

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

CÂMPUS DE BOTUCATU

PRODUÇÃO, QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E ATIVIDADE
ANTIOXIDANTE DA UVA ‘NIAGARA ROSADA’ EM DIFERENTES
PORTA-ENXERTOS

BRUNA THAÍS FERRACIOLI VEDOATO

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP - Câmpus
de Botucatu, para obtenção do título de Mestre
em Agronomia (Horticultura).

BOTUCATU-SP

Julho - 2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

CÂMPUS DE BOTUCATU

PRODUÇÃO, QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E ATIVIDADE
ANTIOXIDANTE DA UVA ‘NIAGARA ROSADA’ EM DIFERENTES
PORTA-ENXERTOS

BRUNA THAÍS FERRACIOLI VEDOATO

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio Tecchio

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP - Câmpus de Botucatu, para
obtenção do título de Mestre em Agronomia
(Horticultura).

BOTUCATU-SP

Julho – 2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

V416p Vedoato, Bruna Thais Ferracioli, 1989-
Produção, qualidade físico-química e atividade anti-oxidante da uva 'Niagara Rosada' em diferentes porta-enxertos / Bruna Thais Ferracioli Vedoato. - Botucatu : [s.n.], 2016
vi, 49 f. : grafs., tabs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2016
Orientador: Marco Antonio Tecchio
Inclui bibliografia

1. Uva - Produtividade. 2. Uva - Qualidade. 3. Fenóis. 4. Porta-enxertos. I. Tecchio, Marco Antonio. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. III. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Botucatu



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: PRODUÇÃO, QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA UVA 'NIAGRA ROSADA' EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

AUTORA: BRUNA THAÍS FERRACIOLI VEDOATO

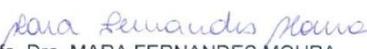
ORIENTADOR: MARCO ANTONIO TECCHIO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em AGRONOMIA (HORTICULTURA), pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. MARCO ANTONIO TECCHIO

Dep de Horticultura / Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu


Profa. Dra. GIUSEPPINA PACE PEREIRA LIMA
Departamento de Química e Bioquímica / Instituto de Biociências de Botucatu da UNESP


Profa. Dra. MARA FERNANDES MOURA
Centro de Frutas - CAPTA - Jundiaí/SP / Instituto Agrônômico de Campinas

Botucatu, 28 de julho de 2016

À *Deus*;

À minha família:

Meus pais, *Clécio e Raquel*,

Meu amor, *Alexandre (Lele)*,

Meu irmão, *Henrique*

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, fonte de vida e misericórdia, que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida e que me presenteia todos os dias com seu amor.

À minha família que, sempre me incentivaram, estiveram ao meu lado e são essenciais em minha vida. Em especial aos meus pais, Clécio e Raquel; meu irmão, Henrique; meus avós, meus tios e meus primos.

Ao Alexandre (Lele), meu esposo, meu grande amor e amigo, que sempre me apoiou com seu amor, espero tê-lo perto de mim, pois ao seu lado sei que posso ser melhor. Ao seus pais, Antônio e Ednea; e meus cunhados.

À Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Câmpus de Botucatu, pela oportunidade concedida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marco Antonio Tecchio, pela amizade, confiança e experiência depositada.

Ao Centro de Frutas do IAC, a Dr^a. Mara Fernandes Moura e o pesquisador José Luiz Hernandez, seus funcionários e estagiários, pela parceria concedida e suporte no manejo e condução da área experimental.

À Prof. Dr^a. Sarita Leonel, pela amizade e apoio, e pela disponibilidade do Laboratório de Fruticultura para realização das análises.

À Prof. Dr^a. Giuseppina P. P. Lima e seus orientados, por concederem o Laboratório de Pós-colheita do IBB/UNESP e pelas lições transmitidas.

À Prof. Dr^a. Regina M. Evangelista, aos técnicos de laboratório Edson e Márcia, pela disponibilidade do Laboratório de Pós-colheita para realização das análises.

Ao Departamento de Horticultura da FCA/UNESP e seus funcionários pelo apoio.

Aos amigos e companheiros de trabalho, Marlon Jocimar, Ana Paula Paiva, Adilson Pimentel e Francisco Domingues Neto por estarmos sempre juntos apoiando uns aos outros.

Às amigas, Lais Fontana, Samara Azevedo, Patrícia Marini, Nayara Carrijo, Luana Silvestre, Bárbara Giriboni, Brunna Frioli, Amanda Cardin, Priscila Vedoatto e Juliani Palmeira pela amizade e apoio.

À CNPq pela concessão da bolsa de mestrado

Agradeço de uma maneira muito sincera, a todos que de uma forma ou de outra colaboraram para a realização dessa dissertação.

Muito obrigada!!

SUMÁRIO

RESUMO	1
SUMMARY	3
1. INTRODUÇÃO	5
1.1 Objetivos	6
2. REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 A cultivar Niagara Rosada	7
2.2 Utilização de porta-enxerto em viticultura	8
2.3 Porta-enxerto	9
2.3.1 ‘Ripária do Travíu’ ou ‘106-8 Mgt’	9
2.3.2 ‘IAC 766 Campinas’	9
2.3.3 ‘IAC 572 Jales’	9
2.3.4 ‘IAC 571-6 Jundiaí’	10
2.3.5 ‘IAC 313 Tropical’	10
2.4 Comportamento da videira sobre diferentes porta-enxertos	10
2.5 Influência do porta-enxerto na característica química da uva	12
2.6 Evolução da maturação da uva	14
3. REFERÊNCIAS	15
4. Capítulo I – PRODUÇÃO, CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E EVOLUÇÃO DA MATURAÇÃO DA ‘NIAGARA ROSADA’ SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS	20
4.1 Introdução	21
4.2 Material e Métodos	22
4.2.1 Localização e característica da área experimental	22
4.2.2 Tratamentos e delineamento experimental	23
4.2.3 Manejo cultural da área experimental	23
4.2.4 Características avaliadas	24
4.2.5 Análises estatísticas	25

4.3 Resultados e Discussão	26
4.4 Conclusões	33
4.5 Referências	34
5. Capítulo II – COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA CULTIVAR NIAGARA ROSADA SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS	37
5.1 Introdução	38
5.2 Material e Métodos	39
5.2.1 Tratamentos e delineamento experimental	39
5.2.2 Avaliações	40
5.2.3 Análises Estatísticas	42
5.3 Resultados e Discussão	43
5.4 Conclusões	45
5.5 Referências	45
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49

RESUMO

A utilização de porta-enxerto está entre as inúmeras técnicas culturais visando à melhoria na produtividade e qualidade da uva. Particularmente na região de Jundiaí-SP há uma necessidade de maiores informações sobre a influência do porta-enxerto nos aspectos produtivos e na qualidade físico-química da uva ‘Niagara Rosada’. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes porta-enxertos na produção, curva de maturação, características físico-químicas e compostos fenólicos da videira ‘Niagara Rosada’. O experimento foi realizado na área experimental do Centro de Frutas do Instituto Agrônomo de Campinas, em Jundiaí-SP, nos ciclos de produção de 2013 e 2014. Foram avaliadas a evolução da maturação das uvas; produção, produtividade e número de cachos por planta; massa fresca de cacho (MFC), engajo (MFE) e bagas (MFB); comprimento de cacho (CC), engajo (CE) e bagas (CB); largura de cacho (LB), engajo (LE) e bagas (LB); relação comprimento/largura de bagas; número de bagas por cacho; teor de sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) e relação SS/AT; conteúdo de clorofila total, antocianinas totais, carotenoides totais, polifenóis totais, flavonoides totais e atividade antioxidante nas uvas. Os dados de produção, análises físicas e químicas, compostos fenólicos e atividade antioxidante foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Os dados obtidos para evolução da maturação foram submetidos à análise de variância (teste F) e análise de regressão polinomial. Os porta-enxertos ‘IAC 766’ e ‘106-8 Mgt’ influenciaram apenas nos teores de sólidos solúveis no mosto da videira ‘Niagara Rosada’. O ciclo de produção de 2013 induziu maior produção e produtividade; comprimento de cachos; massa fresca, comprimento e largura de bagas; pH, relação SS/AT da cultivar Niagara Rosada sobre diferentes porta-enxertos.

