

## PORTA-ENXERTOS E ESPALDEIRA ALTA: ESTRATÉGIAS PARA MAXIMIZAR A PRODUÇÃO E QUALIDADE DAS UVAS

*Data de aceite: 02/09/2024*

### **Débora Cavalcante dos Santos Carneiro**

Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Faculdade de Ciências Agrônomicas,  
Botucatu

### **Francisco José Domingues Neto**

Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Faculdade de Ciências Agrônomicas,  
Botucatu

### **Cristine Vanz Borges**

Universidade Alto Vale do Rio do Peixe  
(UNIARP)

### **Marco Antonio Tecchio**

Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Faculdade de Ciências Agrônomicas,  
Botucatu

### **Giuseppina Pace Pereira Lima**

Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Faculdade de Ciências Agrônomicas,  
Botucatu

**RESUMO:** A viticultura desempenha um papel crucial na produção mundial de frutas, com uma área significativa dedicada ao cultivo de videiras e uma produção robusta de uvas destinadas ao vinho, mesa e passas. A vitivinicultura não só influencia positivamente a economia agrícola, mas

também promove a sustentabilidade das pequenas propriedades rurais, especialmente na agricultura familiar. O uso de porta-enxertos é uma prática essencial na viticultura moderna, especialmente devido à necessidade de resistência a pragas como a filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*). Além de proteger as videiras contra pragas, os porta-enxertos podem melhorar o vigor das plantas, a resistência a doenças e a tolerância a condições adversas do solo. A escolha do porta-enxerto adequado depende das condições edafoclimáticas e da compatibilidade com a cultivar copa, influenciando diretamente a produtividade e a qualidade das uvas. Porta-enxertos bem escolhidos podem resultar em maiores rendimentos, melhor qualidade dos frutos e maior longevidade dos vinhedos. Além dos porta-enxertos, os sistemas de condução das videiras são determinantes para o sucesso da produção vitícola. O sistema de espaldeira tradicional é o mais utilizado no Brasil, porém, a espaldeira alta tem demonstrado resultados superiores em termos de produção e qualidade das uvas. A espaldeira alta aumenta a taxa fotossintética das plantas, o que se reflete em um maior acúmulo de carboidratos nas bagas e, conseqüentemente, um maior teor

de açúcar nos frutos. Esse sistema também melhora a circulação de ar e a exposição à luz solar, reduzindo a incidência de doenças e promovendo a maturação uniforme das uvas. Além disso, a espaldeira alta pode facilitar as práticas de manejo e colheita, contribuindo para a eficiência operacional nos vinhedos. Este capítulo aborda a importância dos porta-enxertos e da espaldeira alta na viticultura brasileira, destacando os benefícios dessas práticas para a produção e qualidade das uvas.

## INTRODUÇÃO

A viticultura agrega uma importância significativa para a produção mundial de frutas. No ano de 2022, a área destinada ao cultivo de videiras foi de 76.101 hectares, com a produção de 1.450.805 toneladas, sendo que, desse percentual, 51,4 % foram uvas destinadas ao processamento e 48,6 % uvas destinadas para mesa (AGRIANUAL, 2022). Os principais produtores de uva para vinho são a China, Itália, Estados Unidos, Espanha e França. Nesse contexto, dentre os principais países produtores de uvas para mesa, destacam-se a China, a Índia, Turquia, o Egito e o Irã. O Brasil, no entanto, ocupa a 13ª posição de uva para processamento e 8ª posição na produção de uvas para mesa (OIV, 2022).

Os estados que tiveram destaque na produção de uvas foram o Rio Grande do Sul, Pernambuco e São Paulo, representando um percentual de 87 % da produção nacional (MELLO; MACHADO, 2022). Salienta-se que a produção de cada estado varia de acordo com as condições edafoclimáticas e manejo adotado para a finalidade desejada. A uva está inclusa entre os seis produtos responsáveis por cerca de 70 % do valor bruto da produção brasileira de frutas independente da finalidade que se dará a produção (AGRIANUAL, 2022).

