

Elaboração de vinho branco fino

Luiz Antenor Rizzon¹

Júlio Meneguzzo²

Resumo - Fatores naturais de solo e clima da maior parte das regiões vitícolas do Sul e Sudeste brasileiros determinam a aptidão enológica para a produção de vinho branco fino e espumante. Entre os fatores que contribuem com a tipicidade desses vinhos destacam-se a adaptação das cultivares de uvas brancas e seu nível de maturação que define a composição do mosto. Entre as principais características sensoriais salientam-se o excelente aspecto visual, especialmente devido a sua limpidez e coloração amarelo-palha, e o aroma que, embora sutil, é extremamente fino. No gosto, predomina o caráter ácido que lhe garante o frescor, fator de qualidade. A tecnologia de vinificação utilizada é moderna e comparável à aplicada nas melhores regiões vitícolas mundiais, especialmente quanto às etapas pré-fermentativas – extração e clarificação do mosto, na utilização de leveduras selecionadas e no controle da temperatura de fermentação. A constituição química desses vinhos caracteriza-se pelo baixo teor de extrato seco e cinzas, fatores indicativos de vinhos leves.

Palavras-chave: Enologia. Vinificação. Tecnologia de elaboração. Característica sensorial. Composição. Mosto. Cultivar.

INTRODUÇÃO

Segundo a legislação brasileira, vinho branco fino é aquele elaborado a partir de uva da espécie *Vitis vinifera* L. Embora possam ser feitos também com uvas tintas, na Serra Gaúcha são utilizadas essencialmente uvas brancas. Com um volume de, aproximadamente, 20 milhões de litros, esses vinhos representam uma parcela importante da produção de vinhos finos. A qualidade do vinho branco fino está relacionada com a qualidade da uva e com a tecnologia empregada em sua elaboração. Na vinificação em branco, as operações pré-fermentativas determinam a passagem para o mosto dos compostos responsáveis pela qualidade e possíveis defeitos do vinho. Portanto, a obtenção de um vinho branco de qualidade depende muito da maneira de

extrair e manipular o mosto antes da fermentação alcoólica.

Para a extração dos constituintes da película, o produtor de vinho branco dispõe de prazo limitado, geralmente algumas horas, no máximo alguns dias, que antecedem a fermentação. Por isso, a definição de aspectos importantes da qualidade é feita antes de iniciar a fermentação alcoólica.

A fineza, a complexidade e a intensidade de aroma varietal são as principais qualidades exigidas para o vinho branco fino. Nesse sentido, os ésteres e álcoois superiores produzidos na fermentação alcoólica pelas leveduras, não são suficientes para conferir ao vinho branco a tipicidade aromática. Ter aroma varietal também não é suficiente para se ter vinho branco de qualidade. As características qualitativas

de um vinho branco somente são obtidas a partir da vinificação da uva madura. O estado sanitário e a maturação da uva, em especial a de cultivares aromáticas, são os critérios essenciais de seleção da colheita destinada para elaborar um vinho branco de qualidade. A podridão da uva branca é responsável por uma redução do aroma varietal, aumento da acidez volátil e instabilidade do aroma fermentativo, além de favorecer o aparecimento de defeitos olfativos, que estão relacionados com o envelhecimento oxidativo prematuro do vinho branco.

Tratando-se de uva destinada à elaboração de vinho branco aromático, a maturação não pode considerar somente o teor de açúcar e a acidez do mosto. A composição em aromas e em precursores par-

¹Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves-RS. Correio eletrônico: rizzon@cnpuv.embrapa.br

²Eng^o Agr^o, M.Sc., Prof. Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), Av. Osvaldo Aranha, 540 – Juventude, CEP 95700-000 Bento Gonçalves-RS. Correio eletrônico: juliomeneguzzo@hotmail.com

ticipa também de maneira determinante. A gênese dos diferentes aromas do vinho branco é complexa. Alguns existem no estado livre na uva, outros formam-se a partir de precursores aromáticos presentes no mosto. Esses aromas são liberados, principalmente, na fase pré-fermentativa e na fermentação alcoólica pela ação das enzimas da uva.

Mesmo que as condições edafoclimáticas dessa região não sejam as ideais para a produção de vinhos finos, o esforço realizado tanto no aspecto agrônomico, da produção da uva, como no enológico permite obter vinhos brancos com certo caráter e fineza. A incidência de precipitação pluviométrica elevada durante todo o período vegetativo da videira, em especial nos meses de maturação e colheita, limita a obtenção de uvas brancas de melhor qualidade enológica, principalmente devido ao seu estado sanitário. Por isso, a tecnologia enológica, no que se refere à vinificação em branco, exerce um papel fundamental para reduzir eventuais carências qualitativas da uva.

CULTIVARES DE VIDEIRA RECOMENDADAS PARA ELABORAÇÃO DE VINHO BRANCO FINO

‘Riesling itálico’

Uva branca, provavelmente originária da Europa Central (Fig.1). Cultivar homogênea, com boa brotação. Folha média inteira ou trilobada, limbo verde-claro, reluzente, com dentes pronunciados. Cacho médio a pequeno, cilíndrico, alado e compacto. Baga média, esferóide de cor amarelada. Película consistente com “umbigo” evidente, polpa sucosa, doce e de sabor simples.

Videira de bom vigor, brotação intermediária, internódios médios e vegetação equilibrada. Adapta-se a diversos tipos de solo, desde que não seja limitante em magnésio e excessivamente úmido, e a diversos sistemas de condução e podas. Recomenda-se evitar podas muito ricas



Figura 1 - Cacho de uva da cv. Riesling itálico

FONTE: Embrapa Uva e Vinho.

(com excesso de gemas), para não desequilibrar a planta e baixar a qualidade da uva.

Trata-se de uma cultivar bem adaptada às condições de cultivo da Serra Gaúcha no Rio Grande do Sul. Possui produtividade média entre 16 e 18 t/ha. É colhida geralmente entre 20 de janeiro e 10 de fe-

vereiro. Sensível ao míldio e à podridão do cacho.

Possui bom potencial de acúmulo de açúcar na baga. Origina vinho com aroma varietal pouco pronunciado e aroma secundário suficiente para ser classificado como vinho frutado. Contribui para a

formação de aromas finos e leves, específicos do vinho branco fino da região.

'Chardonnay'

Uva branca de origem francesa muito cultivada na região de Champagne e Borgonha, sendo também muito difundida em várias regiões vitícolas do mundo (Fig. 2).

Cultivar bastante homogênea, precoce e pouco produtiva. Folha de tamanho médio, arredondada quase inteira, verde-escura e com cavidades laterais pouco evidentes. Cacho pequeno, tronco-cônico, alado e bastante compacto. Baga média de coloração amarelo-dourada, película de média consistência, polpa sucosa, doce, de sabor simples e aroma evidente.

Videira vigorosa, brotação muito precoce. Ramos vigorosos com internódios curtos. Adapta-se em diversos ambientes, desde que não sejam muito úmidos e sujeitos a geadas tardias. Aceita vários tipos de sistema de condução e podas. É importante realizar a poda verde para melhorar a maturação e arejar a região do cacho, pois trata-se de cultivar sensível à podridão e ao míldio.

É uma uva de introdução relativamente recente na Serra Gaúcha, mas que apresentou boa adaptação. Sua produtividade é relativamente baixa, entre 12 e 14 t/ha, sendo colhida geralmente entre 10 de janeiro e 20 de fevereiro. Possui bom potencial para acumular açúcar na baga. Origina vinho branco equilibrado, com pouco aroma varietal, porém de elevada complexidade, que o torna bastante apreciado pelos consumidores. A cultivar Chardonnay contribui com a fineza e a suavidade do vinho branco fino produzido na região.

'Moscatto branco'

A denominação Moscatto é empregada para muitas cultivares de videira. A mais utilizada para elaboração de vinho branco fino e Moscatto Espumante na Serra Gaúcha é a 'Moscatto branco' ou 'Moscatto italiano' (Fig. 3).

Cultivar muito antiga, proveniente da bacia oriental do Mediterrâneo. Na região



Figura 2 - Cacho de uva da cv. Chardonnay

FONTE: Embrapa Uva e Vinho.

de Piemonte na Itália, é a base para a produção do "Asti Espumante". No Brasil, foi uma das primeiras cultivares de uva branca difundida, sendo hoje a que possui maior volume de produção dentre as brancas viníferas para processamento.

Cultivar bastante homogênea, produtiva e aromática, refletindo bem o local e o sistema de condução. Possui folha de tamanho médio, pentagonal-arredondada, trilobada, dentes muito pronunciados, limbo fino, de cor verde-escuro e liso. Cacho de tamanho médio, semicompacto, cilíndrico-piramidal e alado. Baga média, elipsoidal, de cor amarelo-âmbar e de fácil separação. Película consistente e polpa carnosa com sabor moscatel.

Videira de médio vigor, vegetação equilibrada, brotação de média estação, ramos robustos com internódios médio a curto. Adapta-se a diversos ambientes, prefe-

rindo os locais secos e bem arejados. Aceita vários tipos de sistema de condução e poda, porém para manter o equilíbrio da planta e boa qualidade dos frutos, deve-se evitar poda muito rica. É importante efetuar poda verde, pois trata-se de uma cultivar sensível ao míldio e à podridão do cacho.

É uma cultivar muito produtiva, o que limita, em alguns casos, a qualidade da uva. Para maior acúmulo de açúcar e maior qualidade enológica, é preferível evitar produções acima de 25 t/ha. Sua maturação é tardia, sendo colhida geralmente entre 20 de fevereiro e 5 de março. Origina vinho branco relativamente ácido, com aroma varietal característico e elevada tipicidade.

Além dessas cultivares são utilizadas também para elaboração de vinho branco fino as uvas 'Gewürztraminer', 'Trebiano' e 'Malvasias', embora em menor proporção.