Palavras-chave: *Vitis labrusca*; uva para mesa; curva de maturação; compostos fenólicos

YIELD, PHYSICOCHEMICAL QUALITY AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF 'NIAGARA ROSADA' GRAPEVINE IN DIFFERENT ROOTSTOCKS. Botucatu, 2016. 51 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: BRUNA THÁIS FERRACIOLI VEDOATO

Adviser: MARCO ANTONIO TECCHIO

SUMMARY

The use of rootstock is among the many cultural techniques aimed at improving the productivity and quality of grapes. Particularly in Jundiaí-SP region there is a need for more information about the influence of rootstock in production aspects and the physical and chemical quality of the grape 'Niagara Rosada'. The aim of this study was to evaluate the effect of different rootstocks in the yield, physical and chemical characteristics, evolution of the maturation curve, phenolic compounds and antioxidant activity of 'Niagara Rosada' grapevine. The experiment was conducted in the experimental area of the Fruit Center of Campinas Agronomic Institute in Jundiaí-SP, in 2013 and 2014 production cycles. We evaluated the yield for both plant and area, number of bunches per plant; bunch (MFC), rachis (MFE) and berries (MFB) fresh mass; bunch (CC), rachis (EC) and berries (CB) length; bunch (LB), stems (LE) and berries (LB) width; length/width ratio of berries; number of

berries per cluster; soluble solids (SS), pH, titratable acidity (TA) and SS/AT ratio; evolution of the maturation curve; total chlorophyll, total anthocyanins, total carotenoids, total polyphenol, total flavonoid and antioxidant activity in grapes. The data of yield, physical and chemical analysis, phenolic compounds and antioxidant activity of the clusters were subjected to analysis of variance (F test) and the averages compared by Tukey test at 5% probability. For data obtained from berries of sampling for the maturation were subjected to analysis of variance (F test) and polynomial regression analysis. The 'IAC 766' and '106-8 Mgt' rootstocks interfered only in soluble solids content ensuring greater values. The 2013 production cycle induced higher production and productivity; length of bunches; fresh weight, length and width of berries; pH, SS / TA Niagara Rosada on different rootstocks.

Key words: *Vitis labrusca*; table grapes; maturation curve; phenolic compounds

1. INTRODUÇÃO

A produção de uvas no Brasil, no ano de 2014, foi de 1.388.859 toneladas. O Rio Grande do Sul foi o principal estado produtor nacional de uvas, com 55,5% da produção. O Estado de São Paulo, terceiro produtor nacional de uva, foi considerado o segundo maior produtor nacional de uvas para mesa (AGRIANUAL, 2015).

As cultivares de uva comum (*Vitis labrusca* L.) para mesa correspondem a 91,47% do total de plantas e 56,74% da produção de uva no Estado de São Paulo, com destaque para a ‘Niagara Rosada’. Nas regiões Leste e Sudoeste do Estado de São Paulo, as Regionais Agrícolas (EDR) de Campinas, Sorocaba e Itapetininga respondem por 72,43, 3,61, 18,52% da produção de ‘Niagara Rosada’, enquanto que na região Noroeste do Estado, a Regional Agrícola de Jales corresponde por 2% da produção dessa variedade (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2015). Os municípios de Jundiaí e Louveira, pertencentes à EDR Campinas, são importantes polos produtores de ‘Niagara Rosada’ no Estado de São Paulo. O menor custo de produção em relação ao cultivo de uvas finas (*Vitis vinifera* L.) para mesa, as características de rusticidade desta cultivar e a sua excelente aceitação pelo mercado consumidor brasileiro, favorecendo preços rentáveis na entressafra das tradicionais regiões produtoras, são fatores responsáveis por essa expansão em todo o estado (TECCHIO, 2005).

Em função da queda da rentabilidade da videira ‘Niagara Rosada’ na região de Jundiaí-SP, verifica-se a necessidade de se adequar as técnicas de manejo da videira (TECCHIO, 2005). Dentre as inúmeras técnicas culturais visando à melhoria na produtividade

e qualidade da uva, a utilização de porta-enxerto merece destaque. Como em outras regiões vitícolas, o uso de porta-enxertos é uma prática obrigatória, tendo como principais objetivos o controle de pragas de solo, como a filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch, 1856), a pérola da terra (*Eurhizococcus brasilienses* Hempel, 1922) e nematoides, à adaptação a diferentes tipos de solo; resistência a seca e/ou excesso de umidade; precocidade de produção e aumento no vigor e produtividade da copa. Particularmente nessa região há uma necessidade de maiores informações sobre a influência do porta-enxerto nos aspectos produtivos e na qualidade físico-química da uva ‘Niagara Rosada’.

Tradicionalmente, na região de Jundiaí-SP, utilizava o porta-enxerto ‘Ripária do Traviú’ (‘106-8 Mgt’) para a ‘Niagara Rosada’. Em função do desgaste dos solos, os novos plantios têm sido realizados com o porta-enxerto ‘IAC 766’, conferindo mais vigor às plantas. Na região, a prática da poda verde vem sendo utilizada recentemente, visando a produção em época de melhor preço e obtenção de mais colheitas em menos tempo (TECCHIO, 2005).

Inúmeros trabalhos na literatura evidenciam a influência do porta-enxerto no crescimento vegetativo, na produtividade, na qualidade dos cachos e na produtividade da videira (PAULETTO et al., 2001a; PAULETTO et al., 2001b; TERRA et al., 2003; VANDEN HEUVEL et al., 2004; MOTA et al., 2009; TECCHIO et al., 2011; RIZK-ALLA et al., 2011; JOGAIHAH et al., 2013). Entretanto, particularmente na região de Jundiaí não se encontram na literatura informações relacionadas a evolução da maturação, compostos fenólicos e atividade antioxidante da uva ‘Niagara Rosada’ em diferentes porta-enxertos.

1.1 Objetivos

Sendo a região Leste do Estado de São Paulo, importante polo produtor da uva para mesa ‘Niagara Rosada’, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência de porta-enxertos na produção, nas características físico-químicas, na evolução da maturação, nos compostos fenólicos e na atividade antioxidante da videira ‘Niagara Rosada’ no município de Jundiaí-SP.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultivar Niagara Rosada

A cultivar Niagara Branca (*Vitis labrusca*) criada a partir de um cruzamento entre as cultivares Concord x Cassady, realizada por C.L. Hoag & B.W. Clark, em 1868, na cidade de Niagara, estado de Nova York, Estados Unidos, foi introduzida no Brasil por Benedito Marengo em 1894 (HEDRICK, 1908). A cultivar Niagara Rosada surgiu por uma mutação somática natural da ‘Niagara Branca’, encontrada em 1933 pelo viticultor Aurélio Franzini, nos vinhedos de Antônio Carbonari, localizados no então Distrito de Louveira, município de Jundiaí-SP (SOUSA & MARTINS, 2002).

A expansão da uva ‘Niagara Rosada’ ocorreu rapidamente pelo estado de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Minas Gerais, sendo destinada tanto para mesa quanto vinificação (MAIA; KUHN, 2001). No estado de São Paulo, a principal região produtora é a de Jundiaí. Pommer et al. (2003) relata que a ‘Niagara Rosada’ é uma planta de vigor médio; com produtividade de até 3,0 kg por planta a partir do segunda colheita; com vida útil de 15 anos; com resistência à pragas e doenças; com cachos de tamanho médio, cônicos e compactos, pesando de 200 a 300 g em média. As bagas apresentam forma ovalada, peso médio de 5 g, com película de coloração rosada coberta intensamente com pruína, a polpa é mucilaginosa e com sabor doce foxado, muito apreciado pelo paladar brasileiro. Apresenta teor de sólidos solúveis entre 14 e 17 °Brix no ponto de colheita (MAIA, 2002).

Nessas regiões, a poda é realizada no final do inverno, proporcionando colheitas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, quando há um aumento de oferta e diminuição dos preços relativos. A uva ‘Niagara Rosada’ juntamente com a ‘Isabel’ são destaques como uva de mesa comum. São variedades rústicas menos exigentes em tratamentos culturais e, por serem mais tolerantes às doenças fúngicas, estão bem adaptadas às condições de clima úmido (DETONI et al., 2005).