A região Sul do Brasil lidera a viticultura no país, representando 73 % da área total. Desse total, 62,41% da área vitícola nacional está localizada no Rio Grande do Sul, correspondendo a uma área de 46.815 hectares, seguidos do estado do Paraná com 4.000 hectares e Santa Catarina com 3.940 hectares. Por outro lado, a região Nordeste do país, precisamente o Vale do São Francisco, que abrange os Estados de Pernambuco e Bahia com um percentual de 10,04 % da produção nacional, sendo que Pernambuco lidera com 11 % da área nacional. Embora os demais estados tenham apresentado interesse pela cultura, o cultivo ainda é discreto. Atualmente, Pernambuco ocupa a primeira posição em uvas destinadas para mesa, e na região Sudeste, o Estado de São Paulo é o segundo maior produtor de uvas para mesa, representando 10,69 % da área nacional, seguidos por Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. O Centro-Oeste do país ainda tem uma área reduzida, porém vem investindo na produção de vinhos finos (IBGE, 2023; MELLO; MACHADO, 2022).

A produção de uvas de qualidade está inteiramente relacionada a diversos fatores, tais como a cultivar copa, o porta-enxerto e o sistema de condução e a interação entre eles.

As características agronômicas e fisiológicas das cultivares copa, como vigor, produção, tamanho de cachos e bagas, repartição de fotoassimilados, teor de açúcares e acidez dos frutos, e outros compostos importantes para a qualidade dos sucos e vinhos podem ser influenciados por esses fatores (LEÃO et al., 2020).

O uso de porta-enxertos na viticultura não apenas protege contra danos causados pela Filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*), mas também possibilita o cultivo em condições adversas de solo, como a presença de pragas e alta salinidade, afetando diretamente o desenvolvimento vegetativo, a duração das fases fenológicas e a qualidade da produção (SILVA et al., 2018). A interação entre copa e porta-enxerto é amplamente estudada em diferentes condições edafoclimáticas, visando otimizar o crescimento vegetativo, a produtividade e a qualidade das uvas (TECCHIO et al., 2011; RIZK-ALLA et al., 2011; TECCHIO, et al., 2022; SILVA, et al., 2022; SÁNCHEZ et al., 2023).

Com a expansão das áreas vitivinícolas, a escolha do sistema de condução dos vinhedos influencia diretamente na arquitetura e nas características fisiológicas das videiras, além dos aspectos quantitativos e qualitativos dos frutos. Embora a espaldeira com três fios de arame seja o sistema mais utilizado, novas variações têm surgido para aumentar a área foliar, favorecendo características fisiológicas que incrementam a produção e melhoram a qualidade dos frutos, especialmente em termos de compostos fenólicos e açúcares, fundamentais para a qualidade de sucos e vinhos (DOMINGUES NETO et al., 2022; DOMINGUES NETO et al., 2023).

Dentre as alternativas de sistemas de condução, tem-se a espaldeira alta, com quatro fios de arame, proporcionando maior altura do dossel vegetativo. A interação da radiação solar com a estrutura da copa da videira influencia diretamente a produtividade, afetando a distribuição de luz, assimilação de carbono e déficit hídrico (DEL ZOZZO et al., 2024). Uma folhagem adequada é fundamental para a fotossíntese, sem criar sombreamento excessivo que poderia prejudicar o desenvolvimento e o amadurecimento das uvas (WU et a., 2018; MICCICHÈ et al., 2023). Durante a maturação, a exposição adequada à luz é essencial para a síntese e acúmulo de antocianinas e flavonóis, que se relacionam positivamente com a exposição à radiação solar (MARTÍNEZ-LÜSCHER et al., 2019; YU et al., 2022).

Estudos de sistemas de condução em uvas para processamento mostraram variações significativas na produção e na qualidade da uva e do vinho ou suco (BAVOUGIAN, et al., 2012; WÜRZ et al., 2019; SIMONETTI et al., 2022; DOMINGUES NETO et al., 2023).

Neste capítulo, foram analisados o uso de porta-enxertos e o sistema de espaldeira alta na viticultura brasileira, discutindo seus impactos na produtividade das videiras e na qualidade das uvas.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O desenvolvimento deste capítulo sobre porta-enxertos e espaldeira alta na viticultura baseou-se em uma revisão abrangente de boletins técnicos, artigos científicos e livros que abordam os principais aspectos do tema na viticultura.

## UTILIZAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS NA VITICULTURA

Devido ao aparecimento de um pulgão milimétrico denominado filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*), originário primariamente da América do Norte, um afídeo que, parasita a videira como sua única planta hospedeira, foi necessária a realização da enxertia. Assim, o uso da enxertia se tornou uma das bases necessárias à viticultura, surgindo em meados do século XIX (BUENO et al., 2010). Com o crescimento da viticultura, houve aumento na demanda de maior desempenho agrônômico nos novos plantios de uvas ou já existentes. Portanto, a implementação de técnicas de enxertia nunca foi tão fundamental, visto a necessidade de resistência aos estresses bióticos e/ ou abióticos e às alterações físico-químicas dos solos que implicam em maior necessidade de resistência pela planta (GIOVANNINI, 2014; RIBEIRO et al., 2017).

Os porta-enxertos têm sido amplamente utilizados, a fim de garantir resistência contra essa praga, promovendo também crescimento vegetativo, produção e qualidade de cachos e bagas. Esses fatores são observados de acordo com as condições edafoclimáticas e a cultivar copa sobre ele enxertada. A indicação de um porta-enxerto está diretamente relacionada à boa adaptação deles com as condições ambientais e compatibilidade com a copa, esse fator tem plena influência sobre produtividade e algumas características físico-químicas da baga (MOTA et al., 2009).

Atualmente, existem disponíveis no mercado porta-enxertos de excelente qualidade, contudo havendo cada um deles suas limitações, e o que irá determinar qual melhor tipo de porta-enxerto para determinada variedade copa, tipo de solo e condições de cultivo, serão as experimentações regionais (POMMER, 1997). Para prevenção desse efeito danoso causado pela filoxera em sua forma radicícola, as cultivares de videiras são propagadas por meio de enxertia sobre porta-enxertos de espécies de videiras americanas, por serem considerados tolerantes ou resistentes à essa praga (TECCHIO et al., 2013).

Alguns exemplos de porta-enxertos utilizados na viticultura são o 106-8 'Mgt Ripária' e 'IAC 766 Campinas', sendo que a preferência pelos viticultores é o 'IAC 766 Campinas', por apresentar maior vigor e maior adaptação a solos mais erodidos. O 106-8 'Mgt' é um híbrido entre *Vitis riparia* x (*Vitis rupestris* x *Vitis cardifolia*), obtido por Millardet e De Grasset na França, em 1882 e introduzido como *Vitis riparia* em Jundiaí. Apresenta bom desenvolvimento, bem adaptado a vários tipos de solos das regiões do Estado de São Paulo, principalmente os mais ácidos. Durante o seu desenvolvimento vegetativo, necessita de tratamentos fitossanitários, por ser suscetível à antracnose. É muito utilizado para variedade 'Niagara', mas possui afinidade com outras cultivares (POMMER et al., 2003).

O 'IAC 766 Campinas' foi obtido pelo cruzamento do porta-enxerto 'Traviú' com a espécie de videira tropical *Vitis caribaea*, realizado em 1958, no IAC, por Santos Neto (POMMER et al., 2003). Esse tem sido muito utilizado nos estados do Paraná e São Paulo, substituindo, inclusive, outros porta-enxertos mais antigos, usado previamente para o cultivo de uva para mesa. Trata-se de um porta-enxerto bem adaptável em regiões tropicais. Tem como características folhas bastante resistentes às doenças, suas estacas apresentam bom índice de pegamento, e é recomendado para várias cultivares paulistas (MOTA et al., 2009).

Os porta-enxertos são selecionados para melhorar a produtividade das videiras através de várias maneiras. Primeiramente, oferecem resistência a pragas e doenças, como a filoxera e nematoides, permitindo que as videiras se desenvolvam vigorosamente sem a interferência de tais fatores, resultando em maiores produções (TITOVA et al., 2022). Em segundo lugar, certos porta-enxertos são escolhidos por sua capacidade de tolerar solos com pH extremo, alta salinidade ou baixa fertilidade (GIOVANNINI, 2014; RIBEIRO et al., 2017). Essa adaptabilidade permite que as videiras sejam cultivadas em uma variedade mais ampla de condições, aumentando a área de cultivo possível e, conseqüentemente, a produção total. Além disso, porta-enxertos vigorosos promovem um crescimento vegetativo mais robusto, resultando em videiras mais fortes e produtivas (HERNANDES et al., 2010).

