

# Implantação e manejo do vinhedo para produção de vinhos de qualidade

Murillo de Albuquerque Regina<sup>1</sup>

José Carlos Fráguas<sup>2</sup>

Ângelo Albérico Alvarenga<sup>3</sup>

Claudia Rita de Souza<sup>4</sup>

Daniel Angelucci de Amorim<sup>5</sup>

Renata Vieira da Mota<sup>6</sup>

Ana Carolina Fávero<sup>7</sup>

Resumo - A produção de vinho de qualidade inicia-se pela obtenção de uvas maduras, sadias e com bom equilíbrio entre seus constituintes, capazes de proporcionar, à bebida, informações degustativas que expressem as condições ecológicas na qual foram produzidas. Além dos fatores genéticos e climatológicos, a maturação e a qualidade da uva dependem fundamentalmente de vários outros fatores afetados pelo manejo do vinhedo, tais como a nutrição da planta, o porta-enxerto, o sistema de condução e poda, a disponibilidade hídrica dos solos e o controle sanitário. O conjunto dessas informações é abordado sob a ótica de produzir uvas para obtenção de vinhos finos.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*. Nutrição. Porta-enxerto. Cultivar. Condução.

## INTRODUÇÃO

A obtenção de vinho de qualidade depende de um grande número de fatores naturais e humanos. Dentre os fatores naturais, destacam-se a composição em açúcares, ácidos, taninos, antocianinas, polifenóis não oxidáveis, aromas, enzimas oxidorrredutoras e microelementos, que garantem o caráter distintivo e de qualidade nos vinhos e estão correlacionados com o ecossistema vitícola (clima, solo, cultivar, porta-enxerto) e às técnicas culturais (irri-

gação, controle de pragas e doenças, adubação).

A otimização desses fatores através de um manejo adequado pode resultar em aumento significativo da qualidade do vinho com agregação de valor a ele e viabilização da atividade vitivinícola em determinada região.

Entretanto, o papel que o *terroir* (conjunto de fatores que abrangem tipo de solo, relevo, clima, cultivares, manejo) desempenha na qualidade da uva na colheita e

no tipo de vinho (tipicidade) só pode ser compreendido a partir do conhecimento do vinhedo e das transformações bioquímicas da baga durante o seu desenvolvimento (DELOIRE et al., 2005).

## ESCOLHA DO LOCAL, PREPARO DO SOLO E NUTRIÇÃO DE VIDEIRA

O solo, por ser a base de sustentação e desenvolvimento para as plantas, merece atenção especial desde a sua escolha até

<sup>1</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Pós-Doc, Pesq. EPAMIG-CTSM-Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho, Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas-MG. Correio eletrônico: murillo@epamigcaldas.gov.br

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, D.Sc., Pesq. Embrapa Uva e Vinho/EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: jcfraguas@uol.com.br

<sup>3</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: angelo@epamig.ufla.br

<sup>4</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, D.Sc., Embrapa Semi-Árido/Bolsista CNPq, Caixa Postal 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE. Correio eletrônico: claurita@cpatsa.embrapa.br

<sup>5</sup>Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM-Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho, Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas-MG. Correio eletrônico: daniel@epamigcaldas.gov.br

<sup>6</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, Dr<sup>a</sup>, Pesq. EPAMIG-CTSM-Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho, Caixa Postal 33, CEP 37780-000 Caldas-MG. Correio eletrônico: renata@epamigcaldas.gov.br

<sup>7</sup>Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, B.S., Mestranda UFLA, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: acfaver@yaho.com.br

os últimos preparativos para a instalação do vinhedo. A nutrição equilibrada da videira é outro fator importante para a produção qualitativa na elaboração de vinhos finos. Portanto, como a viticultura é um trabalho de longa duração, todos os cuidados para a escolha do local, preparo do solo (correção da acidez e da fertilidade) e nutrição das plantas devem ser executados com muito planejamento.

No momento da escolha do local para a implantação do vinhedo, alguns fatores precisam ser considerados, destacando-se: a exposição, a declividade, a possibilidade de mecanização e a reserva de água em quantidade e qualidade.

A videira adapta-se a diferentes tipos de solos, exceto aos muito compactados, aos turfosos e aos úmidos. Assim, dentro das possibilidades de escolha de áreas na propriedade, deve-se evitar a implantação de vinhedos em baixadas úmidas e em solos rasos (rochas e lençol freático próximos da superfície). Em solos arenosos é preciso programar o uso periódico de matéria orgânica (esterco curtido de gado), para melhoria das condições físicas e de fertilidade do local (FRÁGUAS et al., 2002ab). Dois desses fatores devem ser cuidadosamente analisados por ocasião da implantação do vinhedo:

- a) exposição: deve-se dar preferência para a posição da área voltada para o norte, com as filas de plantio orientadas no sentido norte – sul, para melhor insolação nas plantas. Como opções, pode-se usar a exposição noroeste, nordeste ou mesmo leste e oeste. Deve ser evitada a exposição sul, principalmente em regiões que recebam ventos frios, pois estes podem propiciar o surgimento de certas doenças fúngicas. Conforme a região, é aconselhável o uso de quebra-ventos;
- b) declividade: os terrenos de meia-encosta, com declividade inferior a 15%, devem ser preferidos por não ter problemas com drenagem e ser menos sujeitos à formação de gea-

das tardias (primaveris). Encostas muito íngremes (acima de 20%) oneram os trabalhos de proteção à conservação do solo e inviabilizam os trabalhos de preparo e correção do solo, bem como a aplicação de tratamentos fitossanitários.

Em relação aos tipos de solos, os mais arenosos podem produzir vinhos com características mais florais do que os argilosos. Já os solos mais argilosos tendem a produzir vinhos mais tânicos e com buquê menos acentuado. Há, portanto, uma relação entre a taxa de argila do solo e o nível médio de adstringência do vinho, que reflete em sua maciez e leveza (HUGLIN, 1986). Resumindo, das principais características que os solos transferem aos vinhos podem-se destacar aquelas enumeradas por Fregoni (1980):

- a) solos argilosos: vinhos ricos em extrato seco, bem coloridos (tintos), macios, de boa acidez e com conservação mais prolongada;
- b) solos arenosos: vinhos finos, porém fracos em extrato seco e albuminas;
- c) solos pedregosos: vinhos de elevada qualidade e ótima graduação alcoólica;
- d) solos muito argilosos: vinhos ricos em extrato seco, aromáticos, intensamente coloridos (tintos) e frequentemente grosseiros (excesso de taninos);
- e) solos ligeiramente ácidos: produzem vinhos delicados, bons em corpo e cor, com ótima qualidade geral (dá a correção da acidez do solo ser indicada para elevar o pH a 6,0);
- f) solos calcáricos: vinhos muito alcoólicos, de baixa acidez e buquê acentuado;
- g) solos úmidos: vinhos de baixa graduação alcoólica, muito ácidos, ricos em albumina (excesso de N) e de fraca qualidade geral;
- h) solos húmiferos: vinhos grosseiros, de reduzida conservação, ricos em

albumina (excesso de N), instáveis e pobres em aromas.

## Limpeza da área

Essa atividade é importante para deixar o solo livre de obstáculos (raízes, partes vegetais, pedras), para maior eficiência dos trabalhos de preparo do solo. Conforme a área escolhida, devem ser realizados os trabalhos de roçada, desmatamento, destocas e retiradas de restos vegetais e pedras da superfície. O local deve estar limpo com antecedência ao plantio (6 meses). Nessa fase, podem-se retirar as subamostras para formar a amostra que deverá ser enviada ao laboratório para análise de solo, caso não seja realizada a subsolagem. Recomendam-se duas profundidades de amostragens para melhor conhecimento da fertilidade do perfil do solo, que são de 0-20 cm e 20-40 cm. Se o solo mostrar-se com teor elevado de matéria orgânica, acima de 50,0 g/kg de solo (5,0%), primeiro deverá ser cultivado com uma cultura anual (milho, feijão etc.), para evitar o excesso de nitrogênio às videiras (FRÁGUAS et al., 2002ab), o qual é prejudicial à boa fermentação e equilíbrio do vinho fino.

## Preparo do solo

Na implantação do vinhedo é que se tem a melhor oportunidade de realização de um bom preparo e correção do solo, que viabilizarão o desenvolvimento radicular e, portanto, o bom desempenho das plantas. As técnicas de preparo do solo devem ser adequadas ao tipo de solo (argiloso, siltoso, arenoso, profundo ou raso) (FRÁGUAS et al., 2002ab). Um dos processos que tem dado melhores resultados é o da subsolagem ou aração profunda (acima de 30 cm). Essa técnica dependerá da presença de camadas compactadas em profundidades maiores do que a alcançada pela aração normal. Contudo, é uma prática que melhora as condições físicas do solo e facilita a distribuição em profundidade do calcário e fertilizantes, propiciando maior eficiência na correção

da acidez e da fertilidade da área. Tanto a subsolagem como a aração profunda devem ser cruzadas, sendo a primeira no sentido do declive do terreno e a segunda perpendicular à primeira. Sempre que surgir novos restos vegetais e pedras, após o preparo do solo, devem ser retirados da área. Se não foi necessária a coleta de amostras de solo para a análise no momento da limpeza do terreno, então essas devem ser retiradas após o preparo. Retiram-se as subamostras apenas a 20 cm de profundidade. Os detalhes da amostragem de solos estão descritos em Ribeiro et al. (1999).

### Correção da acidez - calagem

De posse dos resultados da análise de solo, passa-se a calcular a necessidade de calcário (NC) para a área, visando elevar o pH para 6,0 (pH em água). Em Minas Gerais esse cálculo pode ser realizado por meio de dois métodos:

- a) neutralização do alumínio e elevação dos teores de cálcio e magnésio trocáveis;
- b) saturação por bases.

