RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese/dissertação será disponibilizado somente a partir de 19/09/2024

At the author's request, the full text of this thesis/dissertation will not be available online until September 9, 2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
UNESP | BOTUCATU

DANIEL CALLILI

CULTIVO DA VIDEIRA 'BRS VITÓRIA' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM REGIÃO SUBTROPICAL

Botucatu

2024

DANIEL CALLILI

CULTIVO DA VIDEIRA ‘BRS VITÓRIA’ EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM REGIÃO SUBTROPICAL

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor em Agronomia (Horticultura).

Orientador: Marco Antonio Tecchio

Botucatu

2024

C158c

Callili, Daniel
Cultivo da videira 'BRS Vitória' em combinação com diferentes porta-enxertos em região subtropical / Daniel Callili. -- Botucatu, 2024
73 p. : tabs., fotos

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu
Orientador: Marco Antonio Tecchio

1. Viticultura subtropical. 2. Enxertia. 3. Uva para mesa. 4. Uva sem semente. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Botucatu

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título:

CULTIVO DA VIDEIRA 'BRS VITÓRIA' EM COMBINAÇÃO COM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM REGIÃO SUBTROPICAL

AUTOR: DANIEL CALLILI

ORIENTADOR: MARCO ANTONIO TECCHIO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em Agronomia (Horticultura), pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. MARCO ANTONIO TECCHIO (Participaçao Presencial)
Producao Vegetal / Faculdade de Ciencias Agronomicas de Botucatu UNESP

Dra. LETÍCIA SILVA PEREIRA BASÍLIO (Participaçao Virtual)
Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural / EMATER-MG

Prof. Dr. JACKSON MIRELLYS AZEVÊDO SOUZA (Participaçao Virtual)
Agronomia / Universidade Federal de Viçosa

Prof. Dr. FILIPE PEREIRA GIARDINI BONFIM (Participaçao Presencial)
Producao Vegetal / Faculdade de Ciencias Agronomicas de Botucatu

Prof.ª Dr.ª GIUSEPPINA PACE PEREIRA LIMA (Participaçao Presencial)
Ciencias Quimicas e Biologicas / Instituto de Biociencias de Botucatu - UNESP

Botucatu, 19 de fevereiro de 2024.

Aos meus pais,

Selma e Marcos,

dedico

AGRADECIMENTOS

Á minha família, Selma, Marcos, Carol, Márcia, Thiago e Sônia e à minha noiva, Olivia, por todo amor, carinho, apoio e ensinamentos. Sou eternamente grato por tudo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marco Antônio Tecchio, pela confiança, amizade e por todos os ensinamentos. Um grande exemplo de profissional e pessoa.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de estudos concedida (processo nº 140830/2020-0).

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro (processo nº 2020/12152-3).

Aos professores, Filipe, Sarita e Giuseppina por conceder os laboratórios para análises e por todos ensinamentos.

Aos meus amigos, Camilo, Marlon, Letícia, Débora, Francisco, Bruno, Karina, entre outros, pela amizade e pela ajuda na condução da pesquisa.

Ao Programa de Pós-graduação em Agronomia/Horticultura pela oportunidade de desenvolvimento da pesquisa.

Ao Departamento de Produção Vegetal/ Horticultura e todos os funcionários por toda ajuda e companheirismo.

Aos funcionários Fazenda São Manuel (FEPE) por toda ajuda na condução dos ensaios.

“O conhecimento nos faz responsáveis”.