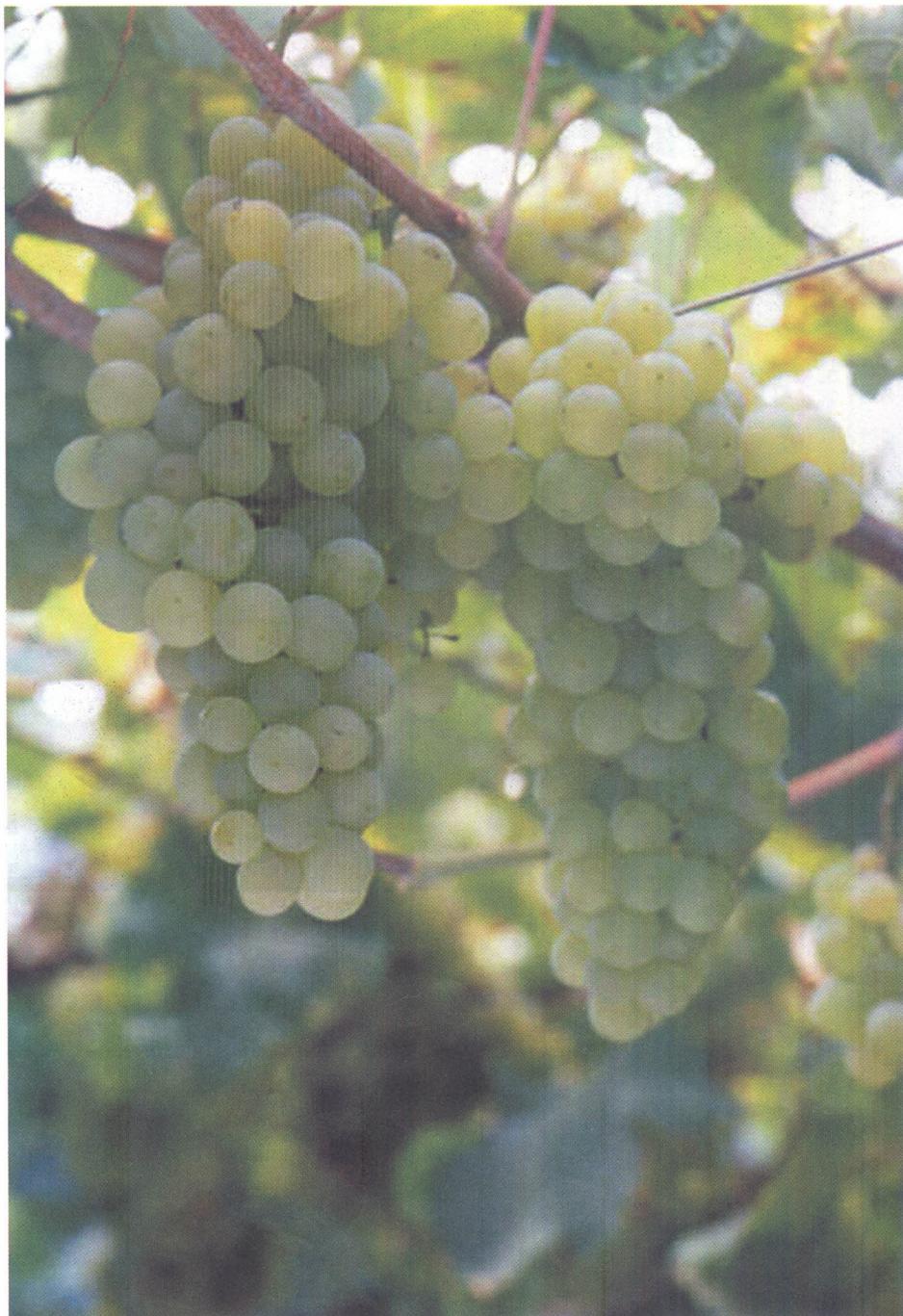


Figura 3 - Cacho de uva da cv. Moscato branco

FONTE: Embrapa Uva e Vinho.

Essas cultivares são recomendadas nesse estudo, devido às suas características e adaptação nas condições da Serra Gaúcha, objetivando produzir tanto vinho branco não aromático como aromático. No entanto, podem ser alteradas em função das condições climáticas, do solo onde serão plantadas, do sistema de cultivo, do tipo de vinho que se pretenda produzir.

OPERAÇÕES PRÉ-FERMENTATIVAS

Os principais processos pré-fermentativos são: colheita, transporte e recebimento da uva, separação da ráquis, extração e seleção do mosto, clarificação e, eventualmente, a maceração pelicular e a hiperoxidação. Geralmente, após a extração do mosto, este é conduzido aos tanques

equipados com cintas térmicas para ocorrer a clarificação e posterior fermentação. Também no caso de efetuar a maceração pelicular, a uva após ser desengaçada e esmagada, é enviada para os tanques de aço inoxidável, por um período determinado, sendo, após, conduzida à prensa para a extração do mosto.

Colheita e transporte da uva

Devido à topografia montanhosa da Serra Gaúcha, a colheita da uva é sempre manual. O cacho é separado da planta com auxílio de canivete ou tesoura. Inicialmente, a uva colhida é colocada diretamente em pequenos recipientes e depois repassada para caixas plásticas de 20 kg, com furos na parte inferior. Nessas caixas, efetua-se o transporte até o estabelecimento enológico, geralmente em caminhões. Os vinhedos localizam-se num raio de, aproximadamente, 50 km das cantinas, de maneira que a uva é colhida e vinificada no mesmo dia. O transporte, da maneira como é realizado, não interfere negativamente na qualidade da uva.

O início da colheita da 'Chardonnay' ocorre, geralmente, entre 10 e 15 de janeiro, sendo logo seguida pela 'Riesling itálico', estendendo-se até os dias 10 e 15 de fevereiro. Já para a 'Moscato branco', a colheita ocorre entre 20 de fevereiro e 5 de março, podendo adiantar ou atrasar em função das condições climáticas e do local onde se situa o vinhedo. A colheita é efetuada durante os períodos da manhã e da tarde, evitando o período de temperatura elevada e quando a uva estiver molhada em dias de precipitação pluviométrica.

Para determinar o ponto adequado de colheita da uva é recomendável efetuar o acompanhamento da maturação através do peso da baga, do teor de açúcar e da acidez total. É interessante também a determinação do ácido málico e do pH do mosto. Quando em duas determinações seguidas o teor de açúcar mantém-se constante e o peso da baga não diminui, é indicativo do final da fase de maturação. É possível definir para cada cultivar e para cada região produtora uma concentração

mínima de açúcar do mosto, abaixo do qual não é possível produzir vinho branco de qualidade. A degustação da uva também é importante para avaliar a qualidade enológica, pois normalmente na maturação observa-se o desaparecimento dos aromas herbáceos e o surgimento de aromas frutados e florais característicos.

Outra observação constatada é que quanto mais lenta for a redução da acidez na maturação da uva, mais tarde pode ser colhida, sem comprometer os aromas frutados. Os melhores locais para a produção de vinho branco são aqueles em que a uva mantém o aroma frutado e o mosto permanece suficientemente ácido até o fim da maturação.

A colheita das uvas brancas exige mais cuidados do que a uva para elaboração do vinho tinto, pois são mais suscetíveis à oxidação, o que provoca defeitos olfativos graves no vinho. Ela deve ser realizada em condições de elevado grau de sanidade e no melhor estágio de maturação enológica (açúcar, acidez, aroma). Entre a colheita e o recebimento na cantina, a uva deve per-

manecer o mais intacta possível para limitar a oxidação do mosto e a maceração. É preferível que a colheita seja feita em temperatura inferior a 20°C e quando a uva estiver seca. A colheita pode ser feita em uma única passagem, quando a maturação for homogênea ou, em diversas passagens, quando a uva estiver sendo atacada pelas podridões do cacho e não estiver suficientemente madura. As características do cacho e do mosto da 'Chardonnay', na Serra Gaúcha, são indicadas no Quadro 1.

Na vinificação em branco, a condução das operações pré-fermentativas, isto é, a manipulação da uva e do mosto é determinante para a qualidade do vinho. Essas operações consistem em extrair o máximo de mosto e, após, clarificá-lo. Mas, além disso, devem favorecer a difusão no mosto de determinados constituintes da película, em particular os aromas frutados e florais da uva e seus precursores. Simultaneamente, procura-se limitar a dissolução dos compostos de aromas herbáceos e sabor amargo. Deve-se procurar evitar ao máximo a passagem de substâncias que

causam a instabilidade dos aromas frutados extraídos, como é o caso dos compostos fenólicos.

A extração do mosto bem conduzida deve limitar os problemas de oxidação e dissolução dos compostos fenólicos da película, semente e ráquis, como também o aumento do pH, que está relacionado com a extração de potássio da parte sólida da uva.

Recebimento da uva

Por ocasião do recebimento da uva, é feita uma avaliação não só do seu estado sanitário, mas também da confirmação da cultivar, e efetuada a pesagem. Além disso, pode ser retirada uma amostra para a determinação analítica do mosto, feita, posteriormente, no laboratório.

Uma boa higienização das caixas é fundamental para a qualidade do vinho branco. Além da presença de terra no fundo da caixa e na própria uva, uma das causas do aumento do teor de ferro no vinho, restos de mosto em fermentação e em estado adiantado de acetificação comprometem a fermentação alcoólica e a qualidade do vinho. Nesse sentido, recomenda-se a lavagem das caixas com água de boa qualidade, sob pressão, imediatamente após a retirada da uva, não esperando secar, o que dificultaria sua limpeza e necessitaria um gasto maior de água.

Com a separação da ráquis e o esmagamento, inicia-se o processamento tecnológico da uva.

Separação da ráquis

A elaboração de vinho branco fino requer que a uva se conserve inteira até o momento da extração do mosto. Com a retirada da ráquis, operação realizada de modo generalizado, iniciam-se as operações para extração do mosto, tendo em vista que a ráquis não alcança um nível adequado de maturação e a sua separação antecipada é de fundamental importância para a qualidade do vinho. A presença da ráquis acentua os gostos herbáceos e amargos que tanto depreciam os vinhos brancos. Por outro lado, a ráquis, quando esmagada, é responsável por

QUADRO 1 - Características do cacho e do mosto da uva 'Chardonnay'

Variável	⁽¹⁾ Média	Desvio-padrão
Características da uva		
Peso do cacho (g)	102,0	15,4
Peso da baga (g)	1,2	0,2
Peso da ráquis/Peso do cacho (%)	4,81	0,57
Características do mosto		
Densidade a 20°C (g/L)	1081	0,005
Brix	18,9	1,2
Acidez total (meq/L)	126,9	25,6
Brix/Acidez total	20,9	5,6
pH	3,16	0,06
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	96,8	22,3
Prolina (mg/L)	828,7	363,7

(1) Médias e desvios-padrão da uva e do mosto da 'Chardonnay' proveniente de diferentes municípios da Serra Gaúcha.

uma diluição do mosto, pois possui mais água que a uva. Além disso, devido a sua constituição em elementos minerais interfere na composição do mosto.

A operação mecânica de retirada da ráquis da uva branca é feita utilizando dois tipos de equipamentos. Um com as desengaçadeiras do tipo AMOS, que separa a ráquis antes de esmagar a uva, processo enológico mais recomendado (Fig. 4). Esse tipo de equipamento está mais difundido na Serra Gaúcha. Outro, utilizado em menor escala, com desengaçadeira vertical que funciona através da força centrífuga. Embora esse tipo de equipamento apresente um rendimento mais elevado em

relação ao anterior, enologicamente o trabalho não é adequado para a elaboração de vinho branco, pois trata-se de um processo muito violento que tritura a ráquis e forma quantidades elevadas de borra.