O método de saturação por bases tem proporcionado ótimos resultados para o desenvolvimento dos vinhedos. A calagem deve ser realizada com antecedência mínima de seis meses ao plantio, logo após o preparo do solo. A quantidade de calcário a ser usada deve ser corrigida em função da superfície a ser coberta (SC) (no caso da implantação ser em área total), da profundidade (PF) de incorporação (com subsolagem deve-se considerar, pelo menos, 40 cm) e do poder relativo de neutralização (PRNT) do calcário (correção para 100%). Assim, a quantidade corrigida (QC) do calcário é dada por:

$$QC = NC \times SC / 100 \times PF / 20 \times 100 / PRNT$$

Detalhes dessa prática encontram-se em Ribeiro et al. (1999) e Fráguas et al. (2002ab).

Para uma melhor distribuição do calcário no perfil do solo trabalhado (horizontal e vertical) e correção da acidez (FRÁGUAS et al., 2002ab), sugerem-se as seguintes seqüências lógicas de atividades:

- a) subsolagem ou aração profunda cruzada;
- b) distribuição uniforme do calcário;
- c) gradagem superficial com grade de disco leve ou enxada rotativa (prémistura calcário-solo);
- d) aração profunda para incorporação do calcário;
- e) gradagem final para destorroamento e nivelamento da superfície trabalhada. Para quantidades superiores a 5,0 t/ha, a distribuição deve ser em duas vezes, sendo a metade logo após o preparo do solo e a outra metade após a primeira gradagem superficial.

### Correção da fertilidade do solo

Após três meses de realizada a calagem, passa-se a fazer a correção da fertilidade do solo, através dos resultados de sua análise. Nessa etapa, faz-se a correção para fósforo (P), potássio (K) e boro (B). As interpretações para os níveis de P e de K, bem como as sugestões para suas correções, para o estado de Minas Gerais, encontram-se em Ribeiro et al. (1999), enquanto que para o B está em Fráguas et al. (2002a). O B é muito importante para a floração e fecundação da videira e os solos sob cerrados são deficientes nesse nutriente. Para o B pode-se considerar o seu nível de suficiência como sendo de 0,6 a 1,0 mg/kg de solo (= mg/dm). Estando seu nível no solo entre 0,5 e 0,2 mg/kg, a recomendação é de se usar entre 50 e 70 kg/ha de Bórax.

### Nutrição da videira

A nutrição equilibrada da videira tem o objetivo de obter produção com qualidade para a elaboração de vinhos finos, o

que se consegue com produções mais reduzidas. Menor produção proporciona bom acúmulo de açúcares, de polifenóis e vitaminas C e B1, que transferem ao vinho excelentes aroma, buquê e sabor. É preciso cautela na produção para que o produto final alcance bom equilíbrio com álcool/extrato seco reduzido, o pH e a acidez do vinho, que favorecerão a estabilidade na cor e na conservação dele. As recomendações de adubações para a fase de plantio, de formação das plantas e de produção podem ser resumidas em:

- a) nitrogênio (N): o excesso de N nas videiras acarreta diminuição da fotossíntese, pelo efeito de sombreamento (excesso de folhagem), retarda a maturação reduzindo o teor de açúcar e dos compostos fenólicos, e aumenta o teor de ácidos aminados (arginina e histamina) e, portanto, a acidez do mosto das uvas. O excesso de N, em clima com verão quente e úmido, favorece o desenvolvimento da podridão do cacho, causada por *Botrytis cinerea* e outros fungos. Estes reduzem a formação de substâncias aromáticas, pela degradação do linalol e outros terpenos, com prejuízo na qualidade do vinho. Por outro lado, a deficiência do N conduz à baixa produção de açúcar e de aminoácidos, que resultará em vinhos menos aromáticos e com pouco buquê (BOULTON, 1980; FREGONI, 1980; HUGLIN, 1986; SCHUBERT et al., 1987; DELAS, 1993);
- b) fósforo (P): embora a videira não seja exigente em P, este nutriente tem importância na formação de aromas, do buquê, na leveza e fineza dos vinhos. A deficiência de P provoca redução no teor de açúcares, interferindo na relação álcool/acidez e na má-formação dos caracteres de qualidade já citados. O excesso de P conduz ao aumento na acidez do suco celular com reflexos na qualidade final do vinho;

- c) potássio (K): é um dos elementos mais extraídos do solo pelas videiras, tendo grande influência no processo de fermentação inicial (tumultuosa), que é essencial na seletividade das leveduras e na fermentação malolática. Isso resultará na formação do buquê e aroma, melhorando a leveza e o sabor do vinho. O excesso de K diminui a acidez do vinho (aumento do pH) por acelerar a oxidação e a salificação do ácido málico, tornando o vinho branco de aspecto amarelado (oxidado), o que diminui seu período de conservação. Regiões de clima mais quente têm a tendência de produzir vinhos menos ácidos, pela maior absorção de K, aliado ao fato de maior insolação, associada a temperaturas mais elevadas, promover maior degradação do ácido málico e maior acúmulo de açúcares (BOULTON, 1980; FREGONI, 1980; HUGLIN, 1986; SCHUBERT et al., 1987; RYSER et al., 1989);
- d) cálcio (Ca) e magnésio (Mg): participam como ativadores das enzimas fosfatase, peptidase e adenosinatrifosfatase, que atuam no metabolismo glucídico e protéico, aumentando o teor de açúcar, neutralizando o ácido oxálico e outros ácidos orgânicos do mosto das uvas, influenciando na produção de substâncias aromáticas no vinho e tornando-o mais apreciável (FREGONI, 1980);
- e) micronutrientes: participam como ativadores e catalisadores do sistema enzimático das plantas, com influência direta na produção e qualidade das uvas e dos vinhos. Entre eles, o B, o ferro (Fe) e o manganês (Mn) têm atuação marcante na produção de açúcar, no teor alcoólico e no extrato seco do vinho, favorecendo o melhor envelhecimento e desenvolvimento

dos aromas, com melhores qualidades organolépticas (FREGONI, 1980).

### **PORTA-ENXERTOS RECOMENDADOS À PRODUÇÃO DE UVAS PARA ELABORAÇÃO DE VINHOS DE QUALIDADE**

Para o viticultor que busca a obtenção de vinhos de qualidade, a escolha do porta-enxerto tem uma importância particular em razão da sua influência direta sobre o rendimento e a qualidade da produção. O volume de produção alcançada, a cultivar, a densidade de plantio, o sistema de condução, o manejo do cultivo e as condições de solo e clima somam-se às vantagens alcançadas pelo porta-enxerto com destaque para sua adaptação (POUGET; DELAS, 1989; ALVARENGA, 2001).

A escolha do porta-enxerto ideal para determinado vinhedo deve ser precedida de uma análise físico-química do solo, o que permitirá adequar as características do solo ao porta-enxerto, bem como do tipo de produto que se quer obter (POUGET; DELAS, 1989). Dentre as características a serem observadas destacam-se três como fundamentais:

- a) profundidade do solo;
- b) disponibilidade de água no solo;
- c) reação química do solo (solos calcários ou solos ácidos).

### **Profundidade do solo explorado pelas raízes**

O volume de solo e a capacidade das raízes do porta-enxerto em explorá-lo são de suma importância para a alimentação mineral e hídrica da planta, bem como para uma boa sanidade e produção do vinhedo. Deve-se conhecer bem o solo, a profundidade explorada pelas raízes e se há camadas que dificultam a penetração (rocha, camada compacta de argila). Desse modo, os solos podem ser classificados em três categorias (POUGET; DELAS, 1989; SOUSA, 1996):

- a) solos superficiais, onde as raízes

não conseguem ultrapassar a profundidade de 40 cm;

- b) solos medianamente profundos, com até 80 cm;
- c) solos profundos, superiores a 80 cm.

### **Disponibilidade de água no solo**

A regularidade de alimentação de água ao vinhedo, desde a brotação até o período que antecede a maturação e a colheita é fator essencial para a qualidade da matéria-prima a ser obtida. Em solos bem drenados, medianamente profundos ou profundos, onde a alimentação é equilibrada durante todo o ciclo vegetativo, sem condições limitantes como seca ou excesso de umidade, a qualidade é favorecida. É evidente que a escolha do porta-enxerto depende muito dessas condições particulares (POUGET; DELAS, 1989).

### **Reação química do solo (solos ácidos, neutros ou calcários)**

Os solos vitícolas podem ser divididos em duas grandes categorias: solos não calcários ou solos calcários. Os solos não calcários distinguem-se em solos neutros com pH entre 6,5 e 7,2 e solos ácidos com pH inferior a 6,5. Abaixo de um valor de pH compreendido entre 5,5 e 6,0, a acidez prejudica o desenvolvimento da vinha, e, nesse caso, os solos devem obrigatoriamente receber, antes do plantio, correção com calcário e uma forte adubação orgânica para elevar o pH e diminuir a toxidez de metais, notadamente do alumínio e manganês. Como na Europa, a grande maioria dos solos é calcário, o desenvolvimento dos porta-enxertos é na maior parte direcionado para esse tipo de solo. Assim, são poucos os porta-enxertos adaptados às condições de pH muito ácido. Estudos preliminares realizados em Minas Gerais com cultivares americanas apontam o porta-enxerto Gravesac como uma boa opção para condições de terreno ácido, em vinhedos onde se quer limi-

tar o vigor das plantas e a produtividade (ALVARENGA, 2001; ALVARENGA et al., 2002).