2.2 Utilização de porta-enxerto em viticultura

A utilização de porta-enxerto em viticultura, adotada em praticamente todo o mundo, surgiu de acordo com Sousa (1996), a partir do aparecimento na Europa da filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch, 1856), um afídio nativo dos Estados Unidos que, quando parasita o sistema radicular, impossibilita o cultivo de pé franco de videiras susceptíveis à praga. A filoxera é um inseto de ciclo de vida complexo, tendo parte de sua vida no solo, parasitando as raízes da videira, e parte em galhas que causa na face inferior das folhas da videira (GIOVANNINI, 2009).

Os porta-enxertos provenientes de espécies de videiras americanas são consideradas resistentes ou tolerantes a filoxera, por isso são recomendadas. Embora existam bons porta-enxertos disponíveis, cada um com sua limitação, só a experimentação determinará qual é o mais adequado para cada condição de cultivo (POMMER et al., 1997).

A relação enxerto/porta-enxerto em viticultura faz com que ocorram diversas interações e respostas no potencial vegetativo e produtivo das plantas, bem como na qualidade de frutos (PASTENA, 1981). Tem-se observado que videiras enxertadas apresentam maior produção do que videiras pé franco. Segundo Edwards (1988), isto pode ser explicado de que o porta-enxerto comparado ao pé franco apresenta uma alta densidade de raiz e maior vigor à copa. De acordo com Mota et al. (2009), o crescimento vegetativo, a produção e qualidade do cacho da videira são influenciados pelo porta-enxerto, mas variam conforme as condições edafoclimáticas e a cultivar copa sobre ela enxertada. Para a região de Jundiaí-SP, Braga (1988) sugeriu a utilização dos porta-enxertos ‘Ripária do Travú’ e ‘IAC 766’, sendo que hoje, dá-se preferência para o ‘IAC 766’. No noroeste do estado de São Paulo, na região de Jales, o porta-enxerto mais utilizado para a ‘Niagara Rosada’ é o ‘IAC 572’. No entanto, outros porta-enxertos, a exemplo do ‘IAC 313’ e ‘IAC 571-6’, mostraram

bons resultados com a cultivar Niagara Rosada, sendo utilizados em outras regiões (TECCHIO, 2005).

2.3 Porta-enxerto

2.3.1 ‘Ripária do Traviú’ ou ‘106-8 Mgt’

Trata-se de um cruzamento de Riparia x (Cordifolia-Rupestris) (GALET, 1956), obtido por Millardet e De Grasset em 1882, na França. Em Jundiaí-SP, foi inserido como *Vitis riparia*, conhecido como ‘Ripária do Traviú’ ou ‘Traviú’. Adapta-se bem a muitos tipos de solos, principalmente os ácidos. De bom desenvolvimento, porém sem muito vigor. Segundo Pommer et al. (2003), é suscetível à antracnose, necessitando de tratamentos fitossanitários durante seu desenvolvimento vegetativo, suas estacas apresentam ótimo pegamento.

2.3.2 ‘IAC 766 Campinas’

Proveniente do cruzamento entre ‘Ripária do Traviú’ [(*V. riparia* x (*V. cordifolia* x *V. rupestris*))] com a espécie de videira tropical *Vitis caribaea*, obtido por Santos Neto no Instituto Agronômico de Campinas, em 1958 (SOUSA & MARTINS, 2002). De acordo com Pommer et al. (2003), suas folhas são resistentes às doenças, com vigor médio e estacas com ótimo pegamento. Apresenta sensibilidade às baixas temperaturas.

2.3.3 ‘IAC 572 Jales’

Resultante do cruzamento de 101-14 (*V. riparia* x *V. rupestris*) x *V. caribaea*, realizado por Santos Neto e lançado pelo Instituto Agronômico de Campinas em 1970 (SOUSA & MARTINS, 2002). Segundo Camargo (1998), o “IAC 572” difundiu-se, a partir do início da década de 90, rapidamente em todas as regiões vitícolas tropicais do país, sendo conhecido como ‘Tropical sem vírus’. Atualmente é o porta-enxerto predominante na produção de uvas rústicas em regiões tropicais. É muito vigoroso, apresenta ótimo pegamento e enraizamento, adaptado tanto a solos argilosos como arenosos, porém, tem se mostrado sensível à antracnose.

2.3.4 'IAC 571-6 Jundiaí'

Originado do cruzamento de *Vitis caribaea* x Pirovano 57, obtido por Santos Neto. É um porta-enxerto vigoroso, com boa adaptação a solos argilosos como em arenosos, apresenta folhas resistentes às principais moléstias, ótimo pegamento e com certa tolerância à pérola da terra. Apresenta boa afinidade com a cultivar Niagara Rosada. (Pommer et al. 1997).

2.3.5 'IAC 313 Tropical'

Foi desenvolvido por Santos Neto, em 1950, a partir do cruzamento entre o porta-enxerto 'Golia' [(*V. vinifera* x *V. riparia*) x *V. rupestris*] e a espécie de videira tropical *V. cinerea* (TERRA et al., 1993; SOUSA & MARTINS, 2002). Segundo Camargo (1998), este porta-enxerto apresenta grande vigor vegetativo, perfeitamente adaptado às condições sub-tropicais e tropicais do Brasil. Imprime vigor e ritmo vegetativo às copas, é de fácil enraizamento, adapta-se bem a diferentes tipos de solo e apresenta um bom comportamento em áreas infestadas por nematóides. No Vale do São Francisco e no Noroeste paulista, esse porta-enxerto é usado com sucesso para as cultivares Itália, Rubi, Benitaka, Brasil, Redimeire e Piratininga.

2.4 Comportamento da videira sobre diferentes porta-enxertos

Vários estudos já foram realizados visando avaliar o efeito do porta-enxerto na produtividade e na qualidade dos frutos. A escolha do porta-enxerto depende de outros fatores, além da filoxera, como o desenvolvimento da copa. A produtividade da videira é dependente de uma série de componentes como número de cachos por planta, número de bagas por cacho, tamanho de bagas, etc (VASCONCELOS et al., 2009). A utilização de diferentes porta-enxertos para a 'Niagara Rosada' foi avaliada em uma região com condições de solo ácido, por Alvarenga et al. (2002). Utilizaram os porta-enxertos 'IAC 572', 'IAC 313', 'IAC 766', '420-A', '1103 P', 'Ripária do Traviú', '196-17 Cl', 'Gravesac' e '101-14 Mgt'. Quanto ao número de cachos por planta e a massa fresca dos cachos da 'Niagara Rosada', os porta-enxertos 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú' apresentaram resultados similares.

Tecchio et al. (2013) em um experimento realizado na região Leste do Estado de São Paulo avaliaram a influência dos porta-enxertos ‘IAC 766’, ‘IAC 572’, ‘IAC 313’, ‘IAC 571-6’ e ‘Ripária do Traviú’ e da época de poda na duração dos estádios fenológicos e no acúmulo de graus-dia. Obtiveram na poda de verão, redução na duração dos estádios fenológicos da ‘Niagara Rosada’ enxertada sobre o porta-enxerto ‘Ripária do Traviú’ e a maior duração do ciclo e acúmulo de graus-dia com os porta-enxertos ‘IAC 572’ e ‘IAC 313’ nas podas de inverno.

Em um estudo realizado por Tofanelli et al. (2011), em Goiás, verificaram a duração do ciclo da ‘Niagara Rosada’ enxertada sobre os porta-enxertos ‘Ripária do Traviú’, ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’. Observaram menor duração do ciclo da videira ‘Niagara Rosada’ enxertada com o porta-enxerto ‘Ripária do Traviú’ quando comparado com os outros porta-enxertos estudados.