Para a elaboração do vinho branco fino, após a separação da ráquis, a uva pode ou não ser esmagada antes da extração do mosto, o que depende do tipo e da qualidade da uva, bem como da característica do vinho que se pretende obter. No primeiro caso, a máquina utilizada é a mesma para o vinho tinto, a qual é formada por um cilindro horizontal de teflon ou aço inoxidável perfurado e giratório, de tal forma que não triture a película e a ráquis. No

interior do cilindro, gira um eixo em sentido contrário e com pás de tamanho variável e velocidade regulável, de modo a separar a ráquis da baga, sem triturá-la. A baga será esmagada pela passagem entre dois rolos revestidos de borracha com distância regulável de acordo com o diâmetro da baga. Com a separação da ráquis e da parte sólida (película e semente), observa-se uma redução de, aproximadamente, 30% do peso inicial da uva. Já quando o objetivo é a extração do mosto sem esmagar a uva, pode-se utilizar a mesma máquina desengaçadeira - esmagadeira, porém deve-se desacoplar o sistema de rolos esmagadores, permitindo que a uva seja enviada às prensas apenas desengaçadas.

Para a movimentação do mosto, quando necessário, devem-se utilizar bombas que não trituram a uva, do tipo helicoidal ou a pistão, que funcionem a baixa vazão. As mangueiras utilizadas devem apresentar diâmetro superior a 10 cm para favorecer o fluxo do mosto e serem confeccionadas com material inerte para não liberar substâncias tóxicas para o vinho.

Extração e seleção do mosto

A extração do mosto pode ser realizada através de diferentes processos, dependendo da disponibilidade de equipamento na cantina. O importante é extrair o mosto o mais rapidamente possível, evitando ao máximo a maceração da parte sólida. O sistema mais utilizado na Serra Gaúcha é aquele que, a partir da uva separada da ráquis e esmagada, utiliza prensas descontínuas do tipo vertical de madeira, as mais antigas; ou as horizontais de pratos com capacidade para quatro a cinco toneladas de uva; ou as prensas pneumáticas de volume variável, que também podem operar com a uva inteira. Através dessas linhas de extração é possível efetuar a seleção dos mostos, isto é, separar aquele que escorre antes (mosto gota), de melhor qualidade, daquele que necessita mais pressão para ser extraído, designado mosto-prensa. Além desses processos são utilizados, também, outros com maior rendimento, mas que não apresentam a mesma qualidade, pois favorecem a maceração da parte sólida e fornecem



Figura 4 - Máquina para separar a ráquis e esmagar a uva
FONTE: Enobrasil (2005).

maior quantidade de borra. Entre esses processos destaca-se aquele que utiliza um esgotador dinâmico com rosca sem fim inclinada, que conduz a parte sólida para uma prensa contínua e o mosto é retirado na parte inferior do aparelho. Esse mecanismo processa rapidamente uma grande quantidade de uva, no entanto produz mosto com teor elevado de borra e, conseqüentemente, com turbidez elevada.

Outro processo utilizado para separação do mosto é através de tanques do tipo *poter*. Esse sistema consiste em colocar a uva esmagada e sem ráquis em tanques com uma espécie de camisa dupla tipo funil perfurado, que retém a parte sólida, possibilitando a passagem do mosto. Esse processo permite trabalhar com grandes volumes de uva e possibilita a obtenção de mostos límpidos com pouca borra, pois ele sofre uma verdadeira filtração através da passagem entre a parte sólida da uva. O inconveniente é favorecer a maceração e a oxidação dos mostos. Esses problemas acentuam-se com o aumento de permanência da uva esmagada no recipiente do tipo *poter*. Esse processo é sempre complementado por um trabalho de prensagem, pois não permite extrair mais do que 50% do total do mosto.

Clarificação do mosto

O mosto da uva logo após a extração apresenta-se mais ou menos turvo, pois contém em suspensão partículas de terra, fragmentos da película, da ráquis e da polpa. As macromoléculas em solução coloidal ou em vias de precipitação também participam da turbidez do mosto, entre elas as substâncias pécticas têm uma participação importante. No caso das uvas com sintomas de podridão, a dificuldade de clarificação é devida à presença de polissacarídeos produzidos por *Botrytis cinerea* na baga. Essas substâncias interferem na clarificação do mosto, limitando ou impedindo a floculação e a sedimentação das partículas e colmatando as superfícies filtrantes. A ação das pectinases naturais da uva, ou adicionadas, facilita a clarificação através da sedimentação

natural. A clarificação propriamente dita consiste em separar o mosto claro das borras antes da fermentação alcoólica.

A quantidade de borra formada na extração do mosto e a rapidez da sedimentação dependem da cultivar, do estado sanitário da uva, de sua maturação e, sobretudo, das condições de trabalho por ocasião do esmagamento e prensagem da uva.

Os vinhos elaborados com mostos, contendo quantidade elevada de borra em suspensão, apresentam aromas pesados, herbáceos e de sabores amargos, com maior teor de compostos fenólicos e com a cor menos estável e mais sujeitos à oxidação. Geralmente, esses vinhos apresentam defeitos olfativos de redução mais ou menos fáceis de eliminar através de aerações e trasfegas. O caráter frutado do vinho branco é mais nítido e mais estável, quando obtido a partir de mosto límpido.

Recentemente, tem-se verificado que os vinhos brancos feitos com mostos não clarificados apresentam teor mais elevado de compostos de enxofre pesado produzidos pelas leveduras, como o methionol que apresenta cheiro desagradável e contribui negativamente para a qualidade do vinho.

Os vinhos provenientes de mosto clarificado apresentam teores mais baixos de álcoois superiores, que transmitem aromas pesados, e teores mais elevados de ésteres de ácidos graxos e ésteres de álcoois superiores, que possuem aromas mais agradáveis. A clarificação limita também o teor de álcoois superiores com seis átomos de carbono, responsáveis pelos aromas herbáceos.

Na fermentação alcoólica, a clarificação provoca inicialmente uma redução da microflora do mosto. A adição de levedura seca ativa torna-se necessária e garante o início da fermentação alcoólica.

O modo mais simples e mais eficaz de efetuar a clarificação do mosto é através do processo estático, isto é, pela sedimentação natural das borras seguida de uma decantação. A sedimentação geralmente é favorecida por um resfriamento do mosto

entre 5°C e 7°C, para retardar o início da fermentação alcoólica e limitar a oxidação. A clarificação ideal do mosto deve ficar entre 100 e 250 NTU, medida num nefelômetro, o que corresponde entre 0,3% e 0,5% de partículas em suspensão.

Quando a clarificação não alcança o nível desejado ou é muito demorada, podem-se utilizar enzimas pectolíticas comerciais. Convém utilizar preparados comerciais que não apresentem atividade de cinamato esterase para limitar a formação de vinil-fenol e vinil-guaiacol, componentes prejudiciais à qualidade aromática do vinho. Em determinados casos, a utilização de preparados enzimáticos comerciais pode provocar uma clarificação muito acentuada do mosto.

Além desse processo, a clarificação do mosto pode ser feita através de filtros circulares rotativos a vácuo, através da utilização de filtros prensa, da microfiltração tangencial, da flotação e da centrifugação.

A centrifugação, embora seja um processo rápido, não possibilita boa qualidade de clarificação, pois provoca sempre uma certa oxidação do mosto. Os sistemas de filtração, por sua vez, originam mostos muito límpidos.

A utilização de produtos enológicos tais como, enzima pectolítica, gelatina, solução de sílica, bentonite, caseinato de potássio, para clarificação do mosto, além de possibilitar uma boa sedimentação, reduz o período de clarificação de 8 a 12 horas.

Por outro lado, as borras podem desempenhar algumas funções desejáveis durante a vinificação. Sua ação estimulante na fermentação alcoólica faz intervir um conjunto de ações físicas; elas podem fornecer às leveduras elementos nutritivos, ao mesmo tempo em que adsorvem certos metabólitos inibidores.

O principal aporte nutricional das borras é formado pelos ácidos graxos insaturados de cadeia longa, que a célula da levedura pode incorporar. De outra parte, as borras são capazes de adsorver os ácidos graxos tóxicos liberados no mosto no decorrer da

fermentação alcoólica e que possuem efeito inibidor do desenvolvimento da levedura. A combinação desses dois efeitos (nutrição lipídica e adsorção dos ácidos graxos tóxicos) confere às borras um efeito de prolongamento da vida útil das leveduras.

Enzimas pectolíticas

As enzimas são produtos naturais que estão presentes em todos os organismos vivos. As uvas, as leveduras e as bactérias contêm enzimas que são substâncias (proteínas) que favorecem as transformações, como a do açúcar em álcool.

As primeiras aplicações dos preparados enzimáticos em enologia visavam melhorar a extração de mostos na prensagem e na clarificação. Mais recentemente passou-se a utilizar os preparados enzimáticos para facilitar a filtração dos vinhos e a liberação de aromas.

As enzimas utilizadas na vinificação são obtidas por fermentação de cultivos de cepas selecionadas da espécie *Aspergillus niger* para obtenção de pectinases, e da espécie *Trichoderma harzianum* para obter as glucanases. Os preparados enzimáticos encontram-se na forma granulada, em pó e em estado líquido. Eles apresentam a vantagem de estarem concentrados e, contrariamente aos preparados líquidos, estão desprovidos de agentes estabilizantes. São utilizados em doses pequenas (de 1 a 5 g/hL) e são facilmente solúveis. Não são afetados pelas doses de SO₂ normais geralmente utilizadas na vinificação.

A atividade das enzimas varia em função da temperatura. Na fase pré-fermentativa, com a uva esmagada ou após a extração do mosto, os preparados de pectinases podem ser utilizados nas doses recomendadas a partir de 10°C. Com temperaturas abaixo de 10°C, convém aumentar ligeiramente a dose. Na fase de pós-fermentação, os preparados liberadores de aromas e as betaglucanases necessitam temperaturas superiores a 15°C e maior tempo de ação. Recomenda-se efetuar o tratamento enzimático antes de uma colagem com bentonite, para evitar a absorção das enzimas.

Para a clarificação, as enzimas exercem

fundamentalmente atividades de pectinases. São adicionadas logo após a extração do mosto. A hidrólise das pectinas tem como efeito principal diminuir a viscosidade do mosto e destruir o poder colóide protetor das substâncias pécticas (fase de despectinização). Esses dois fenômenos têm como efeito aumentar a velocidade de precipitação das partículas na fase de sedimentação e reduzir o tempo de clarificação. Como efeito, a turbidez do mosto pode desestabilizar-se rapidamente após a adição das enzimas, porém a redução do tempo total de clarificação pode ser considerável. Geralmente, a clarificação depois da adição das enzimas não supera dez horas.

A eliminação das borras permite limitar consideravelmente a formação de compostos de seis átomos de carbono que atribuem gosto herbáceo ao vinho. Uma hidrólise rápida das pectinas permite também melhorar sensivelmente o rendimento da centrifuga, bem como a filtração do vinho em terra diatomácea.

