

INFLUÊNCIA DE PORTA-ENXERTOS NA ABSORÇÃO DE NUTRIENTES, PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA UVA 'NIAGARA ROSADA' PARA MESA NA REGIÃO SUDESTE BRASILEIRA

Data de submissão: 19/09/2024

Data de aceite: 01/10/2024

Leonardo Silva Campos

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

Catherine Amorim

Universidade de São Paulo, Escola
Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”,
(ESALQ-USP), Departamento de Ciências
Biológicas, Piracicaba

Marco Antonio Tecchio

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

RESUMO: A videira ‘Niagara Rosada’ (*Vitis labrusca*), derivada da mutação somática da ‘Niagara Branca’ em 1933, no município de Louveira/SP, apresenta coloração rosada que a torna mais valorizada no mercado de uvas para consumo *in natura*, mas também com aptidão para produção de vinhos de mesa. Devido à sua maior rusticidade em comparação com cultivares de *Vitis vinifera*, a ‘Niagara Rosada’ rapidamente expandiu seu cultivo por várias regiões do Brasil, tornando-se a cultivar

de mesa mais produzida no Estado de São Paulo. Entre os porta-enxertos mais recomendados para esta cultivar estão o ‘IAC 766’, ‘IAC 572’ e ‘106-8 MGT’. Foi observado a influência do porta-enxerto na absorção de nutrientes, com variações nos teores de nitrogênio, potássio, magnésio e manganês nas plantas enxertadas. Também foram notadas variações na produtividade. Em relação à qualidade da uva, fatores como o teor de sólidos solúveis, acidez e compostos fenólicos podem ser influenciados pela escolha do porta-enxerto. Portanto, a seleção do melhor porta-enxerto para a cultivar Niagara Rosada depende de uma série de fatores, incluindo as características específicas do local de cultivo, as propriedades do solo, as práticas agrônomicas adotadas e os objetivos do produtor. Neste capítulo serão apresentadas algumas características do cultivo da ‘Niagara Rosada’ para mesa e a influência na escolha dos principais porta-enxertos utilizados, na qualidade do fruto e aspectos agronômicos.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis labrusca*, Fisiologia, Qualidade, Uva de mesa, Viticultura

ABSTRACT: The ‘Niagara Rosada’ vine (*Vitis labrusca*), derived from the somatic mutation of ‘Niagara Branca’ in 1933, in the municipality of Louveira/SP, has a pink color that makes it more valued in the grape market for fresh consumption, but also with suitability for table wine production. Due to its greater rusticity compared to *Vitis vinifera* cultivars, ‘Niagara Rosada’ quickly expanded its cultivation throughout several regions of Brazil, becoming the most produced table cultivar in the State of São Paulo. Among the most recommended rootstocks for this cultivar are ‘IAC 766’, ‘IAC 572’ and ‘106-8 MGT’. The influence of the rootstock on nutrient absorption was observed, with variations in the levels of nitrogen, potassium, magnesium and manganese in the grafted plants. Variations in productivity were also noted. Regarding grape quality, factors such as soluble solids content, acidity and phenolic compounds can be influenced by the choice of rootstock. Therefore, the selection of the best rootstock for the Niagara Rosada cultivar depends on a series of factors, including the specific characteristics of the cultivation site, soil properties, agronomic practices adopted and the producer’s objectives. In this chapter, some characteristics of the cultivation of ‘Niagara Rosada’ for table and the influence on the choice of the main rootstocks used, on the quality of the fruit and agronomic aspects will be presented.

KEYWORDS: *Vitis labrusca*, Physiology, Quality, Table grapes, Viticulture

INTRODUÇÃO

O Brasil, com dimensões continentais, é um país com a maior diversidade e tipos de viticultura, em condições de clima temperado ao tropical. Verifica-se que, em função de diferentes condições edafoclimáticas e manejos da cultura da videira, resultam em diferentes ciclos de produção. A produtividade e qualidade da uva, dentre outros atributos qualitativos como cor, textura, aroma e sabor, são influenciados por fatores como genética da cultivar, escolha do porta-enxerto e o *terroir* (PEREIRA et al., 2020; MELLO; MACHADO 2022).

A produção de uva para mesa representa uma atividade interessante do ponto de vista socioeconômico. Emprega um grande volume de trabalhadores para o manejo da cultura e tem um alto rendimento por área, tornando-se uma alternativa lucrativa tanto para o produtor familiar como também para áreas maiores.

O Estado de São Paulo, produziu na safra 2023, 164.500 toneladas de uvas comuns para mesa e 1.800 toneladas de uvas para indústria (MIURA et al., 2024). A ‘Niagara Rosada’ é uma das cultivares de uva para mesa mais produzida e comercializada no estado de São Paulo (TECCHIO et al., 2014, CALLILI et al., 2022). Essa cultivar apresenta-se como uma interessante alternativa às cultivares viníferas por ser mais rústica, com boa adaptação as condições edafoclimáticas da região Sudeste, além do baixo custo de produção e alta produtividade, aliado a menor suscetibilidade a doenças fúngicas e menor exigência em tratamentos culturais quando comparada a variedades finas (MAIA; CAMARGO, 2012; TECCHIO et al., 2014).