(Che Guevara)

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos dos porta-enxertos ‘IAC 572 Jales’, ‘IAC 766 Campinas’ e ‘Paulsen 1103’ quanto às características agronômicas da uva para mesa ‘BRS Vitória’ em condições subtropicais. Durante três ciclos de produção, foram avaliados: duração dos estádios fenológicos, requerimento térmico e maturação das bagas; desempenho produtivo, vigor e características físicas de cachos e bagas; composição química e teores de compostos bioativos das bagas; teores e exportação de nutrientes e a eficiência em função da fertilização. Os porta-enxertos influenciaram diretamente na maioria das características avaliadas. Quanto à fenologia, demanda térmica e evolução da maturação das bagas, observou-se que as videiras enxertadas sobre o ‘1103P’ foram mais precoces quando comparadas às cultivadas sobre os porta-enxertos ‘IAC 572’ e ‘IAC 766’. A duração do ciclo da videira ‘BRS Vitória’ em condições subtropicais variou de 131 a 143 dias, com a demanda térmica variando de 1.545 a 1.725 GD. Foi verificado alta correlação positiva entre o vigor e produtividade das videiras e alta correlação negativa entre o vigor e qualidade química e bioquímica das uvas. Nesse caso, o ‘IAC 572’ induziu maior vigor e produtividade, enquanto que o ‘1103P’ promoveu maiores concentrações de sólidos solúveis, fenóis, flavonóides e antocianinas. O teor, extração e eficiência na utilização dos nutrientes também foram maiores nas videiras enxertadas sobre o ‘IAC 572’. Assim, os resultados sugerem que o porta-enxerto ‘IAC 572’ é mais indicado em combinação com a ‘BRS Vitória’ sob condições subtropicais. Além do mais, enfatiza-se que a ‘BRS Vitória’ apresentou boa produtividade e qualidade da uva. Desse modo, o aumento do seu cultivo em regiões subtropicais torna-se uma boa alternativa para suprir a crescente demanda de uvas sem semente.

Palavras-chaves: viticultura subtropical; enxertia; uva para mesa; uva sem semente.

ABSTRACT

The purpose of this study was to assess the impact of the rootstocks 'IAC 572 Jales', 'IAC 766 Campinas', and 'Paulsen 1103' on the agronomic features of the 'BRS Vitória' table grape under subtropical circumstances. The following factors were assessed during three production cycles: phenological stage duration, thermal requirements, and berry maturation; productive performance, vigor, and physical characteristics of bunches and berries; chemical composition and levels of bioactive compounds in the berries; nutrient levels and export and efficiency depending on fertilization. The rootstocks had a direct impact on the majority of the parameters studied. In terms of phenology, thermal demand, and the progression of berry maturation, vines grafted on '1103P' matured earlier than those grown on 'IAC 572' and 'IAC 766' rootstocks. In subtropical circumstances, the cycle length of the 'BRS Vitória' vine ranged from 131 to 143 days, with thermal demand ranging from 1,545 to 1,725 GD. There was a strong positive link between vine vigor and production, and a strong negative correlation between vine vigor and grape chemical and biochemical quality. In this example, 'IAC 572' increased vigor and productivity, but '1103P' increased soluble solids, phenols, flavonoids, and anthocyanin contents. Nutrient content, extraction, and efficiency were similarly increased in vines grafted with 'IAC 572'. As a consequence of the findings, the 'IAC 572' rootstock appears to be better suited in conjunction with 'BRS Vitória' in subtropical circumstances. It is also underlined that 'BRS Vitória' demonstrated high output and grape quality. As a result, boosting its production in subtropical locations becomes a viable option for meeting the increasing demand for seedless grapes.
Keywords: subtropical viticulture; grafting; table grape; seedless grape.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL 17

CAPÍTULO 1 - PHENOLOGY, THERMAL DEMAND, AND MATURATION DEVELOPMENT OF THE 'BRS VITÓRIA' GRAPE CULTIVATED ON DIFFERENT ROOTSTOCKS IN SUBTROPICAL CONDITIONS

ABSTRACT 21

1.1. INTRODUCTION 21

1.2. MATERIAL AND METHODS 23

1.3. RESULTS AND DISCUSSION 26

1.4. CONCLUSIONS 31

REFERENCES 31

CAPÍTULO 2 - TABLE GRAPE 'BRS VITÓRIA' YIELD PERFORMANCE, VIGOUR, AND QUALITY AS INFLUENCED BY ROOTSTOCKS IN A SUBTROPICAL REGION