Como na maceração em tinto, são recomendados preparados enzimáticos purificados, tanto para vinificação de uvas brancas, como para a vinificação em branco de uvas tintas, com o objetivo de limitar a formação de fenóis voláteis (vinil-fenol e vinil-guaiacol).

As enzimas com atividade glicosidásica (betaglicosidases) são utilizadas na fase de pós-fermentação em vinhos jovens para favorecer a liberação dos precursores de aromas associados aos açúcares. Em muitas cultivares, os precursores glicosídicos inodoros são mais abundantes que os aromas livres odorosos. Portanto, é interessante explorar tal reserva aromática.

As enzimas glicosidásicas são adicionadas no final da fermentação alcoólica, com temperatura superior a 15°C e com tempo de contato de, aproximadamente, um mês. É aconselhável controlar regularmente o teor de SO₂ livre. A enzima libera progressivamente os aromas. Em função das cultivares, a intensidade aromática aumenta e os caracteres organolépticos evoluem. Degustações regulares permitem apreciar o resultado obtido, sendo possível deter o

tratamento com a adição de 10 g/hL de bentonite. Na prática, pode-se tratar só uma parte dos vinhos e utilizá-los em cortes. Os melhores resultados são obtidos com castas ricas em precursores de aromas de natureza terpênica ('Moscato', 'Gewürztraminer', 'Riesling renano') e outras aparentadas.

Gelatina

As gelatinas enológicas são classificadas como colas protéicas, assim como a bentonite é classificada como cola mineral. Trata-se de auxiliares tecnológicos que, quando utilizados adequadamente, contribuem para a qualidade dos vinhos.

As gelatinas enológicas estão disponíveis na forma sólida e líquida. Na forma sólida elas se encontram em pó ou granulada, nesse caso, são solúveis a quente (35°C – 45°C) ou a frio (5°C – 20°C), dependendo do nível de hidrólise. Na forma líquida, as gelatinas são estabilizadas com o dióxido de enxofre, estando disponíveis em concentrações variáveis de 100 a 300 g/L, segundo o grau de hidrólise.

No primeiro caso, é conveniente respeitar o tempo de hidratação (60 minutos, aproximadamente), antes de incorporar ao vinho para obter o máximo de poder clarificante. Na forma líquida, é necessário diluir antes, em cinco a seis vezes seu volume em água. É conveniente controlar o cheiro do produto antes da sua utilização. A gelatina não deve apresentar cheiro estranho especialmente pútrido. Devido à grande diversidade de produtos, cada marca comercial de gelatina é acompanhada de uma ficha técnica, com a dose recomendada pelo fabricante e em relação ao tipo de vinho. A dose final deve ser definida por testes enológicos efetuados no próprio vinho. No momento de aplicação da gelatina no vinho, ela deve ser bem homogeneizada. Caso seja feita uma colagem mista, é recomendável adicionar antes os produtos com cargas eletronegativas, como é o caso da bentonite e da sílica.

Bem adicionada, a gelatina melhora sensivelmente a filtrabilidade e a estabilidade coloidal do vinho. Os limites de utilização

da gelatina, na maioria dos casos, variam de 5 a 20 g/hL.

Solução de sílica

É uma suspensão coloidal aquosa de dióxido de silício, utilizada em combinação com gelatina para clarificação de mostos. O sol de sílica é constituído de partículas de forma esférica e de diâmetro variável entre 2 e 30 milimicrons, em cuja superfície encontra-se química e fisicamente fixada a água. Está carregado eletro-negativamente, apresentando grande afinidade com as substâncias protéicas carregadas eletropositivamente e, em especial, com clarificantes protéicos entre os quais a gelatina. O sol de sílica deve ser empregado sempre em conjunto com a gelatina, pois sua ação clarificante baseia-se na reatividade do dióxido de silício, na forma coloidal, com as frações protéicas introduzidas de gelatina.

Tal combinação precipita as substâncias de alto peso molecular, tendo pouca influência sobre as de baixo peso molecular, onde a bentonite age de modo mais evidente. Além disso, combina-se com o complexo tanino-gelatina e também com uma eventual maior quantidade de gelatina presente, permitindo obter melhor clarificação.

Resultados adequados na clarificação do mosto são obtidos, utilizando entre 50 e 100 g/hL de sol de sílica, em conjunto com a gelatina, porém para melhor resultado é importante efetuar um ensaio em laboratório. Na maioria dos casos, recomenda-se a adição do sol de sílica antes da gelatina, limitando-se em alguns casos a exigência de inverter a ordem, como por exemplo, para os mostos ricos em polifenóis.

No caso de mostos com elevada quantidade de pectinas, é importante proceder a um tratamento com enzima pectolítica. A clarificação do mosto ocorre em 8 a 12 horas em depósito e em 2 a 3 horas com centrifugação ou com filtração. O depósito obtido após 8 a 12 horas é da ordem de 10% a 15%.

A atividade do sol de sílica não é influenciada pela temperatura. Deve ser adi-

cionado no líquido a tratar sem diluição prévia, mantendo a massa em remontagem. A gelatina pode ser utilizada tal qual, operando sempre em remontagem.

O sol de sílica pode ser conservado ilimitadamente desde que a temperatura de conservação não seja inferior a 0°C. Nesse caso, o produto congela-se e não pode ser utilizado nem mesmo após o seu reaquecimento.

Bentonite

A bentonite é usada largamente em Enologia desde 1930, porém, mais recentemente, passou-se a utilizá-la associada ao caseinato de potássio e de diversas maneiras: durante a fermentação (chamados coadjuvantes da fermentação) e após o vinho novo, ou mesmo para estabilização, em vinhos mais evoluídos. A aplicação da bentonite e do caseinato de potássio conjuntamente segue o princípio de maximizar o processo de clarificação, apesar de os dois poderem ser usados isoladamente.

A bentonite é um clarificante mineral obtido da argila do tipo montmorilonita, sendo constituída principalmente de silicato de alumínio com quantidades variáveis de magnésio, álcalis, óxido de ferro e outros componentes. As propriedades da bentonite devem-se à capacidade de absorção de água ou outro líquido, aumentando, assim, o volume e formando uma pasta gelatinosa a qual, devido a sua superfície de contato, apresenta grande capacidade de troca.

Possui carga elétrica negativa que lhe permite flocular, além de íons metálicos, principalmente as partículas coloidais de proteínas (uma das causas mais frequentes de alterações na limpidez de vinhos brancos), que no pH 2,9 a 3,7 do vinho são carregadas de eletricidade positiva. A bentonite absorve a maior parte das polifenoloxidasas (lacase e tirosinase) presentes, sobretudo nas uvas deterioradas, o que permite trabalhar com doses mais baixas de SO₂. Também diminui o teor de aminoácidos não nobres responsáveis por gostos desagradáveis.

As doses utilizadas variam de 50 a 100 g/hL, sendo melhor especificadas com testes prévios. Devem-se diluir as quantidades antecipadamente (10 horas), em 8 a 10 partes de água morna, homogeneizando bem para evitar a formação de grumos e formar um gel perfeito. Homogeneizar novamente o gel no momento do uso, adicionando ao mosto mediante remontagem.

Caseinato de potássio

É um preparado protéico obtido do leite que, através de procedimentos industriais, torna-se solúvel na água. Atualmente, é encontrado na forma micronizada, isto é, finamente pulverizado. O caseinato de potássio possui pH neutro, teor de proteína superior a 96% e odor neutro.

Devido às características de adsorção, o caseinato de potássio provoca uma nítida diminuição de polifenóis oxidáveis (catequinas e leucoantocianos), ferro e cobre, com conseqüente diminuição da cor. Permite vinificar em branco, além de uvas brancas, também uvas tintas. O caseinato de potássio substitui o carvão descolorante que absorve também os constituintes do aroma, deixando os vinhos tratados vazios e insípidos, portanto, não recomendado. É utilizado na proporção de 50 a 100 g/hL, conforme testes prévios. Assim como para a bentonite, devem-se dissolver energicamente as doses em 8 a 10 partes de água fria ou morna, evitando a formação de grumos. Adicionar lentamente ao mosto e misturar rapidamente, sem produzir espuma.

Maceração pelicular

Os princípios gerais da vinificação em branco preconizam macerações mais reduzidas possíveis das partes sólidas da uva. Trata-se de evitar que as partes sólidas provoquem no mosto determinados defeitos bem conhecidos, como aromas vegetais de uva verde, adstringência e gostos amargos, devidos a compostos fenólicos provenientes das sementes, películas e ráquis. Além disso, podem ocorrer cheiros de mofo, de terra e fúngicos de uvas alteradas. Quando se vinifica uva de ma-

turação e estado sanitário heterogêneos, a utilização do processo clássico de vinificação em branco, isto é, a extração imediata e rápida do mosto é indispensável, seguido por uma seleção rigorosa do mosto. No entanto, com determinadas cultivares e quando as condições de solo e clima permitem obter uva madura e sã, a maceração pelicular contribui na extração dos constituintes da película que favorecem o aroma e proporcionam características agradáveis aos vinhos brancos. A maceração pelicular consiste em conduzir tecnicamente, em condições controladas, o contato entre o mosto e a película. A uva previamente separada da ráquis e esmagada suavemente é colocada em um recipiente para maceração, à baixa temperatura (5°C-8°C), para facilitar a extração de aroma por algumas horas, sendo a seguir separado o mosto-gota e a parte sólida prensada e clarificada.

A prensagem lenta posterior favorece a extração dos componentes aromáticos da película da uva. Nesse sentido, o mosto-prensa resulta de uma certa maceração e a sua adição pode ser benéfica em determinados casos. Quanto maior o teor de açúcar e a intensidade aromática e quanto menor o pH do mosto, maior é o benefício do mosto-prensa à qualidade do vinho.

Proteção do mosto contra a oxidação

A oxidação do vinho branco pode intervir durante todo o processo de elaboração. O consumo de oxigênio no mosto é devido essencialmente a uma oxidação enzimática dos compostos fenólicos. Duas oxidases participam: a tirosinase da uva sã e a lacase de *Botrytis cinerea* encontrada na uva com podridão. Na prática é difícil evitar, na vinificação em branco, um certo consumo de oxigênio pelo mosto antes da proteção pelo dióxido de enxofre.

Para limitar a oxidação do mosto, podem-se utilizar diferentes técnicas:

- a) utilização do dióxido de enxofre, com função antioxidante e antioxidásica;

- b) adição de ácido ascórbico pelo efeito antioxidante;
- c) esfriamento da uva e do mosto, com a finalidade de reduzir a velocidade das reações de oxidação;
- d) aquecimento do mosto a 60°C durante alguns minutos para destruição das enzimas oxidásicas;
- e) manipulação da uva em ambiente protegido do ar para limitar a dissolução do oxigênio;
- f) clarificação do mosto para eliminar uma parte da atividade oxidásica.

