos, não é permitida[133].

Polivinilpolipirrolidona – É admitida a adição de polivinilpolipirrolidona (PVPP) ao vinho (em dose não superior a 80 g/hL), com o objectivo, explicitamente referido[134], de diminuir o teor do vinho em taninos e outros

[130] - Résolution OIV Oeno 2/98
[131] - Résolution OIV 1/)0
[132] - Résolution OIV 5/82
[133] - Résolution OIV 6/76
[134] - Résolution OIV 5/87

polifenóis, para evitar o seu acastanhamento, reduzir a sua adstringência e mesmo a corrigir a cor de vinhos brancos.

Sulfato de cobre – É admitido o tratamento de vinhos com sulfato de cobre pentahidratado, para eliminação do gosto e odor de ácido sulfídrico e de seus derivados; a dose a utilizar, nunca superior a 1 g/hL, deverá ser definida por um ensaio prévio; o precipitado cúprico coloidal formado é seguidamente eliminado; após o tratamento, o teor de cobre do vinho deve ser controlado e conduzido a um valor inferior ao limite máximo permitido[135].

Sulfitagem – É autorizada a adição ao vinho de dióxido de enxofre gasoso, de soluções sulfurosas ou de metabissulfito de potássio, exclusivamente com os seguintes objectivos[136]: obtenção de uma estabilização microbiológica dos vinhos, limitando ou impedindo a multiplicação das leveduras e das bactérias tecnologicamente indesejáveis, utilização das suas propriedades redutoras e antioxidantes, combinação com espécies químicas portadoras de odores indesejáveis e inibição de eventuais actividades oxidásicas. A adição poderá fazer-se directamente ao vinho durante o período da sua elaboração ou antes da operação de engarrafamento, ou ainda por injecção directa, em linha ou na garrafa vazia, antes do enchimento.

Tanino enológico – É admitida a adição de tanino enológico, tendo como objectivo facilitar a precipitação parcial das matérias proteicas em excesso e as colagens[137].

Trasfega – Até há pouco tempo atrás, não existiam prescrições particulares relativamente à operação de trasfega (separação do vinho límpido das borras), no que se refere quer às datas a realizar essas operações quer às técnicas a utilizar (com ou sem arejamento), devendo apenas ser considerados o tipo de vinho, as condições climáticas locais e os eventuais tratamentos exigidos[138]. Recentemente[139], foi descrita esta operação, definindo-se os seus objectivos: separação dos vinhos das borras provenientes da adição de clarificantes, separação dos vinhos dos microrganismos no final das fermentações alcoólica e maloláctica, permissão para a realização das operações de vinificação, de tratamentos e de transporte e separação dos cristais de tartaratos após a aplicação de frio para estabilização tartárica. A trasfega pode operar-se, seja ao abrigo do ar (par prevenir oxidações) seja com arejamento (para eliminação de ácido sulfídrico, para redução do teor de dióxido de carbono ou para criar uma oxidação sob controlo); pode realizar-se à temperatura ambiente ou após um arrefecimento por forma a evitar uma eventual perda de dióxido de carbono; pode realizar-se segundo o princípio de vasos comunicantes ou com recurso a bombas ou a recipientes de mão. No caso da trasfega ao

[135] - Résolution OIV 2/89
[136] - Résolution OIV Oeno 6/2003
[137] - Résolution OIV 16/70
[138] - Résolution OIV 16/70
[139] - Résolution Oeno 2/2002

abrigo do ar, o recipiente de destino deve estar isento de oxigénio, por recurso a dióxido de carbono, azoto ou árgon.
Para além desta operação, a transferência de vinho de uma vasilha para outra poderá ainda ser efectuada em operações de lotagem, de clarificação física por filtração ou centrifugação ou para transporte em granel[140]: a transferência do vinho poderá ser realizada à pressão normal (vinhos tranquilos) ou de modo isobarométrico (vinhos espumantes), ao abrigo do ar ou com arejamento.