Os solos calcários, com excesso do elemento cálcio, normalmente apresentam uma baixa disponibilidade de ferro para as plantas, devido ao antagonismo desses dois cátions pelo sítio de absorção. Desse modo, é comum as plantas cultivadas nesse meio apresentarem deficiência em ferro, manifestado através de uma clorose muito típica das folhas (POUGET; DELAS, 1989; SOUSA, 1996).

A maioria dos solos brasileiros, por outro lado, é de natureza ácida, necessitando de porta-enxertos adaptados para essa condição, além de uma boa correção através da calagem, visando não só o aumento do pH, como também o aumento da disponibilidade de nutrientes para as plantas, notadamente do cálcio e fósforo

(ALVARENGA, 2001; POUGET; DELAS, 1989; SOUSA, 1996).

Essas características não devem ser consideradas isoladas, mas junto a outras, num conjunto global, para a escolha do melhor porta-enxerto. A cada categoria de profundidade de solo explorado podem-se encontrar solos ácidos, neutros ou calcários. Assim, a partir das características físicas do solo, combinadas com a adaptação da cultivar porta-enxerto, poderá ser escolhida a melhor com maiores possibilidades de adaptação (POUGET; DELAS, 1989).

Para a produção de vinhos finos, a escolha do porta-enxerto que vise um produto de qualidade, exclui a busca sistemática de altos rendimentos. Esta restrição conduz a eliminar diversos porta-enxertos que favorecem a extração de um vigor excessivo e, por conseqüência, altos rendimentos.

Uma classificação de porta-enxertos em função das suas aptidões particulares às condições de profundidade do solo explorado, do regime hídrico e da reação do solo e vigor conferido à copa aparece no Quadro 1. As informações sintetizadas neste Quadro são resultantes de experimentações vitícolas executadas em diversas regiões (ALVARENGA, 2001; NOGUEIRA, 1984; POUGET; DELAS, 1989; SOUSA, 1996). Para simplificar a decisão do viticultor foram excluídos os porta-enxertos que apresentam excessivo vigor, restando somente aqueles de maior emprego atualmente.

O vigor conferido à copa pelo porta-enxerto é uma característica específica de cada variedade que determina, ao lado de outros fatores, a quantidade e a qualidade da produção. Ela é influenciada de maneira bastante intensa pelas características

QUADRO 1 - Principais características das variedades de porta-enxertos

Cultivar (porta-enxerto)	Resistência à seca	Tolerância ao excesso de umidade no solo	Resistência a nematóides ( <i>Meloidogyne</i> )	Vigor conferido ao enxerto	Tipo de solo
Traviú	++	+	++	+++	Neutro a levemente ácido
Kober 5BB	++	+	++	++	Alcalino
IAC 766	++	+	++	+++	Neutro a levemente ácido
Gloria de Montpellier	+	+	++	+	Neutro a alcalino
RR 101-14	+	++	+++	++a+	Neutro a levemente ácido
3309 C	++	+	+	++	Neutro a alcalino
Gravesac	++	++	+	++	Neutro a levemente ácido
110 R	+++	+	+	+++a++	Neutro a alcalino
140 Ru	+++	+	+++	+++	Neutro a alcalino
1103 P	+++	+++	+++	+++a++	Neutro a levemente ácido
S04	++	++	+++	++a+++	Neutro a alcalino
420 A	++	+	++	++	Alcalino
196-17 Cl	++	+	+	++	Neutro a levemente ácido

NOTA: +++ - Elevada; ++ - Média; + - Fraca.

físicas e químicas do solo. A classificação das variedades de porta-enxertos em três categorias, tal como no Quadro 1, não é com base numa determinação objetiva e precisa do vigor através de teste rigoroso, mas é resultado de estudos experimentais e de observações do comportamento dos diferentes porta-enxertos. O limite entre as três categorias propostas (fraca, média e elevada) não é tão preciso em virtude da interação complexa que existe entre a copa, o porta-enxerto e o meio. Uma mesma variedade pode figurar em duas categorias vizinhas. O vigor conferido é então maior em solos mais férteis e menor em solos pobres (ALVARENGA, 2001; POUGET; DELAS, 1989; SOUSA, 1996).

Como o objetivo da produção de uva para vinhos finos é obter qualidade, a escolha do porta-enxerto para solos férteis deve dar preferência a cultivares mais fracas. Inversamente, para solos fracos, deve-se recorrer a variedades vigorosas para contrabalançar a falta de fertilidade. Mesma orientação deve ser dada no caso de vinhedos instalados em regiões onde se pretende praticar a dupla poda (dois ciclos anuais de vegetação e um de produção), com vistas à alteração da época de produção. Nesse caso, deve-se orientar para a escolha de porta-enxertos com vigor médio a elevado, buscando imprimir bom vigor vegetativo no segundo ciclo, sem o qual o dossel vegetal não terá área foliar suficiente para atender às necessidades de assimilação de carbono necessárias à maturação dos frutos.

## CULTIVARES E CLONES DE VIDEIRA VOLTADOS À PRODUÇÃO DE UVAS PARA VINHOS FINOS

### Cultivares de videira para produção de vinhos finos

A dispersão dos centros de origem ecológica ou zonas de refúgio da videira através do globo terrestre está na origem da enorme variabilidade genética desta planta. Apenas para a espécie *Vitis vinifera*

existem milhares de variedades catalogadas (HUGLIN, 1986). Evidentemente, se for considerada a produção de vinhos finos em todas as regiões vitícolas da Terra, o elenco de variedades exploradas comercialmente reduz-se a algumas centenas delas. Os países do continente europeu, principalmente França, Itália, Portugal e Espanha, destacam-se por apresentar um gama considerável de variedades autóctonas. A maioria dessas variedades é cultivada desde muito tempo e encontram-se bastante associadas às características dos vinhos de cada região, contribuindo, ao lado do clima, solo e fatores tecnológicos, para formação do conceito de Denominação de Origem Controlada que valoriza a tipicidade dos vinhos.

Por outro lado, a maioria dos países vitícolas do novo mundo, no qual se incluem Austrália, Nova Zelândia, Chile, Argentina, EUA, Brasil, entre outros, explora variedades introduzidas a partir dos países europeus e que apresentaram boa adaptação às condições locais permitindo a elaboração de vinhos de grande qualidade. A busca por produtos autênticos e de tipicidade local com alto valor é que tem levado vários desses países a identificarem aquelas variedades que melhor expressem os vinhos de suas regiões. É assim que, atualmente, e citando apenas alguns exemplos, como Syrah da Austrália, Sauvignon blanc da Nova Zelândia, Malbec da Argentina, Carmenère do Chile são vinhos que possuem grande valor de mercado e estão associados à imagem de marca de várias regiões vitícolas desses países.

Nesse sentido, o conceito de “plasticidade” das variedades, ou seja, a facultade de adaptação a diferentes re-

giões ecológicas é que permite que uma determinada variedade de videira possa ser cultivada em regiões de clima e solo bastante díspares, originando vinhos de qualidade. É o caso das variedades Cabernet sauvignon, Merlot, Syrah e Chardonnay, ditas internacionais, que supostamente apresentariam como interesse, além da notoriedade dos vinhos sob o plano comercial, a regularidade de adaptação expressa pela estabilidade do teor de açúcares, a resistência à seca e, em segunda escala, a resistência à podridão e ao desavinho. Por outro lado, cultivares como a ‘Pinot noir’, originária de zonas temperadas francesas, possuem grande dificuldade de adaptação em outros climas, permanecendo, assim, em uma zona de produção bastante restrita.

Mesmo possuindo boa capacidade adaptativa, uma mesma variedade de videira dará certamente produtos extremamente diferentes de acordo com a região onde ela se encontra cultivada. A título de exemplo, o Quadro 2 mostra o grau de maturação expresso em teor de açúcares da cultivar Syrah em diferentes regiões mundiais, segundo os dados apresentados originalmente por Huglin (1986), em Colmar, França, García de Luján et al. (1990), em Jerez, na Espanha, Ginestar et al. (1998), em Nuriootpa, na Austrália, e Amorim et al. (2005) e Souza et al. (2002), no Brasil.

Esses dados devem ser analisados com parcimônia, pois exprimem apenas a concentração de açúcares das bagas e não fazem menção a outros componentes importantes da maturação como a acidez, taninos e antocianinas. Há também o efeito safra que pode induzir a variações consideráveis da maturação. Entretanto, pode-

QUADRO 2 - Teor de açúcares das bagas da cultivar Syrah em diferentes regiões de cultivo

Teor (g/L)	Região				
	Colmar	Jerez	Nuriootpa	Três Corações	Caldas
Açúcares	147	236	228	212	151

se observar que nas regiões mais frias, ou com verão chuvoso, como Colmar, na França, e Caldas, em Minas Gerais, o teor de açúcares é nitidamente mais baixo, e as uvas originadas nessas regiões dificilmente terão condições de permitir que o vinho expresse o potencial qualitativo da variedade, pois outros constituintes da maturação da uva, tais como a acidez e polifenóis totais, certamente serão afetados negativamente. Conclui-se que nessas regiões não se deve indicar o cultivo dessa variedade, visando à obtenção de vinhos tintos encorpados, a não ser que técnicas de manejo diferenciadas propiciem melhores condições para o amadurecimento das uvas. É por esta razão, aliás, que Colmar, na região da Alsácia, especializou-se na produção de vinhos brancos, e Caldas, em Minas Gerais, é tradicional produtora de vinhos comuns elaborados a partir de uvas da espécie *Vitis labrusca*.

Por outro lado, em Jerez, Nuriootpa e Três Corações, verifica-se que os teores de açúcares foram mais elevados, traduzindo os efeitos favoráveis do meio à maturação da uva. No caso específico da comparação entre as regiões brasileiras, há que se considerar que a colheita de Caldas foi realizada no período chuvoso (janeiro), enquanto que em Três Corações a vindima foi feita em julho, época de seca. Nessa comparação seria importante analisar também a acidez total, pois uvas com muito potencial alcoólico (como seria o caso de Jerez de la Frontera e Nuriootpa) e acidez baixa podem originar vinhos desequilibrados e de qualidade inferior.