A adição do dióxido de enxofre é o primeiro, o mais simples e o mais eficaz modo de proteção do mosto contra a oxidação. Para destruir a tirosinase são necessários 50 mg/L de dióxido de enxofre. Para os mostos de prensa, de coloração intensa, a adição de dióxido de enxofre deve ser da ordem de 70 mg/L para inativar a tirosinase. O dióxido de enxofre deve ser adicionado de uma única vez e de modo mais homogêneo possível. Não é recomendável adicionar menos de 50 mg/L. A adição de dióxido de enxofre, no entanto, favorece a extração de compostos fenólicos da película. O ácido ascórbico não apresenta esse inconveniente, não possui ação antioxidásica. Nesse sentido, a utilização do ácido ascórbico deve ser acompanhada de uma limitação do contato da uva com o oxigênio e da utilização simultânea do dióxido de enxofre.

O esfriamento da uva e do mosto é extremamente eficaz para reduzir a oxidação do mosto. A velocidade de consumo do oxigênio é três vezes maior a 30°C do que a 12°C.

A clarificação do mosto limita a atividade oxidásica, mas não é suficiente para impedir seu escurecimento. Sempre permanece um pouco de atividade tirosinase solúvel no mosto não protegido do oxigênio. O aquecimento do mosto permite teoricamente a destruição das oxidases. No entanto, deve intervir rapidamente logo após a extração.

DIÓXIDO DE ENXOFRE NA VINIFICAÇÃO EM BRANCO

Um dos objetivos principais da utili-

zação de dióxido de enxofre é obter mostos mais protegidos da ação bacteriana, principalmente, no decorrer da fermentação alcoólica. Essa proteção é mais importante no caso dos mostos com teor de açúcar elevado e de acidez baixa e em temperatura elevada, onde os casos de parada de fermentação são mais evidentes. Na fermentação alcoólica, as bactérias acéticas trazidas pela uva e as leveduras com baixa capacidade fermentativa, quando não forem totalmente eliminadas, são desativadas naquele meio. O desenvolvimento bacteriano na presença de açúcar na fermentação alcoólica é extremamente prejudicial à qualidade do vinho.

A quantidade de dióxido de enxofre a aplicar no mosto por ocasião da vinificação em branco é variável em função do pH, da temperatura do mosto e do estado sanitário da uva, de modo que a fermentação alcoólica se desenvolva normalmente até o desdobramento total dos açúcares. O desenvolvimento bacteriano, quando necessário para a realização da fermentação malolática, deve ocorrer quando todo o açúcar foi transformado para que as bactérias utilizem exclusivamente o ácido málico como substrato. No caso da vinificação em branco para safras de uvas sadias e acidez elevada a quantidade recomendada é de 5 g/hL de dióxido de enxofre. No caso de safras com uvas sadias, mas com acidez baixa recomenda-se utilizar de 6 a 8 g/hL de dióxido de enxofre. Na vinificação de uvas com podridão (*Botrytis cinerea*), a recomendação é utilizar 8 a 10 g/hL de dióxido de enxofre.

Tendo em vista a velocidade de oxidação do mosto, a eficácia do dióxido de enxofre depende da rapidez de aplicação e da homogeneização com o mosto antes do início do processo fermentativo. Caso uma porção do mosto fermente antes de ser sulfitado, é que este mosto não foi protegido da oxidação, pois o dióxido de enxofre combina instantaneamente com o etanal produzido pela levedura em fermentação.

Considerando também a rapidez de consumo de oxigênio pelo mosto para alcançar uma proteção adequada contra a

oxidação, cada porção do mosto deve receber a parte do dióxido de enxofre que lhe cabe nos primeiros minutos que seguem o esmagamento da uva. Muitas vezes a aplicação adequada do dióxido de enxofre é mais importante que a quantidade utilizada. Considerando esses aspectos, a maneira mais racional de utilizar o dióxido de enxofre é colocá-lo regularmente, à medida que o mosto é extraído. As adições sucessivas efetuadas, muitas vezes, no momento de passagem do mosto para o recipiente, não são eficazes, mesmo após uma homogeneização por ocasião do enchimento do recipiente; pois nesse momento uma parte do dióxido de enxofre já se encontra combinada. Uma consequência é a necessidade de aplicar o dióxido de enxofre na forma líquida para facilitar a diluição com o mosto. Recomenda-se elevar progressivamente a dose de dióxido de enxofre no decorrer do período da colheita para compensar o aumento do inóculo, especialmente bacteriano, que se observa no ambiente de vinificação.

Na vinificação em branco, devem-se evitar doses excessivas de dióxido de enxofre aplicadas no mosto, que acrescida à quantidade adicionada no final da fermentação alcoólica, causem cheiros de reduzido. Considerando a velocidade de oxidação do mosto e para assegurar sua proteção, a sulfitação deve ser feita o mais rapidamente possível, na separação do mosto.

Teor de dióxido de enxofre e conservação do vinho branco

No período de conservação do vinho branco o dióxido de enxofre tem a finalidade de protegê-lo da oxidação. Os riscos manifestam-se no caso de uma conservação prolongada, quando o teor de dióxido de enxofre livre do vinho branco for inferior a 20 mg/L. Sob o aspecto microbiológico, a adição de dióxido de enxofre no período de conservação do vinho seco deve evitar o desenvolvimento de leveduras e bactérias. Geralmente, a eficácia de uma sulfitação, é avaliada pelo controle do número de células de leveduras viáveis. Para a conservação

adequada de um vinho branco seco, a quantidade recomendada de dióxido de enxofre livre deve ser de 30 a 40 mg/L.

O teor de dióxido de enxofre não é constante durante o período em que o vinho branco permanece armazenado em tanques de aço inoxidável ou amadurecido em barrica. O teor diminui até mesmo na garrafa e essa redução é consequência da oxidação catalisada pelo ferro e cobre. Mesmo que o dióxido de enxofre seja muito volátil, ele não se evapora e não se combina em quantidades apreciáveis no período de conservação. Geralmente, depois de cinco dias da adição do metabissulfito, os constituintes do vinho não se combinam mais; o equilíbrio é alcançado e a diminuição deve-se à oxidação. Para que uma nova combinação ocorra, é necessária uma modificação da composição química do vinho, isto é, a formação de novas moléculas combinantes como o etanal, através do desenvolvimento limitado de leveduras ou pela oxidação do etanol.

A oxidação do ácido sulfuroso forma ácido sulfúrico que no pH do vinho encontra-se praticamente todo na forma de sulfatos. Essa reação é mais acentuada nos vinhos conservados em barricas e menos intensa nos vinhos brancos conservados em recipientes de aço inoxidável. Essa formação traduz-se em redução do valor do pH e certa aspereza no vinho; razões que explicam, porque a qualidade dos vinhos conservados por longo período na barrica pode diminuir.

Formas de utilização do dióxido de enxofre

Uma das vantagens desse anti-séptico é de apresentar-se de diversas formas: estado gasoso resultante da combustão do enxofre, gás liquefeito, solução e sais cristalizados.

O dióxido de enxofre pode ser adicionado no processo de vinificação na forma de gás, de solução líquida, solução de bissulfito de potássio (KHSO_3) ou de metabissulfito de potássio ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$). O efeito da adição é o mesmo, não dependendo da forma do produto adicionado. O equilí-

brio que se estabelece no vinho depende do pH e da presença de constituintes, que combinam com o dióxido de enxofre.

O gás sulfuroso liquefaz-se à temperatura de -15°C na pressão normal ou sob pressão de três bars à temperatura ambiente. É um líquido incolor, de densidade 1,396 a 15°C , conservado em cilindros de 10 a 50 kg. São utilizados dessa forma em grandes estabelecimentos enológicos, onde a quantidade adicionada é controlada através do peso do cilindro. Para tratamento de pequenos volumes de vinhos, existem aparelhos designados dosadores de sulfitos que podem ser utilizados.

Na elaboração de pequenos volumes de vinho ou ainda no caso de vinificações para alcançar melhor homogeneização, é recomendável utilizar soluções com 5% a 6% de dióxido de enxofre preparadas com água, a partir do gás sulfuroso liquefeito. O controle da concentração de dióxido de enxofre da solução é feito através da medida da densidade ou por determinação química. A solução tem tendência a diminuir a concentração, devido ao contato com o ar. Uma solução com 5% de dióxido de enxofre apresenta densidade de 1,0275 g/mL. Essas soluções são desagradáveis de manipular, pois exalam cheiro intenso de dióxido de enxofre. No entanto, preparadas na própria cantina são práticas e favorecem a homogeneização com o mosto. As soluções concentradas com 10% de dióxido de enxofre obtidas através do gás liquefeito ou com a diluição de 18% a 20% de bissulfito de potássio são mais fáceis de manipular, pois o cheiro não é acentuado. No entanto, sendo mais concentradas, a homogeneização é mais difícil. Essas soluções são menos acidificantes que as anteriores, pois a acidez é parcialmente neutralizada. O metabissulfito de potássio, quando utilizado na forma de sal, recomenda-se diluí-lo na água antes da aplicação, para facilitar a homogeneização no mosto ou no vinho.

Outra maneira de adicionar dióxido de enxofre nos vinhos é através da queima de mechas de enxofre, neste caso efetivada somente em barricas e recipientes pequenos de madeira. Trata-se possi-

velmente da forma mais antiga de utilização do dióxido de enxofre em enologia. Na prática, é utilizada para ajustar a quantidade de dióxido de enxofre livre nos vinhos por ocasião das trasfegas ou também para a conservação de recipientes vazios. O efeito esterilizante do dióxido de enxofre acontece no vinho e nas paredes internas do recipiente. A queima de mechas de enxofre deve ser feita exclusivamente em recipientes de madeira, pois o gás sulfuroso proveniente de combustão do enxofre ataca as paredes das piletas de cimento e de recipientes metálicos, favorecendo as alterações e provocando corrosões até mesmo no aço inoxidável.

A produção de dióxido de enxofre pela combustão da mecha na barrica é irregular, da mesma forma que a utilização do dióxido de enxofre pelo vinho, por ocasião do enchimento da barrica. A combustão de 5,0 g de enxofre através da mecha, em uma barrica de 225 L, aumenta o teor de dióxido de enxofre em, aproximadamente, 10 mg/L no vinho. Assim, após a queima do enxofre através da mecha é necessário homogeneizar o vinho. Essa forma de utilização é recomendada apenas para conservar recipientes de madeira, não sendo indicada para incorporar dióxido de enxofre ao vinho.

FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA

A fermentação alcoólica representa a atividade fisiológica das células de leveduras presentes no mosto controlada pelas enzimas que transformam os açúcares, especialmente a glicose e a frutose em álcool etílico, dióxido de carbono e outros compostos secundários. Devido ao dióxido de carbono e ao calor liberado durante o processo, a fermentação foi comparada à fervura, *fervere* do latim, que originou o termo fermentação.