Na região Noroeste do Estado de São Paulo, Tecchio et al. (2011 b), avaliaram a influência dos porta-enxertos ‘IAC 766’, ‘IAC 572’, ‘IAC 313’ e ‘IAC 571-6’ na duração dos estádios fenológicos e no acúmulo de graus-dias na videira ‘Niagara Rosada’. Concluíram que a maior duração do ciclo e do acúmulo de graus-dias foi obtido com os porta-enxertos ‘IAC 572’ e ‘IAC 571-6’, e a menor, com o porta-enxerto ‘IAC 766’. Tecchio et al. (2014) avaliaram, na região Leste do Estado de São Paulo, a influência dos porta-enxertos ‘IAC 766’, ‘IAC 572’, ‘IAC 313’, ‘IAC 571-6’ e ‘106-8 Mgt’ e épocas de poda na produtividade e no teor de extração de nutrientes por ramos removidos pela poda e pelos cachos na colheita da videira ‘Niagara Rosada’. Concluíram que o porta-enxerto ‘IAC 572’ proporcionou a cv. Niagara Rosada maior produtividade e massa de matéria seca dos cachos, as quais diferiram significativamente das videiras enxertadas sobre o porta-enxerto ‘IAC 313’. Quando enxertada sobre o porta-enxerto ‘IAC 572’ houve maior extração de K, P, Mg, S, Cu e Fe, diferindo de ‘IAC 313’ e ‘IAC 766’ na extração de K e P, e de ‘106-8 Mgt’ na extração de Mg e S, assim como as podas de inverno resultaram em maior produtividade, acúmulo de matéria seca nos ramos, teor e extração total de nutrientes.

Em outro trabalho realizado na região Noroeste do Estado de São Paulo, Tecchio et al. (2011 a) avaliaram a influência dos porta-enxertos ‘IAC 766’, ‘IAC 572’, ‘IAC 313’ e ‘IAC 571-6’ na extração de nutrientes pelos ramos removidos na poda e na colheita de cachos da videira ‘Niagara Rosada’. A cv. Niagara Rosada enxertada sobre o porta-enxerto ‘IAC 572’, apresentou maior extração de nutrientes pelos ramos. Referente aos

cachos, obtiveram maior extração de nutrientes com as videiras enxertadas sobre o porta-enxerto 'IAC 766'. Mota et al. (2009) avaliaram a influência de nove porta-enxertos, sendo eles 'IAC 572', 'IAC 313', 'IAC 766', '420-A', '1103 P', 'Traviú', '196-17', 'Gravesac' e 'RR 101-14' na produção e na composição química das bagas de uvas de mesa 'Niagara Rosada' e 'Folha de Figo' durante o período de 2006 a 2008. Ambas as cultivares apresentaram maior produção sobre 'IAC 572'. A absorção de potássio foi mais dependente do porta-enxerto em 'Niagara Rosada', em que a maior absorção foi com os porta-enxertos 'IAC 766' e 'Traviú'. Videiras enxertadas sobre '196-17' apresentaram o menor teor de potássio nas bagas. A videira 'Niagara Rosada' enxertada sobre os porta-enxertos 'RR 101-14', '420-A' e 'Gravesac' apresentou produção de 9 kg por planta e elevada relação sólidos solúveis/acidez.

Borges et al. (2014) determinaram a duração do ciclo de produção e a necessidade térmica de seis clones de 'Concord' sobre três porta-enxertos no norte do Paraná. As avaliações foram realizadas nas safras de 2009/2010 e 2010/2011. Verificaram que o clone '202' de 'Concord' apresentou menor duração do ciclo entre a poda e a colheita. O porta-enxerto '420-A' induziu maior taxa de acúmulo diário de sólidos solúveis no mosto, promovendo redução do ciclo total e da demanda térmica.

Bettoni et al. (2013) avaliaram a produtividade, extração e exportação de nutrientes da cultivar Cabernet Sauvignon sobre dois porta-enxertos, '1103 Paulsen' e 'VR 043-43' na safra 2009-2010. Concluíram que o porta-enxerto 'VR 043-43' foi o mais produtivo, apresentando também níveis de acidez superiores e maior extração de P.

2.5 Influência do porta-enxerto na característica química da uva

A fase de maturação das bagas abrange o período que vai da mudança de cor até a colheita. Pode durar de 30 a 70 dias, dependendo da cultivar, do porta-enxerto e da região de cultivo. Durante a maturação, as bagas amolecem progressivamente, devido à perda da rigidez da parede das células da película e da polpa, ocorre um aumento no teor de pigmentos antocianicos e de açúcares, assim como uma diminuição pronunciada da acidez. Portanto, é nesta fase que ocorrem as mudanças nos teores de açúcar, compostos fenólicos, amolecimento e síntese de cor e aroma, que definirão a qualidade da uva (PIRES; POMMER, 2003; ABE et al., 2007).

Segundo Champgnol et al. (1984), a acidez titulável decresce ao longo da maturação. Entre os fatores que determinam a redução da acidez do mosto, destacam-se a diluição dos ácidos devido ao aumento do volume da baga, sua utilização no processo respiratório e a migração de bases, que neutralizam os ácidos e que produzem um aumento do pH e uma redução na acidez total. Portanto, o estágio de maturação, potencial genético, manejo e clima influenciam a composição química das bagas.

De acordo com Mota et al. (2009), a escolha do porta-enxerto afeta diretamente a produtividade e algumas características químicas das bagas, como pH, acidez e teor de sólidos solúveis, assim como devem ser levado em conta na combinação copa/porta-enxerto, a absorção de nutrientes, compostos fenólicos e o teor de antocianina.

Os compostos fenólicos são responsáveis pela cor, adstringência e estrutura, sendo as antocianinas, os taninos e os ácidos fenólicos, os mais importantes (MIELE et al., 1990). Devido a sua grande importância econômica, Kennedy et al. (2000) relataram que a compreensão das interações e variações destes em decorrência das técnicas de manejo aplicadas ao vinhedo, da maturação dos frutos e das características específicas da cultivar e sua interação com o porta-enxerto é de extrema importância.

As antocianinas são flavonoides amplamente distribuídas na natureza e são responsáveis pela maioria das cores azul e violeta, e todas as tonalidades de vermelho presentes em flores e frutos (ABE et al., 2007).

Em um experimento realizado por Abe et al. (2007), em Minas Gerais, observaram a diferença no teor de acidez titulável nas cultivares de Niagara Rosada enxertada sobre os porta-enxerto 'IAC 766' e '199-17', e na cv. Folha de Figo enxertada sobre os porta-enxerto '420-A' e '196-17'. Esta diferença pode ser atribuída à influência do porta-enxerto, pois as bagas foram colhidas em cachos de videiras cultivadas em um único talhão e manejadas no mesmo sistema de condução, portanto submetidas as mesmas condições de solo, luminosidade e temperatura.

Mota et al. (2009) avaliaram a cultivar Niagara Rosada em diferentes porta-enxertos. Concluíram que os porta-enxertos 'RR 101-14', '420-A' proporcionaram a cultivar Niagara Rosada maior relação sólidos solúveis/acidez, enquanto 'Gravesac' proporcionou maior acúmulo de antocianinas na casca. O acúmulo de compostos fenólicos em

‘Niagara Rosada’ foi maior nas bagas do porta-enxerto ‘Gravesac’, plantas com menor vigor vegetativo.

Soares et al. (2008), obtiveram um conteúdo de compostos fenólicos totais nas cascas das cultivares Isabel e Niagara Rosada de, respectivamente, 219,56 a 1242,78 mg 100g⁻¹ de peso seco. As cascas de uva ‘Isabel’ tiveram concentração de antocianinas mais elevadas que a ‘Niagara Rosada’, no qual os valores de antocianinas totais variam entre 7,02 e 82,15 mg 100g⁻¹ de peso seco e 47,65 a 214,26 mg 100g⁻¹ de peso seco nas cultivares Niagara Rosada e Isabel, respectivamente.

Abe et al. (2007) nas cultivares de uvas analisadas, ‘Niagara Rosada’ e ‘Folha de Figo’, concluíram que a videira ‘Niagara Rosada’ enxertada sobre ‘IAC 766’, e ‘196-17’; ‘Folha de Figo’ enxertada sobre ‘420-A’ e ‘196-17’; ‘Syrah’ com porta-enxerto ‘3309 C’; ‘Merlot’ com porta-enxerto ‘1103 P’; e ‘Moscato Embrapa’ com ‘IAC 766’, o teor de antocianinas totais, determinado pelo método do método do pH diferencial, variou entre 12,8 ± 0,1 e 248 ± 24 mg 100g⁻¹ b.u., sendo significativamente maior nas uvas tintas de coloração mais escura em comparação com as uvas rosadas.