Além de aumentar a produção das videiras, os porta-enxertos também influenciam diretamente a qualidade das uvas. Eles possuem forte influência no desenvolvimento vegetativo, nas trocas gasosas e no desempenho hídrico da variedade copa (MOTA et al., 2009; LIMA et al., 2014; BARCIA et al., 2014; BURIN et al., 2014; KOUNDOURAS et al., 2009; SILVA et al., 2008; DOMINGUES NETO et al., 2023) e podem melhorar a composição físico-química das uvas, afetando características como o teor de açúcar, acidez, e concentração de compostos fenólicos (ABE et al., 2007; REYNOLDS et al., 2022; ). Estas características são essenciais para a produção de vinhos de alta qualidade e sucos. Porta-enxertos adequados também podem influenciar o tamanho dos cachos e a uniformidade das bagas, resultando em uma colheita de qualidade superior (FERRARA, et al., 2021; DOS SANTOS, et al., 2023). Cachos uniformes são mais desejáveis tanto para consumo *in natura* quanto para processamento. A compatibilidade entre o porta-enxerto e a cultivar copa é crucial para o desenvolvimento de uvas de qualidade. Uma boa combinação pode melhorar o fluxo de seiva e a eficiência na utilização de nutrientes, resultando em frutos mais saudáveis e saborosos (ALFARO et al., 2021; KULLMAN et al., 2021).

O uso de porta-enxertos na viticultura brasileira é uma prática essencial para garantir a sanidade das videiras e a qualidade dos frutos. A escolha criteriosa dos porta-enxertos, levando em consideração as condições edafoclimáticas e a compatibilidade com a cultivar copa, é fundamental para maximizar a produção e obter uvas de alta qualidade (TECCHIO et al., 2011; RIZK-ALLA et al., 2011; TECCHIO, et al., 2022; SILVA, et al., 2022; SÁNCHEZ et al., 2023; DOMINGUES NETO et al., 2023).

A interação entre a cultivar copa e o porta-enxerto pode influenciar nas características agrônomicas e fisiológicas da produção de uvas para processamento, sejam elas para suco e/ou vinhos. Dentre essas características destacam-se vigor, produção, tamanho de cachos e bagas, repartição de fotoassimilados, teor de açúcares e acidez dos frutos, além de outros compostos importantes para a qualidade final desses produtos (LEÃO, et al., 2011; DOMINGUES NETO et al., 2023).

Segundo Leão et al. (2011), antes da escolha de um porta-enxerto, é necessário um estudo da área de cultivo, pois as condições edafoclimáticas diferem para cada região e até dentro da mesma região de cultivo podem ocorrer diferenças, tornando, assim, uma escolha difícil. E com base na repetição de pesquisas realizadas em determinadas áreas de cultivo, através de bancos de dados coletados, a probabilidade da escolha assertiva desse material é maior. Existe uma necessidade para a combinação ideal entre porta-enxertos e variedades copa, uma vez que não é somente necessário um bom porta-enxerto cujo desempenho agrônomico da planta seja mais vigoroso e com melhores características, sendo também necessário que a junção desse porta-enxerto com a variedade copa tenha total compatibilidade para a produção de uvas. Soma-se a essa condição, o fato de que o avanço dos programas de melhoramento genético coloca no mercado novas cultivares tanto de copa quanto de porta-enxertos, estimulando os pesquisadores, cada vez mais, a lançarem mão de experimentações a fim de encontrarem o melhor porta-enxerto para cada local e variedade (ALVARENGA et al., 2002).