As leveduras são os agentes microbiológicos da fermentação alcoólica e estão disponíveis num grande número de espécies, que se diferenciam pela morfologia, modo de reprodução e pela maneira que transformam o açúcar. Aquelas presentes

na fermentação alcoólica em relação à morfologia apresentam-se na forma elíptica ou ovóide, alongada, esférica e apiculada, que lembra o formato de um limão. O tamanho das leveduras varia segundo a espécie. Seu diâmetro é de 2 a 10 microns e para observá-las no microscópio é necessário um aumento de 400 a 900 vezes. O número de células de leveduras encontradas em um mosto em fermentação varia de 6 a 120 milhões de células/mL. Em apenas uma gota de mosto em fermentação encontram-se seis milhões de células de leveduras. Na natureza, as leveduras estão aderidas à pruína da película da uva, outras encontram-se no próprio ambiente de fermentação.

A distribuição das leveduras em um determinado vinhedo depende das condições climáticas e dos tratamentos culturais dispensados. No entanto, nem todas as leveduras presentes na uva e na cantina são adequadas para a vinificação. Algumas são formadoras de véu, apresentam baixo poder alcoógeno e juntamente com as bactérias acéticas e algumas lácticas são prejudiciais à qualidade do vinho. Certos produtos fitossanitários aplicados na videira interferem na microflora natural das leveduras e alteram a fermentação alcoólica.

Na fermentação espontânea, as diferentes formas de leveduras alternam-se do início ao fim do processo. Nos mostos com pouco dióxido de enxofre, as leveduras apiculadas predominam na primeira fase de fermentação e formam os primeiros graus de álcool. Essas leveduras não alcançam mais do que 3% a 4% v/v de álcool e, como são sensíveis ao dióxido de enxofre, sua participação é tanto mais reduzida, quanto maior a quantidade do anti-séptico aplicada.

Na sequência, o mosto em fermentação é dominado por *Saccharomyces cerevisiae* com poder alcoógeno de 8% a 14% v/v. A predominância dessas leveduras, nessa fase, é devida à maior capacidade fermentativa e a sua resistência ao álcool. No final da fermentação alcoólica dos mostos, com teor elevado de açúcar, predomina *Saccharomyces cerevisiae* var. *oviformis*, levedura mais resistente ao álcool e que

pode produzir até 16% v/v de álcool. Essa levedura é útil para finalizar a fermentação alcoólica e para realizar a tomada de espuma em vinho espumante. No entanto, pode tornar-se levedura contaminante e causar problemas de turvações nos vinhos. Determinadas espécies de leveduras são responsáveis por contaminações do ambiente e de todo o material enológico. São resistentes ao álcool e ao dióxido de enxofre, permanecendo viáveis no vinho, no estado latente por alguns meses.

Nos últimos anos, a utilização de leveduras secas ativas tornou-se uma prática generalizada na elaboração de vinho branco de qualidade. A adição de leveduras substitui a utilização de pé-de-cuba, que consistia em colocar no recipiente a fermentar um volume de 2% a 5% de mosto em fermentação, preparado alguns dias antes. Para a elaboração do pé-de-cuba, geralmente, é utilizada uma dose maior de dióxido de enxofre, para eliminar as leveduras de baixo poder fermentativo e favorecer as leveduras de vinificação.

Atualmente, um número elevado de linhagens de leveduras secas ativas de *Saccharomyces cerevisiae* está disponível, para a utilização na vinificação. Essas linhagens foram selecionadas pelas aptidões enológicas nas diferentes regiões vitícolas mundiais. A definição por uma levedura seca ativa para a elaboração de um vinho branco tem conseqüências importantes sobre a fermentação alcoólica e as características aromáticas do vinho. A primeira qualidade exigida para uma levedura é de assegurar a fermentação completa do mosto clarificado, sem formar quantidade elevada de ácido acético e de acetato de etila. A capacidade de fermentar mosto clarificado não é muito difundida entre as leveduras nativas. Determinadas linhagens de leveduras produzem quantidades elevadas de ésteres, em especial os acetatos de álcoois superiores. O emprego dessas leveduras é indicado para elaboração de vinhos de cultivares neutras, pois estas valorizam o aroma dos vinhos.

Outras leveduras foram selecionadas pela baixa produção de fenóis voláteis

especialmente o vinil-fenol, composto de aroma de remédio que deprecia a qualidade do vinho. Essas leveduras apresentam reduzida atividade descarboxilase cinamato, enzima que catalisa, durante a fermentação alcoólica, a transformação parcial do ácido ρ -cumárico e ferúlico do mosto em vinil-4-fenol e vinil-4-guaiacol. Como esta enzima é inibida pelos compostos fenólicos, somente os vinhos brancos apresentam quantidades de vinil-fenol que podem interferir no aroma. A utilização de linhagens de leveduras com baixa atividade descarboxilase cinamato é recomendada especialmente para os mostos que possuem concentrações elevadas de ácidos hidroxinâmicos.

A participação da linhagem de levedura no aroma varietal dos vinhos aromáticos ainda é pouco conhecida, pois com exceção do aroma moscato, os demais ainda são pouco estudados. A levedura libera pequenas quantidades de álcoois terpênicos livres a partir dos terpênicos glicosídicos do mosto. Logo, a levedura utilizada para fermentar um mosto de 'Moscato' não interfere muito na composição de álcoois terpênicos do vinho. No entanto, é conhecida, na prática, a capacidade particular de determinadas leveduras para realçar o aroma varietal de algumas cultivares, contribuindo com a tipicidade de determinados vinhos. Nesse caso, é a composição da uva em precursores de aromas que origina a intensidade e a característica aromática do vinho. A participação da levedura é transformar o potencial aromático da uva em aroma livre no vinho, contribuindo, assim, com o realce das safras vitícolas e da origem geográfica.

Uma levedura adequada para a vinificação em branco deve contribuir para expressar a fineza e a complexidade aromática da cultivar, sem extrapolar na produção de aromas fermentativos e nem evidenciar algum aroma particular. Nesse sentido, a utilização de levedura seca ativa não conduzirá à uniformização das características organolépticas dos vinhos brancos.

A quantidade de levedura a adicio-

nar na vinificação em branco varia de 15 a 20 g/hL de mosto. Com essa concentração, a fermentação se processa com, aproximadamente, 10^6 células/mL de mosto. A adição das leveduras deve ser feita com as células previamente ativadas por 20 minutos em uma solução formada por partes iguais de água e de mosto a 35°C. Caso a clarificação do mosto tenha sido feita à baixa temperatura (10°C-12°C), não é necessário esperar o mosto aquecer para fazer a adição da levedura.

A adição da levedura deve ser realizada com uma boa homogeneização do mosto com vistas a alcançar uma distribuição uniforme das borras no momento da multiplicação das células. Quando a adição de levedura é feita em grandes recipientes é preferível incorporá-la pela parte de baixo com o auxílio de uma bomba do que pela parte de cima, onde o mosto encontra-se mais límpido.

Controle da temperatura de fermentação

Os vinhos brancos elaborados em grandes recipientes devem ser resfriados por equipamentos apropriados para evitar o aumento da temperatura. Atualmente, a maior parte dos estabelecimentos enológicos que elaboram vinhos brancos dispõe de estrutura adequada para o controle da temperatura de fermentação. O sistema mais difundido é formado por um aparelho frigorífico que mantém à baixa temperatura uma solução hidroalcoólica em um recipiente isotérmico e através de um circuito secundário é distribuído nos trocadores de calor ou nos recipientes de fermentação onde o frio é necessário.

No vinho branco, o controle da temperatura é necessário para evitar a perda dos componentes aromáticos formados. A temperatura superior a 20°C na vinificação em branco diminui a quantidade de ésteres formados pela levedura e aumenta a produção de álcoois superiores. Com temperaturas mais elevadas, 28°C a 30°C, o desprendimento rápido do dióxido de carbono provoca perda de aroma pelo arraste. No entanto, a condução de uma fermentação alcoólica a 18°C não é suficiente para

exaltar o aroma frutado de um vinho de uma cultivar aromática. As operações pré-fermentativas e a escolha da levedura interferem de maneira mais significativa.

Recomenda-se, como regra geral, evitar a redução rápida da temperatura do mosto em qualquer estágio da fermentação alcoólica, tanto em grandes recipientes como em barricas. O choque térmico provoca redução e até mesmo parada da fermentação.

CHAPTALIZAÇÃO

Nas safras, quando houver necessidade, será efetuada a correção do teor de açúcar do mosto com sacarose. Para definir a intensidade de correção será necessário realizar análises de açúcar e álcool para determinar a quantidade de açúcar a adicionar ao mosto.

Calcula-se que, para cada 1% v/v de álcool, seja necessário adicionar 1,7 kg de açúcar para 100 L de mosto. Recomenda-se a utilização de açúcar cristal de boa qualidade, previamente diluído numa pequena quantidade de mosto. A chaptalização será efetuada no início da fermentação e no terceiro dia após o início, dividindo a quantidade de açúcar em duas etapas e certificando-se que o mosto fique bem homogeneizado. A chaptalização, quando efetuada, não deverá ultrapassar a correção máxima de 3% v/v de álcool.

FERMENTAÇÃO MALOLÁTICA

Uma vez concluída a fermentação alcoólica, é importante que se realize a fermentação malolática naqueles vinhos brancos com acidez excessiva. O efeito principal da fermentação malolática é a transformação do ácido málico em láctico com conseqüente redução da acidez total. Além dessa transformação, ocorrem igualmente reações secundárias, tais como o desprendimento de dióxido de carbono, um pequeno aumento da acidez volátil e do pH do vinho. Visto que a fermentação malolática reduz a acidez e, conseqüentemente, o frescor, aspecto importante para a qualidade de determinados vinhos brancos, a sua realização não é

sempre desejável e benéfica. No entanto, ela é sempre importante para os vinhos brancos muito ácidos e nos vinhos-base para espumantes, especialmente quando elaborados pelo processo champenoise. Os agentes microbiológicos responsáveis pelas transformações são as bactérias lácticas, microrganismos muito difundidos na natureza, mas com elevado grau de especificidade.

Além do ácido málico, as bactérias da fermentação malolática utilizam como substrato o açúcar residual da fermentação alcoólica e o ácido cítrico. Quando a quantidade de açúcar residual é elevada, a degradação pelas bactérias pode provocar a fermentação manítica e conseqüente formação de quantidades elevadas de manitol e de ácido acético.

Os principais fatores que interferem no desenvolvimento da fermentação malolática são: temperatura, acidez, teor de oxigênio, presença de anti-sépticos e presença de borras.