Na viticultura, a utilização da enxertia se deu primeiramente para possibilitar que as videiras se desenvolvessem em solos infestados pela filoxera (*Phylloxera vitifoliae* (Fitch)), um afídeo que danifica as raízes da videira, e que dizimou os vinhedos na Europa em meados do século XIX. Contudo, atualmente a prática da enxertia continua para evitar a disseminação da doença bem como para o incremento na qualidade dos frutos e na produtividade. Assim, foi necessário a utilização de porta-enxertos resistentes a doença, resultantes de cruzamentos de cultivares americanas com outras espécies do gênero *Vitis*. A escolha do porta-enxerto é influenciada pela cultivar copa, características do solo da região vitivinícola e potencial do vinho a ser produzido. (REGINA *et al.*, 1998; ANGELOTTI-MENDONÇA *et al.*, 2018).

Um dos principais fatores do manejo da videira, é a escolha do porta-enxerto. Essa deve ser estudada, visto que diferentes combinações copa e porta-enxerto alteram a fisiologia, o vigor vegetativo e reprodutivos da variedade produtora. O porta-enxerto apresenta um papel fundamental na absorção de nutrientes e no vigor induzido à copa, contudo deve-se levar em consideração a compatibilidade com a cultivar copa e sua adaptação as condições edafoclimáticas da região onde será produzida (ANGELOTTI-MENDONÇA *et al.*, 2018; KLIMEK; KAPLAN; NAJDA, *et al.*, 2022; GALAZ *et al.*, 2020).

PANORAMA DA VITICULTURA BRASILEIRA NO CULTIVO DE UVAS PARA MESA

Atualmente o Brasil apresenta mais de 77 mil hectares de videiras plantadas (IBGE, 2023). A região Sul concentra a maior área produtiva da cultura, com mais de 70% da área total nacional. O principal estado produtor do Sul do país, é o Rio Grande do Sul, com 62% da área vitícola nacional, o que corresponde a, aproximadamente, 47 mil hectares, seguido dos estados de Santa Catarina e Paraná (MELLO; MACHADO, 2022; IBGE, 2023). Por outro lado, a região Nordeste representa 14% da área vitícola nacional, concentrada principalmente no Vale do São Francisco, nos Estados de Pernambuco e Bahia (MELLO; MACHADO, 2022).

A região Sudeste, representa 12,68% da área nacional, e o Estado de São Paulo é destaque na produção de uvas para mesa com 10,69% da área nacional de videiras plantadas, seguido dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo (ANGELOTTI-MENDONÇA *et al.*, 2018; MELLO; MACHADO, 2022).

O mercado de uva para mesa no Brasil era baseado na produção de cultivares tradicionais como 'Niágara Rosada', 'Itália' e suas mutações, 'Rubi', 'Benitaka' e 'Brasil'. No entanto, como resultado de programas de melhoramento genético da videira, especialmente da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), associado com a introdução de cultivares de uvas sem sementes observou-se pelos produtores e consumidores, nos últimos anos aumento expressivo no portfólio de cultivares na viticultura nacional.

No ano de 2021, o Brasil produziu 881.603 toneladas de uvas para consumo *in natura*, com a região Sudeste, representando mais de 10% da produção nacional, destaque para o Estado de São Paulo que produziu mais de 179.000 toneladas de uvas, com a cultivar Niagara Rosada em destaque (IBGE, 2021; MELLO; MACHADO, 2022).

Na sequência, há o Estado de Minas Gerais com uma produção de 19,571 toneladas de uvas e Espírito Santo com produção superior a 3.000 toneladas da uva para mesa (ANGELOTTI-MENDONÇA *et al.*, 2018; MELLO; MACHADO, 2022).

A CULTIVAR NIAGARA ROSADA: HISTÓRIA, ORIGEM, INTRODUÇÃO NA VITICULTURA E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

A cultivar Niagara Rosada (Figura 1), da espécie *Vitis labrusca*, surgiu em 1933 pela mutação somática em um único ramo de 'Niagara Branca' no município de Louveira, Estado de São Paulo, predominando sobre a forma original rapidamente (MAIA; GARRIDO; CONÇEIÇÃO, 2015).

A cultivar Niagara Branca, introduzida no Brasil em 1894, foi desenvolvida nos Estados Unidos, na cidade de Nova York em meados do século XIX, a partir do cruzamento das cultivares Concord (*Vitis labrusca*) polinizada por 'Cassady' (*Vitis labrusca* x *Vitis vinífera*), apresentando assim em sua genealogia 25% de *Vitis vinífera* e 75% de *Vitis labrusca* (MAIA; GARRIDO; CONÇEIÇÃO, 2015; ANGELOTTI-MENDONÇA *et al.*, 2018; MAIA; RITSCHER; LAZZAROTTO, 2018).

A 'Niagara Rosada' apresenta alta valor comercial, com destaque pela preferência no mercado consumidor brasileiro para consumo *in natura*, mas também utilizada para a produção de vinhos (TECCHIO *et al.*, 2024). Pela sua atratividade, principalmente pela coloração em relação a 'Niagara Branca', que torna a 'Niagara Rosada' mais atraente, seu cultivo rapidamente se expandiu, de regiões subtropicais com produção nos meses de novembro a junho, e regiões tropicais com safra entre julho e outubro (MAIA; CAMARGO, 2012; TECCHIO *et al.*, 2014; ALMEIDA; CÂMARA; OLIVEIRA, 2015).