2.6 Evolução da maturação da uva

Considerando-se o aspecto climático, a maturação da uva é sinalizada pelo período mais ensolarado do ano, quando ocorre elevação da temperatura, determinando maior acúmulo de açúcares e diminuição da acidez, por degradação de ácidos orgânicos (SANTANA et al., 2008). Segundo Mandelli et al. (2008), elevados volumes de precipitação são prejudiciais durante o período de maturação, pois resultam em menores teores de sólidos solúveis na baga.

Para o planejamento da colheita é primordial o estágio de maturação da uva. A principal característica avaliada durante a evolução da maturação é o teor de sólidos solúveis no mosto da uva.

Em um trabalho conduzido na Embrapa- Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho, localizada em Bento Gonçalves-RS, Schiedeck et al. (1999), concluíram que o processo de maturação da uva ‘Niagara Rosada’ foi mais rápido no interior da estufa que a céu aberto, independente da época de poda. A poda foi realizada em 21/07/94, com o início da

maturação em 21/11/94 e a colheita em 13/12/94. O cultivo em estufa proporcionou uma antecipação da maturação da uva de 17 a 25 dias, quando o teor de sólidos solúveis foi de 15 °Brix.

Pedro Júnior et al. (2014) realizaram um experimento num vinhedo de uva para vinho IAC 138-22 ‘Máximo’, na região Leste do Estado de São Paulo, com as podas das safras de verão em 12/08/2010 e 25/08/2011 e para as safras de inverno em 17/02/2011 e 06/02/2012. Desde o início da maturação até a colheita realizaram coleta semanal de 100 bagas por amostragem. Verificaram que, durante as safras de verão os teores de sólidos solúveis obtidos na colheita foram de 14,2 °Brix e 15,6 °Brix, respectivamente para as safras de 2010 e 2011. Para as safras de inverno obtiveram valores superiores de sólidos solúveis de 17,4 °Brix e 17,5 °Brix, para as safras de 2011 e 2012, respectivamente. Os valores de sólidos solúveis foram menores para a safra de verão pelo fato da colheita ocorrer em plena época chuvosa, enquanto que a colheita da safra de inverno coincidiu com a estação seca regional.

Particularmente na região de Jundiaí não se encontram na literatura informações relacionadas a evolução da maturação da videira ‘Niagara Rosada’ em diferentes porta-enxertos.

3. REFERÊNCIAS

ABE, L. T. et al. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 394-400, 2007.

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, Edição Especial, p. 1459-1464, 2002.

BETTONI, J. C. et al. Qualidade físico-química, extração e exportação de nutrientes da cultivar Cabernet Sauvignon sobre dois porta-enxertos. **Ignis**, Caçador, v. 2, n. 1, p. 41-53, 2013.

BORGES, R. S. et al. Ciclo de produção e demanda térmica de clones da videira ‘Concord’ sobre diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n.4, 2014.

- BRAGA, F. G. **Cultura da uva Niagara Rosada**. São Paulo: Nobel, 1988. 66 p.
- CAMARGO, U. A. Cultivares para a viticultura tropical no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 15-19, 1998.
- CHAMPAGNOL, F. **Elements de Physiologie de la Vigne et de Viticulture Generale**. Saint-Gely-du-Fesc: Champagnol. 1984. 351 p.
- DETONI, A. M. et al. Uva Niagara Rosada cultivada no sistema orgânico e armazenada em diferentes temperaturas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.3, p. 546-552, 2005.
- EDWARDS, M. Effects of the type of rootstock on yields of Catarina grapevines (*Vitis vinifera*) and levels of citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans* Coob.). **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 28, n. 2, p. 283-286, 1988.
- GALET, P. **Cépages et Vignobles de France**. Tome 1. Montpellier: Imprimerie Paul Déhan, 1956. 670 p.
- GIOVANNINI, E. Viticultura. In: GIOVANNINI, E; MANFROI, V. (Ed.) **Viticultura e Enologia: elaboração de grandes vinhos nos terrois brasileiros**. Bento Gonçalves: IFRS, 2009. p.159-160.
- HEDRICK, U.P. **The Grapes of New York**. Albany: J.B. Lyon, 1908. 564 p.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Produção e número de plantas de videira no Estado de São Paulo**. Disponível em: <[http:// www.iea.sp.gov.br](http://www.iea.sp.gov.br)>. Acesso em: 15 de dezembro de 2015.
- JOGAIAH, S. et al. Biochemically induced variations during some phenological stages in Thompson Seedless grapevines grafted on different rootstocks. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v. 34, n. 1, p. 36-45, 2013.
- KENNEDY, J. A. et al. Development of seed polyphenols in berries from *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v. 6, p. 244-254, 2000.
- MAIA, J. D. G.; KUHN, G. B. (ed.) **Cultivo da Niágara Rosada em áreas tropicais do Brasil**. Bento Gonçalves: EMBRAPA, 2001. p. 12.

- MAIA, J. D. G. Manejo da videira Niágara Rosada em regiões tropicais. In: REGINA, M. de A. et al. (coords.). **Viticultura e enologia: atualizando conceitos**. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p. 48-58.
- MANDELLI, F. et al. Efeito da poda verde na composição físico-química do mosto da uva Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 667-674, 2008.
- MIELE, A. et al. Free amino acids in Brazilian grape juices. **Rivista di Viticoltura e di Enologia**, v. 43, n. 4, p. 15-21, 1990.
- MOTA, R. V. et al. 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, 2009.
- PASTENA, B. **Tratado de viticultura italiana**. 2. Ed. Bolonha: Edagricola, 1981. 1011 p.
- PAULETTO, D. et al. Produção e vigor da videira ‘Niagara Rosada’ relacionados com o porta-enxerto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 115-121, 2001 (a).
- PAULETTO, D. et al. Efeito do porta-enxerto na qualidade do cacho da videira ‘Niagara Rosada’. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, b. 7, p. 935-939, 2001 (b).
- PEDRO JÚNIOR, M. J. et al. Curva de maturação e estimativa do teor de sólidos solúveis e acidez total em função de graus-dia: Uva IAC 138-22 ‘Máximo’. **Bragantia**, Campinas, v.73, n.1, p. 81-85, 2014.
- PIRES, E. J. P.; POMMER, C. V. **Fisiologia da Videira**. In: POMMER, C. V. (ed.) UVA – Tecnologia de Produção, Pós-colheita, Mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. Cap. 4, p. 250-294
- POMMER, C. V. Variedades de videira para o Estado de São Paulo. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo**, Campinas, n. 166, 1997.
- 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.

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.

SANTANA, M. T. A. et al. Caracterização físico-química e enzimática de uva ‘Patrícia’ cultivada na região de Primavera do Leste – MT. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, p. 186-190, 2008.

SCHIEDECK, G. et al. Maturação da uva Niagara Rosada cultivada em estufa de plástico e a céu aberto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 4, p. 629-633, 1999.

SCARPARE FILHO, J. A. et al. Rendimento de uva ‘Niagara Rosada’ submetida à redução de área foliar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 778-785, 2010.

SOARES, M. et al. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niagara e Isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 059-064, 2008.

SOUSA, J. S. I. **Uvas para o Brasil**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791 p.

SOUSA, J. S. I., MARTINS, F. P. **Viticultura Brasileira**: Principais variedades e suas características. Piracicaba: FEALQ, 2002. 368 p.

TECCHIO, M. A. **Levantamento nutricional e diagnóstico agrônomo da videira ‘Niagara Rosada’ em Jundiaí e Louveira-SP**. 2005. 109 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas. Botucatu, 2005.

TECCHIO, M. A. et al. Extração de nutrientes pela videira ‘Niagara Rosada’ enxertada em diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, p. 736-742, 2011 (a).

TECCHIO, M. A. et al. Fenologia e acúmulo de graus-dias da videira ‘Niagara Rosada’ cultivada ao Noroeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, Volume Especial, p. 248-254, 2011 (b).

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**, Jaboticabal, v. 35, n. 4, p. 1073-1080, 2013.

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

TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; NOGUEIRA, N. A. **Tecnologia para produção de uva Itália na região Noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas, CATI, 1993. 51 p. (Documento Técnico,97).

TERRA, M. M. et al. Produtividade da cultivar de uva de mesa Niagara Rosada sobre diferentes porta-enxertos, em Monte Alegre do Sul, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 549-551, 2003.

