

Série Tecnologia APTA

Boletim Técnico IAC, 211

# SISTEMA DE CONDUÇÃO EM MANJEDOURA NA FORMA DE "Y" E CULTIVO PROTEGIDO PARA A VIDEIRA

José Luiz **HERNANDES**  
Mário José **PEDRO JÚNIOR**



Instituto Agrônômico (IAC)  
Campinas, novembro de 2011



**Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento  
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios  
Instituto Agrônômico**

**Governador do Estado de São Paulo  
Geraldo Alckmin**

**Secretária de Agricultura e Abastecimento  
Mônika Bergamaschi**

**Secretário-Adjunto  
Alberto José Macedo Filho**

**Chefe de Gabinete  
Maria Christina Martha Godoy**

**Coordenador da Agência Paulista de Tecnologia dos  
Agronegócios  
Orlando Melo de Castro**

**Diretor Técnico de Departamento do Instituto Agrônômico  
Hamilton Humberto Ramos**

**SISTEMA DE CONDUÇÃO EM MANJEDOURA  
NA FORMA DE “Y” E CULTIVO  
PROTEGIDO PARA A VIDEIRA**

José Luiz **HERNANDES**  
Mário José **PEDRO JÚNIOR**

H557      Hernandez, José Luiz  
Sistema de condução em manjedoura na forma de “Y” e cultivo protegido para a videira / José Luiz Hernandez, Mário José Pedro Júnior. Campinas: Instituto Agronômico, 2011. 42p. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 211)

ISSN: 1809-7936

Versão on-line

1. Videira - sistema de condução. 2. Videira - cultivo protegido.  
I. Pedro Júnior, Mário José. II Título. III Série.

CDD. 634.8

A eventual citação de produtos e marcas comerciais, não expressa, necessariamente, recomendações do seu uso pela Instituição.

É permitida a reprodução, desde que citada a fonte. A reprodução total depende de anuência expressa do Instituto Agronômico.

#### **Comitê Editorial do IAC**

Rafael Vasconcelos Ribeiro - Editor-chefe  
Dirceu de Mattos Júnior - Editor-assistente  
Oliveiro Guerreiro Filho - Editor-assistente

#### **Equipe Participante desta Publicação**

Revisão de vernáculo: Maria Angela Manzi da Silva  
Coordenação da Editoração: Marilza Ribeiro Alves de Souza  
Editoração eletrônica e Capa: Cíntia Rafaela Amaro

#### **Capa: Gutação em Niagara Rosada cultivada no sistema de condução em “Y” sob cultivo protegido por filme plástico impermeável.**

Gutação: é a eliminação de água em estado líquido pelos hidatódios das folhas. É um processo que ocorre quando a transpiração é muito lenta ou ausente, o que em geral acontece durante a noite, especialmente quando a temperatura está baixa e a umidade relativa do ar é elevada.

As figuras utilizadas no boletim são de autoria dos próprios autores.

#### **Instituto Agronômico**

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento  
Av. Barão de Itapura, 1.481  
13020-902 - Campinas (SP) BRASIL  
Fone: (19) 2137-0600 Fax: (19) 2137-0706  
[www.iac.sp.gov.br](http://www.iac.sp.gov.br)

# SUMÁRIO

	Página
RESUMO .....	1
ABSTRACT .....	2
1. INTRODUÇÃO .....	2
2. SISTEMA DE CONDUÇÃO EM MANJEDOURA NA FORMA DE “Y” .....	5
2.1 Conversão de vinhedos com sistema de condução em espaldeira para “Y” .....	5
2.1.1 Montagem do sistema de sustentação das videiras para serem conduzidas em “Y” sob cultivo protegido no caso de conversão de espaldeira .....	7
2.1.2 Alternativa de conversão para vinhedos com espaçamentos mais adensados .....	13
2.1.3 Formação do novo cordão esporonado .....	14
2.2 Implantação de novos vinhedos no sistema de condução em “Y” sob cultivo protegido .....	18
2.2.1 Instalação do sistema de sustentação .....	19
2.2.2 Materiais utilizados para cobertura .....	23
2.2.3 Condução das videiras .....	24
2.2.4 Cultivo protegido em espaldeira .....	24
3. DOENÇAS E TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO .....	25
3.1 Principais doenças fúngicas da videira .....	25
3.2 Tratamento fitossanitário no cultivo protegido .....	27
4. MANEJO DA COBERTURA DO SOLO NO SISTEMA DE CONDUÇÃO EM “Y” ....	30
4.1 Cobertura morta .....	30
4.2 Cobertura verde .....	32
4.3 Associação entre cobertura verde e cobertura morta .....	33
5. CUIDADOS NA ADOÇÃO DO SISTEMA DE CONDUÇÃO EM “Y” SOB CULTIVO PROTEGIDO .....	34
5.1 Recomendações para instalação de quebra-ventos .....	36
6. EXEMPLOS BEM SUCEDIDOS DE PRODUTORES QUE UTILIZARAM CULTIVO PROTEGIDO EM “Y” OU EM ESPALDEIRA .....	39
REFERÊNCIAS .....	41

# SISTEMA DE CONDUÇÃO EM MANJEDOURA NA FORMA DE “Y” E CULTIVO PROTEGIDO PARA A VIDEIRA

José Luiz **HERNANDES** <sup>(1)</sup>  
Mário José **PEDRO JÚNIOR** <sup>(2)</sup>

## RESUMO

A utilização do sistema de condução da videira em manjedoura na forma de “Y” aliado ao cultivo protegido tem aumentado a demanda por informações e orientações técnicas, seja para transformação de vinhedos em produção, seja para implantação de vinhedos novos. São discutidas as vantagens do sistema de condução em “Y” e do cultivo protegido. Também são apresentadas informações técnicas para conversão do sistema em espaldeira para o “Y” ou implantação de novos vinhedos em “Y”, por meio de diagramas esquemáticos para a montagem do sistema de sustentação com os materiais necessários e orientação à condução das videiras. São descritas, também, técnicas para o tratamento fitossanitário e manejo da cobertura do solo. Além dos cuidados necessários na adoção do sistema de condução em “Y” são fornecidas informações sobre a instalação de quebra-ventos. Também são mostrados exemplos bem sucedidos de produtores que já utilizam o sistema de condução em “Y” na região vitícola compreendida pelos municípios paulistas de Jundiaí e circunvizinhos.

**Palavras-chave:** cultivo protegido, sistema de condução, manejo, tratamento fitossanitário, uva, vinhedo.

---

<sup>(1)</sup> Pesquisador Científico, Instituto Agronômico, Centro de Frutas (IAC), Jundiaí (SP).  
E-mail: jlherndes@iac.sp.gov.br

<sup>(2)</sup> Pesquisador Científico, Centro de Ecofisiologia e Biofísica (IAC), Campinas (SP).  
E-mail: mpedro@iac.sp.gov.br. Com Bolsa de Pesquisa do CNPq.

## ABSTRACT

### “Y” SHAPED TRAINING SYSTEM AND PROTECTED CULTIVATION FOR GRAPEVINES

The use of the “Y” shape training system and the protected cultivation for grapevines has increased the demand for information and technical guidance aiming the conversion of producing vineyards under upright trellis system and/or implantation of new vineyards. The advantages of the “Y” shaped training system and protected cultivation are discussed and technical instructions are given aiming to inform the grape grower about the conversion of the upright trellis system to the “Y” shaped trellis or for implantation of new vineyards in the “Y” training system by means of schematic diagrams for assembling the support system, the materials needed and management of vines. Techniques for the treatment and management of plant ground cover are also described. In addition to the necessary care in the adoption of the “Y” training system information about the installation of windbreaks are provided. At last are shown examples of successful grape growers who already use the “Y” training system in the region of the Jundiáí, (São Paulo State, Brazil) and surrounding counties.

**Key words:** training system, grapevine, protected cultivation, plastic overhead cover, disease control, grape, vineyard.

## 1. INTRODUÇÃO

A videira é uma das plantas frutíferas com maior área plantada no Estado de São Paulo, desempenhando importante papel econômico e social, principalmente por se tratar de cultura de exploração familiar. Em Jundiáí e municípios vizinhos, 95% da produção de uva de mesa são representadas pela cultivar Niagara Rosada, com produção concentrada em dezembro e janeiro, a qual faz com que, exceto nas semanas anteriores ao Natal e Ano Novo, ocorra significativa queda no preço pago e conseqüentemente queda de renda dos produtores por excesso de produção. Mesmo em regiões tradicionalmente produtoras de uvas finas (Itália, Rubi, Centennial, entre outras) como Jales e São Miguel Arcanjo, o plantio de Niagara vem se expandindo em função do menor custo de produção, maior facilidade de manejo e melhor preço na hora da comercialização, por ser possível produzir fora do pico de produção da Região Leste de São Paulo.

A pressão de urbanização tem elevado o preço das terras e o custo de mão de obra, levando constantemente os produtores de uva à mudança de atividade pela especulação imobiliária e pela diminuição da rentabilidade da cultura da videira ‘Niagara Rosada’. Dessa forma, torna-se necessária a utilização de alternativas que levem ao aumento da rentabilidade da cultura, permitindo ao viticultor manter-se na zona rural preservando o conhecimento e a história agrícola familiar.

A utilização de novos sistemas de condução, principalmente em manjedoura na forma de “Y”, aliado ao uso da técnica de cultivo protegido para as videiras, tem sido viável na região, propiciando aumento da produtividade, redução de mão-de-obra e melhoria da qualidade do produto, tanto de uvas para mesa quanto para vinho.

Apesar das vantagens quantitativas e qualitativas da produção no cultivo protegido, a garantia das safras é a maior justificativa para o investimento nessa tecnologia de proteção das videiras. Dessa forma, em regiões onde é frequente a ocorrência de ventos e chuvas, assim como de granizo durante o ciclo vegetativo/produtivo, o emprego da proteção pela cobertura das plantas é uma garantia, uma vez que essas intempéries meteorológicas podem promover a perda total de uma safra. Além disso, elas podem afetar o ciclo seguinte, como no caso do granizo, que danifica não só as folhas, mas também os ramos herbáceos e, com isso, a produção de reservas de carbono que seriam utilizadas na retomada do crescimento, na primavera, no próximo ciclo (MULLINS et al., 1994).

Outro aspecto relevante no cultivo protegido da videira, diz respeito à redução do número de aplicações de fungicidas, sem prejuízo da produção, quando se utiliza o filme plástico para cobertura do sistema (PEDRO JUNIOR et al., 2011). Além da economia em defensivos, deve-se acrescentar a economia em mão de obra, combustíveis e desgastes de equipamento, que vão influenciar na redução do custo de produção da uva, além dos ganhos ambientais e de saúde humana, corroborando com a busca de sistemas produtivos em consonância aos conceitos modernos de sustentabilidade e segurança alimentar.