Segundo Nachtigal e Migliorini, (2009), a videira 'Niagara Rosada' apresenta aroma aframboesado, característico pela intensidade, com cachos médios e compactos e bagas rosadas com variação de tonalidade. Seu vigor é mediano e apresenta resistência moderada ao míldio e a antracnose.



Figura 1: Uva 'Niagara Rosada' na região de São Manuel/SP.

Foto: Leonardo Silva Campos, 2024.

A TÉCNICA DE ENXERTIA

Enxertia é o nome dado a união de duas partes oriundas de plantas diferentes para se constituir apenas uma. Nesse processo, a parte responsável pelo sistema radicular é o porta-enxerto, que deve ser adaptado às condições edafoclimáticas da região onde será introduzido e, desejavelmente, ser resistente às principais pragas e doenças da mesma região. O enxerto, cavaleiro ou copa será responsável pela produção da planta, e pelos processos de fotossíntese, respiração, dentre outros (REGINA *et al.*, 1998). A utilização de cultivares de porta-enxertos obtidos por meio de cruzamentos com variedades americanas (*Vitis Labrusca*), na viticultura também é uma forma de prevenir a disseminação da filoxera uma vez que os porta-enxertos apresentam resistência a praga (ANGELOTTI-MENDONÇA *et al.*, 2018).

Segundo Klimek *et al.* (2022), a enxertia permite ao viticultor ter controle sobre importantes parâmetros agrônômicos e permite a regulação do crescimento da cultivar copa em diferentes condições edafoclimáticas. Esse método de propagação vegetativa possibilita maior adaptabilidade de algumas cultivares a diferentes condições edafoclimáticas, pela boa compatibilidade entre copa e porta-enxerto.

Uma das principais técnicas de enxertia na cultura da videira é a “garfagem em fenda cheia”, feita diretamente no campo em porta-enxertos sem raízes ou já enraizados e plantados no local definitivo. Outra técnica é a “enxertia por ômega”, também conhecida

como “enxertia de mesa”, por ser realizada em galpão, ao invés de ocorrer no campo com o porta-enxerto enraizado. Esse tipo de enxertia produz mudas de raiz nua em barracões, com máquinas próprias fixadas em mesas ou bancadas, permitindo uma produção em grande escala (REGINA *et al.*, 1998).

O método mais comum de formação de vinhedos no Brasil é a enxertia à campo em porta-enxertos que foram previamente enraizados, tanto diretamente no local definitivo quanto em viveiros. No entanto, esse tipo de enxertia apresenta como desvantagem uma baixa uniformidade ou falhas de pegamento, além de pouca disponibilidade de mão de obra, maior tempo se comparado a enxertia de mesa com forçagem e a possibilidade de disseminação de vírus uma vez que o material é coletado em vinhedos com pouco controle fitossanitário (REGINA *et al.*, 1998; CÂMARA; REGINA, 2021).

A enxertia de mesa apresenta como vantagem se comparada a enxertia a campo, uma maior taxa de pegamento, maior uniformidade de pegamento no campo, redução do tempo para obtenção da muda, redução da necessidade de mão de obra e melhor controle de viroses, pela seleção de plantas livres de vírus (REGINA, 2002; CÂMARA; REGINA, 2021).

Embora a enxertia de mesa tenha diversas vantagens sobre o método de enxertia à campo, há uma disponibilidade limitada de viveiristas, além do maior custo de produção das mudas. Enquanto isso, a enxertia convencional à campo é amplamente adotada por pequenos produtores brasileiros devido à redução imediata nos custos de produção, apesar maior demanda por mão de obra e maior tempo de formação dos vinhedos (CÂMARA; REGINA, 2021).

PORTA-ENXERTOS USADOS COM FOCO EM UVA PARA MESA, E SUA CARACTERIZAÇÃO

Como efeito, a escolha do porta-enxerto afeta diretamente a produtividade e as características químicas da baga, como teor de sólidos solúveis (°Brix), pH e acidez titulável, acúmulo de compostos fenólicos e teor de antocianinas, que são parâmetros de qualidade mais importantes que devem ser analisados na escolha da melhor combinação entre copa e porta-enxerto (MOTA *et al.*, 2006; 2020; GALAZ *et al.*, 2020)

A escolha do porta-enxerto também interfere na distribuição de gemas férteis nos ramos da videira, que está diretamente ligado a translocação de água e nutrientes (ANGELOTTI-MENDONÇA *et al.*, 2018; KLIMEK; KAPLAN; NAJDA *et al.*, 2022).

O comportamento copa e porta-enxerto são influenciados pelo potencial vegetativo do porta-enxerto e da cultivar copa, além do potencial produtivo das plantas (BRUNA; BACK, 2015). As mudanças climáticas ao longo dos ciclos de produção também influenciam nas respostas fisiológicas das plantas, afetando a produção e qualidade das frutas (IBACACHE; ALBORNOZ; ZURITA-SILVA, *et al.*, 2016; ANGELOTTI-MENDONÇA *et al.*, 2018)

A maioria dos porta-enxertos comerciais foram obtidos através de cruzamentos entre diferentes espécies de *Vitis*, como: *Vitis riparia*, *Vitis berlandieri* e *Vitis rupestris* e com cultivares com características do centro de dispersão em zonas tropicais como a *Vitis caribea*. No Brasil, os principais porta-enxertos foram desenvolvidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) (SILVA, 2019; VEODATO *et al.*, 2020). Entre os principais porta-enxertos utilizados para a cultivar Niagara Rosada, estão: 'IAC 766' Campinas, considerado de médio vigor; 'Riparia do Traviú' ou '106-8 Mgt', porta-enxerto de menor vigor e o 'IAC-572' Jales, mais vigoroso (HERNADES; MARTINS, 2010; ANGELOTTI-MENDONÇA *et al.*, 2018).