TOFANELLI, M. D. D. et al. Pheology of 'Niagara Rosada' grapevines grafted on different rootstocks grown on Cerrado (Brazilian Savanna) of Goiás State, Brazil. **African Journal Biotechnology**, Bowie, v. 10, n. 17, p. 3387-3392, 2011.

UVA: produção brasileira. **Agrianual 2015: Anuário da Agricultura Brasileira**, São Paulo, p. 464, 2015.

VANDEN HEUVEL, J. E. et al. Influence of training/trellising system and rootstock selection on productivity and fruit composition of Chardonnay and Cabernet Franc grapevines in Ontario, Canada. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 55, p. 253-264, 2004.

VASCONCELOS, M. C. et al. The flowering process of *Vitis vinifera*: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 60, n.4, p. 411-425, 2009.

4. Capítulo I – PRODUÇÃO, CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E EVOLUÇÃO DA MATURAÇÃO DA ‘NIAGARA ROSADA’ SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência de diferentes porta-enxertos na produção, características físicas e químicas e na evolução da maturação da videira ‘Niagara Rosada’. O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Frutas do Instituto Agronômico de Campinas, em Jundiaí-SP, nos ciclos de produção de 2013 e 2014. Os tratamentos consistiram na combinação da cultivar Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos ‘IAC 313’, ‘IAC 572’, ‘IAC 571-6’, ‘IAC 766’ e ‘106-8 Mgt’ e ciclos de produção: 2013 e 2014. Foram avaliadas a produção, produtividade e número de cachos por planta; massa fresca de cacho (MFC), engajo (MFE) e bagas (MFB); comprimento de cacho (CC), engajo (CE) e bagas (CB); largura de cacho (LB), engajo (LE) e bagas (LB); relação comprimento/largura de bagas; número de bagas por cacho; sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) e relação SS/AT; e evolução da curva de maturação nas uvas. Os dados de produção, produtividade e análises físicas e químicas dos cachos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Os dados obtidos para evolução da maturação foram submetidos à análise de variância (teste F) e

análise de regressão polinomial. Os porta-enxertos não influenciaram na produção, características físicas e algumas características químicas. Os porta-enxertos ‘IAC 766’ e ‘106-8 Mgt’ influenciaram apenas nos teores de sólidos solúveis no mosto da videira ‘Niagara Rosada’, proporcionando garantindo maiores valores. O ciclo de produção de 2013 influenciou na produção e produtividade; comprimento de cachos; massa fresca, comprimento e largura de bagas; pH, relação SS/AT.

Palavra-chave: *Vitis labrusca*; porta-enxerto; sólidos solúveis; maturação da uva

4.1 INTRODUÇÃO

A região Leste do Estado de São Paulo cultiva principalmente a uva de mesa ‘Niagara Rosada’, visando o consumo *in natura* que possui boa aceitação no mercado. Segundo Verdi et al. (2011), esta cultivar está em 98% das propriedades vitícolas.

Visando aumento na rentabilidade e a melhoria na qualidade da uva, algumas alternativas vêm sendo disponibilizadas para o viticultor, como a utilização de porta-enxertos mais adequados para a região. A escolha do porta-enxerto baseia-se na melhor adaptação às condições ambientais e à compatibilidade com a copa, sendo de fundamental importância na escolha e formação da muda (GONÇALVES et al., 1999). O porta-enxerto pode influenciar diretamente na produção, nas características físicas e químicas da baga, como o pH, a acidez titulável e o teor de sólidos solúveis.

Pauletto et al. (2001) avaliaram a qualidade do cacho da videira ‘Niagara Rosada’ enxertada sobre cinco porta-enxertos. Os cachos colhidos nas plantas sobre ‘Kober 5BB’ e ‘Schwarzmann’ apresentaram comprimento, largura, massa e número de bagas menores do que o verificado nas plantas enxertadas sobre ‘IAC 313’, ‘IAC 766’ e ‘Traviú’. A baga apresentou menor massa fresca quando a videira foi enxertada no porta-enxerto ‘Schwarzmann’ em comparação ao ‘IAC 766’ e ‘Ripária do Traviú’. O teor de sólidos solúveis foi maior no ‘Kober 5BB’ e ‘Schwarzmann’ em comparação ao verificado no ‘IAC 313’.

Terra et al. (2003) estudaram o efeito da cultivar Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos ‘Schwarzmann’, ‘IAC 572’, ‘IAC 313’, ‘Traviú’, ‘IAC 766’ e ‘Kober 5BB’. A massa fresca média dos cachos, o número de cachos, a produção por planta e

a produtividade da uva ‘Niagara Rosada’ foram menores nas videiras enxertadas sobre ‘Kober 5BB’. Tecchio et al. (2011) verificaram que o porta-enxerto ‘IAC 572’ proporcionou a videira ‘Niagara Rosada’ maior produção e acúmulo de massa seca dos ramos, quando comparado ao porta-enxerto ‘IAC 571-6’.

No início do ciclo a maior parte do açúcar produzido é direcionado para as folhas, desenvolvimento da planta e do fruto. No início da maturação, é que ocorre uma modificação na translocação do açúcar, ocasionando grande acúmulo nas bagas. Próximo à colheita, as bagas continuam acumulando açúcar, porém lentamente, e dependendo das condições climáticas, o teor de açúcar pode diminuir (BLOIUN; GUIMBERTEAU, 2004; SATO et al., 2009).

No Norte do Paraná, Sato et al. (2009) avaliaram a evolução da maturação e as características físico-químicas da videira ‘Isabel’ sobre os porta-enxertos ‘IAC 766’, ‘IAC 572’ e ‘420-A’, e concluíram que os porta-enxertos exerceram influência semelhante sobre a evolução da maturação e que para as características químicas no momento da colheita houve influência do porta-enxerto somente para o teor de sólidos solúveis, sendo o ‘420-A’ inferior aos demais.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a produção, as características físico-químicas e a evolução da maturação da ‘Niagara Rosada’ sobre diferentes porta-enxertos.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Localização e características da área experimental

O experimento foi realizado na área experimental do Centro APTA de Frutas do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), em Jundiaí-SP, região Leste do Estado de São Paulo, situado a 26° 06’ S, 46° 55’ O e 745 m de altitude, nos ciclos de produção 2013 e 2014. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é Cwa, com precipitação anual média de 1.400 mm, com temperatura média de 19,5°C e umidade relativa do ar de 70,6%. De acordo com a Embrapa (1999), o solo da área experimental é classificado como Cambissolo Vermelho Distrófico.

4.2.2 Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos consistiram na combinação da cultivar de uva ‘Niagara Rosada’ enxertada nos porta-enxertos: ‘IAC 313 Tropical’, ‘IAC 572 Jales’, ‘IAC 571-6 Jundiaí’, ‘IAC 766 Campinas’ e ‘106-8 Mgt’, e os ciclos de produção: 2013 e 2014.

O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados em parcelas subdivididas, com 4 repetições cada qual constituída de 6 plantas, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos e as subparcelas pelos ciclos de produção.

4.2.3 Manejo cultural da área experimental

As videiras, que se encontram no sexto ano de produção, foram plantadas no espaçamento de 2,0 x 1,0 m. O sistema de sustentação foi o de espaldeira, apresentando arames localizados a 1,0; 1,3 e 1,6 m acima do nível do solo. No estádio de mudança de cor das bagas, a área experimental foi protegida com telas anti granizo, protegendo contra ataques de pássaros e de abelhas, bem como de chuvas de granizo.

Nos ciclos de produção 2013 e 2014, realizou-se a poda das videiras em 20 de agosto de 2013 e 05 de agosto de 2014, respectivamente. De acordo com as características de cultivo da região, realizou-se a poda curta com uma gema, sendo posteriormente aplicado calcionamida hidrogenada a 5%. Após a brotação, manteve-se apenas 1 ramo produtivo por gema, nos quais, realizou-se a desbrota, a amarração dos brotos nos arames, a eliminação dos ramos axilares, a desfolha e o desponte, conforme a necessidade. Para a adubação, baseada na análise química do solo, seguiu-se as recomendações de adubação do Boletim Técnico 100 do Instituto Agrônomo de Campinas. Durante os ciclos da cultura, as capinas, as aplicações de herbicidas e de fungicidas foram realizadas de acordo com as técnicas de cultivo adotadas na região.