Urease – A adição ao vinho de urease, activa em meio ácido, produzida a partir de *Lactobacillus fermentum*, é permitida com o objectivo de diminuir o teor de ureia, quando este for excessivo, por forma a evitar a formação de carbamato de etilo durante o envelhecimento, transformando-a em amónia e dióxido de carbono; preferencialmente, a adição deverá ser efectuada ao vinho já clarificado por sedimentação das borras; a dose a utilizar implica o prévio conhecimento do teor de ureia, e a urease deverá ser eliminada na subsequente filtração do vinho[141].

RESUME

Pratiques oenologiques internationalement reconnus

L'OIV (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin) est l'organisation intergouvernementale compétente pour le secteur vitivinicole mondial. Dans l'ensemble de son activité, elle approuve les pratiques œnologiques acceptées internationalement par des Résolutions votées en Assemblée Générale. Dans les dernières années, un considérable nombre de ces Résolutions a été approuvé, concernant soit des pratiques déjà appliquées universellement soit des pratiques complètement innovatrices au sein de l'œnologie. La complète description de ces pratiques est compilée dans les fiches du « Code International des Pratiques Œnologiques », document de référence international, édité par cette organisation. Dans cette Note Technique, on présente sommairement ces pratiques, en référence aux respectives Résolutions de l'OIV et à quelques limitations de leur applicabilité. Pour quelques-unes de ces pratiques, on fait des commentaires sur leur applicabilité, basés nommément dans l'activité de R&D développée par l' Estação Vitivinícola Nacional (Portugal), publiée en récente bibliographie.

SUMMARY

Enological practices internationally recognized

The OIV (International Organisation of Vine and Wine) is an intergovernmental organisation with competence on the world of Viticulture and Enology. In their activity, the enological practices accepted internationally are recognised by Resolutions approved in General Assembly. In last years, an important number of these Resolutions were approved, concerning enological practices with general application and others completely news in Enology. The complete description of these practices is collected on the files of the "International Code of Enological Practices", document of international reference, published by the organization. In this Technical Note, we presented briefly these practices with reference to respective Resolutions OIV and any limits to their application. To some practices we presented any comments about their

[140] - Résolution OIV 3/98
[141] - Résolution OIV 2/95

applicability based namely on the activity of "Estação Vitivinícola Nacional" (Portugal), published in recent bibliography.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Canas S., 1997. *Estabilidade fisico-química da matéria corante. Factor de qualidade em Vinhos Verdes tintos*. Tese de Mestrado em Viticultura e Enologia. ISA, UTL, Lisboa.

Carvalho E., Costa S., Franco C., Curvelo-Garcia A.S., 1999. Acidificação de mostos e vinhos. O ácido L(+)-láctico em alternativa ao ácido L(+)-tartárico. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, **14** (2): 67-77.

Carvalho E., Curvelo-Garcia A.S., 2000. Aplicação dos ácidos L-tartárico, L-láctico e DL° málico na acidificação de mostos e vinhos. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, **15** (2): 65-73.

Carvalho E., Costa S., Franco C., Curvelo-Garcia A.S., 2001. Acidification des moûts et des vins. L'utilisation des acides L-tartrique, L-lactique et DL-malique. *Bulletin de l'OIV – Revue Internationale*, **74**(849-850) : 743-751.

Catarino S., Soares J., Curvelo-Garcia A.S., Bruno de Sousa R., 2004. Implicações da utilização de bentonites sobre a fracção mineral de vinhos: potássio, sódio, cálcio, alumínio e chumbo. Efeito do pH. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, **19** (1): 29-45.

Clímaco M.C., Belchior A.P., Belchior R.M., 1990. A utilização de aparas de madeira no envelhecimento de vinhos tintos. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, **9** (1-2): 53-61.

Clímaco M.C., Tralhão G., Figueiredo M., Ribeiro-Corrêa P., 1998. La vinification des vins rouges avec copeaux de chêne. *Enologia*, 31-32: 31-34.