ABSTRACT 35

2.1. INTRODUCTION 35

2.2. MATERIAL AND METHODS 37

2.2.1. Treatments and experimental design 37

2.2.2. Experimental location and cultivation conditions 37

2.2.3. Productive components and vigour of vines 37

2.2.4. Physical characteristics of grape bunches and berries 39

2.2.5. Chemical composition of grape must 39

2.2.6. Bioactive compounds..... 39

2.2.7. Statistical analyses 40

2.3. RESULTS AND DISCUSSION 40

2.3.1. Productive components, vegetative vigour and physical attributes of bunches and berries 40

2.3.2. Chemical composition and bioactive compounds 42

2.3.3. Principal component analysis (PCA) 44

2.4. CONCLUSIONS 46

REFERENCES 46

CAPÍTULO 3 - ROOTSTOCK EFFECTS ON YIELD, NUTRIENT ABSORPTION, AND EXTRACTION IN 'BRS VITÓRIA' GRAPEVINE

ABSTRACT 51

3.1. INTRODUCTION 51

3.2. MATERIAL AND METHODS 52

3.2.1. Treatments and experimental design 52

3.2.2. Experimental location and cultivation conditions 52

3.2.3. Variables analyzed 54

3.2.4. Statistical analyses 55

3.3. RESULTS AND DISCUSSION 55

3.3.1. Productivity and dry matter mass of branches and bunches 56

3.3.2. Nutrient contents in branches and bunches 57

3.3.3. Extraction of nutrients by branches, bunches and total and absorption of nutrients by bunches 59

3.4. CONCLUSIONS 63

REFERENCES 64

CONSIDERAÇÃO FINAIS 69

REFERÊNCIAS 71

INTRODUÇÃO GERAL

A videira está entre as plantas frutíferas mais produzidas do mundo (FAO, 2022), sendo que, no ano de 2021, a área destinada ao cultivo de videiras foi cerca de 7,3 milhões de hectares e a produção de 69,5 milhões de toneladas, dentre as quais, 48,8% foram uvas para vinho, 43,3% uvas para mesa e 7,9% uvas passas (OIV, 2022). Dentre os principais países produtores de uva para vinho estão a China, Itália, Estados Unidos da América, Espanha e a França. Por outro lado, com relação à produção de uvas para mesa destacam-se a China, Índia, Turquia, Egito e o Irã. O Brasil, por sua vez, é o décimo terceiro produtor mundial de uvas para processamento e oitavo na produção de uvas para mesa (OIV, 2022).

Do total de 1,6 milhões de toneladas de uvas produzidas no Brasil, em 2021, 48% foram destinadas para o processamento e 52% para mesa, com destaque para o Rio Grande do Sul, Pernambuco e São Paulo que, juntos, representaram 87% da produção nacional (Mello e Machado, 2022). Nesse caso, é importante mencionar que cada estado ou região tem características específicas em relação às condições climáticas, cultivares, finalidade de produção e manejos culturais adotados.

Na região Sul do país, onde ocorre o predomínio de clima temperado, a maior parte da produção refere-se a cultivares de uvas americanas e híbridas destinadas à elaboração de suco de uva e vinhos de mesa. Por outro lado, na região Nordeste, mais especificamente no Submédio do Vale do São Francisco, em condições tropicais semiáridas, a produção é majoritariamente voltada para o mercado interno e externo de uvas para mesa. Já no estado de São Paulo, onde há polos produtores situados em condições subtropicais e tropicais, a produção é majoritariamente voltada para o mercado interno de uvas para mesa (Maia *et al*., 2018; Mello e Machado, 2022).

Com relação à viticultura de mesa, as principais cultivares tradicionais de uvas com sementes produzidas no país são a ‘Niagara Rosada’ (rústica), ‘Itália’, ‘Rubi’, ‘Benitaka’ e ‘Brasil’ (finas). Quanto às uvas sem sementes, atualmente, a ‘Superior Seedless’, ‘Crimson Seedless’ e ‘Thompson Seedless’ vem sendo substituídas por novas cultivares híbridas mais adaptadas, produtivas e com características desejadas pelos consumidores, como a ‘Arra 15’, ‘BRS Ísis’, e, principalmente, a ‘BRS Vitória’ que, além de bastante comercializada no mercado interno, está entre as cultivares mais exportadas (Mello e Machado, 2022; Maia *et al*., 2018).