'IAC-766' Campinas

O 'IAC-766' Campinas é um porta-enxerto desenvolvido a partir do cruzamento entre 'Riparia do Traviú' com uma espécie tropical, *Vitis caribea*, realizado na década de 60 e lançada como cultivar em 1970 (PAULETTO *et al.*, 2001; HERNADES; MARTINS., 2010). Possui alto vigor e enraizamento, com resistência mediana a antracnose, alta resistência a míldio, fusariose e ataque de filoxera nas raízes. Esse porta-enxerto teve boa tolerância a solos argilosos, arenosos e ácidos (GIOVANNINI., 2014; HERNADES; MARTINS., 2010).

'IAC-572' Jales

O 'IAC-572' Jales é um porta-enxerto que resultou do cruzamento entre o porta-enxerto '101-14 MGT' (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris*) com *Vitis caribea*, lançado na década de 70 (GIOVANNINI., 2014). Tem como características, alto enraizamento e confere mais vigor a cultivar copa (HERNADES; MARTINS, 2010). Possui resistência baixa a antracnose, alta resistência ao ataque de míldio, fusariose e filoxera, além de tolerância a solos argilosos, arenosos e ácidos (GIOVANNINI., 2014; HERNADES; MARTINS, 2010).

'106-8 MGT' (Ripária do Traviú)

Resultado do Cruzamento de *Vitis riparia* x (*Vitis rupestris* x *Vitis cordifolia*), obtido em 1882, na França por Millardet e de Grasset (GIOVANNINI., 2014). Foi introduzido no bairro do Traviú, em Jundiaí/SP, como *Vitis riparia*, onde recebeu o nome de 'Ripária do Traviú' (PAULETTO, 1999). Apresenta bom enraizamento por propagação vegetativa, e resistência a seca, e à filoxera, porém suscetível à antracnose (GIOVANNINI., 2014). Trata-se de um porta-enxerto pouco vigoroso e adaptado a diferentes tipos de solos (HERNADES; MARTINS, 2010).

PRINCIPAIS SISTEMAS DE CONDUÇÃO ADOTADOS PARA ‘NIAGARA ROSADA’

A escolha do sistema de condução aliada a escolha do porta-enxerto reflete diretamente na densidade de plantio, manejo e exposição solar do dossel vegetativo e consequentemente nos processos fisiológicos da videira e no dossel vegetativo, afetando a fotossíntese, assimilação de carbono e no desenvolvimento das raízes (GIOVANNINI, 2014; LEÃO; CHAVES, 2021). Assim, diversos sistemas de condução podem ser utilizados, cada um apresentando suas vantagens e desvantagens.

Os sistemas de condução mais utilizados para ‘Niagara Rosada’ são “Y” e latada. Esses sistemas possibilitam a obtenção de altas produtividades, em torno de 30 t ha⁻¹, ao passo que a espaldeira possibilita uma produtividade média de 15 a 20 t ha⁻¹, em áreas onde é possível se ter dois ciclos por ano (MAIA; GARRIDO; CONCEIÇÃO, 2015).

Latada ou Pérgola

O sistema horizontal (Figura 2), é construído com arames galvanizados e madeira. O espaçamento recomendado para a cultivar Niagara Rosada pode variar de 3,0 m entrelinhas e 2,0 m entre plantas, para a formação de dois braços em sentidos opostos, no alinhamento da rua ou 3,0 m entrelinhas e 1,5 m entre plantas para alinhamento dos dois braços perpendiculares à rua (GIOVANNINI, 2014; MAIA *et al.*, 2015).



Figura 2. Sistema de condução de videira em latada.

Foto: Leonardo Silva Campos, 2021.

“Y”

No sistema em “Y” pode-se utilizar uma estrutura metálica galvanizada para sustentação (Figura 3), desenvolvida para essa finalidade ou de madeira. O espaçamento deve apresentar 3,0 m a 3,3 m entrelinhas e 2,0 a 2,5 m entre plantas. Esse sistema tem custo de implantação um pouco inferior à latada, e apresenta como principais vantagens, uma boa aeração e insolação da copa além de práticas de cultivo em posição ergonômica para os trabalhadores. O sistema em “Y” possui adaptações no mercado que já possibilitam a instalação de coberturas plásticas (GIOVANNINI, 2014; MAIA; GARRIDO; CONÇEIÇÃO, 2015).

O sistema em “Y” comparado a espaldeira, para a cultivar Niagara Rosada, apresenta um aumento do número de ramos, número de cachos por planta, área foliar e produção, porém sem efeito significativo no teor de sólidos solúveis (LEÃO; CHAVES; SOUZA, 2023).



Figura 3. Sistema de condução em “Y” em produção comercial de uva para mesa.