Clímaco M.C., Borralho A., 1995. Influence des technologies d'élevage dans les transformations des composants de l'arôme des vins rouges. *Œnologie 95 – 5e Symposium international d'œnologie*, Coord. Aline Lonvaud-Funel, Éditions Tec & Doc, Paris : 414-418.

Clímaco M.C., Miguel M., Ribeiro-Corrêa P., Botelho G., 2001. A problemática do estágio de vnhos tintos com aparas de madeira de carvalho. *in* Actas do *5º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, vol. 2: 119-125, Évora.

Clímaco M.C., Avelar M.L., Eiriz N., Caldeira I., Rodrigues J., Miguel V., Sardinha J., 2004. Fragmentos de madeira de carvalho *versus* quartolas no envelhecimento de vinhos tintos. *in* Actas do *6º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, vol. 2: 148-155 , Évora.

Curvelo-Garcia, A.S., 2002. Processos físicos em enologia. Conferência (convidada) no *Seminário "Tendências da Tecnologia Enológica Actual"*, Bento Gonçalves, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil (in: www.cnpuv.embrapa.br)

Gaspar M., 2003. *Influência do dióxido de silício nas características enológicas do produto final*. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

Gonçalves F., Cameira-dos-Santos P.J., Barros P., Pinheiro J.A., Pinho M.N., 2000. Application de l'électrodialyse à la stabilisation tartrique de Vin de Porto. Comparaison avec le procédé de froid par stabulation longue. *Œnologie 99 – 6e Symposium international d'œnologie*, Coord. Aline Lonvaud-Funel, Éditions Tec & Doc, Paris : 535-539

Machado M., Curvelo-Garcia A.S., 1999. Le dosage de l'acide D(+)-malique dans les vins pour des faibles teneurs, en employant la méthode enzymatique, *Ciência e Técnica Vitivinícola*, **14** (1): 15-19.

Miguel M., Ricardo-da-Silva J., Clímaco M.C., 1998. Enzimas pectolíticas com actividades â-glicosidásicas na vinificação de vinhos brancos. *Enologia*, 31-32: 9-15.

Mira H., Leite P., Ricardo-da-Silva J., Curvelo-Garcia A.S., 2003. Tartrate wine stabilization using cationic exchange resins. *in* Proceedings of *Third Symposium "In Vino Analytica Scientia"*, Universidade de Aveiro: 111.

Mira H., Leite P., Ricardo-da-Silva J., Curvelo-Garcia A.S., 2004a. Proteínas vegetais na colagem dos vinhos: influência nas características fisico-químicas e sensoriais. *in* Actas do *6º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, vol. 2: 262-271, Évora.

Mira H., Leite P., Ricardo-da-Silva J., Curvelo-Garcia A.S., 2004b. Tartrate wine stabilization using cationic exchange resins. *in* Proceedings of *XXVIII World Congress of Vine and Wine*, OIV, Vienna.

Mira H., Leite P., Spranger M.I., Ricardo-da-Silva J., Curvelo-Garcia A.S., 2004c. Use of ion exchange resins for wine tartaric stabilization: influence on colour and anthocyanin composition. *in Polyphenols Communications 2004*, Helsinky, Edit. A. Hoikkala, O. Soidinsalo, K. Wahala: 645-646.

Mira H., Leite P., Ricardo-da-Silva J., Curvelo-Garcia A.S., 2004d. Resinas permutadoras de iões para estabilização tartárica de vinhos. *Enologia*, 43-44: 15-24.

Mira H., Leite P., Catarino S., Ricardo-da-Silva J., Curvelo-Garcia A.S., 2004e. Influência do copolímero PVI-PVP nas características do vinho. *in* Actas do *6º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, vol. 2: 272-280, Évora.

Nunes A., 2003. *Estudo da desacidificação química em vinhos brancos da casta Fernão Pires da região do Ribatejo*. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.