## SISTEMAS DE CONDUÇÃO

Os sistemas de condução das videiras desempenham um papel vital na determinação do crescimento vegetativo, da produtividade e da qualidade dos frutos. Têm relação direta com o crescimento vegetativo da planta, podendo modificar o microclima da videira tendo como resposta maior qualidade e produtividade do vinhedo (SIMONETTI et al., 2021; DOMINGUES NETO, 2023). Existem variedades de sistemas de condução, no entanto, o mais utilizado pelos viticultores é a espaldeira tradicional, com arames dispostos a 1; 1,3; e 1,6 m de altura em relação ao solo. Talvez, essa preferência esteja relacionada à redução de custos para o viticultor, visto que consegue ter uma boa produção em seu vinhedo. Porém, tem-se observado que quando se aumenta mais um fio de arame situado a 2 m de altura do solo, essa produção e qualidade da uva tende a aumentar. O uso de espaldeira alta aumenta a taxa fotossintética e isso reflete diretamente no fruto, aumentando a taxa energética pelo acúmulo de carboidrato na baga e conseqüentemente maior teor de açúcar no fruto (DOMINGUES NETO, 2023).

Entre os diversos métodos de condução, a espaldeira alta tem ganhado destaque por seus benefícios fisiológicos e impactos positivos na produção e na qualidade das uvas e dos sucos de uva (SIMONETTI et al., 2021; DOMINGUES NETO et al., 2022; DOMINGUES NETO et al., 2023).

A espaldeira alta envolve a disposição dos arames de suporte em alturas maiores, geralmente a 2 metros do solo. Esse método de condução altera significativamente o microclima ao redor das videiras, promovendo uma série de vantagens fisiológicas (DOMINGUES NETO et al., 2023; DEL ZOZZO et al., 2024). A maior altura dos arames permite uma melhor exposição das folhas à luz solar, aumentando a taxa fotossintética das plantas. Com uma fotossíntese mais eficiente, as videiras conseguem produzir e acumular mais carboidratos, o que se traduz em maior teor de açúcar nos frutos (DOMINGUES NETO et al., 2023; DEL ZOZZO et al., 2024). A fotossíntese, processo pelo qual as plantas convertem luz solar em energia química, é fundamental para a produção de carboidratos que são transportados para as bagas, contribuindo para o desenvolvimento e o acúmulo de massa nas sementes, cachos e bagas. Além disso, a maior área foliar disponível na espaldeira alta melhora a ventilação e reduz a umidade ao redor dos cachos, diminuindo a incidência de doenças e promovendo um crescimento mais saudável dos frutos (FERRARA, et al., 2021).

Em termos de produção, a espaldeira alta tem demonstrado aumentar tanto a quantidade quanto a qualidade das uvas (SIMONETTI et al., 2021; DOMINGUES NETO et al., 2023). Videiras conduzidas em espaldeira alta tendem a produzir cachos mais uniformes e de maior tamanho, características desejáveis tanto para o consumo *in natura* quanto para o processamento em sucos e vinhos. A uniformidade dos cachos facilita o processamento e melhora a qualidade final dos produtos derivados das uvas.

A qualidade das uvas produzidas em espaldeira alta se reflete diretamente na qualidade dos sucos de uva. Uvas com maior teor de açúcar e composição balanceada de ácidos e compostos fenólicos e aminas biogênicas resultam em sucos mais saborosos e nutritivos (DOMINGUES NETO et al., 2022). A maior exposição à luz solar também pode aumentar a concentração de antioxidantes e neurotransmissores nas uvas e sucos, melhorando as propriedades bioativas (DOMINGUES NETO et al., 2022).

Resumidamente, a espaldeira alta oferece uma série de benefícios fisiológicos às videiras, promovendo um ambiente que favorece o crescimento saudável e produtivo das plantas. Este sistema de condução não só aumenta a produção das videiras, mas também melhora significativamente a qualidade dos frutos e dos sucos de uva, tornando-se uma prática recomendada para viticultores que buscam maximizar a eficiência e a qualidade de suas colheitas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de porta-enxertos e sistemas de condução como a espaldeira alta é essencial para otimizar a produção e a qualidade das uvas. Porta-enxertos bem escolhidos garantem resistência a pragas e melhor adaptação ao solo, enquanto a espaldeira alta melhora a fotossíntese e a qualidade dos frutos.

Essas práticas aumentam a eficiência e a sustentabilidade das videiras, resultando em produtos finais de alta qualidade.