Foto: Leonardo Silva Campos, 2023.

Espaldeira

O espaçamento neste sistema deve ser de 1,80 a 2,0 m entrelinhas e 0,8 a 1,0 m entre plantas, onde as plantas têm o dossel crescendo na posição vertical (Figura 4). O primeiro fio de arame deve ser colocado a 0,9 a 1,0 m de altura do solo. A condução em espaldeira apresenta baixo custo, facilidade de implantação, beneficia maior exposição dos cachos, a exposição das plantas a luminosidade e ventilação, facilitando o manejo (GIOVANNINI, 2014; CÂMARA *et al.*, 2020).



Figura 4. Sistema de condução em espaldeira.

Foto: Leonardo Silva Campos, 2021.

RELAÇÃO DE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NA ABSORÇÃO DE NUTRIENTES, PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA UVA DA CULTIVAR NIAGARA ROSADA

A escolha do porta-enxerto apropriado deve levar em conta as interações entre porta-enxerto, enxerto e ambiente. É importante considerar fatores como as propriedades físico-químicas do solo, a presença de insetos, fungos e nematoides, além do objetivo de produção, antes de selecionar a cultivar de porta-enxerto (MIELE; RIZZON, 2016; ANGELOTTI-MENDONÇA *et al.*, 2018).

Demonstrando a importância da utilização de porta-enxertos em videiras de 'Niagara Rosada', Bruna e Back (2015), observaram que plantas de "Pé-franco" de 'Niagara Rosada', apresentaram menor produtividade, vigor e número e peso de cachos se comparadas a plantas enxertadas.

Absorção de nutrientes

Além da relação direta na produção e qualidade dos frutos, os porta-enxertos tem importância fundamental no aspecto nutricional da videira, uma vez que suas raízes apresentam eficiências distintas na absorção e translocação de nutrientes para a parte aérea, além da capacidade de armazenamento de reserva, influenciando no crescimento e desenvolvimento da videira (ALBUQUERQUE; DECHEN, 2000; TECCHIO *et al.*, 2011; CALLILI *et al.*, 2022).

Segundo Tecchio *et al.* (2007), em experimentos realizados nos municípios de Jundiá e Louveira/SP, observou que a 'Niagara Rosada' enxertada sob o porta-enxerto 'Riparia do Traviú' apresentaram maior acúmulo de nutrientes no cacho para os elementos fósforo (P), enxofre (S), ferro (Fe) e zinco (Zn) e menor para manganês (Mn). No estudo nutricional da videira 'Niagara Rosada', esses autores observaram que os níveis foliares de nitrogênio (N) e potássio (K) foram mais elevados quando esta cultivar foi enxertada no porta-enxerto 'IAC 766', em comparação com o uso do porta-enxerto 'Ripária do Traviú'.

Segundo Theocharis *et al.* (2024), o vigor imposto pelo porta-enxerto na variedade copa está diretamente relacionado a capacidade do mesmo de absorção de nutrientes no solo, principalmente nitrogênio, que varia de acordo com a expressão genética de cada um.

Tecchio *et al.* (2011), em vinhedo experimental localizado em Votuporanga, estado de São Paulo, mostrou variações significativas nos níveis de N, K, Mg e Mn nas amostras de ramos provenientes da poda. No mesmo estudo, foi observado que as videiras enxertadas em 'IAC 766' apresentaram maiores teores de magnésio e Mg, significativamente diferentes apenas em relação ao porta-enxerto 'IAC 313', onde as plantas apresentaram teores inferiores dos nutrientes. Contudo, as videiras enxertadas sobre 'IAC 766' mostraram menor teor de K em comparação com outras cultivares avaliadas, e teores de Mn semelhantes às plantas enxertadas em 'IAC 572', as quais também apresentaram teores inferiores aos obtidos com o uso do porta-enxerto 'IAC 571-6' para o mesmo estudo. Em relação a extração pelos cachos, o uso dos porta-enxertos mostrou variações significativas nos teores de N, K, Ca, Mg, S, Cu, Mn e Zn. Os maiores teores de N nos cachos da 'Niagara Rosada' foram observados quando enxertados no porta-enxerto 'IAC 766'. Por outro lado, a 'Niagara Rosada' enxertada sobre 'IAC 572' apresentou o maior teor de K, enquanto os menores teores de Ca, Mg, Mn e Zn foram registrados nos cachos dessa combinação de porta-enxerto e copa.

A utilização de K no manejo da viticultura tem importância e influência no desenvolvimento e na qualidade das uvas. O K é o cátion mais abundante nas bagas em todos os estágios de crescimento, podendo sua carência afetar a qualidade química e bioquímica da fruta (CALLILI *et al.*, 2022). O potássio participa em muitos processos fisiológicos como regulação potencial da membrana da célula, ativação enzimática, dentre outros processos (AHMAD; MAATHUIS, 2014; Obenland *et al.*, 2015). Em estudo realizado por Callili *et al.* (2022) com a cultivar Niagara Rosada conduzida em sistema de espaldeira, observou-se que a fonte de potássio, cloreto de potássio ou sulfato de potássio, não levou a diferenças significativas quando analisadas a interação entre porta-enxertos 'IAC 572' e 'IAC' 766, fonte de K e doses. Analisados individualmente no mesmo estudo, o porta-enxerto 'IAC 572' apresentou plantas com maiores concentrações de K na folha, quando comparado ao porta-enxerto 'IAC 766'.