Nesse contexto e de forma geral, tem-se que normalmente regiões mais frias ou de verão chuvoso são mais propícias ao cultivo de cultivares brancas para elaboração de vinhos brancos tranquilos ou espumantes ou, no máximo, de uvas tintas precoces, que neste último caso seriam empregadas para elaboração de vinhos rosés ou tintos jovens.

Por outro lado, regiões quentes e secas, ou ainda aquelas onde é possível alterar o período de colheita através da poda, prestam-se ao cultivo de variedades

tintas mais tardias que poderão dar origem a vinhos mais alcoólicos e encorpados.

Uma exceção a esta regra tem sido explorada com bastante sucesso em São Joaquim, Santa Catarina, onde as temperaturas ambientais mais baixas associadas à poda tardia induzem a um ciclo bastante longo e as uvas da 'Cabernet sauvignon' (cultivar tardia) têm sido colhidas em abril, quando as condições climáticas são favoráveis à maturação, originando vinhos encorpados com grande intensidade de cor e potencial para envelhecimento.

A escolha por determinada cultivar no momento de implantação de um vinhedo deve-se orientar, *a priori*, pela experiência local ou pelos dados de experimentações quanto ao comportamento produtivo e qualitativo das variedades.

Em Minas Gerais, os estudos de adaptação de cultivares viníferas para produção de vinhos finos são bastante recentes e ainda precisam ser enriquecidos por análises de comportamento em diferentes regiões além da validação do potencial enológico em ensaios de microvinificação. Dos resultados das avaliações feitas em Caldas por Souza et al. (2002) para um grupo representativo de cultivares de videiras européias, em regime de poda única e colheita no verão, pode-se concluir que as mais produtivas foram as variedades Cabernet sauvignon e Malbec, para as tintas, e Semillon, Riesling e Trebbiano, para as brancas. Por outro lado, para o regime de poda dupla e produção no inverno, técnica recomendada para regiões mais quentes, os resultados preliminares têm apontado a cultivar Syrah como bastante promissora (AMORIM et al., 2005).

Finalmente, um outro aspecto a ser considerado na escolha das cultivares para elaboração de vinhos finos, em especial para as regiões de verão chuvoso, é a resistência às doenças fúngicas, particularmente ao míldio e às podridões. Cultivares sensíveis ao míldio, além de sofrerem o risco de ter a colheita perdida, se o ataque ocorrer nas inflorescências, dificilmente alcançarão um bom estado de

maturação sob ataque severo nas folhas, devido ao dano causado à atividade fotossintética. Já as podridões dos cachos são particularmente danosas à produção de vinhos de qualidade, afetam tanto a produção, pois induzem o viticultor a colheitas prematuras com uvas ainda verdes, quanto diretamente a qualidade do vinho, quando bagas atacadas estiverem presentes no mosto.

O Quadro 3 resume algumas características de um grupo de cultivares de *Vitis vinifera* de origem francesa e de emprego comum em diversas regiões, que pode ser útil ao viticultor no momento da decisão de plantio.

### **Emprego de clones selecionados para produção de vinhos finos**

O emprego de clones selecionados em viticultura já é bastante comum na maior parte dos países vitícolas e data dos anos 60, notadamente na França e Itália, onde o processo de seleção orienta-se por duas linhas específicas, uma sanitária, que busca isenção das principais viroses que atacam a videira (GRENAN et al., 1998; BOUBALS, 1996; WALTER, 1996, 1997ab) e outra genética, com base na origem policlinal e sensibilidade da espécie à ocorrência de mutações somáticas espontâneas, orientando-se pelas diferenças na morfologia e potencial produtivo das plantas (BOIDRON, 2000; HUGLIN, 1986; AUDEGUIN et al., 1998, 1999). Inicialmente, a seleção clonal buscou clones mais produtivos e sadios, mas, numa segunda etapa, orientou-se preferencialmente para a seleção de clones qualitativos que pudessem contribuir para a qualidade dos vinhos. Atualmente, já existe um gama importante de clones das principais cultivares de videira que atendem às diferentes exigências de produção, sendo, no caso específico da seleção clonal francesa, separados em grupos qualitativos (A), medianos (B) e produtivos (C) (ENTAV, 1995).

O conceito de qualidade de um clone é fundamentado, na maioria das vezes, em:

QUADRO 3 - Características genéticas e agronômicas de um grupo de cultivares de videira

Variedade	Cor	Precocidade	Vigor	Produção	Sensibilidade ao míldio	Sensibilidade à podridão	Vocação
Alicante boushet	T	Mediana	Alto	Média	Elevada	Elevada	Vinhos com muita cor para corte
Cabernet franc	T	Mediana	Médio	Alta	Média	Média	Vinhos aromáticos, jovens, frutados
Cabernet sauvignon	T	Tardia	Alto	Alta	Média	Média	Vinhos tânicos encorpados
Carmenère	T	Mediana	Médio	Baixa	Média	Média	Vinhos aromáticos, tânicos
Chardonnay	B	Precoce	Baixo/Médio	Baixa	Elevada	Elevada	Vinhos elegantes e espumantes
Gamay	T	Precoce	Baixo/Médio	Média	Média	Elevada	Vinhos frutados e jovens
Gewuztraminer	B	Precoce	Baixo/Médio	Baixa	Média	Elevada	Vinhos aromáticos
Malbec	T	Mediana	Médio/Alto	Média	Média	Média	Vinhos de cor intensa, tânicos
Merlot	T	Mediana	Médio	Alta	Elevada	Média	Vinhos aveludados de cor intensa
Petit verdot	T	Tardia	Médio	Baixa	Média	Média	Vinhos de cor intensa tânicos
Pinot noir	T	Precoce	Baixo/Médio	Baixa/Média	Elevada	Elevada	Vinhos elegantes, espumantes
Riesling renano	B	Mediana	Médio	Baixa	Média	Elevada	Vinhos elegantes e aromáticos
Sauvignon	B	Mediana	Elevado	Elevada	Média	Elevada	Vinhos elegantes estruturados
Semillon	B	Mediana	Médio	Elevada	Média	Elevada	Vinhos neutros de baixa acidez
Syrah	T	Mediana	Elevado	Elevada	Média	Elevada	Vinhos complexos e aromáticos
Tannat	T	Tardia	Médio/Elevado	Elevada	Média	Média	Vinhos encorpados e tânicos
Tempranillo	T	Mediana	Elevado	Elevada	Elevada	Média	Vinhos de cor intensa e encorpados
Ugni blanc	B	Tardia	Elevado	Elevada	Média	Média	Vinhos neutros e destilados
Viognier	B	Mediana	Médio/Elevado	Média	Média	Baixa	Vinhos aromáticos e complexos

NOTA: T - Tinto; B - Branco.

- baixa produtividade (derivada ou de uma baixa fertilidade das gemas ou do pequeno tamanho dos cachos) com conseqüente aumento da qualidade de maturação das uvas;
- tamanho das bagas, em que as menores e com melhor relação película/polpa são favoráveis à qualidade do vinho;
- capacidade genética de um determinado clone em acumular açúcares.

A identificação de clones com expressiva variabilidade genética, que permitam a distinção da qualidade da produção,

somente é possível, na maioria dos casos, nas zonas de origem de uma determinada cultivar, onde o cultivo por centenas de anos levou ao surgimento de mutantes. No Brasil, como a maior parte das cultivares de *Vitis vinifera* teve introdução relativamente recente, ainda não existem clones selecionados das principais variedades de uva empregadas para elaboração de vinhos finos. Assim, ao optar por clones melhorados e qualitativos, os vicultores brasileiros utilizam normalmente aqueles selecionados nos países de origem da variedade a ser cultivada.

Por outro lado, é importante lembrar

que os clones de videira são selecionados e validados dentro de uma determinada região de cultivo, e que ao serem transportados para regiões com clima diferente, suas respostas agronômicas não são, necessariamente, as mesmas verificadas no seu Centro de origem. Por exemplo, clones qualitativos, caracterizados por apresentar baixa fertilidade das gemas e pequeno tamanho das bagas, quando cultivados em regiões mais quentes do que aquelas de sua origem, normalmente serão mais produtivos e apresentarão bagas maiores, perdendo assim o seu interesse. Dessa forma, a noção de clone qualitativo deve

ser sempre colocada em uma ótica de potencial qualitativo e, no momento da implantação de um vinhedo, encarada como uma “sintonia fina”, quando outros critérios de importância maior, como escolha correta da cultivar, clima e solo já estiverem equacionados. Não obstante, a garantia sanitária oferecida por um clone selecionado é imperativa no momento da escolha da muda e instalação do vinhedo, garantindo longevidade, produção e qualidade.

## SISTEMAS DE CONDUÇÃO E PODA PARA PRODUÇÃO DE VINHOS FINOS

A videira é uma planta sarmentosa, de hábito trepador e que se adapta às mais diversas formas de condução, desde os sistemas livres de suporte (Gobelet), passando pelos rudimentares, como o enforcado, até os sistemas mais modernos como a lira, tendo sido relatados mais de 50 tipos diferentes por Carbonneau e Cargnello (2003). A escolha do melhor sistema de condução no momento de instalação de um vinhedo deve-se orientar por diversos aspectos, tais como, topografia e fertilidade do solo, vigor, clima, possibilidade de mecanização, destino da colheita e custo de instalação (REGINA et al., 1998).