ESTABILIZAÇÃO TARTÁRICA

Este tratamento consiste em esfriar os vinhos até uma temperatura inferior a 0°C, próxima ao ponto de congelamento, deixando-o repousar por um período de 8 a 10 dias nessa temperatura e, em seguida, clarificá-lo por meio da filtração. Dessa maneira, obtém-se a estabilidade dos vinhos brancos necessária para o engarrafamento. A aplicação do frio permite realizar artificialmente, durante alguns dias, o efeito do frio de distintos invernos. A refrigeração do vinho provoca somente alterações físicas, principalmente insolubilizações.

Estabilizar um vinho não quer dizer impedir a sua evolução normal, o seu envelhecimento, mas evitar possíveis alterações que possam lhe proporcionar uma coloração e limpidez instáveis com o passar do tempo. Entre as alterações que podem ocorrer no vinho branco e interferir na limpidez e no seu aspecto destaca-se a precipitação do bitartarato de potássio e do tartarato de cálcio.

CARACTERÍSTICAS ANALÍTICAS DO VINHO BRANCO FINO

As principais características analíticas do vinho branco fino das cultivares Chardonnay, Riesling itálico e Moscato branco da Serra Gaúcha são indicadas no Quadro 2.

Diferentemente dos vinhos tintos em que a composição é mais influenciada pelo período de maceração, os vinhos brancos sofrem maior interferência do processo de extração e de clarificação do mosto e também das condições fermentativas.

O teor alcoólico do vinho branco fino deveria refletir o grau de maturação da uva, mas como a chaptalização é uma prática enológica permitida e difundida na Ser-

ra Gaúcha, ela aumenta o teor alcoólico do vinho. O teor alcoólico relativamente elevado do vinho branco fino é recomendável para o equilíbrio sensorial e, conseqüentemente, para a qualidade e conservação.

A acidez total do vinho branco fino, juntamente com o pH, garante suas características de frescor. Na fermentação alcoólica, a acidez do mosto proporciona uma fermentação mais pura. O vinho branco fino da Serra Gaúcha caracteriza-se por apresentar acidez volátil baixa, geralmente inferior a 10 meq/L. Essa acidez é um indicativo importante da qualidade do vinho. Em relação ao extrato seco e ao extrato seco reduzido, o vinho branco fino

QUADRO 2 - Características analíticas dos vinhos brancos das cvs. Chardonnay, Riesling itálico e Moscato branco

Variável	¹⁾ Chardonnay	Riesling itálico	Moscato branco
Densidade a 20°C (g/mL)	0,9918 ± 0,0005	0,9916 ± 0,0007	0,9935 ± 0,0011
Álcool (% v/v)	11,30 ± 0,7	11,13 ± 0,3	11,05 ± 0,2
Acidez total (meq/L)	87,2 ± 4,1	77,2 ± 3,6	77,4 ± 7,5
Acidez volátil (meq/L)	8,0 ± 3,1	6,8 ± 1,1	12,6 ± 2,2
pH	3,09 ± 0,10	3,15 ± 0,04	3,39 ± 0,21
Extrato seco (g/L)	16,5 ± 1,2	15,3 ± 1,1	21,4 ± 2,3
Extrato seco reduzido (g/L)	16,3 ± 0,9	14,6 ± 1,2	18,4 ± 1,5
Açúcares redutores (g/L)	1,2 ± 0,7	1,3 ± 0,2	4,0 ± 1,8
Relação álcool em peso/ Extrato seco reduzido	5,55 ± 0,4	5,94 ± 0,5	4,82 ± 0,4
Cinzas (g/L)	1,45 ± 0,1	1,61 ± 0,2	2,02 ± 0,39
Alcalinidade das cinzas (meq/L)	11,1 ± 2,3	12,0 ± 2,2	20,0 ± 6,1
DO (420 nm)	0,056 ± 0,011	0,056 ± 0,012	-
Dióxido de enxofre total (mg/L)	149,0 ± 46,9	128,3 ± 22,4	127,9 ± 45,0
Prolina (mg/L)	904,0 ± 504,0	151,0 ± 73,0	83,4 ± 46,4

(1) Médias e desvios-padrão das análises clássicas dos vinhos brancos das cvs. Chardonnay, Riesling itálico e Moscato branco, provenientes de diferentes municípios da Serra Gaúcha.

da Serra Gaúcha também se caracteriza por ser leve, com pouco corpo em consequência do grau de maturação da uva.

A alcalinidade das cinzas do vinho branco fino indica que os ácidos orgânicos encontram-se em maior quantidade na forma livre, o que se evidencia pelo baixo valor detectado. A cor do vinho branco fino da Serra Gaúcha detectada através da densidade ótica (DO) (420 nm) indica uma tonalidade amarelo-clara com reflexos esverdeados pouco intensos. O dióxido de enxofre detectado corresponde àquele adicionado por ocasião da vinificação. A prolina é um dos aminoácidos mais importantes do vinho. Algumas cultivares como a 'Chardonnay', entre as brancas, caracterizam-se por possuir teor elevado de prolina.

Os compostos voláteis do vinho branco fino das cultivares Chardonnay, Riesling itálico e Moscato branco da Serra Gaúcha estão indicados no Quadro 3.

O aldeído acético do vinho branco fino é um indicador do nível de oxidação e está relacionado com a quantidade de dióxido de enxofre utilizado na vinificação. Os teores detectados nos vinhos brancos correspondem aos indicados para esse tipo de vinho. Valores acima de 70,0 mg/L são considerados elevados e prejudiciais à sua

qualidade. O acetato de etila é um dos ésteres mais importantes do vinho sob o aspecto qualitativo. Teores baixos são fundamentais para a qualidade do vinho e teores elevados são responsáveis pelo aroma e gosto acético.

O metanol é um álcool encontrado naturalmente nos vinhos e nos sucos de frutas, sempre em concentrações baixas. Ele se forma por ocasião da maceração da película, no caso do vinho tinto, e no processo de extração do mosto, no caso do vinho branco. Portanto, o metanol não é um produto secundário da fermentação alcoólica, mas provém da hidrólise da pectina da uva. O teor de metanol no vinho branco fino é de, aproximadamente, 50,0 mg/L. A legislação brasileira estabelece em 350 mg/L o teor máximo de metanol do vinho. Alcoois superiores são os que possuem mais de dois átomos de carbono e são considerados produtos secundários da fermentação alcoólica. A quantidade de alcoois superiores do vinho está relacionada com as condições fermentativas – temperatura, clarificação do mosto, levedura, níveis de nitrogênio e de dióxido de enxofre. Teores muito elevados de alcoois superiores, acima de 300 mg/L, determinam aromas grosseiros nos vinhos brancos finos.

Os elementos minerais do vinho branco

fino das cultivares Chardonnay, Riesling itálico e Moscato branco da Serra Gaúcha são indicados no Quadro 4. O teor de cada elemento mineral do vinho branco fino está relacionado com o sistema de vinificação utilizado, especialmente com a tecnologia aplicada na extração do mosto. De modo geral, o vinho branco caracteriza-se por apresentar teor inferior de minerais em relação ao vinho tinto, devido à menor participação da película na vinificação em branco.

O potássio é o cátion mais importante da uva, do mosto e do vinho. Ele representa entre 40% e 50% do peso das cinzas. O potássio forma um sal insolúvel com o ácido tartárico precipitando no fundo e nas paredes do recipiente na forma de tartarato ácido de potássio ou bitartarato de potássio.

O cálcio é encontrado no vinho em quantidade variável de 70,0 mg/L a 100,0 mg/L. O teor final de cálcio no vinho depende da insolubilização na forma de tartarato de cálcio. O vinho branco geralmente apresenta teor mais elevado de cálcio em relação ao tinto, devido à acidez que mantém maior quantidade solúvel.

O magnésio é encontrado no vinho em concentrações semelhantes ou até superiores ao cálcio, visto que seus sais são mais solúveis. No entanto, o teor de cálcio e magnésio do vinho pode ser influenciado pela pulverização de calda bordalesa no vinhedo.

O teor de sódio no vinho branco fino é muito influenciado pelos produtos enológicos utilizados – tais como bentonite, caseinato, terras filtrantes. A concentração de sódio natural do vinho branco fino da Serra Gaúcha é inferior a 10,0 mg/L.

O manganês do vinho tem origem no solo, onde é cultivada a videira. O teor normalmente encontrado no vinho varia de 1,5 mg/L a 4,0 mg/L. Segundo Ribéreau-Gayon et al. (1976) e Flanzky (1998), a participação da semente pode liberar maior quantidade de manganês para o vinho, no entanto, trabalho efetuado por Rizzon (1985), com diferentes tempos de maceração, não confirma esse fato. Os vinhos

QUADRO 3 - Compostos voláteis do vinho das cvs. Chardonnay, Riesling itálico e Moscato branco

Compostos voláteis (mg/L)	⁽¹⁾ Chardonnay		Riesling itálico		Moscato branco	
Etanal	46,4	± 3,9	47,3	± 23,1	85,6	± 48,5
Acetato de etila	86,8	± 34,9	61,9	± 19,2	68,7	± 19,8
Metanol	35,2	± 6,3	35,7	± 12,3	54,7	± 12,3
1-Propanol	54,8	± 19,0	34,5	± 5,2	18,9	± 4,3
2-Metil-1-propanol	30,2	± 9,8	30,1	± 13,6	63,3	± 9,4
2-Metil-1-butanol +	178,0	± 32,7	179,5	± 20,2	118,2	± 23,0
3-Metil-1-butanol						
Soma dos alcoois superiores	262,8	± 36,8	244,1	± 28,4	200,4	± 27,6

(1) Médias e desvios-padrão dos compostos voláteis dos vinhos brancos das cvs. Chardonnay, Riesling itálico e Moscato branco, provenientes de diferentes municípios da Serra Gaúcha.