Produtividade

Segundo Callili *et al.* (2022), a videira 'Niagara Rosada' apresenta alta produtividade em condições tropicais e subtropicais, podendo variar a produção e qualidade pela escolha do porta-enxerto. Pesquisas envolvendo diferentes sistemas de condução têm indicado que o sistema em "Y" proporciona um espaço adicional para o crescimento das plantas (PEDRO JÚNIOR *et al.*, 2007), o que contribui para a melhoria da qualidade dos cachos e aumenta a produtividade (PALLIOTTI, 2012; HERNANDES *et al.*, 2013).

Segundo Pauletto *et al.* (2001) em experimento realizado no município de Taubaté, no Vale do Paraíba/SP, observaram que a videira 'Niagara Rosada' no sistema de espaldeira em cinco porta-enxertos diferentes, apresentou maiores produtividades quando enxertada sobre 'IAC 313', 'IAC 766' e 'Riparia do Traviú'.

Tecchio *et al.*, (2011), observaram que a maior produtividade de videiras 'Niagara Rosada' foi alcançada quando enxertadas sobre porta-enxerto 'IAC 766', atingindo 28,80 t ha⁻¹ em sistema de condução latada. Já em estudo de Callili *et al.* (2022), os porta-enxertos 'IAC 766' e 'IAC 572' proporcionaram uma produtividade da 'Niagara Rosada' superior a 13,0 t ha⁻¹.

Em um estudo realizado em Caldas-MG, Alvarenga *et al.* (2002) demonstrou que o porta-enxerto 'IAC 766' proporcionou um maior número de cachos em videiras de 'Niagara Rosada'. Quanto à produção total, os mesmos autores observaram uma superioridade quando às plantas foram enxertadas sobre os porta-enxertos 'IAC 766' e 'IAC 572'.

Mota *et al.* (2009), verificou em Caldas-MG, uma maior produção da videira 'Niagara Rosada' quando enxertada sobre porta-enxerto 'IAC 572' em comparação ao 'IAC 766', que apresentou maiores teores de sólidos solúveis, pH e acidez de mosto.

Tecchio *et al.* (2019), em estudo realizado em Louveira-SP, observaram que os porta-enxertos 'IAC 572', 'IAC 571-6' e 'IAC 766' promoveram maior número de bagas por cacho, já o uso de 'IAC 766' apresentou plantas com bagas com maiores teores de sólidos solúveis.

Qualidade dos cachos e bagas

Em uva para mesa, algumas características como tamanho de cacho e bagas, compactação, sabor dentre outros, são importantes pontos para um produto de qualidade, e consequentemente com maior valor agregado a fim de atender a demanda do mercado consumidor (PIMENTEL *et al.*, 2015).

Em um estudo de Paulteto *et al.* (2001), foi observado os porta-enxertos 'IAC 766', 'IAC 313' e 'Riparia do Traviú', proporcionaram às videiras melhor qualidade de frutos, apresentando cachos com maior comprimento, largura, número de bagas e massa, quando comparadas aos porta-enxertos 'Kober 5BB' e 'Schwarzmann'.

Tecchio *et al.* (2019), em experimento realizado em Louveira, São Paulo, observaram que os porta-enxertos 'IAC 572', 'IAC 571-6' e 'IAC 766' proporcionaram maior massa de cachos e número de bagas por cacho em videira 'Niagara Rosada'. Além disso, no mesmo estudo, 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú' induziram na cultivar copa maior teor de sólidos solúveis no mosto da uva. Segundo Pimentel *et al.* (2015), de maneira geral, quanto maior o tamanho do cacho, maior a valorização no comércio, tendo em vista que, cachos tendem a apresentar engajo mais comprido, maiores números de ramificações e bagas maiores.

A uva é considerada uma importante fonte de compostos fenólicos quando comparada a outras frutas e vegetais. Tais compostos estão diretamente associados às características sensoriais, além de cor e sabor. Dessa forma, a busca pelo consumo de frutas com elevadas concentrações de compostos bioativos, está associada a diversos benefícios a saúde humana atuando como anti-inflamatório e antioxidante, reforçando a importância da escolha do porta-enxerto para manutenção da qualidade bioquímica das uvas (VEODATO *et al.*, 2020; CALLILI *et al.*, 2022).

Em estudo de Callili *et al.* (2022), os autores observaram maiores concentrações de compostos fenólicos, principalmente flavonoides e antocianinas (responsáveis pela coloração tinta) em 'Niagara rosada' enxertada sobre 'IAC 766', resultando em melhor qualidade da uva. Os autores atribuíram esses resultados ao menor vigor do 'IAC 766' quando comparado ao 'IAC 572', demonstrando que quanto mais vigoroso o porta-enxerto há o incremento de produtividade em contrapartida menor a concentração de compostos fenólicos e sólidos solúveis nas bagas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O vigor e a origem genética dos porta-enxertos conferem resistência a algumas pragas e doenças, além de interferirem na absorção de nutrientes, na produtividade e na qualidade dos frutos.

Os fatores edafoclimáticos e o manejo do vinhedo também interferem na características físico-químicas das uvas.

Salienta-se que a escolha do porta-enxerto deve considerar as necessidades específicas do produtor.