Na ótica da produção de vinhos finos, essa questão tem sido exaustivamente debatida nos países europeus e bons elementos de análise podem ser encontrados nos diversos trabalhos executados por Carbonneau (1982, 1989, 1991) e Carbonneau e Cargnello (2003). Estes autores consideram que o sistema de condução da videira deve ser analisado dentro do conjunto de variáveis, às quais estão submetidas a instalação do vinhedo, tais como, densidade do plantio, orientação e altura das linhas de plantio, altura do tronco, poda, carga de gemas e orientação da folhagem. Segundo Carbonneau (1991), este conjunto de fatores deve privilegiar a Superfície Foliar Exposta (SFE), como forma de assegurar, ao mesmo tempo, maior in-

tercepção e distribuição dos raios solares, com incidência direta no aumento da atividade fotossintética das folhas e consequente aumento no acúmulo de açúcares e outros constituintes das bagas.

Dentre os vários sistemas de condução existentes, normalmente a lira (dois planos de vegetação oblíquos), a espaldeira e a latada, desde que não sejam muito densas (com camadas de folhagem sobrepostas em razão do excesso de vigor), apresentam bons índices de SFE.

No Brasil, os sistemas de condução mais empregados são a latada, para as uvas para consumo *in natura* nas regiões tropicais e uvas comuns para vinhos e sucos no Sul; a espaldeira para vinhos finos no Sul, uvas para consumo *in natura* e uvas para vinhos comuns no Sudeste. Recentemente, alguns vinhedos para produção de vinhos finos têm sido implantados no sistema de lira aberta no Sul, e alguns em GDC no Nordeste. Uma revisão sucinta sobre as características de cada um desses sistemas pode ser encontrada no trabalho de Regina et al. (1998). A escolha por um ou outro sistema deve-se orientar pela experiência regional ou, na sua ausência, pela experimentação em pequenas parcelas antes de definir qual o mais apropriado para cada região.

Alguns parâmetros, entretanto, podem ser levados em conta para auxiliar na escolha de um ou outro sistema, visando à produção de uva para vinhos finos. Em regiões de verão chuvoso, com temperaturas mais baixas, e sem possibilidade de alteração do ciclo da videira pela poda, como é o caso das zonas de altitude do sul do estado de Minas Gerais, deve-se dar preferência por sistemas onde o plano de vegetação seja vertical e os cachos bem expostos. Assim, aumenta-se a aeração, o que permite maior insolação direta sobre as folhas e cachos, evitando a manutenção de um microclima favorável à disseminação de fungos das folhas e cachos. Os sistemas em espaldeira e lira prestam-se bem a esse propósito, com vantagem para o primeiro, por apresentar custo de instalação mais

baixo e maior facilidade na operação dos tratos culturais de manutenção das videiras.

Em regiões mais quentes e secas, como aquelas comuns no Norte de Minas Gerais, deve-se cuidar para que a exposição excessiva dos cachos aos raios solares não leve a um aumento exagerado da temperatura das bagas, o que poderá acarretar em forte degradação dos ácidos orgânicos (TODA, 1991) e de precursores de aroma, originando vinhos com acidez muito baixa, desequilibrados e sem fineza aromática. Nesse sentido, sistemas de condução que propiciem alguma proteção dos cachos, como o GDC e mesmo a latada, parecem ser mais indicados, com maiores vantagens para o primeiro por apresentar custo de instalação mais baixo e facilitar o manejo das videiras.

Poucas informações experimentais estão disponíveis para auxiliar a escolha pelo melhor sistema de condução de vinhedos voltados à produção de vinhos finos para as diferentes regiões de Minas Gerais. Ainda que de forma empírica e sem comparações com outros sistemas, tem-se observado que a espaldeira adapta-se muito bem à condução da dupla poda para ‘Syrah’ em Três Corações (AMORIM et al., 2005) e ao sistema de poda única em Caldas (SOUZA et al., 2002).

Por outro lado, no Vale do Rio Paracatu, região noroeste de Minas Gerais, e em Pirapora, Vale do Rio São Francisco, os sistemas de latada, espaldeira, lira e GDC estão sendo comparados para as cultivares Syrah e Sauvignon como forma de dar subsídios a novos plantios. As Figuras de 1 a 3 ilustram os sistemas testados em João Pinheiro para a cultivar Syrah.

Alguns elementos básicos de comparação entre diferentes sistemas de condução são resumidos no Quadro 4.

## PODA DA VIDEIRA VOLTADA À PRODUÇÃO DE VINHOS FINOS

Na maior parte das regiões onde é cultivada, a videira apresenta um ciclo de vegetação e de produção e um de repouso.



Figura 1 - Videira conduzida em espaldeira



Figura 2 - Videira conduzida em GDC

Ao fim deste e antes de iniciar a brotação, a planta deve ser sistematicamente submetida a diferentes tipos de poda, pois sua produção só ocorre em ramos do ano. Assim, a poda atua como um regulador entre a vegetação e a frutificação, equilibrando-a ao longo da vida útil da videira.

De forma geral, deve-se entender como poda da videira o conjunto de operações

que vai desde a formação da planta até as podas de frutificação e rejuvenescimento. Dividi-la ainda nas intervenções executadas no inverno (poda seca) e primavera/verão (poda verde).

### Poda de formação

Uma vez definido o sistema de condução a ser adotado, a poda de formação

obedecerá aos imperativos deste sistema, com relação à altura do tronco, número e comprimento dos braços. O ritmo de formação dessas estruturas está diretamente ligado às condições de clima da região de cultivo e vigor das plantas, mas, na ótica da produção de vinhos finos, deve-se evitar que a formação seja feita muito rápida, sem possibilitar uma boa colonização do solo pelo sistema radicular da muda, sem o que a produção e a qualidade das primeiras safras serão diretamente afetadas. Nesse sentido, é preferível perder um ano rebaixando a muda, o que contribuirá para que a longevidade do vinhedo e a qualidade da produção sejam garantidas (HIDALGO, 1985; HUGLIN, 1986).

A altura do tronco também é outro aspecto importante definido durante a poda de formação, notadamente para os sistemas de condução em espaldeira e lira. Em regiões de verão chuvoso, sem possibilidade de escalonamento da produção, deve-se evitar a formação de troncos muito baixos, para que a umidade do solo e respingos de chuva não ocasionem maiores ataques de podridões aos cachos.

Um outro aspecto importante ligado à poda de formação é a estrutura dos braços das plantas. No sistema de cordão esporonado, os braços são mantidos fixos e os esporões de produção distribuídos sobre eles. Já para o sistema tipo guyot, os braços não são permanentes e as varas de produção são renovadas anualmente. Para as condições de Minas Gerais, tanto para a região Sul como para a região Norte, o sistema de cordão esporonado tem-se mostrado mais vantajoso, pois além de possibilitar o acúmulo de reservas nas estruturas dos braços (importante para o início do período de vegetação), as feridas deixadas pela poda de inverno são bem menores que no sistema guyot. Por outro lado, nas condições climáticas de Minas Gerais, a fertilidade das gemas da base para a maior parte das cultivares viníferas parece ser suficientemente boa para permitir a poda curta (SOUZA et al., 2002).

Finalmente, deve-se atentar para que, em regiões onde não ocorre frio de inverno

Arquivo: Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho

Arquivo: Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho

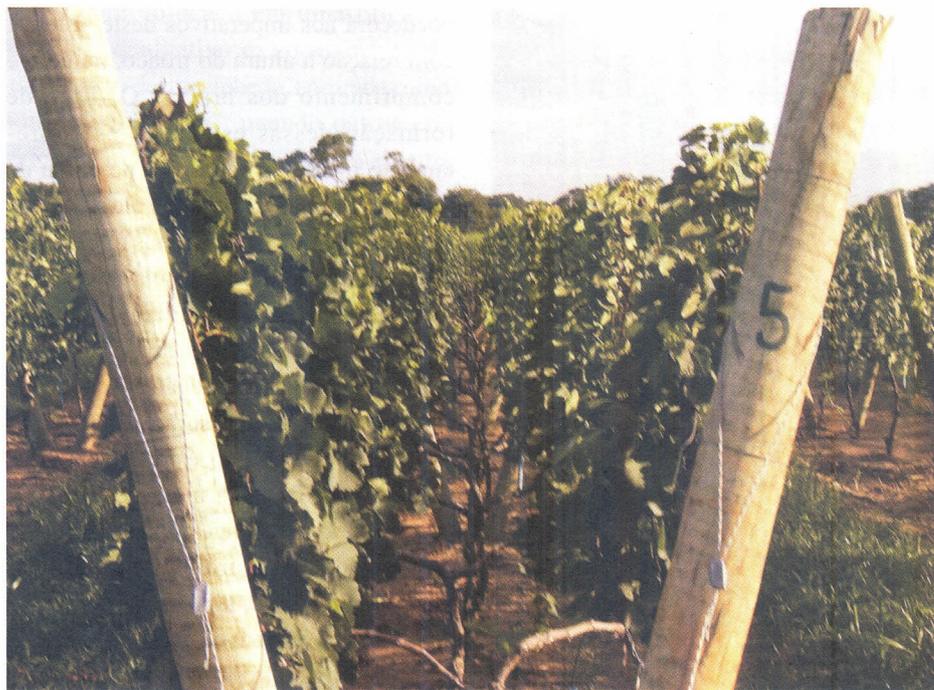


Figura 3 - Videira conduzida em lira

Arquivo: Núcleo Tecnológico EPAMIG Uva e Vinho

QUADRO 4 - Características gerais de diferentes sistemas de condução para a videira

Sistema de condução	Orientação da vegetação	Superfície Foliar Exposta (SFE)	Custo de instalação	Dificuldade de operações	Indicação
Espaldeira	1 plano vertical	Média	Médio	Baixa	Zonas temperadas
Lira	2 planos oblíquos	Elevada	Alto	Alta	Zonas temperadas
Latada	Horizontal	<sup>(1)</sup> Média/Elevada	Alto	Alta	Zonas tropicais
GDC	Vertical prostrado	Baixa	Baixo	Baixa	Zonas tropicais

(1) A superfície foliar exposta nesse sistema é muito variável de acordo com a espessura da folhagem. Deve-se evitar a sobreposição de camadas pelo vigor excessivo das plantas.

e a brotação primaveril é irregular, os braços sejam formados gradativamente, em dois ou até três anos, para que não ocorram falhas na emissão dos esporões ao longo deles. Para espaçamentos entre plantas dentro da linha de 1,00 a 1,50 m, recomenda-se a formação de dois braços laterais com alongamentos anuais de 25 a 30 cm.