O sistema de condução em “Y”, apesar do maior custo inicial de implantação, oferece as seguintes vantagens:

- Redução da necessidade de amarrão dos ramos, pois, enquanto na espaldeira, os ramos anuais são conduzidos na vertical e precisam ser amarrados aos fios de arame para que não sejam derrubados e quebrados pelos ventos ou o pelo peso da uva, no sistema em “Y”, os ramos ficam quase na horizontal e deitam-se naturalmente sobre os arames, necessitando apenas poucas amarrações para direcionamento e distribuição uniforme;

- A condução quase horizontal dos ramos também reduz a dominância apical da planta e provoca atrofiamento dos ramos laterais, chamados de netos, reduzindo também a necessidade de desbrota ou desnetamento das plantas, uma das operações que demandam muitas horas de trabalho no vinhedo;

- Aumento da eficiência do tratamento fitossanitário propiciado por: maior exposição da página inferior das folhas, local onde os fungos atacam com maior frequência; maior altura dos cachos em relação ao solo, que permite melhor ventilação e maior distância em relação à umidade e ao calor refletido

pelo solo e, pela maior distância entre os cachos, por conta da disposição dos ramos, separados com metade para cada lado do “Y”.

- A circulação dentro do vinhedo é facilitada possibilitando a mecanização de diversas operações, desde a aplicação de defensivos por turbina, adubações, até a circulação de pequenos veículos na colheita.

- Redução significativa da mão de obra utilizada, influenciando positivamente no custo de produção;

Quando o sistema de condução em “Y” é associado ao cultivo protegido da videira, oferece ainda as seguintes vantagens:

- A principal contribuição do cultivo protegido está na diminuição da ocorrência das principais doenças da viticultura. O uso de cobertura de plástico ou outro material impermeável protege as folhas e os cachos da incidência direta da chuva, e conseqüentemente reduz as condições que favorecem o desenvolvimento de doenças fúngicas. A cobertura impermeável funciona como um guarda-chuva sobre as videiras e os fungos não têm como se instalar uma vez que não há água livre sobre as plantas. Em ensaios que foram realizados sem nenhuma pulverização para controle de antracnose, míldio, mancha-das-folhas e podridão, que são as principais doenças da videira, constatou-se a redução de 60% a 70% da ocorrência dessas enfermidades;

- A aplicação de defensivos agrícolas cai proporcionalmente à ocorrência de doenças nos vinhedos. O agricultor pode diminuir em 60% a 70% a quantidade de defensivo aplicado. Essa redução, além do retorno financeiro devido à redução do uso de defensivos, economia de mão de obra, combustível e diminuição do desgaste de equipamentos, gera ainda um retorno que, em geral, não é capitalizado, como a proteção do meio ambiente e também, um ganho humano, tanto para a saúde dos aplicadores como dos consumidores finais, levando o cultivo da videira em direção aos conceitos modernos de sustentabilidade ambiental e segurança alimentar;

- Aumento de 100% ou mais na produtividade, influenciados principalmente pela massa e pelo número de cachos, sempre maiores quando em comparação à espaldeira. A maior massa dos cachos pode ser proporcionada por melhores condições ambientais, principalmente a proteção contra chuvas na florada, reduzindo o desavinho (queda de flores), enquanto o maior número de cachos pode ser devido à maior brotação de gemas; essas, por sua vez, estão relacionadas ao maior aporte de reservas propiciado pelo cultivo protegido, pois as folhas permanecem nas plantas por mais tempo. O aumento do número de cachos pode também estar relacionado ao microclima propiciado pelo sistema, uma vez que videiras conduzidas no sistema em “Y” resultam em copas abertas, com ramos orientados em diagonal, permitindo maior incidência de luz nas gemas, propiciando aumentos na produtividade de frutos;

- Proteção contra chuvas de granizo que podem destruir até 100% da produção em poucos minutos ou prejudicar seriamente a qualidade das uvas atingidas;
- Some-se ainda o maior conforto do agricultor ao realizar as tarefas com o corpo em posição mais ereta, à sombra e protegido da chuva.

## **2. SISTEMA DE CONDUÇÃO EM MANJEDOURA NA FORMA DE “Y”**

Dentre as alternativas de sistema de condução da videira, destaca-se a manjedoura em forma de “Y” avaliado no Estado de Santa Catarina (EPAGRI, 2006) e que tem sido utilizado em diferentes regiões vitícolas do país (SCHUCK et al., 2004; CHAVARRIA et al., 2007; MOTA et al., 2008). Esse sistema de condução, apesar do maior custo inicial, proporciona altas produtividades e cachos com melhor qualidade para o mercado consumidor (EPAGRI, 2006).

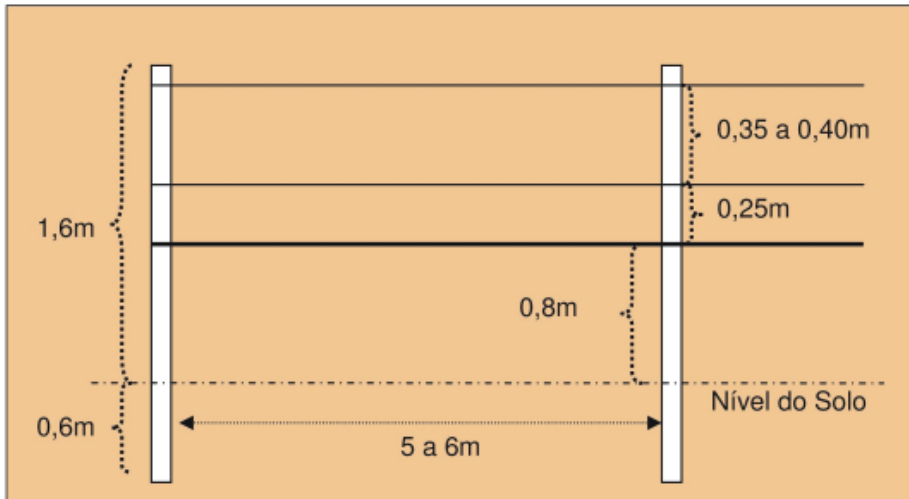
Para adoção do sistema de condução em “Y” o viticultor se depara com duas situações: converter vinhedos já plantados, em espaldeira, ou implantar novo vinhedo já utilizando o sistema de condução em “Y”.

### **2.1 Conversão de vinhedos com sistema de condução em espaldeira para “y”**

O sistema de condução tradicionalmente utilizado na região vitícola do Estado de São Paulo, principalmente nos municípios de Jundiá, Louveira e vizinhos, é a espaldeira (Figura 1) com poda curta em cordão esporonado único. Neste sistema, os ramos são conduzidos verticalmente em três fios de arame com espaçamentos entre plantas variando de 2 x 1 m a 1,7 x 0,7 m, com casos esporádicos de espaçamentos ainda menores.

Esse sistema em espaldeira tem sido amplamente utilizado pelos viticultores há mais de cem anos, devido às facilidades e ao menor custo de instalação do vinhedo. Existem, porém, os inconvenientes de produzir cachos muito amontoados em um plano único de produção ao longo do primeiro fio de arame (Figura 2), o que prejudica a exposição aos fungicidas e dificulta a colheita, além de expor os cachos aos raios solares, muitas vezes prejudicando sua qualidade devido às queimaduras pelo sol (REGINA et al., 1998).

Ademais, na espaldeira, com os ramos conduzidos na vertical, depois de formado o dossel, as folhas formam uma barreira à penetração de defensivos agrícolas prejudicando a eficiência dos tratamentos fitossanitários quando realizados com fungicidas protetores, uma vez que grande parte do produto atinge a página superior das folhas, em prejuízo da página inferior onde a maioria dos fungos causadores de doenças se instala (Figura. 3).



**Figura 1.** Esquema básico do sistema de condução em espaldeira para a videira.



**Figura 2.** Posicionamento dos cachos em um único plano ao longo do cordão. Na área mais à frente da foto foram retiradas algumas folhas para mostrar os cachos e mais ao fundo foram deixadas todas as folhas, mostrando como os cachos ficam pouco expostos à pulverização.



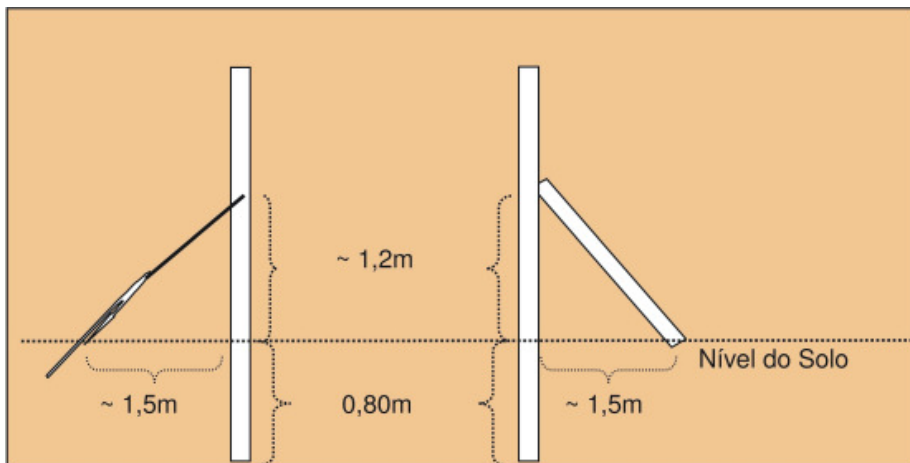
**Figura 3.** Panorama de um vinhedo da cultivar Niagara Rosada conduzida em espaldeira, mostrando detalhe do acúmulo de fungicida na página superior da folha.

### **2.1.1 Montagem do sistema de sustentação das videiras para serem conduzidas em “y” sob cultivo protegido, no caso de conversão de espaldeira**

Para plantios em sistema de espaldeira em espaçamentos em torno de 2 x 1 m, com mourões de pelo menos 1,70 a 1,80 m de altura, é possível fazer a conversão de espaldeira para manjedoura na forma de “Y”.

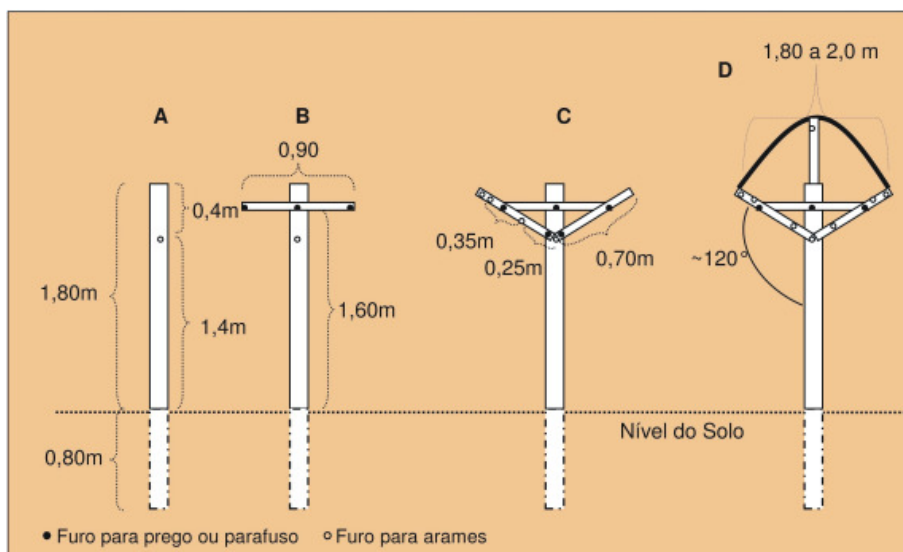
A montagem do sistema inicia-se com o reforço dos mourões de cabeceira nos quais deve ser feita a ancoragem por fora e/ou escoramento por dentro (Figuras 4 e 7), uma vez que a alteração do sistema aumenta a produtividade e a carga que o mourão terá que sustentar. Toda estabilidade da cobertura, bem como sua resistência aos fenômenos climáticos dependerão desta ancoragem. Se os mourões de cabeceira cederem, todo o sistema poderá ser comprometido. Os mourões intermediários devem estar colocados a cada 5 ou 6 m na linha.