## REFERÊNCIAS

ABE, L. T.; MOTA, R. V.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 394–400, jun. 2007.

AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**, São Paulo, p. 464. 2020.

ALFARO, J. M.; BERMEJO, A.; SALVADOR, A.; NAVARRO, P.; QUIÑONES, A.; SALVADOR, A.; Effect of Rootstock on Citrus Fruit Quality: A Review. **Food Reviews International**, p. 1–19, 10 out. 2021.

ALVARENGA, A. A.; REGINA, M. A.; FRÁGUAS, J. C.; SILVA, A. L.; SOUZA, C. M.; CANÇADO, G. M. A.; FREITAS, G. F. Indicação de porta-enxertos de videiras para o sul de Minas Gerais. **Viticultura e enologia: atualizando conceitos**. Caldas, p. 243-256, 2002.

BARCIA, M. T.; PERTUZATTI, P. B.; GÓMEZ-ALONSO, S.; GODOY, H. T.; HERMOSÍN-GUTIÉRREZ, I. Phenolic composition of grape and winemaking by-products of Brazilian hybrid cultivars BRS Violeta and BRS Lorena. **Food Chemistry**, v. 159, p. 95-105, 2014.

BAVOUGIAN, C. M.; READ, P.E.; WALTER-SHEA, E. Training System Effects on Sunlight Penetration, Canopy Structure, Yield, and Fruit Characteristics of 'Frontenac' Grapevine (*Vitis* spp.). **International Journal of Fruit Science**, v. 12, p. 402-409, 2012.

BUENO, S. C. S. Vinhedo Paulista. 1. Ed. Campinas: CATI, 2010. 256 P.

BURIN, V. M.; FERREIRA-LIMA, N. E.; PANCERI, C. P.; BORDIGNON-LUIZ, M. T. Bioactive compounds and antioxidante activity of *Vitis vinifera* of *Vitis labrusca* grapes: Evaluation of diferente extraction methods. **Microchemical Journal**, v. 114, p. 155-163, 2014.

DEL ZOZZO, F. D.; MAGNANINI, E.; S. PONI. Physiological efficiency of grapevine canopies having varying geometries: seasonal and diurnal whole canopy gas exchange assessment under well-watered and water deficit conditions. **Environmental and experimental botany**, v. 221, n. 3, p. 105716, 2024.

DOMINGUES NETO, F. J.; BORGES, C. V.; LIMA, G. P. P.; PIMENTEL JUNIOR, A.; MONTEIRO, G. C.; FIGUEIRA, R.; VENTURINI FILHO, W. G.; MINATEL, I. O.; MOURA, M. F.; TECCHIO, M. A. Improvement of biogenic amines in grape juice from *Vitis labrusca* and hybrid grapes grown in different training systems. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, p.1-10, 2022.

DOMINGUES NETO, F. J.; PIMENTEL JUNIOR, A.; MODESTO, L. R.; MOURA, M. F.; PUTTI, F. F.; BOARO, C. S. F.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D.; TECCHIO, M. A. Photosynthesis, Biochemical and Yield Performance of Grapevine Hybrids in Two Rootstock and Trellis Height. **Horticulturae**, v. 9, p.1-13, 2023.

DOS SANTOS, K. A.; MAIA, I. C.; COSTA, D. dos S.; SANTOS, C. V. B. dos.; COSTA, V. S. de O.; MOURA, M. S. B. de. Estimativa do índice de área foliar da videira utilizando imagens obtidas em aeronave remotamente pilotada no Submédio do Vale São Francisco. **Journal of Hyperspectral Remote Sensing**, v. 13, n. 5, p. 655-667, 2023.



FERRARA, G.; NIGRO, D.; TORRES, R.; GADALETA, A.; FIDELIBUS, M. W.; MAZZEO, A. Culturas de cobertura na entrelinha de um vinhedo de uva de mesa manejado com sensores de irrigação: Efeitos no rendimento, qualidade e atividade da glutamina sintetase nas folhas. **Scientia Horticulturae**. V. 281, p. 109963, 2021.