A taxa de acúmulos de nutrientes por folhas e frutos impacta diretamente na recomendação de adubação durante cada ciclo da cultura da videira.

Para a maioria dos estudos no sudeste brasileiro, destacam-se para absorção de nutrientes, produtividade e qualidade da uva, os porta-enxertos 'IAC 572' e 'IAC 766' para a cultivar Niagara Rosada.

REFERÊNCIAS

AHMAD, L.; MAATHUIS, F. J. M. Cellular and tissue distribution of potassium: physiological relevance, mechanisms and regulation. **Journal of Plant and Physiology**, v. 171, p. 708-714, 2014

ALBUQUERQUE, T.C.S.; DECHEN, A.R. Absorção de macronutrientes por porta-enxertos e cultivares de videira em hidroponia. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 1, p. 135-139, 2000.

ALMEIDA, G. V. B. de.; CÂMARA, F. M. DE.; OLIVEIRA, S. L.de. Mercado e aspectos econômicos da uva 'Niagara'. **Informe Agropecuário**, Uva de mesa, Belo Horizonte, v. 36, n. 289, p. 41-45, 2015.

ALVARENGA, A. A. et al. Influência do porta-enxerto sobre o crescimento e produção da cultivar de videira Niagara Rosada (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.), em condições de solo ácido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, p. 1459-1464, 2002

ANGELOTTI-MENDONÇA, J. et al. Rootstock on production and quality of 'Niagara Rosada' grapevine. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 4, p. 1–9, 2018

BRUNA, E. D.; BACK, A. J. behavior of niagara rosada cultivar grafted on different rootstocks in the south of Santa Catarina, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 4, 2015.

CALLILI, D. et al. Rootstocks and potassium fertilization on yield performance and quality of 'Niagara Rosada' grapevine under subtropical conditions. **Australian Journal of Crop Science**, v. 16, n. 02, p. 293-300, 2022.

CÂMARA, F. M. DE. M. et al. Sistema de condução do vinhedo. Produção de espumantes na Serra da Mantiqueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.41, n.310, p.35 – 45, 2020.

CÂMARA, F. M.de M; REGINA, M.de A. Técnicas de enxertia utilizadas na produção de mudas de videira. **visão agrícola ESALQ USP nº14**. 2021. Disponível em: < <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va-14-tecnicas-de-enxertia-utilizadas-na-producao-de-mudas-de-videira.pdf> >. Acesso em: 20 de maio de 2024.

FERREIRA, E. A. et al. Antecipação de safra para videira Niágara Rosada na região sul do estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 6, p. 1221–1227, 2004.

GALAZ, B. et al. Histórico e situação atual da produção de vinhos de inverno no Brasil. **Informe Agropecuário**. Vinhos de colheita de inverno, Belo Horizonte, v. 41, n. 312, p. 7-13, 2020.

GIOVANNINI, E. **Manual de viticultura**. Bookman. Porto Alegre. 254, 2014.

- HERNANDES, J. L. et al. Comportamento produtivo da videira 'Niágara Rosada' em diferentes sistemas de condução, com e sem cobertura plástica, durante as safras de inverno e de verão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, p. 123-130, 2013.
- HERNANDES, J. L.; MARTINS, F. P. Importância do uso de porta-enxertos na viticultura. In: BUENO, S. C. S. *et al* (Ed.). **Vinhedo paulista**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. p. 125-130, 2010.
- IBACACHE, A.; ALBORNOZ, F.; ZURITA-SILVA, A. Yield responses in flame seedless, thompson seedless and red globe table grape cultivars are differentially modified by rootstocks under semi arid conditions. **Scientia Horticulturae**, v. 204, p. 25-32, 2016.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção de Uvas no Brasil 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/uva/br> Acesso em: 17 de agosto de 2024.
- KLIMEK, K.; KAPLAN, M.; NAJDA, A. Influence of Rootstock on Yield Quantity and Quality, Contents of Biologically Active Compounds and Antioxidant Activity in Regent Grapevine Fruit. **Molecule**, v. 27, n. 2065, 2022.
- LEÃO, P. C. de S.; CHAVES, A. R. de M. Agronomic responses of grapevine 'Chenin Blanc' as a function of training system and rootstocks. **Scientia Agricola**, v. 78, n. 1, 2021.
- LEÃO, P. C. de S.; CUNHA, M. A. C. da.; SOUZA, E. M. de. Performance of 'BRS Magna' vines grown under different training systems, rootstocks and production cycles. **Scientia Agricola**, v. 80, 2023.
- LEÃO, P. C. de S.; CHAVES, A. R. D. M. Training systems and rootstocks on yield and agronomic performance of 'Syrah' grapevine in the Brazilian semiarid. **Ciencia e Agrotecnologia**, v. 43, 2019,
- MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A. **O cultivo da videira Niágara no Brasil**. Brasília, Embrapa, 301 p, 2012.
- MAIA, J. D. G.; GARRIDO, L. da R.; CONCEIÇÃO, M. A. F. Manejo da uva "Niagara" em regiões tropicais. **Informe Agropecuário**: Uva de mesa, Belo Horizonte, v. 36, n. 289, p. 30-40, 2015
- MAIA, J. D. G.; RITSCHER, 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.
- MELLO, L. M. R. de.; MACHADO, A. E. Vitivinicultura brasileira: panorama 2021. **Comunicado Técnico Embrapa uva e vinho**. Bento Gonçalves, n. 226, 2022.
- MIELE, A.; RIZZON, L. A. Rootstock-scion interaction: 1. Effect on the yield components of cabernet sauvignon grapevine. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. 1, 2017.
- MIURA, M. et al. Previsões e Estimativas das Safras Agrícolas do Estado de São Paulo, Ano Agrícola 2023/24, Abril de 2024. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 19, n. 8, ago. 2024, p. 1-15. Disponível em: <http://www.iesa.agricultura.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=16231>. Acesso em: 18 de agosto de 2024.
- MOTA, R. V. da. et al. Fatores que afetam a maturação e a qualidade da uva para vinificação. Vinhos finos: rumo a qualidade. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 234, p. 56-64, 2006.