A ‘BRS Vitória’ é uma cultivar híbrida, resultante do cruzamento entre a CNPUV 681-29 e ‘BRS Linda’, que possui grande aceitação entre consumidores devido, principalmente, à ausência de sementes, ao sabor aframboezado, ao alto potencial glucométrico (até 23,0° Brix) e à manutenção das qualidades organolépticas da uva durante um longo período de armazenamento (Maia *et al*., 2012; Maia *et al*., 2016). Além disso, é rica em antocianinas e outros compostos bioativos (Colombo *et al*., 2020; Colombo *et al*., 2021), que são bastante desejáveis por promoverem muitos benefícios à saúde (Khoo *et al*., 2017).

Além da grande aceitação pelos consumidores, esta cultivar também vem agradando bastante aos produtores pois apresenta elevado vigor, boa produtividade, ampla adaptação climática, alta fertilidade de gemas e tolerância ao míldio e à rachadura de bagas, o que possibilita o seu cultivo mesmo em regiões com elevada precipitação pluvial (Maia *et al*., 2012; Maia *et al*., 2016). Nesse contexto, enfatiza-se que muitas dessas características contribuem para que o custo de produção seja relativamente baixo e, portanto, mais rentável aos viticultores. Contudo, sabe-se que alguns manejos culturais podem afetar diretamente as características das videiras e qualidade das uvas, por exemplo, porta-enxertos adequados.

A enxertia tem sido uma prática imprescindível na viticultura pois os porta-enxertos promovem diversos benefícios à cultura, como, principalmente, resistência ou tolerância às pragas e doenças do solo, dentre estas, Phylloxera (Granett *et al*., 2011), nematóides (Anwar *et al*., 2002) e fusariose (Garrido *et al*., 2004). Além do mais, propiciam o cultivo de videiras mesmo em condições adversas de solo, como alta salinidade (Suarez *et al*., 2019), deficiência hídrica (Tsegay *et al*., 2014), e com excesso de cobre e alumínio (Cançado *et al*., 2009; Marastoni *et al*., 2014).

Os porta-enxertos possuem diferentes capacidades de absorção, acúmulo e translocação de nutrientes para a parte aérea (Tecchio *et al*., 2011; Ibacache *et al*., 2020), além disso, podem ser mais ou menos eficientes na utilização dos minerais provenientes da fertilização, interferindo assim, no desenvolvimento das videiras e na qualidade dos frutos. Dalbó *et al*. (2011) mencionam que essa diferença na eficiência de absorção de nutrientes pelos porta-enxertos deve nortear a recomendação de adubação do vinhedo.

Outro aspecto relevante é que porta-enxertos podem influenciar em diversas características das videiras, dentre estas, o desempenho produtivo (Tecchio *et al*., 2020), vigor vegetativo (Jones *et al*., 2009), composição química (Silva *et al*., 2018),

compostos bioativos (Silva *et al*., 2019) e duração do ciclo fenológico (Tecchio *et al*., 2019). Desse modo, é evidente que a escolha do porta-enxerto adequado é um aspecto crucial para o sucesso do vinhedo.

Entretanto, é importante enfatizar que, para a escolha do porta-enxerto ideal, alguns fatores devem ser considerados, como, vigor do porta-enxerto (Brighenti *et al*., 2011), afinidade e interação com a cultivar copa (Aloni *et al*., 2010; Tedesco *et al*., 2022) e a adaptação às condições edafoclimáticas do local de cultivo.

Entre os porta-enxertos que são comumente utilizados na viticultura brasileira estão o ‘IAC 572 Jales’, ‘IAC 766 Campinas’ e o ‘Paulsen 1103’. O ‘IAC 572’ é bastante vigoroso, adaptado a solos argilosos e arenosos, com ótimo enraizamento, tolerância à salinidade e boa afinidade com cultivares *Vitis vinífera* e *Vitis labrusca*. O ‘IAC 766’ tem características similares ao ‘IAC 572 Jales’, contudo, é menos vigoroso. Apesar de possuírem ampla adaptação climática, são mais utilizados em condições subtropicais e tropicais (Tecchio *et al*., 2018; Viana *et al*., 2018).