Na figura 5 é apresentado o esquema utilizado para instalação do sistema de sustentação das videiras com espaçamento 2 x 1 m.



**Figura 4.** Ancoragem ou escoramento do mourão da cabeceira para sustentar o peso do sistema de condução em “Y”.

Na figura 5A é mostrado o mourão com as respectivas medidas e posição do furo onde será colocado o arame de sustentação do cordão esporonado (bitola 12 ou 14). Na figura 5B pode-se ver a travessa horizontal posicionada logo acima do furo do arame do cordão esporonado. Na figura 5C são mostrados os braços laterais colocados no mourão com as respectivas dimensões e na figura 5D são indicados o ângulo de colocação dos braços laterais e o arco de sustentação da cobertura a ser utilizada no cultivo protegido.



**Figura 5.** Esquema do sistema de sustentação para condução das videiras convertidas da espaldeira para “Y” sob cultivo protegido.

Nesse sistema de condução, são necessários sete fios de arame, sendo um para suporte do cordão esporonado (bitola 12 ou 14) e três em cada travessa (bitola 16), dois para a condução e amarrão dos ramos do ano e um mais externo, para amarrão e sustentação lateral do material usado para cobertura das plantas (telado plástico, plástico, rafia), no caso de optar-se pelo cultivo protegido.

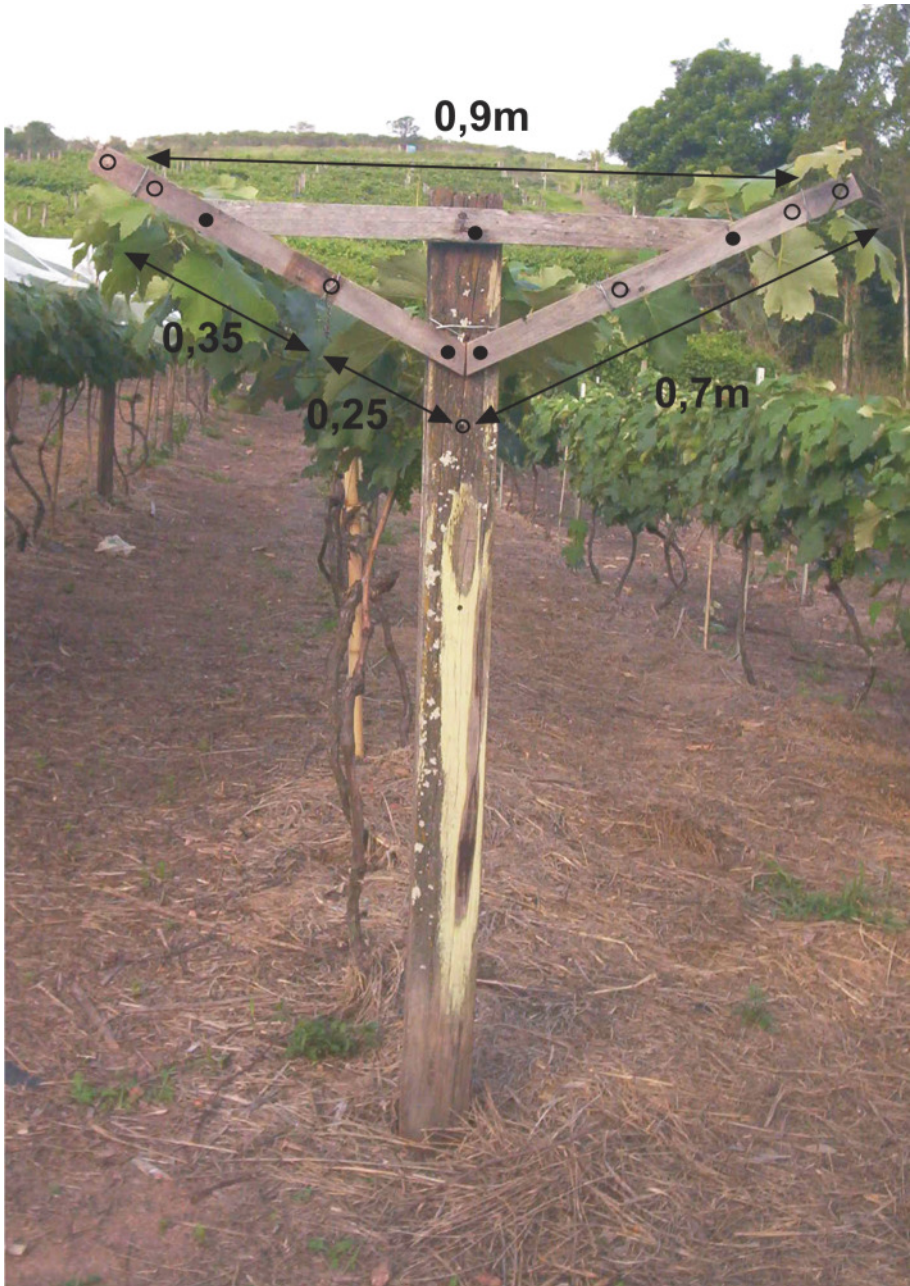
A sequência de operações a serem seguidas pelo viticultor para conversão do sistema de sustentação das videiras de espaldeira para “Y” sob cultivo protegido é apresentada a seguir:

**A)** Mourão com 0,80 m abaixo e 1,80 m acima do nível do solo, com furo para o arame principal (bitola 12 ou 14) a 1,40 m acima do nível do solo. Estas medidas se aplicam principalmente aos mourões de cabeceira, podendo os intermediários ser mais finos e enterrados apenas 0,60 m de profundidade, uma vez que terão apenas que sustentar o peso verticalmente, sem esforço horizontal.

**B)** Travessa – caibro (0,90 x 0,06 x 0,06 m) na cabeceira e ripão (0,90 x 0,06 x 0,02 m) de madeira nos mourões centrais da linha, com furos para prego ou parafuso ao centro e a 5 cm de cada uma das extremidades, fixado a 1,60 m acima do nível do solo.

**C)** Braços laterais (ripão de madeira - 0,70 x 0,06 x 0,02 m) com furos para parafusos ou pregos coincidindo com os pontos de fixação no mourão e na travessa, obedecendo ao ângulo de inclinação e furos para arames (bitola 16) a 0,25 m do primeiro arame, 0,35 m do segundo arame e na extremidade superior do braço para o caso de colocação do plástico para cultivo protegido. Este último furo é dispensável caso não se vá recorrer ao cultivo protegido (Figura 6).

**D)** Alternativa para cultivo protegido com ripão de madeira (0,50 x 0,06 x 0,02 m) pregado na extremidade ou estaca de bambu para sustentar o arco de cano de PVC marrom pintado de branco ou arco metálico 50-60 cm acima da ponta do mourão, caso este não tenha altura suficiente. O arco com 1,80 a 2,00 m de comprimento é fixado nas extremidades dos braços laterais formando um arco, com a parte central apoiada no topo do sarrafo de madeira ou bambu utilizado para sustentação. Sobre o cano, instala-se a cobertura de tela plástica clarite ou sombrite (18% máximo de sombreamento) que protegerá contra granizo e pássaros, ou filme de plástico polietileno com tratamento antiultravioleta de 100 a 150 mm de espessura (Figura 7), ou de rafia de polipropileno plastificada, que protegerá contra chuva, granizo e pássaros. Esta cobertura é fixada lateralmente nos arames das extremidades superiores dos braços do “Y”.



**Figura 6.** Estrutura do “Y” montada no campo, sem a opção pelo cultivo protegido, mostrando as peças de madeira e a localização dos furos para fixação e para arames, conforme esquema mostrado na Figura 5.



**Figura 7.** Estrutura do “Y” montada no campo, com a opção pelo cultivo protegido, com estrutura dos braços do “Y” montada em ferro complementada com madeira, arco sustentado por estaca de bambu, ancoragem e cobertura plástica.

No topo do arco é colocado um fio de arame para ajudar na sustentação do plástico. Entre os arcos fixados nos braços do “Y”, pode ser necessária a colocação de mais um, fixado apenas nos fios laterais e no fio superior, além de um fio ligando as duas extremidades, para ajudar a manter o abaulamento da cobertura e evitar áreas de acúmulo de água (Figura 8).



**Figura 8.** Vista interna da estrutura do “Y” em cultivo protegido mostrando os arcos e o arame no topo, para sustentação da cobertura plástica.

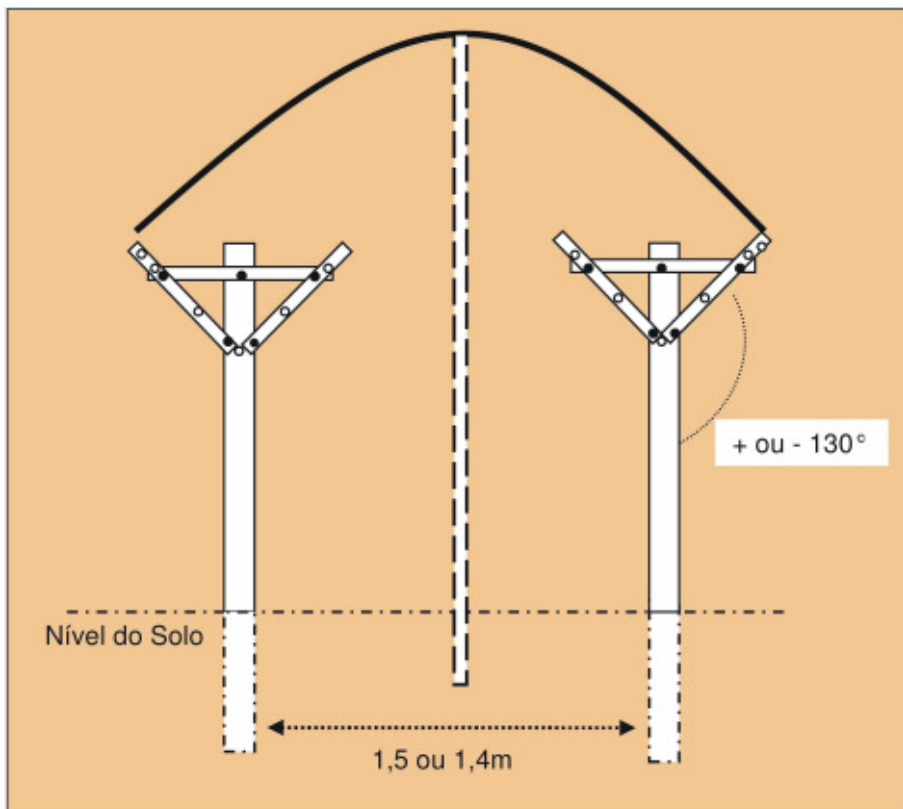
O plástico deve ser esticado e firmemente amarrado às cabeceiras, e as bordas, nos dois lados, são fixadas ao fio de arame mais externo com presilhas apropriadas, para evitar que os ventos arranquem a cobertura (Figura 9).