### Poda de produção

A poda de produção é realizada com o objetivo de suprimir os ramos que já produziram na safra anterior e forçar a emissão

de novas brotações que se alojarão à produção do novo ciclo. Na maior parte das regiões vitícolas mundiais ela é realizada anualmente e ao fim do inverno, para que a nova brotação coincida com o aumento das temperaturas ambientais verificadas no início da primavera.

Em Minas Gerais, assim como na maioria das regiões de viticultura tropical, essa poda pode ser realizada em várias épocas e mais de uma vez por ano na mesma planta, de acordo com a conveniência de desviar o ciclo de produção da videira. No caso da

produção de vinhos finos, essa orientação é dada de maneira que o período da colheita coincida com os meses mais secos do ano. Dessa forma, pode-se esquematizar a poda de produção da videira em Minas Gerais em pelo menos duas formas:

a) poda única: nas regiões mais frias do Sul do Estado, onde há restrições térmicas à obtenção de mais de um ciclo anual para a videira, a poda deve ser efetuada no mês de agosto ou, mais tardar, no início de setembro. A brotação ocorrerá em setembro, a floração em outubro e o período de maturação iniciará em dezembro para colheita entre os meses de janeiro e fevereiro. Essa poda pode ser curta, com duas gemas por esporão e com, aproximadamente, 22 a 26 gemas por planta, o que ocasionará uma carga de 66 a 78 mil gemas para uma densidade de plantio de 3 mil plantas por hectare. Esse sistema pode ser preconizado para produção de uvas finas, para produção de vinhos brancos e tintos jovens em colheita de verão;

b) dupla poda: em regiões mais quentes, onde as temperaturas médias ambientais sejam superiores a 10°C, a videira, dependendo da cultivar, pode vegetar praticamente o ano todo, permitindo o escalonamento da produção para a época do ano que mais convenha ao viticultor. Esse princípio já é explorado em várias regiões do País, com muito sucesso, principalmente para a produção de uvas para consumo *in natura*. No caso dos vinhos finos, ele é mais recente. Miolo (2003) relata os resultados obtidos para Petrolina, destacando que os vinhos de melhor qualidade são aqueles elaborados a partir das uvas colhidas entre junho e julho.

A EPAMIG iniciou estudos da viabilidade da dupla poda em Minas Gerais em 2001, no município de Três Corações (AMORIM et al., 2005), e tem demonstrado

bons resultados para cultivar Syrah. A execução dessa poda consiste em duas etapas, uma de formação dos ramos produtivos e outra de produção propriamente dita. A poda de formação dos ramos é executada em meados de agosto com poda curta (duas gemas), seguida da aplicação de cianamida hidrogenada (Dormex®) a 5% do produto comercial, visando uniformizar a brotação. As inflorescências surgidas nas brotações podem ser eliminadas ou, se deixadas, a produção colhida no verão poderá ser utilizada para elaboração de um vinho tinto leve ou, eventualmente, um vinho rosé. A partir do mês de janeiro, quando os sarmentos já estão lignificados (mas ainda enfolhados) é realizada a poda de produção dos ramos. Esta poda também é curta e seguida da aplicação de Dormex® a 6%, imediatamente após a poda. A operação da poda pode ser facilitada pela prévia remoção das folhas. A carga de gemas pode ser a mesma para as videiras conduzidas em ciclo único, ou seja, em torno de 66 a 78 mil gemas por hectare. Nesse sistema, as videiras brotarão por volta de 10 a 12 dias após a poda, a florada ocorre no final de fevereiro, o fechamento do cacho no final de março, a maturação inicia-se em meados a final de abril, para colheita em final de junho a início de julho (AMORIM et al., 2005). Especial atenção deve ser dada ao controle das enfermidades fúngicas no início do ciclo, pois o mesmo ocorre sob condições de altas temperaturas e precipitação pluviométrica. Após a colheita, as plantas devem repousar em torno de 30 dias, a partir dos quais inicia-se um novo ciclo de poda de formação dos ramos.

### Poda verde

Entende-se por poda verde da videira todas as operações realizadas na primavera e verão com vistas à formação e ao preparo da produção, tais como, desponte, desfolha, raleio dos cachos, desbrota, etc.

Na ótica da produção dos vinhos finos, especial atenção deve ser dada às seguintes operações:

a) desponte: consiste na supressão da

extremidade dos ramos da videira, visando eliminar a competição por fotoassimilados entre os cachos e a região de crescimento. Ele favorece o vingamento e o desenvolvimento dos frutos, a qualidade da uva, por evitar sombreamento excessivo do dossel vegetal, e a infestação por doenças fúngicas, em especial o míldio, nas folhas mais jovens e tenras. Na prática, o desponte é efetuado quando os ramos ultrapassam o terceiro fio de arame da espaldeira ou latada, ou seja, quando os ramos ultrapassam o comprimento de 1,20 a 1,50 m. Outro critério é deixar um mínimo de dez folhas após o último cacho (TODA, 1991). Com relação à época, o mais oportuno é iniciar o desponte no período que antecede a floração ou, mais tardar, durante esta. Em plantas muito vigorosas ele deve ser repetido várias vezes durante o ciclo;

b) desfolha: consiste na eliminação do excesso de folhas próximas à zona de produção dos cachos, visando melhor aeração e penetração dos raios solares, o que favorece a maturação da uva e reduz a incidência de podridão nos cachos. A desfolha não deve ser executada precocemente e nem ser muito excessiva, pois é sabido que as folhas próximas aos cachos mantêm atividade fotossintética importante para o acúmulo de açúcares nas bagas, favorecendo o rendimento e a qualidade da colheita. De forma geral, pode-se recomendar que a desfolha seja feita somente ao redor da zona dos cachos e em torno de três semanas antes da colheita (TODA, 1991);

c) raleio dos cachos: o raleio dos cachos tem por objetivo eliminar o excesso de produção, o que favorece a qualidade, e reduzir a heterogeneidade de maturação das

bagas em situações onde a brotação da videira não é regular.

Para o sistema de condução em espaldeira, com poda curta e densidade de plantio de, aproximadamente, 3 mil plantas por hectare, pode-se esperar uma produtividade variável de 9 a 12 toneladas por hectare, o que corresponde a uma produção de 3 a 4 kg/pl, ou seja, 20 a 26 cachos por planta, se considerarmos um peso médio de até 150 gramas por cacho. Produções muito superiores a esta devem ser eliminadas, sem o que as uvas terão dificuldade em atingir um bom estado de maturação. O período compreendido entre vingamento das bagas e fechamento dos cachos parece ser o mais indicado para realização dessa operação (GALET, 1993).

### MANEJO DA IRRIGAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE VINHOS DE QUALIDADE

O sucesso na produção de vinhos de qualidade em vinhedos irrigados depende do equilíbrio ideal entre o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, uma vez que o excesso de vigor dos ramos, causado por uma irrigação excessiva, pode ter um impacto negativo sobre o desenvolvimento e a composição da uva. Um elevado vigor vegetativo aumenta a competição por fotoassimilados entre frutos e ramos, altera o microclima na região dos cachos comprometendo a síntese de compostos fenólicos, reduz a fertilidade das gemas e dificulta os tratamentos fitossanitários (JACKSON; LOMBARD, 1993).

Colheitas com alta qualidade são obtidas nos vinhedos submetidos às condições hídricas subótimas, uma vez que o déficit hídrico durante certos estádios fenológicos limita o crescimento vegetativo e beneficia a composição das uvas (MCCARTHY, 1997). Com base nos conhecimentos obtidos em relação à resposta da videira ao déficit hídrico, foram desenvolvidas, recentemente, duas estratégias de irrigação para manipular o crescimento vegetativo e reprodutivo da videira:

irrigação com déficit hídrico controlado (RDI) e irrigação parcial das raízes (PRD).

### Irrigação com déficit hídrico controlado (RDI)

A irrigação com déficit hídrico controlado foi inicialmente desenvolvida para pessegueiros e ameixeiras e consiste na imposição de estresse hídrico às plantas através da redução, em determinados períodos fenológicos, da quantidade de água aplicada na irrigação. No caso específico da videira, a redução ou corte da água é feito após o pegamento dos frutos, com a finalidade de controlar o crescimento dos ramos e reduzir o tamanho das bagas. A redução no tamanho das bagas deve-se, principalmente, à restrição da expansão celular, não tendo impacto sobre o núme-

ro de células (OJEDA et al., 2001). A menor razão entre película e polpa favorece o acúmulo de antocianinas, polifenóis e aromas, além de proporcionar cachos mais soltos, aerados e sadios, sendo fator determinante na qualidade da uva, principalmente das variedades tintas (WILLIAMS; MATHEWS, 1990; DRY et al., 2001; DELOIRE et al., 2004).