Por sua vez, o ‘Paulsen 1103’ é o porta-enxerto mais utilizado da região Sul do país, pois apresenta tolerância à fusariose, que é uma doença comum na região. Este porta-enxerto possui boa afinidade com diversas cultivares, é vigoroso, enraíza com facilidade e tem bom índice de pegamento (Botelho *et al*., 2018; Tecchio *et al*., 2018).

Destaca-se que esses porta-enxertos têm sido avaliados em combinações com diversas cultivares de uva para mesa que são produzidas no país, como a ‘Niagara Rosada’ (Callili *et al*., 2022), ‘BRS Ísis’ (Leão *et al*., 2020a), ‘BRS Clara’ (Leão *et al*., 2019), ‘Superior Seedless’ e ‘Crimson Seedless’ (Feldberg *et al*., 2007). Porém, ainda há poucos estudos que avaliem os efeitos de porta-enxertos na ‘BRS Vitória’ (Campos *et al*., 2022; Leão *et al*., 2020b), principalmente, em áreas subtropicais.

Assim, o principal objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho agronômico da videira 'BRS Vitória' sobre diferentes porta-enxertos com vistas à identificação da melhor combinação para o cultivo em condições tropicais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que a escolha do porta-enxerto ideal é um fator primordial para o sucesso do vinhedo, estudos sobre porta-enxertos são importantes para a viticultura brasileira pois podem servir como recomendações aos produtores, indicando de forma direta qual o porta-enxerto adequado para utilizar em determinadas condições e em combinações com determinadas cultivares.

Com relação aos porta-enxertos estudados, o ‘IAC 766’ apresentou resultados intermediários. Por sua vez, apesar do ‘Paulsen 1103’ ter proporcionado produtividade inferior, induziu maior precocidade no ciclo de produção e frutos com boa qualidade, com altos teores de sólidos solúveis e compostos bioativos. Entretanto, os resultados sugerem que, nas condições de cultivo do presente estudo, isto é, clima subtropical e latossolo vermelho, o ‘IAC 572’ é mais indicado em combinação com a videira ‘BRS Vitória’ pois este porta-enxerto apresentou maior eficiência na utilização da fertilização mineral e, principalmente, promoveu maior produtividade às videiras.

Os resultados do presente estudo também permitiram identificar que o cultivo da ‘BRS Vitória’ em áreas subtropicais é bastante viável devido, principalmente, à alta produtividade e boa qualidade dos frutos. Assim, o aumento do cultivo nessas regiões, como no Estado de São Paulo, trata-se de uma ótima alternativa para suprir crescente demanda por uvas sem sementes.

REFERÊNCIAS

ALONI, B.; COHEN, R.; KARNI, L.; AKTAS, H. A. K. A. N.; EDELSTEIN, M. Hormonal signaling in rootstock–scion interactions. **Scientia Horticulturae**, v. 127, n. 2, p. 119-126, 2010.

ANWAR, S. A.; MCKENRY, M.; RAMMING, D. A search for more durable grape rootstock resistance to root-knot nematode. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 53, n. 1, p. 19-23, 2002.

BOTELHO, R. V.; PAIOLI-PIRES, E. J.; ROBERTO, S. R.; ALVARENGA, A. A.; NORBERTO, P. M.; CHALFUN, N. N. J.; PIO, R. Propagação *In*: MOTOIKE, S.; BORÉM, A. (Ed.). **Uva: do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2018. cap. 5, p. 61-83.

BRIGHENTI, A. F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A.; SCHLEMPER, C. Desempenho vitivinícola da Cabernet Sauvignon sobre diferentes porta-enxertos em região de altitude de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 96-102, 2011.