A colheita da primeira safra foi realizada no dia 26 de dezembro de 2013 e da segunda safra no dia 09 de dezembro de 2014. Em ambos os ciclos, a colheita das uvas foi determinada a partir do acompanhamento da curva de maturação, levando em consideração os teores de sólidos solúveis, acidez titulável, pH e os açúcares redutores.

4.2.4 Características avaliadas

Produção

Obteve-se a massa fresca total de todos os cachos de cada parcela experimental, sendo o valor obtido dividido pelo número de plantas, determinando-se a produção média por planta, expressa em kg por planta. Para a produtividade, multiplicou-se a produção média por planta pelo número de plantas por hectare (5.000 plantas), sendo o resultado expresso em t por ha.

Características físicas dos cachos, bagas e engaço

Em amostragem de 10 cachos por parcela experimental, foram determinadas as massas frescas do cacho (MFC) e do engaço (MFE), utilizando-se balança analítica de precisão (0,1g), expressas em g; comprimento e largura dos cachos e do engaço, foram obtidos com auxílio de régua graduada, expressos em cm; o número de bagas por cacho foi obtido dividindo-se a massa fresca total de bagas no cacho pela massa fresca média de 10 bagas.

Foram coletadas 10 bagas por cacho amostrado, totalizando 100 bagas por parcela, para determinação da massa fresca (MFB), comprimento (CB) e largura das bagas (LB), sendo a massa obtida em balança analítica, expressa em g; e as dimensões, com auxílio de régua graduada em mm. Com os valores dessas variáveis obteve-se a relação CB/LB.

Composição química do mosto da uva

A composição química do mosto foi determinada em uma amostra composta por 32 bagas por parcela experimental. O mosto foi obtido por meio de esmagamento das bagas. Foram determinados os teores de sólido solúveis (SS), por refratometria direta, através de refratômetro digital Atago[®], expresso em °Brix; acidez titulável (AT), determinada por volumetria potenciométrica, titulando-se solução de hidróxido de sódio (0,1N) e determinando-se o ponto de equivalência pela medida do pH da solução à 8,2, expressa em g de ácido tartárico 100 g⁻¹ de polpa; índice de maturação (relação SS/AT); e

pH, utilizando pHmetro Micronal B-274. Essas análises foram feitas conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). Parte do mosto foi armazenado a -20°C para posterior determinação do teor de açúcares redutores. Os açúcares redutores foram determinados pelo método colorimétrico de Somogy-Nelson com base em curva analítica de glicose e as leituras realizadas a 510 nm (NELSON, 1944), sendo os resultados expressos em porcentagem.

Evolução da curva de maturação

A partir do início da maturação no ciclo de produção de 2014, caracterizada pela mudança na coloração das bagas e início do amolecimento, que ocorreu aos 108 dias após a poda. Uma amostragem de 32 bagas ao acaso por parcela experimental foi realizada semanalmente até a colheita, que foi realizada aos 126 dias após a poda. Assim, realizaram-se 4 amostragens de bagas ao longo da evolução da curva de maturação, uma amostragem a cada 6 dias, sendo aos 108, 114, 120 e 126 dias após a poda. As análises foram feitas semanalmente no Laboratório de Fruticultura do Departamento de Horticultura da UNESP/FCA, mediante a amostragem feita de 32 bagas, em que o ponto da colheita foi determinado com a estabilização do teor de sólidos solúveis e os valores de acidez. Durante a evolução da curva de maturação foram analisadas os teores de sólidos solúveis, a acidez titulável, o pH, os açúcares redutores e o índice de maturação.

4.2.5 Análises estatísticas

Os dados de produção, produtividade e análises físicas e físico-químicas dos cachos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade utilizando-se o programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2011).

Os dados obtidos das amostragens de bagas para evolução da maturação foram submetidos à análise de variância (teste F) e análise de regressão polinomial, utilizando-se o programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2011).

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre os porta-enxertos e os ciclos de produção, nem efeito isolado do porta-enxerto para a produtividade, a produção e o número de cachos por planta, havendo apenas efeito significativo dos ciclos de produção (Tabela 1). Proporcionaram maior produção e produtividade no ciclo de produção de 2013, entretanto, para número de cachos por planta não houve diferença significativa.

A produtividade média obtida pela videira ‘Niagara Rosada’ nos diferentes porta-enxertos avaliados variou de 7,78 a 10,68 t por ha. Esses valores foram inferiores aos obtidos por Tecchio et al. (2011) em Votuporanga, Noroeste do Estado de São Paulo, os quais obtiveram na cultivar Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos ‘IAC 766’ e ‘IAC 571-6’, produtividades médias de 28,8 t por ha e 19,6 t por ha, respectivamente. Essa diferença deve-se aos diferentes sistemas de condução utilizados nos experimentos, tendo em vista que, em Votuporanga, utilizou-se o sistema de pérgola, enquanto que, neste estudo foi utilizado o sistema de condução em espaldeira.

No Leste do Estado de São Paulo, Tecchio et al. (2014) verificaram que a videira ‘Niagara Rosada’ enxertada sobre o porta-enxerto ‘IAC 572’ apresentou maior produtividade em relação ao porta-enxerto ‘IAC 313’. Mota et al. (2009) também observaram que o porta-enxerto ‘IAC 572’ proporciona maior produtividade à ‘Niagara Rosada’ quando comparado aos porta-enxertos ‘Ripária do Traviú’, ‘IAC 313’ e ‘IAC 766’, com valores médios de 25,5; 23,8; 19,0 e 16,2 t por ha, respectivamente.

Tabela 1. Produção, produtividade e número de cachos por planta de ‘Niagara Rosada’ enxertada sobre diferentes porta-enxertos em dois ciclos de produção. Jundiá, 2013 e 2014.

Porta-enxerto	Produção	Produtividade	Cachos por planta
	(kg por planta)	(t por ha)	
IAC 313	2,14	10,68	12,24
IAC 572	1,56	7,78	9,61
IAC 571-6	2,04	10,20	10,61
IAC 766	1,70	8,48	11,00
106-8 Mgt	1,86	9,30	10,58
ANO			
2013	2,12 a	10,60 a	10,30
2014	1,59 b	8,00 b	11,30
CV 1 (%)	29,10	29,10	15,90
CV 2 (%)	23,40	23,40	23,50

Médias seguidas de letras diferentes na coluna apresentam diferença significativa entre si (Tukey $\leq 0,05$).

O número de cachos da videira ‘Niagara Rosada’ enxertada nos diferentes porta-enxertos variaram de 9,61 a 12,24, não havendo diferenças significativas (Tabela 1). Esse resultado difere dos obtidos por Alvarenga et al. (2002) que verificaram a influência dos porta-enxertos na ‘Niagara Rosada’, cultivada no Sul de Minas Gerais, onde os porta-enxertos ‘IAC 766’, ‘IAC 572’, ‘IAC 313’, ‘1103 P’, ‘Traviú’ e ‘Gravesac’ apresentaram maiores valores de número de cachos por planta.

Os porta-enxertos não influenciaram nos valores de massa fresca, comprimento e largura dos cachos da cultivar Niagara Rosada (Tabela 2). No entanto, quando observado o efeito dos ciclos de produção, verificou-se maior comprimento dos cachos no ciclo de 2013. Não houve interação significativa entre os porta-enxertos e os ciclos de produção.

Tabela 2. Massa fresca (MFC), comprimento (CC) e largura dos cachos (LC) de ‘Niagara Rosada’ enxertada sobre diferentes porta-enxertos em dois ciclos de produção. Jundiá, 2013 e 2014.

Porta-enxerto	MFC (g)	CC (cm)	LC (cm)
IAC 313	220,0	11,4	6,9
IAC 572	218,0	12,2	7,3
IAC 571-6	234,0	12,2	7,3
IAC 766	225,0	11,9	7,3
106-8 Mgt	210,0	11,8	6,9
ANO			
2013	250,0	12,8 a	7,6
2014	190,0	10,9 b	6,6
CV 1 (%)	18,6	7,2	4,4
CV 2 (%)	19,4	4,2	5,7

Médias seguidas de letras diferentes na coluna apresentam diferença significativa entre si (Tukey $\leq 0,05$).