**Figura 9.** Detalhe da fixação do plástico nas cabeceiras e nas laterais do sistema de sustentação.

### 2.1.2 Alternativa de conversão para vinhedos com espaçamentos mais adensados

Para espaçamentos mais adensados existe alternativa de conversão cobrindo-se as ruas duas a duas. Neste caso, o arco, com 3 m de comprimento, será fixado nas extremidades externas de duas linhas e sustentado bem ao centro por estaca de madeira ou bambu. As medidas dos braços laterais e as furações continuam as mesmas e aumenta-se um pouco o ângulo de inclinação dos braços (Figuras 10 e 11).



**Figura 10.** Esquema alternativo para instalação de cobertura para cultivo protegido em vinhedos com espaçamento adensado.



**Figura 11.** Instalação no campo, de cobertura para cultivo protegido em vinhedos com espaçamento adensado, neste caso, coberto com rãfia plastificada.

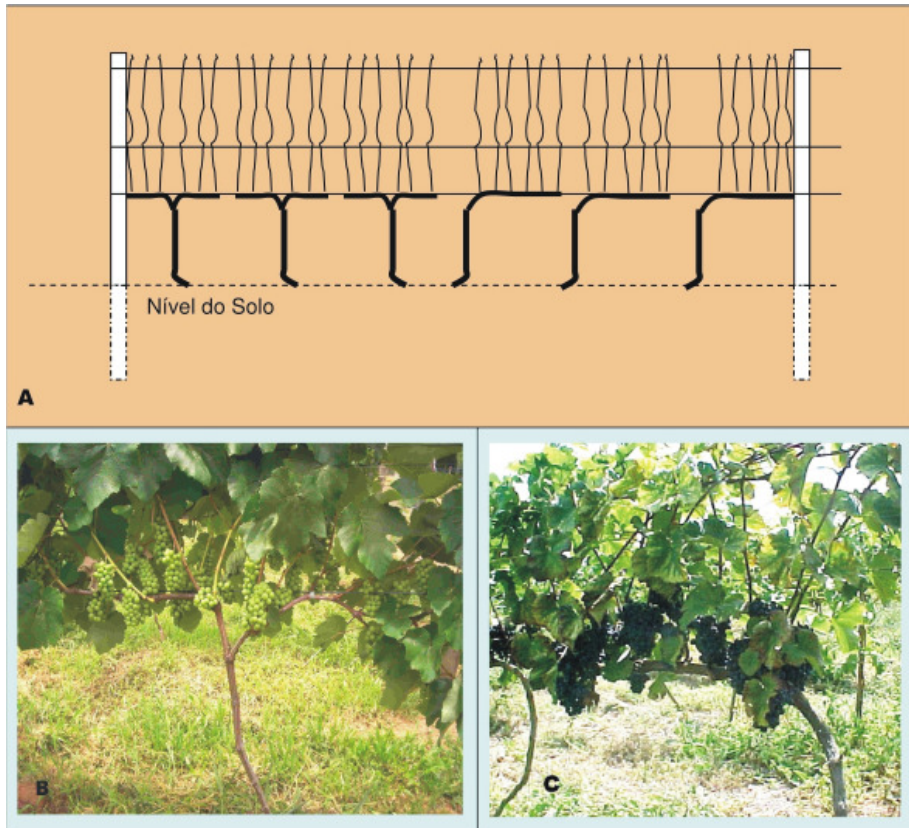
### **2.1.3 Formação do novo cordão esporonado**

Para converter vinhedos já implantados no sistema em espaldeira para o sistema em “Y”, é necessário que os cordões esporonados das videiras sejam levantados até 1,4 m, e novo cordão esporonado seja formado no fio de arame principal do sistema de sustentação.

Existem duas possibilidades para a transformação do cordão esporonado, que normalmente, ocorrem em condições de campo. No primeiro caso, quando a planta possui um ramo vigoroso do ano, no início do cordão e, no segundo, quando não existe ramo vigoroso que possa ser utilizado para formar o novo cordão esporonado.

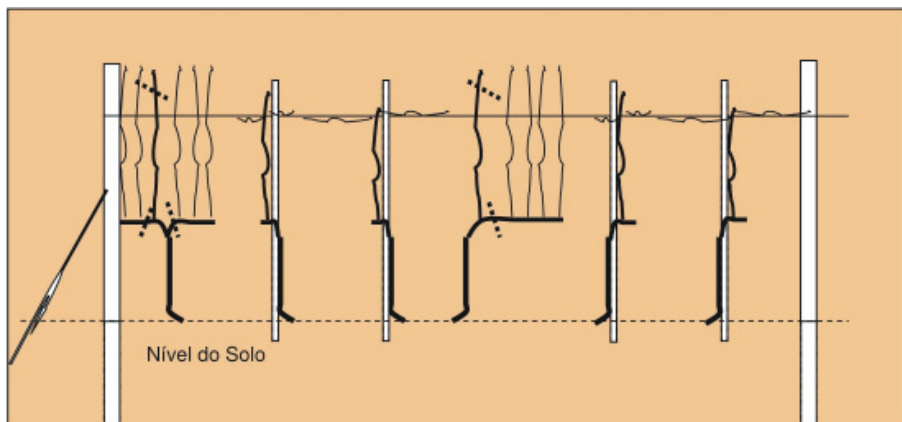
Para a conversão das plantas que foram formadas em sistema de espaldeira, o viticultor deve se orientar pelo esquema descrito e mostrado nas figuras a seguir.

Para o sistema em espaldeira, em geral, utiliza-se o método de formação do cordão esporonado (Figura 12a), em T (cordão bilateral - Figura 12b) ou L invertido (cordão unilateral - Figura 12c) e os ramos do ano são conduzidos verticalmente, lado a lado e amarrados no segundo e terceiro arames.



**Figura 12.** Sistema de condução em espaldeira com cordão esporonado (A) bilateral 'T' (B) e unilateral 'L invertido' (C), com ramos anuais.

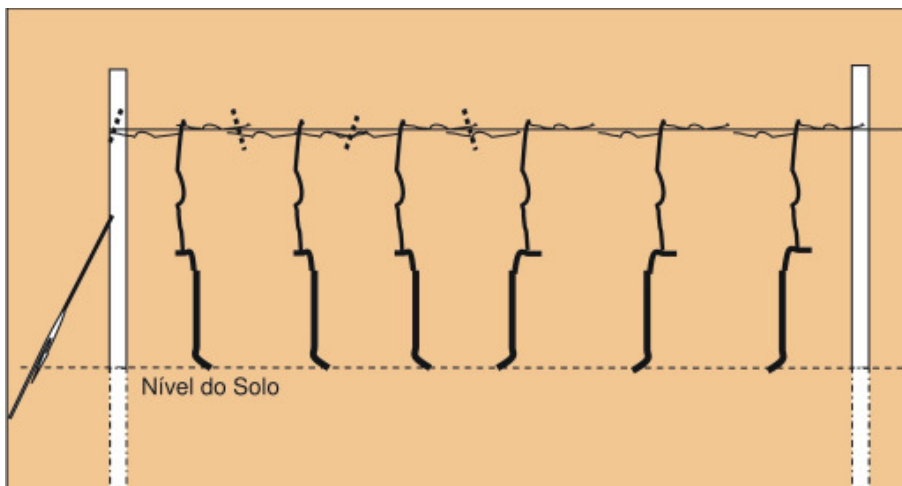
No momento da poda, escolhe-se um ramo vigoroso que esteja o mais próximo possível do tronco da planta que será conduzido e tutorado por uma estaca de bambu, até pouco acima do primeiro arame do “Y”. Neste ponto, deve ser podado e aplicado Dormex® nas gemas da ponta. Após a brotação, são escolhidos os dois brotos mais vigorosos e mais bem posicionados para a formação de dois ramos laterais, que constituirão o novo cordão (Figura 13).



**Figura 13.** Esquema para formação do novo cordão bilateral da planta na conversão do sistema de condução em espaldeira para "Y".

Deve-se deixar que estes dois ramos laterais cresçam livremente, conduzidos pelo primeiro arame (arame do meio), sendo um para cada lado, para que ganhem vigor para a poda e formação do novo cordão no ano seguinte.

Na poda do ano seguinte à formação do cordão faz-se o corte nas duas extremidades limitando o cordão ao espaçamento entre plantas (Figura 14).



**Figura 14.** Esquema para poda e limitação do cordão ao espaçamento entre plantas.

Após a limitação do cordão ao espaçamento entre plantas e poda de ramos laterais que porventura tenham brotado ao longo do cordão, é feita a aplicação do Dormex<sup>®</sup> (4% a 5%) para estimulação e uniformização da brotação dos ramos produtivos do ano.