No Quadro 5, encontram-se os principais efeitos do estado hídrico da videira de acordo com Deloire et al. (2004), avaliado em função do potencial hídrico de base ( $\psi_b$ ), medido antes do amanhecer com auxílio de uma câmera de pressão (SCHOLANDER et al., 1965). De modo geral, valores de  $\psi_b$  superiores (menos negativos) a -0,2 MPa, mantidos durante todo o ciclo de produção, induzem a um

vigor excessivo dos ramos, sendo desfavorável à produção de vinhos de qualidade. Vinhedos com  $\psi_b$  entre -0,2 e -0,4 MPa encontram-se sob estresse hídrico moderado, cujo benefício sobre a qualidade da produção depende da fase em que ocorre. No RDI, é necessário um monitoramento rigoroso da umidade do solo para evitar a ocorrência de estresse hídrico severo ( $\psi_b$  inferior a -0,6 MPa) durante a imposição do déficit hídrico. Condições de forte estresse hídrico, durante o período de maturação dos frutos, reduzem fortemente a capacidade fotossintética da videira, afetando a síntese e translocação de fotoassimilados das folhas para os cachos, o que compromete também a síntese de compostos fenólicos (WANG et al., 2003; SOUZA et al., 2005ab; DELOIRE et al., 2004).

QUADRO 5 - Efeitos fisiológicos e morfológicos do estado hídrico da videira em diferentes estádios fenológicos

Potencial hídrico de base	Estádio fenológico	Restrição hídrica	Efeitos morfológicos e fisiológicos	Comentários
0 a -0,2 MPa	Brotação à maturação	Nulo a moderado	Vigor excessivo; competição entre ramos e cachos; diluição dos componentes das bagas	Desfavorável
0 a -0,2 MPa	Brotação à floração	Nulo a moderado	Crescimento normal	Favorável
-0,2 a -0,4 MPa	Floração ao pintor	Moderado	Vigor controlado; redução no crescimento; bagas pequenas, aumento da razão película/polpa	Favorável
-0,4 a -0,6 MPa	Floração ao pintor	Moderado a forte	Redução e/ou retenção do crescimento; desequilíbrio entre parte aérea produção; bagas pequenas; possível redução na síntese de taninos e antocianinas	Desfavorável
-0,4 a -0,6 MPa	Pintor à colheita	Moderado a forte	Redução e/ou retenção do crescimento; redução na fotossíntese; amarelecimento das folhas basais, redução no acúmulo de açúcares e aumento no Brix; bagas pequenas; estímulo da síntese de antocianinas; maturação lenta; concentração de metabólitos	Favorável
<-0,6 MPa	Pintor à colheita	Forte a muito forte	Retenção do crescimento; amarelecimento e quedas das folhas basais; forte redução da fotossíntese; bagas pequenas; redução no acúmulo de açúcares, redução da síntese de antocianinas	Desfavorável

FONTE: Deloire et al. (2004).

O elevado custo dos equipamentos usados para medir a umidade do solo e as dificuldades para evitar a ocorrência de déficit hídrico severo, associados às perdas na produção, devido à redução do tamanho das bagas, são considerados as principais limitações do uso do RDI na vitivinicultura. Entretanto, a redução na produção pode ser evitada ou minimizada através do aumento da carga deixada na poda mínima, ou ainda ser compensada pela melhoria na qualidade da uva, favorecendo a obtenção de melhores preços no mercado dos vinhos produzidos (DRY et al., 2001).

### Irrigação parcial das raízes (PRD)

A irrigação parcial das raízes (PRD), derivado do inglês *partial rootzone drying*, manejo de irrigação originalmente desenvolvido na Austrália, consiste em irrigar apenas metade do sistema radicular da planta, permanecendo a outra metade em contato com o solo seco. Um dos principais efeitos atribuídos a PRD é o aumento na eficiência do uso da água, redução do vigor vegetativo sem, no entanto, comprometer a produção e o tamanho das bagas (LOVEYS et al., 2000). O princípio de PRD baseia-se na emissão de sinais químicos sintetizados nas raízes em contato com o solo seco e transmitidos à parte aérea através do fluxo transpiratório (STOLL et al., 2002). O ácido abscísico (ABA) e as citocininas têm sido citados como os principais fitormônios que atuam sobre o comportamento estomático e o crescimento vegetativo das videiras submetidas a PRD. O aumento do pH e da concentração de ABA do xilema ocasiona o fechamento dos estômatos, evitando as perdas de água por transpiração, enquanto a redução de citocininas nos ramos, gemas e raízes limita a área foliar da videira, devido, principalmente, à restrição no crescimento dos ramos laterais (netos) (STOLL et al., 2000; DRY et al., 2001). Para garantir a continuidade da síntese de ABA pelas raízes é necessário alternar os lados irrigados e não irrigados a cada duas ou três semanas, dependendo do tipo de solo e das condições climáticas da região (DRY et al.,

2001). Exposições prolongadas das raízes ao déficit hídrico podem acarretar morte e/ou suberização das raízes, diminuindo a síntese de ABA. Além disso, a alternância da irrigação estimula o crescimento de novas raízes, favorecendo a síntese de ácido abscísico (DRY et al., 2000ab; KANG; ZHANG, 2004).

A quantidade reduzida de água aplicada em PRD (aproximadamente 50% da evapotranspiração da cultura, ETC) não tem impacto negativo sobre a capacidade fotossintética e produção, resultando no aumento da eficiência no uso da água (LOVEYS et al., 2000; SANTOS et al., 2005). A menor área foliar das videiras submetidas ao manejo PRD, não compromete o tamanho das bagas, nem o acúmulo de açúcares (glucose e frutose) e ácidos (málico e tartárico) nas uvas (SOUZA et al., 2005b). Além disso, a menor densidade da copa altera o microclima na videira, favorecendo a síntese de antocianinas e compostos fenólicos, devido às melhores condições de radiação e temperatura na região dos cachos (SANTOS et al., 2005). As explicações fisiológicas para a ausência de efeito de PRD sobre o tamanho das bagas residem no melhor estado de hidratação das videiras e também devido ao fato de, após o início de mudança de cor das bagas, ou pintor, o fluxo de seiva para as bagas através do xilema ser restrito, reduzindo o efeito negativo do ABA sobre a expansão celular dos frutos (DAVIES et al., 2000).

Como o custo de implantação de PRD é relativamente mais alto que o convencional, pois utiliza dois tubos de irrigação por linha de plantio, pode-se optar por uma irrigação deficitária (DI). Na DI, aplica-se a mesma quantidade de água que em PRD, distribuída nos dois lados do sistema radicular, durante o período de crescimento e maturação das uvas, uma vez que não existem grandes diferenças fisiológicas e de produção entre PRD e DI (SANTOS et al., 2003, 2005; SOUZA et al., 2005 ab).

### REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A.A. **Avaliação de cultivares porta-enxertos e produtoras de videira (*Vitis***

**spp.) em condições de solos ácidos e alumínio.** 2001. 153p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

\_\_\_\_\_; REGINA, M. de A.; FRÁGUAS, J.C.; SILVA, A.L. da; SOUZA, C.M. de; CANÇADO, G.M. de A.; FREITAS, G. de F. Indicação de porta-enxertos de videiras para o Sul de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1., 2002, Andradadas. [Anais]... Viticultura e enologia: atualizando conceitos. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p.243-256.

AMORIM, D.A. de; FAVERO, A.C.; REGINA, M. de A. Produção extemporânea da videira, cultivar Syrah, nas condições do Sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.327-331, ago. 2005.

AUDEGUIN, L.O.; BOIDRON, R.O.; BLOY, P.O.; GRENN, S.O.; LECLAIR, P.; BORSIQUOT, J.M. L'expérimentation des clones de vigne en France: état des lieux, méthodologie et perspectives. **Progrès Agricole et Viticole**, Montpellier, v.116, n.22, p.486-491, 1999.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. LECLAIR, P. Les conservatoires de clones de cépages de cuve en France. **Progrès Agricole et Viticole**, Montpellier, v.115, n.23, p.503-514, 1998.

BOIDRON, R. Evolution de l'assortiment varietal et clonal: objectifs et méthodes de selection. **Progrès Agricole et Viticole**, Montpellier, v.117, n.5, p.111-114, 2000.

BOUBALS, D. Le problème actuel de la sélection clonale, sanitaire et génétique de la vigne. **Progrès Agricole et Viticole**, Montpellier, v.113, v.7, p.163-164, 1996.

BOULTON, R. The general relationship between potassium, sodium and pH in grape juice and wine. **American Journal of Enology and Viticulture**, Fresno, v.21, n.2, p.182-186, 1980.

CARBONNEAU, A. Apports biologiques récents à l'étude des systèmes de conduite. **Bulletin de l'O.I.V.**, Paris, v.55, n.614, p.273-285, 1982.