FERRARA, G.; NIGRO, D.; TORRES, R.; GADALETA, A.; FIDELIBUS, M. W.; MAZZEO, A. Culturas de cobertura na entrelinha de um vinhedo de uva de mesa manejado com sensores de irrigação: Efeitos no rendimento, qualidade e atividade da glutamina sintetase nas folhas. **Scientia Horticulturae**. V. 281, p. 109963, 2021.

GIOVANNINI, E. **Manual de viticultura**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2014. 253 P.

HERNANDES, J. L.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; M. J.; SANTOS, A. O.; TECCJIO, A. A. Fenologia e produção de cultivares americanas e híbridas de uvas para vinho, em Jundiá-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n.1, p. 135-142, mar.2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa>. Acesso em: 25 nov. 2023.

KOUNDOURAS, S.; HATZIDIMITRIOU, E.; KARAMOLEGKOU, M.; DIMOPOULOU, E.; KALLITHRAKA, S.; TSIALTAS, J. T.; ZIOZIOU, E.; NIKOLAOS, N.; KOTSERIDIS, Y. Irrigation and Rootstock Effects on the Phenolic Concentration and Aroma Potential of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon Grapes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, p. 7805-7813, 2009.

KULMANN, M. S. de SOUZA.; STEFANELLO, L. O.; TASSINARI, A.; ARRUDA, W. S.; VITTO, B. B.; SOUZA, R. O. S.; CERETTA, C. A.; SIMÃO, D. G.; TIECHER, T. L.; BRUNETTO, G. Dynamics of spatial and temporal growth of the root system of grapevine (*Vitis vinifera* L.) under nitrogen levels in sandy soil in subtropical climate. **Scientia Horticulturae**, v. 303, p. 111223–111223, 1 set. 2022.

LEÃO, P. C. S.; BRANDÃO, E. O.; GONÇALVES, N. P. S. Produção e qualidade de uvas de mesa 'Sugraone' sobre diferentes porta-enxertos no Submédio do Vale do São Francisco. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 9, p. 1526-1531, set, 2011.

LEÃO, P. C. S.; NASCIMENTO, J. H. B.; MORAES, D. S.; SOUZA, E. R. Yield components of the new seedless table grape 'BRS Ísis' as affected by the rootstock under semi-arid tropical conditions. **Scientia Horticulturae**, v. 263, p. 109-114, dez. 2020.

LIMA, M. S.; SILANI, I. S. V.; TOALDO, I. M.; CORRÊA, L. C.; BIASOTO, A. C. T.; PEREIRA, G. E.; BORDIGNON- LUIZ, M. T. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. **Food Chemistry**, v. 161, p. 94-103, 2014

MARTÍNEZ-LÜSCHER, J.; BRILLANTE, L.; KURTURAL, S. K. Flavonol Profile Is a Reliable Indicator to Assess Canopy Architecture and the Exposure of Red Wine Grapes to Solar Radiation. **Front Plant Sci**. v. 10, p.1-15, 2019.

MELLO, L. M. R.; MACHADO, C. A. E. Vitivinicultura brasileira: panorama 2021. **Comunicado Técnico**, 226. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, p. 1-17, dez. 2022.

MICCICHÈ, D.; ROSAS, M. I.; FERRO, M. V.; LORENZO, R.; PUCCIO, S.; PISCIOTTA, A. Effects of artificial canopy shading on vegetative growth and ripening processes of cv. Nero d'Avola (*Vitis vinifera* L.). **Frontiers in Plant Science**, v. 14, p. 1-14, 2023.

MOTA, R. V.; SOUZA, C. R.; FAVERO, A. C.; SILVA, C. P. C.; CARMO, E. L.; FONSECA, A.; REGINA, M. A. Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 6, p. 576-582, jun. 2009

POMMER, C. V.; PASSOS, I. R. S.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P. **Variedades de videira para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1997. 59 p (Boletim Técnico 166).

POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PIRES, E. R. P. Cultivares, melhoramento e fisiologia. In: POMMER, C. V. Uva: **Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. Cap. 4, p. 109-294.

REYNOLDS, A. G.; Viticultural and vineyard management practices and their effects on grape and wine quality. **Elsevier eBooks**, p. 443–539, 1 jan. 2022.