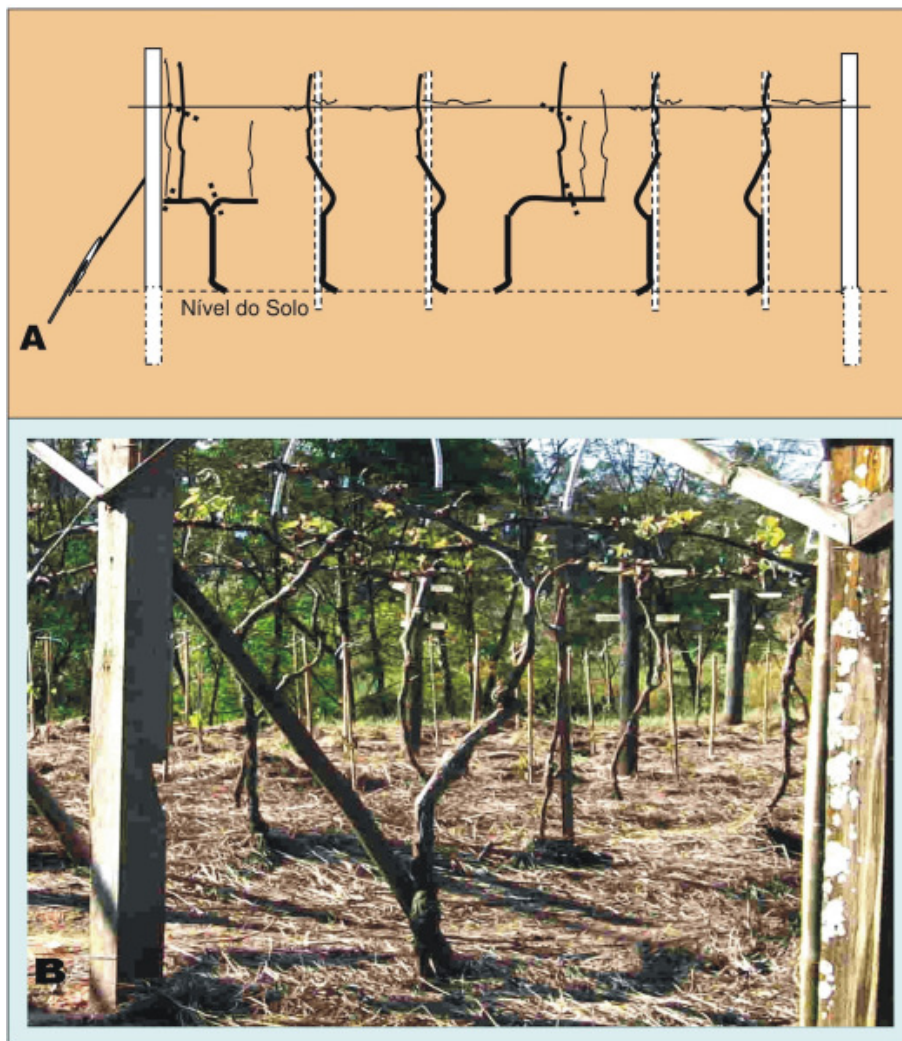
Os ramos do ano devem ser conduzidos inclinados em  $120^\circ$  ou  $130^\circ$  e amarrados aos arames dos braços do “Y”, alternadamente, para um lado e para o outro (Figura 15 A, B).



**Figura 15.** Disposição (vista de cima), do cordão esporonado e dos ramos laterais anuais da videira, formados após a poda. (A) Esquema; (B) Vinhedo.

No segundo caso, quando não existe um ramo vigoroso do ano logo no início do cordão, deve-se forçá-lo para a posição vertical, permitindo o aproveitamento do primeiro ramo vigoroso existente, que será podado para iniciar o novo cordão (Figura 16). Em vinhedos muito velhos, o endireitamento do cordão pode não ser possível, pois as plantas não têm a flexibilidade necessária para a operação e o caule poderá ser quebrado.

Para a formação do novo cordão esporonado, em ambos os casos deve-se utilizar dois brotos, que virão após a poda, e conduzi-los bilateralmente (Figura 16A) no primeiro arame (vértice do “Y”). Deste ponto em diante segue-se como explicado anteriormente a partir da figura 13 até a figura 15.



**Figura 16.** Esquema para formação do novo cordão forçando o cordão antigo, passo a passo (A) e aspecto do vinhedo após a conversão da espaldeira para “Y” (B).

## **2.2 Implantação de novos vinhedos no sistema de condução em “Y” sob cultivo protegido**

Uma vantajosa variação do sistema em “Y” é para o uso de cultivo protegido na videira, ou com telado plástico para proteção antigranizo, filme plástico ou rafia para proteção da ocorrência direta da chuva nas folhas e nos cachos. Nesse caso, deve-se atentar para o fato de os mourões serem mais altos e a existência de sustentação para o material utilizado no cultivo protegido.

Para implantação de novos vinhedos, o viticultor pode utilizar tanto o sistema descrito anteriormente (2 x 1 m) quanto o utilizado em Santa Catarina para espaçamentos maiores (3 x 1 m, 3 x 1,5 m ou 3 x 2 m) e adaptado para as nossas condições.

### 2.2.1 Instalação do sistema de sustentação

Neste sistema, o espaçamento entrelinhas é de 3 m e, entre plantas, de 1 a 2 m dependendo de a variedade ser menos ou mais vigorosa.

Os mourões devem ser colocados a cada 5 ou 6 m na linha e, nas cabeceiras deve ser feita ancoragem por fora e/ou escoramento por dentro. Neste caso, como a produtividade tende a ser muito maior e, como os braços do “Y” são mais longos, poderá ser necessário um sistema de ancoragem mais complexo, que permita a ancoragem também dos braços e não apenas do mourão. Na figura 17 A, é mostrado o sistema de ancoragem mais simples utilizado no Estado de Santa Catarina, apenas com uma âncora na qual são atados os cabos de sustentação do mourão e dos braços. Para que seja eficiente, a âncora deve ser fincada no solo a uma distância mínima de 3 m do mourão, pois caso contrário, o ângulo dos fios não será suficiente para evitar que os braços do “Y” sejam puxados para dentro (Figura 17 B).



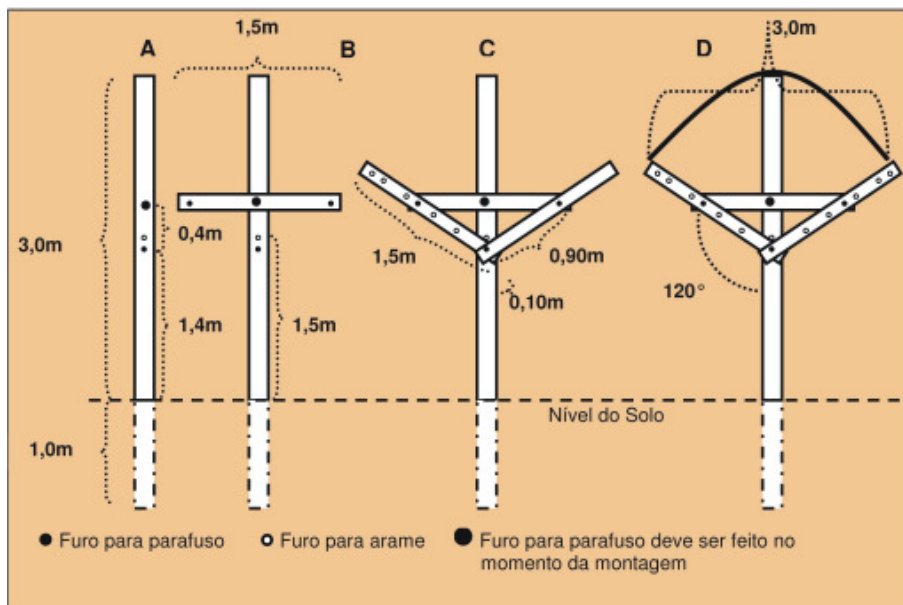
**Figura 17.** Ancoragem simples com a âncora fincada à distância adequada (A) e inadequada (B), mostrando a pressão sobre a travessa do “Y” em função do arqueamento dos braços para dentro.

Quando não há espaço suficiente para fixação das âncoras na distância mínima dos mourões, pode-se recorrer a outros sistemas de ancoragem que utilizam a contraposição de forças, que foi desenvolvido no Centro de Frutas do IAC, conforme figura 18A, B.



**Figura 18.** Ancoragem utilizando mourão, travessa de madeira e cabo esticador (A) e, utilizando âncora, travessa de madeira e cabos esticadores destacados para melhor visualização (B).

Na figura 19, é apresentado um esquema do sistema de condução em “Y”, adaptado de EPAGRI (2005), para cultivo protegido com telado plástico, filme plástico ou ráfia. Caso seja usado o telado plástico o sistema é simplificado não sendo necessário o arco de cano de PVC ou metálico para sustentação, mas apenas um fio de arame esticado entre as extremidades dos braços e passando pelo topo dos mourões (Figura 18A).



**Figura 19.** Esquema para montagem do sistema de sustentação para videiras conduzidas em “Y”, com alternativa para cultivo protegido.

A seguir são relatadas as fases a serem seguidas pelo viticultor para instalação do sistema de sustentação de videiras a serem conduzidas em “Y” sob cultivo protegido:

A – Mourão externo de cabeceira com 1,0 m abaixo e 3,0 m acima do nível do solo, com furos para parafusos a 1,40 m e 1,80 m (1,4 + 0,4 m no esquema) e furo para arame (bitola 14) a 1,50 m acima do nível do solo. Também, neste caso, os mourões internos podem ser mais finos e fincados em menor profundidade (0,70 a 0,80 m).

B – Travessa (Sarrafo de madeira - 1,5 x 0,12 x 0,03 m para as cabeceiras. Nos mourões intermediários estas travessas pode ter medidas menores de largura e espessura (1,5 x 0,08 x 0,02 m) com furos para parafusos a 0,10; 0,75 e 1,40m a partir da extremidade que vai ficar para baixo.

Obs.: O furo central da travessa e o furo mais alto no mourão, onde vai ser fixada a travessa, devem se feitos no momento da montagem do sistema, pois, como as medidas das madeiras não são sempre exatas, vão ficando pequenas diferenças, que fazem com que estes furos dificilmente coincidam se feitos com antecedência.

C – Braços laterais (sarrafo de madeira - 1,5 x 0,12 x 0,02 m) com furos para parafusos de fixação na travessa a 0,10 e 0,90 m a partir da

extremidade inferior e furos de passagem para arames (bitola 16) a 0,35; 0,65; 1,00; 1,35 e 1,45 m a partir da extremidade inferior. Também, nos mourões intermediários, estes braços poderão ser menores em largura e espessura, como explicado anteriormente para as travessas.

D – Alternativa para cultivo protegido com arco de cano de PVC de  $\frac{3}{4}$  ou metálico, fixado na ponta dos mourões e nas extremidades dos braços laterais. Sobre o cano se instala a cobertura de tela plástica (proteção contra granizo e pássaros) ou filme de plástico ou de rafia (proteção contra chuva, granizo e pássaros), que é amarrada lateralmente no arame da extremidade superior dos braços (1,45 m), sendo dispensável caso não se pretenda cultivo protegido. Na figura 20, observa-se sistema em “Y” montado com e sem o arco para o cultivo protegido.



**Figura 20.** Sistema de condução em “Y” para videiras, sem e com alternativa para cultivo protegido.

Para montagem do sistema, inicialmente devem ser parafusadas as bases dos dois braços no furo mais baixo do mourão. Em seguida, cada braço é parafusado nas extremidades da travessa e, com a ajuda de um nível de pedreiro, a travessa é nivelada perpendicularmente ao mourão, furada e parafusada; finalmente, fixa-se o cano de PVC nas extremidades dos braços e do mourão. Sobre esta estrutura, será colocada a cobertura escolhida pelo produtor, a qual será firmemente amarrada nos mourões das cabeceiras e fixada nos fios laterais do sistema.