\_\_\_\_\_. Étude écopysiologique des principaux systèmes de conduite intérêt qualitatif et économique des vignes en lyre: premières indications de leur comportement en situation de vigueur élevée. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO

- DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 3.; CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 6.; JORNADA LATINO-AMERICANA DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 4., 1990, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV/ABTE/OIV, 1991. p.21- 34.
- CARBONNEAU, A. Système de conduite et densité de plantation. **Connaissance de la Vigne et du Vin**. Aspects actuels de la viticulture, p.41-50, 1989. Numéro hors série.
- \_\_\_\_\_; CARGNELLO, G. **Architectures de la vigne et systèmes de conduite**. Paris: Dunod, 2003. 188p.
- DAVIES, W.J.; BACON, M.A.; THOMPSON, D.S.; SOBEIH, W.; GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, L. Regulation of leaf and fruit growth in plants growing in drying soil: exploitation of the plants' chemical signaling system and hydraulic architecture to increase the efficiency of water use in agriculture. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.51, n.350, p.1617-1626, Nov. 2000.
- DELAS, J. Nutrition azotée: composition des baies et des moûts. **Progrès Agricole et Viticole**, Montpellier, v.110, n.6, p.139-142, 1993.
- DELOIRE, A.; CARBONNEAU, A.; WANG, Z.P.; OJEDA, H. Vine and water: a short review. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, Bordeaux, v.38, n.1, p.1-13, 2004.
- \_\_\_\_\_; VAUDOUR, E.; CAREY, V.; BONNARDOT, V.; LEEUWEN, C. van. Grapevine responses to terroir: a global approach. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, Bordeaux, v.39, n.4, p.149-162, 2005.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; DURING, H. Partial drying of the root-zone of the grape - I: transiente changes in shoot growth and gas exchange. **Vitis**, Sielbeldingem, v.39, n.1, p.3-8, 2000a.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ Partial drying of the rootzone of the grape - II: changes in the pattern of root development. **Vitis**, Sielbeldingem, v.39, n.1, p.9-12, 2000b.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; STOLL, M.; MCCARTHY, M. Strategic irrigation management in Australian vineyards. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, Bordeaux, v.35, n.3; p.129-139, 2001.
- ENTAV. **Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France**. Le Grau du Roi, 1995. 357p.
- FRÁGUAS, J.C.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E.; REGINA, M. de A. **Videira**: preparo, manejo e adubação do solo. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002a. 16p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 64).
- \_\_\_\_\_; REGINA, M. de A.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E.; ANTUNES, L.E.C.; FADINI, M.A.M. **Calagem e adubação para videira e fruteiras de clima temperado**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002b. 44p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 65).
- FREGONI, M. **Nutrizione e fertilizzazione della vite**. Bologna: Edagricole, 1980. 418p.
- GALET, P. **Précis de viticulture**. 6.ed. Montpellier: Déhan, 1993. 581p.
- GARCÍA DE LUJÁN, A.; PUERTAS GARCÍA, B.; LARA BENÍTEZ, M. **Variedades de vid en Andalucía**. Sevilla: Junta de Andalucía - Dirección General de Investigación y Extensión Agrárias, 1990. 253p.
- GINESTAR, C.; EASTHAM, J.; GRAY, S.; ILAND, P. Use of sap-flow sensors to schedule vineyard irrigation - II: effects of post-veraison water deficits on composition of shiraz grapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.49, n.4, p.421-428, 1998.
- GRENAN, S.; BOIDRON, R.; BONNET, A. Bilan et réflexions sur 35 années de sélection sanitaire en France. **Progrès Agricole et Viticole**, Montpellier, v.115, n.19, p.406-414, 1998.
- HIDALGO, L. **Poda de la vid**. Madrid: Mundi-Prensa, 1985. 222p.
- HUGLIN, P. **Biologie e ecologie de la vigne**. Paris: Payot Lausanne, 1986. 372p.
- JACKSON, D.I.; LOMBARD, P.B. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.44, p.409-430, Dec. 1993.
- KANG, S.; ZHANG, J. Controlled alternate partial root-zone irrigation: its physiological consequences and impact on water use efficiency. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.55, n.407, p.2437-2446, Nov. 2004.
- LOVEYS, B.R.; DRY, P.R.; STOLL, M.; MCCARTHY, M.G. Using plant physiology to improve the water use efficiency of horticultural crops. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.537, p.187-199, 2000.
- MCCARTHY, M. G. The effect of transient water deficit on berry development of cv. Shiraz (*Vitis vinifera* L.). **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v.3, n.3, p.102-108, 1997.
- MIOLO, A. Novas regiões: vinho de clima tropical. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA 10.; SEMINÁRIO CYTED: INFLUÊNCIA DE TECNOLOGIA VITÍCOLA E VINÍCOLA NA CORDOS VINHOS, 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.141-144. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 40).
- NOGUEIRA, D.J.P. Porta-enxertos de videiras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, ano 10, n.117, p.22-24, set. 1984.
- OJEDA, H.; DELOIRE, A.; CARBONNEAU, A. Influence of water deficits on grape berry growth. **Vitis**, Sielbeldingem, v.40, n.3, p.141-145, 2001.
- POUGET, R.; DELAS, J. Le choix des porte-greffes de la vigne pour une production de qualité. **Connaissance de la Vigne et du Vin**. Aspects actuels de la viticulture, p.27-31, 1989. Numéro hors série.
- REGINA, M. de A.; PEREIRA, A.F.; ALVARENGA, A.A.; ANTUNES, L.E.C.; ABRAHÃO, E.; RODRIGUES, D.J. Sistema de condução para a videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.28-33, 1998.
- RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.
- RYSER, J.P.; AERNY, J.; MURISIER, F. Fumure potassique de la vigne et acidité du vin. **Revue**

**Suisse du Viticulture, Arboriculture et Horticulture**, Lausanne, v.21, n.5, p.319-323, 1989.

SANTOS, T.P. dos; LOPES, C.M.; RODRIGUES, M.L.; SOUZA, C.R. de; MAROCO, J.P.; PEREIRA, J.S.; SILVA, J.R.; CHAVES, M.M. Partial rootzone drying: effects on growth and fruit quality of field-grown grapevines (*Vitis vinifera*). **Functional Plant Biology**, Adelaide, v.30, n.6, p.663-671, 2003.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. SILVA, J.M.R. da; MAROCO, J.P.; PEREIRA, J.S.; CHAVES, M.M. Effects of partial rootzone drying irrigation on cluster microclimate and fruit composition of field-grown Castelão grapevines. **Vitis**, v.44, n.3, p.117-125, 2005.

SCHOLANDER, P.F.; HAMMEL, H.T.; BRADSTREET, E.D.; HEMMINGSEN, E.A. Sap pressure in vascular plants. **Science**, Washington, v.148, p.339-346, 1965.

SCHUBERT, A.; BOSSO, A.; EYNARD, I.; ZANINI, E. Relations entre les caracteristiques qualitatives et aromatiques du moût et les conditions geodologues dans la zone du Muscato D'Asti. In: SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LA PHYSIOLOGIE DE LA VIGNA, 3., 1987, Paris. **Annales...** Paris: Office International de la Vigne et du Vin, 1987. p.458-461.

SOUSA, J.S.I. de. **Uvas para o Brasil**. 2.ed. rev. e atual. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791p. (FEALQ. Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 1).

SOUZA, C.M. de; REGINA, M. de A.; PEREIRA, G.E.; FREITAS, G. de F. Indicação de cultivares de videira para o Sul de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1., 2002, Andradas. [Anais]... Viticultura e enologia: atualizando conceitos. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p.277-286.

SOUZA, C.R. de; MAROCO, J.P.; SANTOS, T.P. dos; RODRIGUES, M.L.; LOPES, C.; PEREIRA, J.S.; CHAVES, M.M. Control of stomatal aperture and carbon uptake by deficit irrigation in two grapevine cultivars. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v.106, p.261-274, 2005a.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Grape berry metabolism in field-grown grapevines exposed to different irrigation strategies. **Vitis**, Sielbbildingem, v.44, n.3, p.103-109, 2005b.

STOLL, M.; LOVEYS, B.; DRY, P. Hormonal changes induced by partial rootzone drying of irrigate grapevine. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.51, n.350, p.1627-1634, Sept. 2000.

TODA, F.M. **Biologia de la vid**: fundamentos biológicos de la viticultura. Madrid: Mundi-Prensa, 1991. 346p.

WALTER, B. Effets des viroses sur la vigne et ses produits - I: généralités. **Progrès Agricole et Viticole**, Montpellier, v.113, n.22, p.482-488, 1996.

\_\_\_\_\_. Effets des viroses sur la vigne et ses produits - III: l'enroulement et le complexe du bois strié. **Progrès Agricole et Viticole**, Montpellier, v.114, n.4, p.79-86, 1997a.

\_\_\_\_\_. Effets des viroses sur la vigne et ses produits - IV: virus et viroses divers - marbrure, incompatibilités au greffage, énation, etc. **Progrès Agricole et Viticole**, Montpellier, v.114, n.9, p.199-204, 1997b.

WANG, Z.P.; DELOIRE, A.; CARBONNEAU, A.; FEDERSPIEL, B.; LOPEZ, F. An *in vivo* experimental system to study sugar phloem unloading in ripening grape berries during water deficiency stress. **Annals of Botany**, London, v.92, n.4, p.523-528, Oct. 2003.

WILLIAMS, L.E.; MATTHEWS, M.A. Grapevine. In: STEWART, B.A.; NIELSON, D.R. (Ed.). **Irrigation of agricultural crops**. Madison: American Society of Agronomy, 1990. p.1019-1055. (ASA. Agronomy, 30).

# Facchin impoex

IMPORTADORA EXPORTADORA

## REVOLUCIONARIO MÉTODO GANIMEDE PARA ELABORAÇÃO DE VINHOS

O revolucionário Fermentador Patenteado Ganimede é o único no mundo a desfrutar da energia gratuita da natureza, aumentando a qualidade dos vinhos produzidos e oferecendo ao Enólogo uma técnica econômica, simples e extremamente versátil.

## BARRIS DE CARVALHO MAGREÑÁN PRODUZIDOS NA EUROPA

Empresa européia com larga experiência em Barris de Carvalho Francês, Americano ou Romeno. A madeira é seca 100% naturalmente por três anos para assegurar os taninos e aromas mais finos e estáveis durante a vida do barril.

OS BARRIS SÃO FORNECIDOS COM GARANTIA DE PROCEDÊNCIA DA MADEIRA



Contato: (54)3464.7084 - facchin.impoex@terra.com.br - Garibaldi - RS - Brasil

## FERMENTADOR GANIMEDE Sistema Italiano



FERMENTAÇÃO SEM USO DE SISTEMAS MECÂNICOS OU BOMBAS DE REMONTAGEM