CALLILI, D.; SILVA, M. J. R.; SÁNCHEZ, C. A. P. C.; BASÍLIO, L. S. P.; MACEDO, B. M. D. P.; TEIXEIRA, L. A. J.; LIMA, G. P. P.; TECCHIO, M. A. Rootstocks and potassium fertilization on yield performance and quality of 'Niagara Rosada' grapevine under subtropical conditions. **Australian Journal of Crop Science**, v. 16, n. 2, p. 293-300, 2022.

CAMPOS, L. F. C.; VENDRUSCOLO, E. P.; CAMPOS, C. M. D. A.; TERAMOTO, A.; SELEGUINI, A. Preliminary Results on Agronomic Behavior of Table Grapes on Different Rootstocks in Brazilian Cerrado Conditions. **Agriculturae Conspectus Scientificus**, v. 87, n. 3, p. 265-276, 2022.

CANÇADO, G. M. A.; RIBEIRO, A. P.; PINEROS, M. A.; MIYATA, L. Y.; ALVARENGA, A. A.; VILLA, F.; PASQUAL, M.; PURGATTO, E. Evaluation of aluminium tolerance in grapevine rootstocks. **Vitis**, v. 48, n. 4, p. 167-173, 2009.

COLOMBO, R. C. *et al*. Analysis of the phenolic composition and yield of ‘BRS Vitoria’ seedless table grape under different bunch densities using HPLC–DAD–ESI-MS/MS. **Food Research International**, v. 130, p. 108955, 2020.

COLOMBO, R. C. *et al*. Characterization of the phenolic ripening development of ‘BRS Vitoria’ seedless table grapes using HPLC–DAD–ESI-MS/MS. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 95, p. 103693, 2021.

DALBÓ, M. A.; SCHUCK, E.; BASSO, C. Influence of rootstock on nutrient content in grape petioles. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 941-947, 2011.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Crops and livestock products**, 2022. Disponível em: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL. Acesso em: 04 jan. 2023.

FELDBERG, N. P.; REGINA, M. A; DIAS, M. S. C. Desempenho agronômico das videiras 'Crimson Seedless' e 'Superior Seedless' no norte de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 777-783, 2007.

GARRIDO, L. D. R.; SÔNEGO, O. R.; GOMES, V. N. Fungos associados com o declínio e morte de videiras no Estado do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 322-324, 2004.

GRANETT, J.; WALKER, M. A.; KOCSIS, L.; OMER, A. D. Biology and management of grape phylloxera. **Annual review of entomology**, v. 46, p. 387, 2001.

IBACACHE, A.; VERDUGO-VÁSQUEZ, N.; ZURITA-SILVA, A. Rootstock: Scion combinations and nutrient uptake in grapevines. In: **Fruit crops**. Elsevier, p. 297-316, 2020.

JONES, T. H.; CULLIS, B.; CLINGELEFFER, P.; RÜHL, E. Effects of novel hybrid and traditional rootstocks on vigour and yield components of Shiraz grapevines. **Australian Journal of Grape and Wine Research,** v. 15, n. 3, p. 284-292, 2009.

KHOO, H. E.; AZLAN, A.; TANG, S. T.; LIM, S. M. Anthocyanidins and anthocyanins: Colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits. **Food & Nutrition Research**, v. 61, n.1, p. 1361779, 2017.

LEÃO, P. C. S.; LIRA, M. M. C.; MORAES, D. S.; SILVA, E. R. Rootstocks for table grape 'BRS Clara' in the São Francisco Valley, northeast Brazil. **Acta Horticulturae**, n. 1248, p. 381-385, 2019.

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. 109114, 2020a.

LEÃO, P. C. S.; NASCIMENTO, J. H. B. D.; MORAES, D. S. D.; SOUZA, E. R. D. Rootstocks for the new seedless table grape ‘BRS Vitória’under tropical semi-arid conditions of São Francisco Valley. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 44, 2020b.

MAIA, J. D. G.; RITSCHEL, P. S.; CAMARGO, U. A.; SOUZA R. T.; FAJARDO, T. V.; NAVES, R. L.; GIRARDI, C. L. ‘BRS Vitória’ nova cultivar de uva de mesa sem sementes com sabor especial e tolerante ao míldio. **Comunicado Técnico, 126**. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, p. 1-12, out. 2012.