## 2.2.2 Materiais utilizados para cobertura

Para cobertura do sistema podem ser utilizados diversos tipos de material, de acordo com suas características e finalidades:

- Tela plástica de polipropileno clarite ou sombrite (18 a 20% máximo de sombreamento) que protegerá contra granizo e pássaros (Figuras 17A e 18A);

- Ráfia de polipropileno plastificada que protegerá contra chuva, granizo e pássaros. São resistentes e duráveis, com o inconveniente de sujar e escurecer prematuramente. Apesar desse material ser lavável, tal operação pode ser onerosa e o escurecimento excessivo poderá prejudicar a produção de uvas (Figura 11);

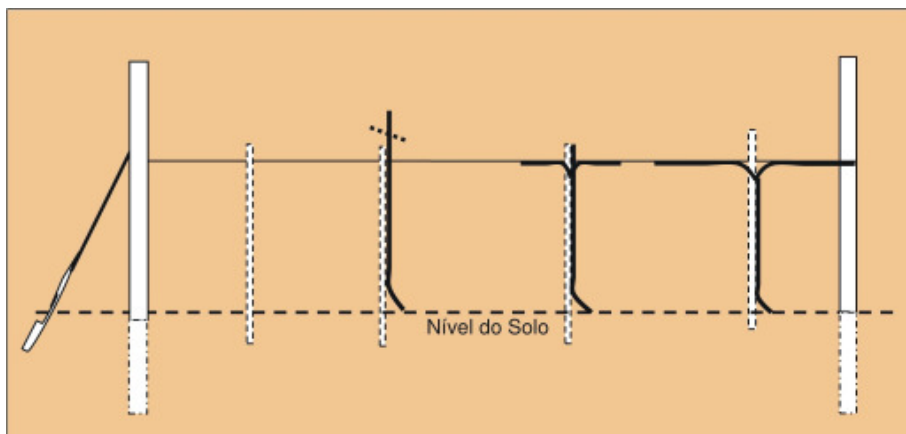
- Filme plástico com tratamento antiultravioleta de diferentes espessuras, que são fornecidos para cobertura de estufas e túneis agrícolas em geral, cortados na largura necessária e fixados com presilhas plásticas. Oferece proteção contra chuva, granizo e pássaros (Figuras 7, 8 e 9). Este tipo de cobertura, em geral, precisa ser trocada a cada três ou quatro anos, também em função do escurecimento. Existe um material produzido especificamente para a cobertura de videiras com reforço lateral e central, com ilhoses e esticadores elásticos. Este material ainda não é oferecido em larga escala no mercado, entretanto, empresas em São Paulo estão desenvolvendo produtos para uso no Estado, procurando acrescentar soluções como redução de custo e aumento de durabilidade (Figura 21).



**Figura 21.** Plástico específico para cobertura de videiras em cultivo protegido.

### 2.2.3 Condução das videiras

Depois da enxertia ou depois da brotação no caso de uso de mudas, as plantas devem ser conduzidas em uma estaca até pouco acima do primeiro arame e decepadas para formação de dois ramos laterais visando à formação do cordão esporonado (Figura 22).



**Figura 22.** Esquema de condução das videiras no sistema de condução em “Y”.

A partir deste ponto, segue-se conduzindo a planta conforme o esquema mostrado na conversão da espaldeira para “Y” (Figuras 14 e 15).

### 2.2.4 Cultivo protegido em espaldeira

Aqui se torna interessante observar que o cultivo protegido da videira também é viável no sistema de condução em espaldeira, sendo necessário, entretanto, adaptações na estrutura de cobertura, de maneira que atenda as características específicas do sistema (Figura 23). Esta observação é importante, uma vez que para o cultivo de uvas para vinho, sejam híbridas como IAC Máximo, IAC Rainha, IAC Madalena, BRS Violeta, BRS Lorena, entre outras, sejam finas como Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Merlot, Syrah, Sauvignon Blanc, entre tantas, o sistema de condução em espaldeira alta propicia bom desempenho na produção de uvas de melhor qualidade.

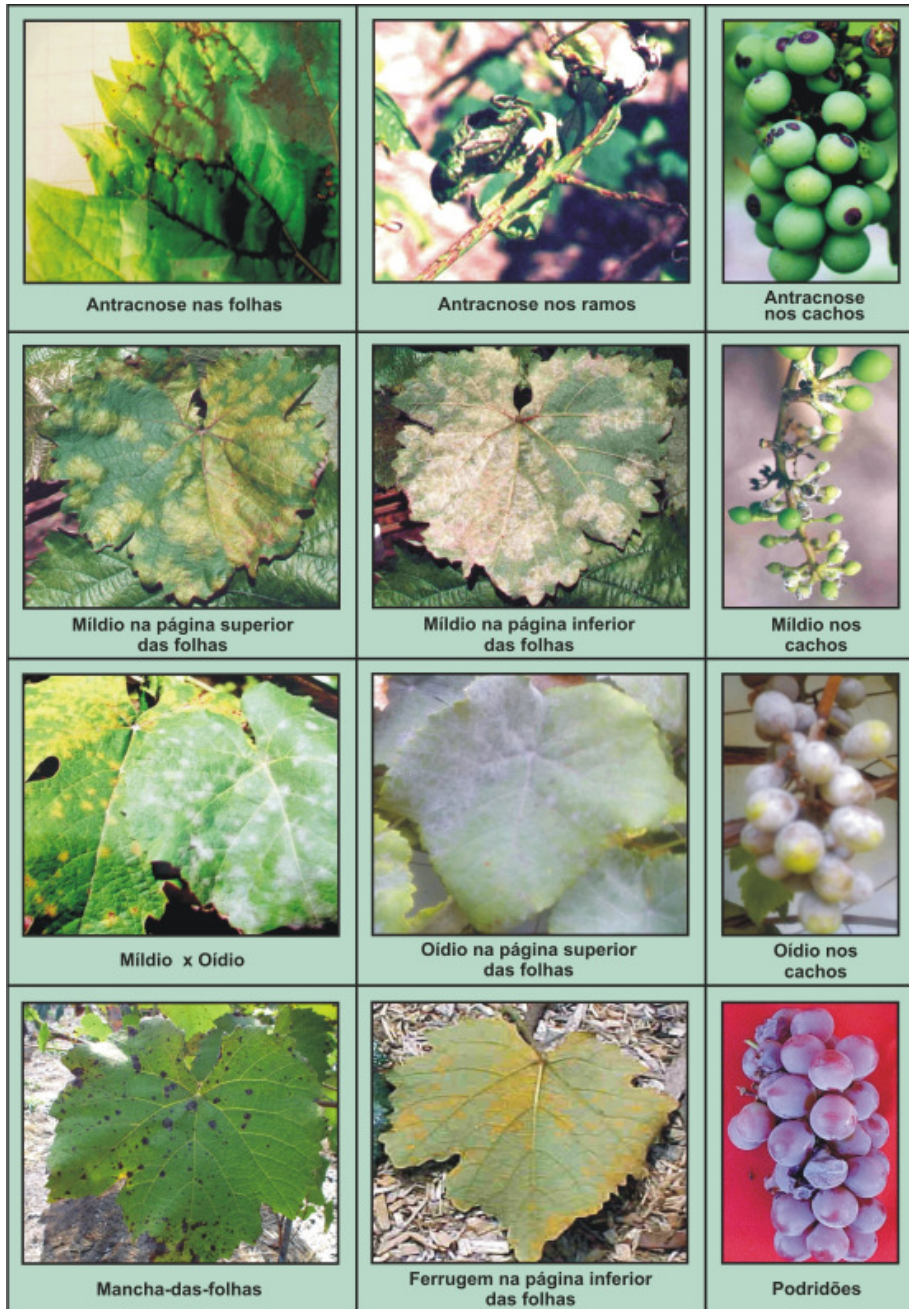


**Figura 23.** Cultivo protegido da variedade Syrah conduzida em espaldeira.

### **3. DOENÇAS E TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO**

#### **3.1 Principais doenças fúngicas da videira**

As doenças fúngicas que ocorrem na videira, usualmente, prejudicam os ramos, as folhas e reduzem a qualidade dos cachos, chegando muitas vezes, a afetar seriamente a produção do vinhedo. No Estado de São Paulo, as condições climáticas são favoráveis ao desenvolvimento dos fungos na videira. Durante o período da safra de verão, época em que as chuvas são frequentes e a temperatura do ar elevada, os agentes patogênicos das doenças fúngicas são favorecidos e o aparecimento dos sintomas nos ramos, folhas e cachos é fato comum nos vinhedos paulistas. Nessas condições, as principais doenças fúngicas que ocorrem na videira tem sido: antracnose, míldio, mancha-das-folhas, ferrugem e podridões. Os sintomas provocados pelos agentes causais das doenças são familiares ao viticultor, portanto, apenas a fim de ilustração, são apresentadas (Figura 24) algumas fotografias para facilitar sua identificação.



**Figura 24.** Principais doenças fúngicas da videira que ocorrem no Estado de São Paulo.

### 3.2 Tratamento fitossanitário no cultivo protegido

No cultivo convencional, o controle das doenças fúngicas da videira é feito por meio de aplicações frequentes de fungicidas, dos quais, existem muitos produtos comerciais de diversos princípios ativos: protetores (cobre, enxofre, mancozebe, manebe, chlorotalonil, metiram, propineb, ziram, folpete, captan, entre outros); sistêmicos: (tiofanato metílico, metalaxil, estrobirulina, triazol, etc) e penetrantes: (cymoxanil), além de diversas combinações entre princípios.






Normalmente, para controle das doenças fúngicas em uvas rústicas, o viticultor realiza pulverizações semanais ou após a ocorrência de chuvas, o que acarreta em torno de 16 a 20 aplicações de fungicidas no período da poda até a colheita. Para as uvas finas, devido à maior suscetibilidade às doenças, é necessário maior número de pulverizações, chegando, em certas condições ambientais, a ultrapassar 40 aplicações em um ciclo.

Para o cultivo em “Y”, caso o viticultor conduza as plantas a céu aberto ou sob telado plástico (sombrite ou clarite), onde não ocorre proteção das plantas contra o molhamento pelas chuvas, o controle das doenças fúngicas é efetuado como recomendado para a cultura na região.

Porém, caso o viticultor lance mão do cultivo da videira no sistema de condução em “Y” sob plástico impermeável, alguns cuidados devem ser tomados no controle das doenças. O uso do plástico impermeável como cobertura das videiras evita que as chuvas atinjam diretamente as folhas e os cachos, fazendo com que permaneçam secas mesmo quando ocorrem chuvas. Este fato permite que o viticultor utilize menor número de pulverizações com defensivos agrícolas para controle de doenças fúngicas.

Por outro lado, as alterações provocadas ao microclima pelo cultivo protegido com plástico impermeável, levam ao surgimento do oídio, doença fúngica pouco comum, principalmente no cultivo das uvas comuns (*Vitis labrusca*), mas que pode causar sérios prejuízos, principalmente às variedades finas (*Vitis vinifera* ou híbridas). Em geral, uma aplicação de fungicida à base de enxofre, no início da infecção, tem sido suficiente para o controle desta doença. A constante observação do vinhedo se faz necessária para poder detectar e tratar em tempo qualquer enfermidade que possa surgir.

Na figura 25, é mostrada uma recomendação de épocas de pulverização para controle das doenças baseada em estádios fenológicos da videira.