QUADRO 4 - Elementos minerais dos vinhos das cvs. Chardonnay, Riesling itálico e Moscato branco

Minerais (mg/L)	⁽¹⁾ Chardonnay	Riesling itálico	Moscato branco
Potássio	513,0 ± 76,9	594,3 ± 128,6	856,3 ± 270,0
Cálcio	75,7 ± 6,9	75,5 ± 6,1	86,9 ± 13,5
Magnésio	55,2 ± 4,4	54,0 ± 2,8	50,9 ± 6,4
Sódio	16,5 ± 3,1	17,9 ± 3,8	34,7 ± 10,8
Manganês	1,4 ± 0,3	1,5 ± 0,4	1,8 ± 0,3
Ferro	2,1 ± 0,4	2,2 ± 0,6	4,1 ± 2,4
Cobre	0,1 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,8 ± 1,3
Zinco	0,5 ± 0,3	0,5 ± 0,3	0,4 ± 0,2
Lítio	7,6 ± 1,8	8,2 ± 0,7	–
Rubídio	3,5 ± 0,5	4,2 ± 0,6	3,7 ± 0,4
Fósforo	65,2 ± 7,3	63,8 ± 10,8	38,9 ± 8,8

(1) Médias e desvios-padrão dos elementos minerais dos vinhos brancos das cvs. Chardonnay, Riesling itálico e Moscato branco, provenientes de diferentes municípios da Serra Gaúcha.

brancos, geralmente, apresentam concentrações mais baixas de manganês em comparação com os tintos. O ferro e o cobre estão presentes no vinho em concentrações baixas e participam de sua estabilidade. Teor de ferro acima de 4,0 mg/L pode causar problema de turvação, assim como teor de cobre superior a 1,0 mg/L. Teores elevados desses dois elementos minerais são incorporados ao vinho através do contato com equipamentos e recipientes utilizados para sua conservação. No caso do cobre, as aplicações de calda bordalesa no vinhedo determinam teores elevados desse elemento no mosto. No entanto, na fermentação alcoólica forma-se o sulfeto de cobre que é precipitado e eliminado juntamente com as borras do vinho. O zinco está presente no vinho em baixas concentrações, normalmente inferior a 1,0 mg/L. Teores elevados devem-se ao contato com material que contém zinco. O rubídio é outro elemento mineral encontrado no vinho, proveniente do solo onde é cultivada a videira. Os teores variam de 3,0 mg/L a 7,0 mg/L. Esse elemento mineral é importante na diferenciação dos vi-

nhos em função da região vitícola. Nesse sentido, constatou-se que os vinhos brasileiros caracterizam-se por apresentar teor de rubídio mais elevado em relação ao vinho dos demais países do Mercosul.

Quanto ao fósforo, este está presente no vinho principalmente na forma de fosfato. Antigamente, relacionava-se o teor de fósforo do vinho com sua qualidade. Atualmente, observa-se que o teor de fósforo está relacionado com a intensidade de prensagem da uva por ocasião da extração do mosto.

CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DO VINHO BRANCO FINO

O vinho branco fino produzido no Sul do Brasil, em particular na Serra Gaúcha, caracteriza-se por apresentar bom aspecto, chegando a impressionar pela limpidez e tonalidade amarelo-palha, com reflexos esverdeados, que geralmente apresenta. O aspecto do vinho é consequência, principalmente, da tecnologia utilizada na vinificação. No entanto, deve-se considerar também a qualidade da uva produzida na região.

Em relação ao olfato, os vinhos brancos finos da Serra Gaúcha dividem-se em dois grupos: um grupo formado por vinhos brancos aromáticos, onde predominam os aromas varietais, devido à presença dos álcoois terpênicos da uva, como os Moscato, Gewürztraminer e os de Malvasia; o outro grupo é formado principalmente pelos vinhos Chardonnay e Riesling itálico, em que predominam os aromas de fermentação e, especialmente no caso da 'Chardonnay' em pequena escala, um pouco de aroma varietal. Os vinhos do primeiro grupo apresentam boa intensidade aromática com predominância da característica moscato. Os vinhos brancos finos são descritos como frutados e florais, pois apresentam menos aromas primários e mais secundários, no entanto, o aroma é fino. A característica aromática desses vinhos deve-se muito à tecnologia de elaboração (clarificação do mosto, temperatura de fermentação, utilização adequada do dióxido de enxofre, utilização de levedura seca ativa), no entanto, os aspectos culturais da região determinam uma composição de mosto que favorece a formação de compostos secundários da fermentação alcoólica.

No aspecto sensorial, os vinhos brancos finos da Serra Gaúcha mostram uma predominância ácida sobre o gosto doce e, devido ao pouco corpo, são classificados como leves. O vinho branco deve apresentar gosto franco de Moscato, ou varietal para o Chardonnay e Riesling itálico. A franqueza e a intensidade do gosto são avaliadas após colocar um volume suficiente de vinho na boca. O corpo expressa as sensações do gosto e do olfato juntas.

A sensação final deixada pelo vinho deve-se aos estímulos produzidos pela reação química da saliva com o resto de vinho que fica na boca. Essa sensação é positiva, quando se percebe um aroma fino, frutado e suave, formando um conjunto harmônico perfeito.

VINHO BRANCO E SAÚDE

Mesmo que o vinho tinto seja mais valorizado em relação ao vinho branco, no

aspecto farmacológico, ele apresenta na composição determinados elementos que lhe atribuem ação diurética, refrescante, anti-séptica e eupéptica.

Os sais de potássio são indicados como os responsáveis pela ação diurética do vinho branco. O potássio encontra-se em concentração elevada no vinho e exerce um poder diurético específico, sendo utilizado na terapêutica. Esse cátion, muito ativo, exerce um papel indispensável, mesmo no interior da célula viva, ao contrário do sódio. O potássio intervém na contração muscular tendo particular interesse a relação potássio/cálcio na manutenção do automatismo cardíaco.

Os vinhos brancos possuem menor teor de potássio, mas são mais diuréticos que os tintos, pois o teor mais elevado de taninos no vinho tinto retarda a absorção do líquido e provoca uma redução da ação diurética.

Os vinhos brancos apresentam teores mais elevados de flavonóis, componentes que juntamente com o ácido tartárico e o potássio provocam efeito diurético.

O vinho apresenta variação de pH de 3,0 a 3,7, situando-se numa região ácida. A pepsina do suco gástrico apresenta atividade ótima próxima de pH 2,0, e essa condição é alcançada pela secreção do ácido clorídrico pela mucosa estomacal. O vinho, devido a sua acidez, contribui com a ação da pepsina. No entanto, o poder da pepsina é comprometido com uma quantidade elevada de dióxido de enxofre que inibe a sua secreção.

A propriedade eupéptica é conferida pelos ácidos tartárico, málico e cítrico. O ácido láctico do vinho exerce um poder desinfetante utilizado há muito tempo na terapêutica de putrefações intestinais.

Ruano-Ravina et al. (2004) atribuem efeitos benéficos do vinho branco sobre o aparelho respiratório. Sem contar ainda que, tal como o vinho tinto, ele também possui características particulares capazes de encantar e conquistar sentimentos; possui história, cultura e é “fruto” do trabalho do homem e da ciência enológica.

REFERÊNCIAS

ENOBASIL. **Equipamentos enológicos**. Caxias do Sul, 2005. Catálogo.

FLANZY, C. **Oenologie: fondements scientifiques et technologiques**. Paris: Tec. & Doc. Lavoisier, 1998. 1311p.

RIBÉREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, E.; RIBÉREAU-GAYON, P.; SUDRAUD, P. **Sciences et techniques du vin**. Paris: DUNOD, 1996. v.1, 671p.

RIZZON, L.A. **Incidence de la macération sur la composition chimique des vins**. 1985. 225p. Tese (Doutorado em Enologia-Ampelologia) – Institut d’Oenologie, Université de Bordeaux II, Talence.

RUANO-RAVINA, A.; FIGUEIRAS, A.; BARROS-DIOS, J.M. Type of wine and risk of lung cancer: a case-control study in Spain. **Thorax**, Madrid, v.59, n.11, p.981-985, Nov. 2004.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BOTTEGA, L. **Como melhorar a qualidade dos vinhos de consumo corrente**. 1998. 44p. Relatório (Conclusão de Curso) - Escola Agrotécnica Federal “Presidente Juscelino Kubitschek”, Bento Gonçalves.

BRONNER, A. **Muscats et variétés muscatées**. Versailles: INRA, 2003. 222p.

BRUETSCHY, A.; BOVE, E.; CARTON, D.; CUINIER C. **Elaboración de vinos: seguridad - calidad - métodos**. Zaragoza: Acribia, 2000. 99p.

BRUGIRARD, A. **Aspects pratiques du collage des mûts et des vins**. Chaintré: Oenoplurimedia, 1997. 275p.

COPAT, I.; MÉVEL, P.; RIZZON, L.A. Incidência das operações pré-fermentativas na elaboração de vinho branco fino brasileiro. CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 6.; JORNADAS VITIVINICOLAS, 5., 1994, Santiago. **Anais...** Santiago: Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos, Enólogos/ Pontificia Universidade Católica do Chile - Facultad de Agronomía, 1994. p.332-340.

DE ROSA, T. **Tecnologia dei vini bianchi**. 2.ed. Brescia: AEB, 1978. 443p.

INSTITUT TECHNIQUE DU VIN. **L’hygiène en oenologie de la vendange à la mise en bouteilles**. Paris, 1985. 168p.

OLMOS, R.F. **Elaboración de vinos en el hogar**. Montevideo: Hemisfério Sur, 1989. 180p.

PARONETTO, L.; PARONETTO, L. **Ausiliari chimici e biologici in enologia**. Verona: INTEC, 1986. 941p.

PERKIN-ELMER. **Analytical methods for atomic absorption spectrometry**. Singapura, 2000. 300p.

RATTI, R. **Conoscere i vini d’italia**. Brescia: AEB, 1985. 381p.

RIBÉREAU-GAYON, P.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B.; LONVAUD, A. **Traité d’oenologie – 1: microbiologie du vin - vinifications**. Paris: DUNOD, 1998. 617p.

_____; PEYNAUD, E.; RIBÉREAU-GAYON, P.; SUDRAUD, P. **Sciences et techniques du vin**. Paris: DUNOD, 1976. v.3, 719p.

RIZZON, L.A.; LINK, M. **Planejamento e instalação de uma cantina para elaboração de vinho branco**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 91p.

_____; MENEGUZZO, J. Influência da clarificação do mosto na composição e na qualidade do vinho branco. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**. Curitiba, v.14, n.2, p.171-180, jul./dez. 1996.

_____; _____. GASPARIN, A.L. **Elaboração de vinho moscatel espumante**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 42p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 51).

_____; ZANUZ, M.C.; MANFREDINI, S. **Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1994. 34p. (EMBRAPA-CNPUV. Documentos, 12).

ROSIER, J.P. **Manual de elaboração de vinho para pequenas cantinas**. Florianópolis: EMPASC, 1988. 62p.

SUÁREZ LEPE, J.A.; ÍÑIGO LEAL, B. **Microbiologia enologica: fundamentos de vinificação**. Madri: Mundi-Prensa, 1992. 547p.

TISATTO, I. **Caracterização físico-química e sensorial dos vinhos moscato de Farroupilha - RS**. 1999. 31p. Relatório (Conclusão de Curso) - Escola Agrotécnica Federal Presidente “Juscelino Kubitschek”, Bento Gonçalves.

USSEGLIO-TOMASSET, L. **Il vino come produrlo e conservarlo**. Brescia: AEB, 1985. 121p.

VALE, C.R.; MADEIRA, J.; CARDOSO, A.H. **Os vinhos do Alentejo**. Lisboa: Chaves Ferreira, 1996. 128p.

VIVAI COOPERATIVE RAUSCEDO. **Catálogo generale**. Udine, 2003. 113p.