MAIA, J. D. G.; RITSCHEL, P. S.; SOUZA, R. T.; GARRIDO, L. R. ‘BRS Vitória’ - uva para mesa, sem sementes, de sabor especial e tolerante ao míldio: recomendações agronômicas para a região de Campinas, São Paulo. **Circular Técnica, 129**. Embrapa Uva e Vinho, p.1-28, jun. 2016.

MAIA, J. D. G.; RITSCHEL, P. S.; LAZZAROTTO, J. J. A viticultura de mesa no Brasil: produção para o mercado nacional e internacional. **Territoires du Vin**, v. 9, p.1-9, 2018.

MARASTONI, L.; SANDRI, M.; PII, Y.; VALENTINUZZI, F.; CESCO, S.; MIMMO, T. Morphological root responses and molecular regulation of cation transporters are differently affected by copper toxicity and cropping system depending on the grapevine rootstock genotype. **Frontiers in plant science**, v. 10, p. 946, 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.

OIV. The International Organisation of Vine and Wine. **Statistics**, 2022. Disponível em: https://www.oiv.int/index.php/what-we-do/statistics. Acesso em: 04 jan. 2023.

SILVA, M. J. R.; PAIVA, A. P. M.; PIMENTEL JUNIOR, A.; 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.; PADILHA, C. V. S.; LIMA, M. S.; PEREIRA, G. E.; VENTURINI FILHO, W. G.; MOURA, M. F.; TECCHIO, M. A. Grape juices produced from new hybrid varieties grown on Brazilian rootstocks - bioactive compounds, organic acids and antioxidant capacity. **Food Chemistry**, v. 289, p. 714-722, 2019.

SUAREZ, D. L.; CELIS, N.; ANDERSON, R. G.; SANDHU, D. Grape Rootstock Response to Salinity, Water and Combined Salinity and Water Stresses. **Agronomy**, v. 9, n. 6, p. 321, 2019.

TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; TERRA, M. M.; MOURA, M. F.; PAIOLI-PIRES, E. J. Extração de nutrientes pela videira ‘Niagara Rosada’ enxertada em diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 736-742, 2011.

TECCHIO, M. A.; HERNANDES, J. L.; PAIOLI-PIRES, E. J.; TERRA, M. M.; MOURA, M. F. Cultivo da videira para mesa, vinho e suco. *In*: Pio, R. (Org.). **Cultivo de fruteiras clima temperado em regiões subtropicais e tropicais**. 2nd ed. Lavras: UFLA, 2018, p. 512-584.

TECCHIO, M. A.; SILVA, M. J. R.; PAIVA, A. P. M.; MOURA, M. F.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; LEONEL, S. Phenological, physicochemical, and productive characteristics of 'Vênus' grapevine onto rootstocks. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, 2019.

TECCHIO, M. A.; SILVA, M. J. R.; CALLILI, D.; HERNANDES, J.; MOURA, M. F. Yield of white and red grapes, in terms of quality, from hybrids and Vitis labrusca grafted on different rootstocks. **Scientia Horticulturae**, v. 259, p. 108846, 2020.

TEDESCO, S.; FEVEREIRO, P.; KRAGLER, F.; PINA, A. Plant grafting and graft incompatibility: A review from the grapevine perspective. **Scientia Horticulturae**, v. 299, p. 111019, 2022.

TSEGAY, D.; AMSALEM, D.; ALMEIDA, M.; CRANDLES, M. Responses of grapevine rootstocks to drought stress. **International Journal of Plant Physiology and Biochemistry**, v. 6, n. 1, p. 1-6, 2014.

VIANA, A. P.; RODRIGUES, D. L.; SANTOS, E. A. Portaenxerto, cultivares de mesa e de vinho. *In*: MOTOIKE, S.; BORÉM, A. (Ed.). **Uva: do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2018, cap. 4, p. 49-60.