<p><b>Primeira pulverização</b></p> <p>Ramo com 15 a 20 cm de altura: antes da florada, para prevenir ocorrência de antracnose e de míldio nos cachos e folhas</p>		<p><b>Segunda pulverização</b></p> <p>Fase de florescimento e chumbinho: para prevenir ocorrência de míldio e antracnose nos cachos e folhas</p>	
<p><b>Terceira pulverização</b></p> <p>Fase de grão de café: para prevenir ocorrência de antracnose nos cachos e iniciar a proteção contra as podridões</p>		<p><b>Quarta pulverização</b></p> <p>Início da maturação: para melhorar aderência das bagas ao engaço e prevenir podridões</p>	
<p><b>Quinta pulverização</b></p> <p>Após a colheita: para controle da mancha-das-folhas e da ferrugem</p>			

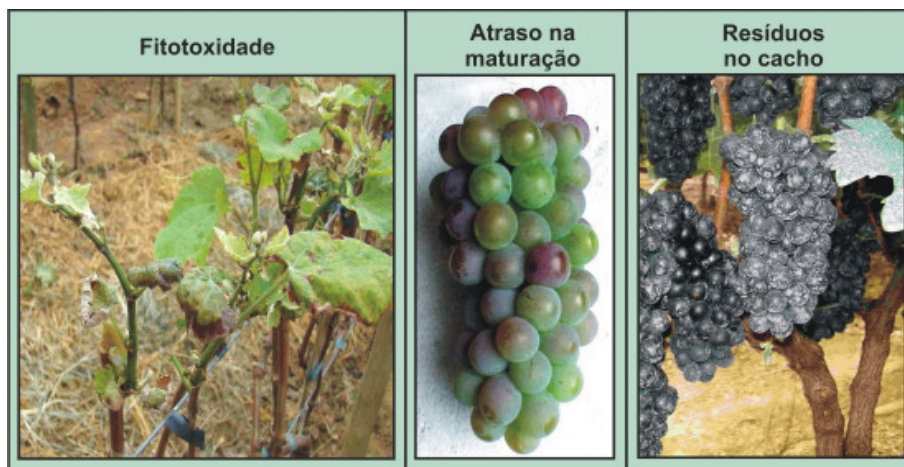
**Figura 25.** Épocas de pulverização para controle das doenças baseadas em estádios fenológicos da videira.

As fases fenológicas em que a videira está com ramos de 15 a 20 cm de altura, florescimento e chumbinho são muito suscetíveis, principalmente à antracnose e míldio, sendo necessárias pulverizações preventivas para que as doenças não incidam nas folhas e, principalmente, nos cachos. No florescimento, evitar o uso de fungicida cúprico, que pode causar fitotoxicidade em determinadas condições, prejudicando as flores e inutilizando o cacho. A fase de grão-de-café é muito suscetível à ocorrência de antracnose, então, uma pulverização com fungicida cúprico é interessante para controle do fungo, além de já iniciar a proteção das bagas contra as podridões. Mais tarde, quando as plantas entram na fase de maturação deve-se efetuar uma pulverização visando ao controle de podridões e auxílio da proteção dos cachos na pós-colheita, ou seja, dentro da caixa de comercialização. Também esta pulverização promove maior aderência das bagas ao engajo, evitando degrana na colheita e embalagem. Após a época de colheita, aparecem as doenças mais tardias, ou seja, a mancha-das-folhas e a ferrugem, portanto, torna-se necessária nova pulverização para a manutenção das folhas nas videiras, a fim de continuar a fotossíntese e acumular reservas para a produção do ano seguinte.

Os trabalhos realizados nos últimos anos têm mostrado que, para as condições climáticas médias do Estado de São Paulo, com essas cinco pulverizações nas fases fenológicas adequadas, o controle das doenças fúngicas nas videiras americanas como Niagara, Isabel, Bordô, Concord, etc., conduzidas em “Y” sob cobertura de plástico impermeável serão suficientes para garantir a produção de uvas de excelente qualidade. Entretanto, devido à variabilidade climática anual, a constante observação do viticultor será necessária para garantir a eficiência do tratamento fitossanitário, decidindo sobre a necessidade de número maior, ou mesmo menor, de aplicações.

Para variedades finas como Itália, Rubi, Syrah, Cabernet Sauvignon, entre outras, pela maior sensibilidade às doenças fúngicas, poderá ser necessário um número maior de pulverizações conforme observação do produtor.

No cultivo protegido por material impermeável, deve-se tomar especial cuidado mais com o excesso de pulverizações, uma vez que estando protegidos da chuva, os fungicidas não são lavados após a aplicação e vão se acumulando na planta, podendo levar a ocorrência de fitotoxicidade, cujos sintomas poderão ser tão ou mais prejudiciais que aqueles causados pelas doenças fúngicas (Figura 26).



**Figura 26.** Problemas com excesso de aplicações de fungicida na videira cultivada sob cobertura de plástico impermeável.

#### 4. MANEJO DA COBERTURA DO SOLO NO SISTEMA DE CONDUÇÃO EM “Y”

O solo é o maior patrimônio do agricultor. Sua proteção e conservação são, portanto, princípios fundamentais para a sustentabilidade de qualquer que seja a atividade agrícola. Na cultura da videira este fato não é diferente, devendo-se, sempre que possível, obedecer às técnicas conhecidas de conservação do solo, como o plantio em nível e/ou terraceamento, dependendo da declividade do terreno.

Uma das formas de manejo que auxiliam na conservação e manutenção da fertilidade do solo de um vinhedo é pelo uso de cobertura do solo “*mulching*”, podendo ser como cobertura morta, cobertura verde ou associação de ambas. O uso de “*mulching*” plástico, já utilizado em outras culturas, ainda é pouco estudado no cultivo da videira, mas também pode se constituir em alternativa.

##### 4.1 Cobertura morta

A operação consiste na distribuição, sobre o solo do vinhedo, durante os meses que antecedem a poda de inverno (maio a julho), de uma camada de materiais diversos, tais como: capim seco, bagaço de cana, aparas de madeira e restos de culturas diversas. Em geral, para facilitar a operação e reduzir a quantidade de material necessário, o material é distribuído em linhas alternadas, ano sim, ano não, ficando sempre uma linha com forro do ano e a paralela com forro do ano anterior (Figura 27).



**Figura 27.** Vinhedo em “Y” com solo protegido por cobertura morta de capim seco, em ruas alternadas.

O uso de cobertura morta foi, é e ainda será por muito tempo, uma das técnicas mais importantes para a manutenção da sustentabilidade da fertilidade do solo em vinhedos. Há uma série de aspectos positivos, entre eles: proteção do solo contra a erosão, muito importante nos locais onde a declividade é acentuada; maior retenção de umidade pelo solo, em razão da sua menor exposição ao sol; adição lenta e contínua de matéria orgânica ao solo, através da decomposição dos materiais que são usados; controle relativamente eficiente das ervas daninhas.

Para alguns, no entanto, o uso da cobertura morta resulta na desvantagem em provocar o afloramento do sistema radicular da videira, o que, no entanto, não chega a ser um argumento condenatório da prática, diante das vantagens que proporciona desde que, a cobertura seja feita bienalmente. O grande problema que se apresenta com o uso da cobertura morta, é o perigo de incêndio, já que todos os materiais usados são de fácil combustão.

Em razão da crescente escassez de materiais a serem utilizados, foram testadas algumas alternativas para uso como cobertura morta. A alternativa com melhores resultados consiste no plantio da cobertura diretamente no

vinhedo, a qual, logo após a vindima em janeiro ou fevereiro, pouco antes da poda da videira, é cortada e deixada sobre o solo, passando a constituir a cobertura morta (WUTKE et al., 2009).

Para esse fim, as espécies que se têm destacado são: aveia-preta (*Avena strigosa*) e ervilhaca ou chícharo (*Lathyrus sativus*), que são espécies de inverno. A primeira é uma gramínea que produz bom volume de massa verde e a segunda, uma leguminosa que traz como vantagem a promoção da fixação de nitrogênio através das bactérias de seus nódulos radiculares. Ambas são semeadas logo após a colheita da uva, a lanço ou em linhas, de modo a cobrir toda a área do vinhedo e, pouco antes da poda de inverno, o material é cortado (WUTKE et al., 2009). Tal técnica, apesar de comprovadamente eficaz, não logrou grande expansão de seu uso nas principais regiões produtoras de Niagara, em virtude da realização da segunda poda da videira para produção de uma safra extemporânea cuja colheita se realiza em abril, maio e junho. A circulação de pessoas e máquinas, nas atividades de manejo do vinhedo impede o desenvolvimento satisfatório das plantas, não formando cobertura suficiente no solo, além de poder provocar competição pela água, uma vez que, nesta poda extemporânea, boa parte do ciclo da videira ocorre em condições de pouca chuva, podendo levar ao estresse hídrico.

## 4.2 Cobertura verde

Consiste basicamente no manejo, através de roçadas periódicas nas entrelinhas e no controle com herbicida ou capina manual nas linhas, das plantas nativas do próprio vinhedo, ou por meio do plantio de espécies especificamente para este fim, como é o caso do amendoim silvestre conhecido popularmente como amendoim-de-veado ou amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Gregory). O uso desta leguminosa é um pouco controverso, porém não têm ocorrido problemas em vinhedos onde está sendo utilizada. Demanda, entretanto, observação por mais longo prazo (Figura 28).



**Figura 28.** Vinhedo em “Y” com solo protegido por cobertura verde com amendoim-deveado (*Arachis pinto*) nas entrelinhas e nas linhas, controlado com herbicida.

O uso de cobertura verde, dependendo de seu manejo e das condições climáticas e de solo, poderá acarretar em competição pela água, tornando-se necessária a irrigação, principalmente em caso de poda extemporânea para produção de safra de outono. Há necessidade de estudo caso a caso.

### **4.3 Associação entre cobertura verde e cobertura morta**

Consiste no uso da técnica de cobertura verde do vinhedo, porém, ao invés de controle com herbicida ou capina, utiliza-se cobertura morta na linha de plantio, associando as vantagens dos dois sistemas (Figura 29).



**Figura 29.** Vinhedo em “Y” com solo protegido por cobertura verde, com plantas nativas roçadas nas entrelinhas e cobertura morta nas linhas.