- MOTA, R. V. da. et al. Maturação e colheita da uva para elaboração de vinhos espumantes. Produção de espumantes na Serra da Mantiqueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 41, n. 310, p.67–74, 2020.
- MOTA, R. V. da. et al. Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.44, n.6, p.576–582, 2009.
- MOTA, R. V. da. et al. Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, n. 44, v. 6, p. 576-582, 2009.
- NACHTIGAL, J. C.; MIGLIORINI, L. C. Recomendações para produção de videiras americanas e híbridas para processamento na região de Pelotas. **Circular técnica Embrapa Clima Temperado**. Pelotas, n. 77, 2009.
- NORBERTO, P. M. et al. Effect of conduction system on some ecophysiological characteristics of the grapevine (*Vitis Labrusca* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 3, p. 721–726, 2009.
- OBENLAND, D. et al. Potassium application to table grape clusters after veraison increases soluble solids by enhancing berry water loss. **Scientia Horticulturae**, v. 187, p. 58-64, 2015.
- PALLIOTTI, A. A new closing Y-shaped training system for grapevines. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 18, p. 57-63, 2012.
- PAULETTO, D. et al. Efeito do porta-enxerto na qualidade do cacho da videira 'Niagara Rosada'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 7, p. 935-939, 2001.
- PAULETTO, D. Avaliação de porta-enxertos para a videira Niagara rosada no Vale do Paraíba SP. 1999. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, Piracicaba. Acesso em: 2024-09-03Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-20220208-103827/en.php>>. Acesso em: 10 de Junho de 2024.
- PEDRO JÚNIOR, M. J. et al. M. Influência do sistema de condução no microclima, na produtividade e na qualidade de cachos da videira 'Niagara Rosada', em Jundiáí-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, p. 313-317, 2007.
- PEREIRA, G. E. et al. de. Vinhos no Brasil: contrastes na geografia e no manejo das videiras nas três viticulturas do país. **Documentos Embrapa Uva e Vinho**, Bento Gonçalves, n. 121, 2020
- PIMENTEL, R. M. de A. et al. Qualidade de uvas de mesa. Uvas de mesa. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 36, n. 289, p. 92-99, 2015.
- REGINA, M.de A. et al. A propagação da videira. Viticultura tropical. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 20-27, 1998.
- REGINA, M.de A. Produção e certificação de mudas de videira na França. 2. Técnica de produção de mudas pela enxertia de mesa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 590-596, 2002.
- SILVA, M. J. R. da. et al. Shoot topping of "Niagara Rosada" grapevine grafted onto different rootstocks. **Australian Journal of Crop Science**, v. 12, n. 3, p. 496–504, 2018.

SILVA, M. J. R. et al. 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.

TECCHIO, M. A. et al. Características físicas e acúmulo de nutrientes pelos cachos de ‘niagara rosada’ em vinhedos na região de Jundiaí. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 621-625, 2007.

TECCHIO, M. A. et al. Efecto del thidiazuron en la calidad de la uva ‘niagara rosada’ en diferentes portainjertos en el centro oeste paulista. **Revista iberoamericana de tecnología postcosecha**, v. 25, n. 1, 2024.

TECCHIO, M. A. et al. Efeito do porta-enxerto e da época de poda na duração das fases fenológicas e no acúmulo de graus-dia pela videira “Niagara Rosada”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 4, p. 1073–1080, 2013.

TECCHIO, M. A. et al. Extração De Nutrientes Pela Videira ‘Niagara Rosada’ enxertada em diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, n. 33, p. 736–742, 2011.

TECCHIO, M. A. et al. Influence of rootstocks and pruning times on yield and on nutrient content and extraction in “Niagara Rosada” grapevine. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 49, n. 5, p. 340–348, 2014.

TECCHIO, M. A. et al. The influences of rootstock and pruning seasons on productive and physicochemical traits of ‘Niagara Rosada’ grape. **Australian Journal of Crop Science**, v. 13. n. 07, p. 1211-1214, 2019.

THEOCHARIS, S. et al. Modulating ‘Xinomavro’ (*Vitis vinífera* L.). Vine Growth and Berry Composition: A Comparative Analysis of Rootstock Effects. **Horticulturae**, v. 10, n. 490, 2024.

VEODATO, B. T. F. et al. Production, physicochemical quality and antioxidant capacity of ‘niagara rosada’ grape grafted on different rootstocks. **Bioscience Journal**, v. 36, n. 6, p. 1879-1889, 2020.