RIBEIRO, F. L. **Caracterização de cultivares de uvas para vinho sobre porta-enxertos, em Jundiaí -SP**. (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2017

RIZK-ALLA, M. S.; SABRY, G. H.; ABD EL-WAHAB, M. A. Influence of Some Rootstocks on the Performance of Red Globe Grape Cultivar. **Journal of American Science**, v.7, n.4, p. 71-81, 2011.

SÁNCHEZ, C. A. P. C. ; TECCHIO, M. A. ; CALLILI, D. ; SILVA, M. J. R. ; BASILIO, L. S. P. ; LEONEL, S. ; ALONSO, J. C. ; LIMA, G. P. P. . Productivity and Physicochemical Properties of the BRS Isis Grape on Various Rootstocks under Subtropical Climatic Conditions. **Agriculture**, v. 13, p. 1-12, 2023.

SILVA, L. C.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; LABRIGHENTI, A. F.; SCHLEMPER, C. Níveis de produção em vinhedos de altitude da cv. Malbec e seus efeitos sobre os compostos fenólicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 675-680, set. 2008

SILVA, M. J. R., PAIVA, A. P. M., JUNIOR, A. P., SÁNCHEZ, C. A. P. C., CALLILI, D., MOURA, M. F., LEONEL, S., TECCHIO, M. A. Yield performance of new juice grape varieties grafted onto different rootstocks under tropical conditions. **Scientia Horticulturae**, v. 241, p. 194-200, 2018.

SILVA, M. J. R.; PAIVA, A. P. M.; SOUZA, J. F.; PADILHA, C. V. S.; BASÍLIO, L. S. P.; LIMA, M. S.; PEREIRA, G. E.; CORRÊA, L. C.; VIANELLO, F.; LIMA, G. P. P.; MOURA, M. F.; TECCHIO, M. A. Phytochemical profile of Brazilian grapes (*Vitis labrusca* and hybrids) grown on different rootstocks. **PLoS One**, v. 17, p. e0275489, 2022.

SIMONETTI, L. M.; SOUSA, M. C.; MOURA, M. F.; NUNES, J. G. S.; DIAMANTE, M. S.; SILVA, M. B.; SILVA, M. J. R.; CALLILI, D.; LIMA, G. P. P.; TECCHIO, M. A. The influence of different training systems and rootstocks on -Sauvignon Blanc? grapes. **Bragantia**, v. 80, p. e2021, 2021.

TECCHIO, M. A.; SILVA, M. J. R.; SANCHEZ, C. A. P. C.; CALLILI, D.; VEDOATO, B. T. F.; HERNANDES, J. L.; MOURA, M. F. Yield performance and quality of wine grapes (*Vitis vinifera*) grafted onto different rootstocks under subtropical conditions. **Bragantia**, v. 81, p. 1, 2022.

TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; TERRA, M. M.; MOURA, M. F.; PIRES, E. J. P. Extração de nutrientes pela videira 'Niagara Rosada' enxertada em diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. especial, E, p. 736-742, 2011.

TITOVA, LA; AVDEENKO, IA Seleção de variedade e comprimento de porta-enxerto de uva ao cultivar mudas enxertadas. Em: **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science** . IOP Publishing, 2022. p. 012031.

WU, Y.; QIU, T.; SHEN, Z.; WU, Y.; LU, D.; HE, J. Effects of shading on leaf physiology and morphology in the 'Yinhong' grape plants. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 5, e-037, 2018.

WÜRZ, D. A.; MARCON FILHO, J. L.; ALLEBRANDT, R.; BEM, B. P.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A. Agronomic performance of 'Cabernet Sauvignon' grapevine in different training systems in high altitude regions of Santa Catarina State, Brazil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.18, p. 73-80, 2019.

YU, R.; TORRES, N.; TANNER, J. D.; KACUR, S. M.; MARIGLIANO, L. E.; ZUMKELLER, M.; GILMER, J. C.; GAMBETTA, G. A.; KURTURAL, S. K. Adapting wine grape production to climate change through canopy architecture manipulation and irrigation in warm climates. **Front Plant Science**, v. 3, n.13, p. 1015574, 2022.