## **5. CUIDADOS NA ADOÇÃO DO SISTEMA DE CONDUÇÃO EM “Y” SOB CULTIVO PROTEGIDO**

Além dos cuidados já citados em seus capítulos específicos, como ancoragem, tratamento fitossanitário, entre outros, algumas observações complementares podem ser feitas visando à melhor orientação do produtor que pretenda aderir ao sistema:

a) Como o Estado de São Paulo possui grande diversidade de condições climáticas e de relevo, propiciando diferentes nichos ecológicos, aliada à diversidade de variedades cultivadas, cada uma com suas características específicas, é recomendável, em caso de interesse, que o viticultor inicie a conversão do sistema em espaldeira, para “Y” com cobertura plástica em pequenas áreas de sua propriedade para melhor observação e ajuste dos tratos culturais e fitossanitários, para essa nova técnica.

b) A recomendação anterior também é válida, em função do custo inicial do sistema, que ainda é bastante alto, por ser técnica nova e ainda pouco utilizada no Estado de São Paulo, mas tende a ser reduzido conforme for aumentando a demanda. O custo inicial de implantação da cultura da

videira no sistema em “Y” protegido com plástico, que é o mais caro, atualmente é em torno de R\$70.000,00 por hectare. Este custo tem sido coberto em duas ou três safras, dependendo da produtividade alcançada e dos preços de mercado auferidos pela uva. Desta maneira, a conversão pode ser feita aos poucos, com reinvestimento de lucros obtidos nas áreas instaladas.

c) O maior problema para o cultivo protegido da videira tem sido o vento, por isso, sempre que possível, procurar instalar os vinhedos em “Y” com cultivo protegido em locais menos sujeitos à ação dos ventos ou protegidos por quebra-ventos, uma vez que o sistema pode sofrer sérias avarias em caso de ocorrência de ventos fortes ocasionais e imprevisíveis (Figuras 30 e 31). O quebra-vento é um sistema natural ou artificial que serve como anteparo para atenuar a velocidade e a turbulência do vento, proporcionando melhorias às condições ambientais através do controle do microclima da área protegida (VOLPE et al., 2001).



**Figura 30.** Dano provocado pelo vento em cultivo da Niagara Rosada sob cultivo protegido no Centro de Frutas do IAC, em Jundiá (SP).



**Figura 31.** Dano causado pelo vento em área cultivada com a variedade Syrah, em espaldeira sob cultivo protegido. O plástico precisou ser cortado para evitar prejuízo maior à estrutura de canos de ferro.

### **5.1 Recomendações para instalação de quebra-ventos**

O uso de quebra-ventos, bastante difundido na Região Sul do país (Figura 32), não é propriamente uma técnica muito utilizada pelos fruticultores, principalmente viticultores, no Estado de São Paulo, seja por falta de tradição seja por necessidade. Entretanto, devido à sua importância para o cultivo protegido da videira, este assunto é abordado, conforme informações de CONCEIÇÃO (1996).



**Figura 32.** Cultivo da videira usando quebra-ventos naturais com plátano (*Platanus acerifolia*) no município de Flores da Cunha (RS).

Diversos materiais podem ser usados como quebra-ventos, desde cercas, telas e paliçadas, até árvores, arbustos e capineiras altas. As espécies mais usadas são: grevílea (*Grevílea robusta*), eucalipto (*Eucaliptus spp.*), leucena (*Leucaena leucocephala*), bananeira (*Musa sp.*), guandu (*Cajanus cajan*), cana-de-açúcar (*Saccharum sp.*) e capim elefante (*Pennisetum sp.*).

A espécie escolhida deve ser bem adaptada às condições de clima e solo locais e às características da cultura a ser protegida. Quanto aos materiais inertes, como as telas tipo sombrite, por exemplo, as principais limitações se referem à durabilidade, disponibilidade e aos custos. Todavia, não há exigências e suscetibilidades culturais dos materiais vivos. São empregados principalmente na proteção de culturas de alto valor comercial.

Independentemente do material utilizado, alguns critérios básicos devem ser obedecidos a fim de que os quebra-ventos se tornem eficazes. Os principais são:

**Altura** – uma barreira de quebra-ventos deve ser, pelo menos, duas a três vezes mais alta do que o cultivo a ser protegido. Assim, para se proteger uma parreira de 1,7 m, a altura do quebra-vento deve ser de, no mínimo, 3,4 m, ou para proteger um sistema em “Y”, com 3 m de altura, o quebra-vento deve ter pelo menos 6 m de altura.

**Distância** - a distância a ser protegida pelo quebra-vento, ou entre quebra-ventos paralelos, é proporcional à sua altura (h) e varia com a declividade do terreno (Tabela 1). Uma estrutura de 5,0 m de altura (h), por exemplo, em um terreno de 4% de declividade, protege uma faixa de 7,10 h de largura, o que corresponde a 35,5 m.

**Tabela 1.** Distância de influência de quebra-ventos em função de sua altura (h) e da declividade

Declividade do terreno (%)	Distância de influência
0	10,0 h
3	7,65 h
5	6,65 h
10	5,00 h
20	3,30 h
30	2,50 h
>30	2,00 h

Adaptado de FINCH (1988).

**Permeabilidade** – o objetivo de um quebra-vento é reduzir a velocidade do vento, sem, contudo, impedir seu fluxo. Portanto, segundo CAMARGO (1975), não são os renques largos e fechados os mais eficientes quebra-ventos. Ao contrário, aqueles mais rarefeitos, que se deixam atravessar por certa porção de vento, são os mais eficientes, protegendo uma área bem maior. Por isso, sua permeabilidade deve variar entre 20% e 50%.

**Precauções** – Deve-se evitar falhas ao longo do comprimento do quebra-vento, pois, nessas falhas, a velocidade efetiva do vento pode alcançar valores até 20% acima do normal. Esse fenômeno é conhecido como efeito jato. Por essa razão, as espécies que forem utilizadas como quebra-ventos devem ser plantadas em fileiras duplas, prevenindo possíveis falhas.

Ainda de acordo com CAMARGO (1975), uma precaução imprescindível deve ser tomada em regiões sujeitas às geadas. Consiste em deixar espaço livre entre a base e a copa das árvores e o solo (Figura 32) para dar passagem à brisa orográfica, que é uma corrente de ar frio, que sempre se estabelece em noite de geada, descendo as encostas morro abaixo. Se a base dos quebra-ventos estiver fechada pela vegetação, essa corrente de ar ficará obstruída, represando o ar frio no terreno e agravando os danos causados pela geada.

## 6. EXEMPLOS BEM SUCEDIDOS DE PRODUTORES QUE UTILIZARAM CULTIVO PROTEGIDO EM “Y” OU EM ESPALDEIRA

Na propriedade do Sr. César Veroneze, no Bairro Engenho Seco, em Louveira (SP), aproveitando vinhedo de ‘Niagara Rosada’ enxertada sobre IAC 766, que seria conduzido em espaldeira, foi instalado um sistema de condução em “Y”, com proteção de telado plástico (Figura 33). Foram os pioneiros na utilização comercial desta nova tecnologia no Estado.



**Figura 33.** Vista geral da videira ‘Niagara Rosada’ conduzida em “Y”, com telado plástico e detalhe dos cachos na propriedade de César Veroneze, em Louveira (SP).

Também em Louveira, no sítio Santa Rita, Daniel Miqueleto e Luis Antonio dos Santos utilizaram a técnica de cultivo protegido em “Y” para diferentes cultivares de uva: fina para vinho (Syrah), híbrida para vinho (IAC 138-22 ‘Máximo’) e Niagara Rosada, para mesa (Figura 34).



**Figura 34.** Vinhedos de Syrah e Niagara Rosada conduzidos em “Y” com telado plástico, no sítio Santa Rita, em Louveira (SP).

Ainda em Louveira, na chácara Guarani, de propriedade de José Valter Pagotto, reconhecido como melhor produtor de Niagara Branca e Rosada da região, também já experimenta o cultivo protegido em “Y” (Figura 35).



**Figura 35.** Niagara Branca e Rosada conduzida em “Y” coberto com filme com plástico na propriedade de José Valter Pagotto, em Louveira (SP).

O produtor Antonio José Benvegno, no município de Vinhedo (SP), experimenta o cultivo da variedade ‘Syrah’, conduzida em espaldeira sob plástico impermeável (Figura 36).



**Figura 36.** Variedade ‘Syrah’, para vinhos finos, cultivada em espaldeira sob cobertura plástica na propriedade de Antonio José Benvegno, em Vinhedo (SP).

## REFERÊNCIAS

- CAMARGO, A.P. Apontamentos de Agrometeorologia. Santo Antonio do Pinhal: Faculdade de Agronomia e Zootecnia Manoel Carlos Gonçalves/Fundação Pinhalense de Ensino, 1975. 103p. (Apostila).
- CHAVARRIA, G., SANTOS, H.P.; SÔNEGO, O.R.; MARODIN, G.A.B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L.S. Incidência de doenças e necessidade de controle em cultivo protegido de videira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.29, p.477-482, 2007.
- CONCEIÇÃO, M.A.F. Critérios para instalação de quebra-ventos. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1996. 2p. (Embrapa, Comunicado Técnico n.º 18)
- EPAGRI. Normas técnicas para o cultivo da videira em Santa Catarina. Florianópolis, 2005. 67p. (Epagri. Sistemas de Produção, 33)
- FINCH, S.J. Field windbreaks: design criteria. In: INTERNATIONAL S“Y”MPOSIUM ON WINDBREAKS TECHNOLOG“Y”, 1986, Lincoln. Proceedings... Amsterdã: Elsevier, 1988. p.215-228.
- MOTA, C.S.; AMARANTE, C.V.T.; SANTOS, H.P.; ZANARDI, O.Z. Comportamento vegetativo e produtivo de videiras ‘Cabernet Sauvignon’ cultivadas sob cobertura plástica. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.30, p.148-153, 2008.
- MULLINS, M.G.; BOUQUET, A., WILLIAMS, L.E. *Biology of the grapevine*. New York: University of Cambridge, 1994. 239p.
- PEDRO JÚNIOR, M.J.; HERNANDES, J.L.; ROLIM, G.S. Sistema de condução em “Y” com e sem cobertura plástica: efeitos no microclima, produção, qualidade do cacho e ocorrência de doenças fúngicas na videira ‘Niagara Rosada’. *Bragantia*, São Paulo, v.70, p.228-233, 2011.
- REGINA, M.A.; PEREIRA, A.F.; ALVARENGA, A.A.; ANTUNES, L.E.C.; ABRAHÃO, E.; RODRIGUES, D.J. *Sistemas de condução para a videira: Viticultura Tropical*. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.28-33. 1998.

SCHUCK, E.; CALIARI, V.; ROSIER, J.P. Uso da plasticultura na melhoria da qualidade de frutas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO - ENFRUTE, 7., 2004, Fraiburgo. Anais... Fraiburgo: EPAGRI, 2004. 9p.

VOLPE, C.A.; SCHÖFFEL, E.R. Quebra-vento. In: RUGGIERO, C. Bananicultura. Jaboticabal: FUNEP, 2001. p.196-211.

WUTKE, E.B.; TRANI, P.E.; AMBROSANO, E.J.; DRUGOWICH, M.I. Adubação verde no Estado de São Paulo. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, 2009. 89p. Il. 21,5 cm (Boletim Técnico, 249).

## Instituto Agrônômico

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento  
Av. Barão de Itapura, 1.481  
13020-902 - Campinas (SP) BRASIL  
Fone: (19) 2137-0600 Fax: (19) 2137-0706

[www.iac.sp.gov.br](http://www.iac.sp.gov.br)



---

Secretaria de Agricultura  
e Abastecimento