A massa fresca do cacho não proporcionou diferença significativa, os valores médios de 210,0 a 234,0 g foram superiores aos valores médios constatados por Pauletto et al. (2001) em Taubaté-SP. Semelhante aos obtidos no presente trabalho Terra et al. (2003), em Monte Alegre do Sul-SP, também não obtiveram diferença significativa na massa fresca dos cachos de ‘Niagara Rosada’ nos porta-enxertos ‘IAC 572’, ‘IAC 313’, ‘Ripária do Traviú’ e ‘IAC 766’, com valor médio de 230 g.

Não houve interação significativa entre os porta-enxertos e ciclos de produção para a massa fresca, comprimento e largura das bagas, e na relação

comprimento/largura das bagas da videira ‘Niagara Rosada’. No entanto, houve influência dos ciclos de produção para as variáveis massa fresca, comprimento e largura das bagas, sendo que, os maiores valores foram induzidos no ciclo de 2013.

Tabela 3. Massa fresca (MFB), comprimento (CB) e largura das bagas (LB), e a relação comprimento/largura de bagas (CB/LB) de ‘Niagara Rosada’ enxertada sobre diferentes porta-enxertos em dois ciclos de produção. Jundiaí, 2013 e 2014.

Porta-enxerto	MFB (g)	CB (cm)	LB (cm)	CB/LB
IAC 313	3,7	21,0	18,5	1,1
IAC 572	3,6	20,8	18,4	1,1
IAC 571-6	3,6	20,5	18,4	1,1
IAC 766	3,7	20,7	18,5	1,1
106-8 Mgt	3,6	20,5	18,3	1,1
ANO				
2013	4,6 a	21,4 a	19,1 a	1,1
2014	2,6 b	20,0 b	17,7 b	1,1
CV 1 (%)	4,7	2,6	2,1	1,3
CV 2 (%)	4,9	2,6	2,3	1,2

Médias seguidas de letras diferentes na coluna apresentam diferença significativa entre si (Tukey $\leq 0,05$).

As médias obtidas na massa fresca, comprimento e largura das bagas, e da relação comprimento/ largura de bagas foram de 3,6 g, 20,6 mm, 18,4 mm e 1,1, respectivamente. O valor médio da massa fresca das bagas no presente trabalho foi inferior aos obtidos por Mota et al. (2009), em Caldas-MG, que obtiveram na videira ‘Niagara Rosada’ enxertada no porta-enxerto ‘IAC 313’, ‘Ripária do Traviú’, ‘IAC 572’ e ‘IAC 766’, com valores médios de 4,9; 4,6; 4,5 e 4,2 g por baga, respectivamente. Valores superiores também foram obtidos por Pauletto et al. (2001) que obtiveram massa fresca da bagas da ‘Niagara Rosada’ enxertada sobre o porta-enxerto ‘IAC 766’, de 4,44 g.

Os porta-enxertos não diferiram significativamente na massa fresca, comprimento e largura de engajo e no número de bagas por cacho (Tabela 4). O ciclo de produção de 2013 induziu maiores valores de massa fresca, comprimento e largura de engajo da cultivar Niagara Rosada.

Tabela 4. Massa fresca (MFE), comprimento (CE) e largura de engajo (LE) e número de bagas por cacho (NBC) da videira ‘Niagara Rosada’ enxertada em diferentes porta-enxertos em dois ciclos de produção. Jundiaí, 2013 e 2014.

Porta-enxerto	MFE (g)	CE (cm)	LE (cm)	NBC
IAC 313	5,6	8,3	4,7	59,8
IAC 572	5,6	8,7	5,0	62,1
IAC 571-6	5,9	7,9	5,1	66,0
IAC 766	5,8	8,4	4,6	63,1
106-8 Mgt	5,1	8,9	4,7	59,3
ANO				
2013	7,1 a	8,8 a	5,0 a	52,4 b
2014	4,1 b	8,1 b	4,6 b	71,7 a
CV 1 (%)	17,0	10,1	9,4	12,4
CV 2 (%)	8,9	11,8	9,1	8,3

Médias seguidas de letras diferentes na coluna apresentam diferença significativa entre si (Tukey $\leq 0,05$).

Referente às características físico-químicas, não houve interação significativa entre os porta-enxertos e os ciclos de produção em todas as características avaliadas da cultivar Niagara Rosada (Tabela 5).

Houve efeito dos porta-enxertos apenas no teor de sólidos solúveis do mosto da uva, com maiores valores obtidos quando a ‘Niagara Rosada’ foi enxertada nos porta-enxertos ‘IAC 766’ e ‘106-8 Mgt’, ambos com valores médio de 17,3 °Brix, no entanto, diferindo significativamente apenas da combinação Niagara Rosada/IAC 313, que obteve média de 16,1 °Brix. Para acidez titulável, pH e relação SS/AT da uva ‘Niagara Rosada’ não houve diferença significativa entre os porta-enxertos. No ciclo de produção de 2013 obteve-se maiores valores de pH e da relação SS/AT, e no ciclo de 2014 obteve-se maiores valores médios de acidez titulável e sólidos solúveis. Alvarenga et al. (2002) observaram o efeito dos porta-enxertos ‘IAC 766’, ‘IAC 572’, ‘IAC 313’ e ‘Ripária do Traviú’ no pH e na acidez titulável da uva ‘Niagara Rosada’, com maior valor de pH (3,33) e menor valor de acidez (44,5 meq L⁻¹) proporcionados pelos porta-enxertos ‘Ripária do Traviú’ e ‘IAC 572’, respectivamente, sendo os valores médios de pH semelhantes aos obtidos no presente estudo. Os autores concluíram que os porta-enxertos que proporcionaram menor pH, foram os que proporcionaram à copa as maiores produções.

Tabela 5. Teores de sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) e da relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) do mosto de ‘Niagara Rosada’ enxertada em diferentes porta-enxertos em dois ciclos de produção. Jundiaí, 2013 e 2014.

Porta-enxerto	SS (°Brix)	pH	AT (% ác. Tartárico)	SS/AT
IAC 313	16,10 b	3,31	0,39	44,80
IAC 572	16,90 ab	3,35	0,43	42,30
IAC 571-6	17,10 ab	3,33	0,44	42,50
IAC 766	17,30 a	3,27	0,40	45,80
106-8 Mgt	17,30 a	3,29	0,40	44,60
ANO				
2013	16,70 b	3,43 a	0,32 b	53,5 a
2014	17,20 a	3,19 b	0,51 a	34,5 b
CV 1 (%)	4,40	1,74	8,10	9,70
CV 2 (%)	4,10	1,98	17,10	14,20

Médias seguidas de letras diferentes na coluna apresentam diferença significativa entre si (Tukey $\leq 0,05$).

Estudos em Caldas-MG, não mostraram efeito significativo dos porta-enxertos ‘IAC 766’, ‘IAC 572’, ‘IAC 313’ e ‘Ripária do Traviú’ na relação SS/AT da uva ‘Niagara Rosada’, no entanto, menores valores de acidez titulável foram obtidos nos porta-enxertos ‘Ripária do Traviú’ e ‘IAC 572’, e maior teor de sólidos solúveis foi obtido quando a videira foi enxertada nos porta-enxertos ‘Ripária do Traviú’ e ‘IAC 766’, com média de 15,2 °Brix (MOTA et al., 2009), valor inferior aos obtidos no presente estudo em todos os porta-enxertos avaliados. Os autores afirmam que por ser uma uva consumida *in natura*, fatores como o balanço entre açúcar e acidez e a coloração das bagas são diferenciais de qualidade para ‘Niagara Rosada’.

Pauletto et al. (2001) avaliando o teor de sólidos solúveis da ‘Niagara Rosada’, encontraram poucas diferenças ao longo das safras avaliadas, no entanto, na média geral, os autores observaram que os frutos colhidos sobre ‘Kober 5BB’ e ‘Schwarzmann’ apresentaram maior teor de sólidos solúveis do que os obtidos sobre ‘IAC 313’. Segundo os autores o clima da região, o nível de produção e a combinação copa/porta-enxerto são responsáveis pela diferença nestes teores.

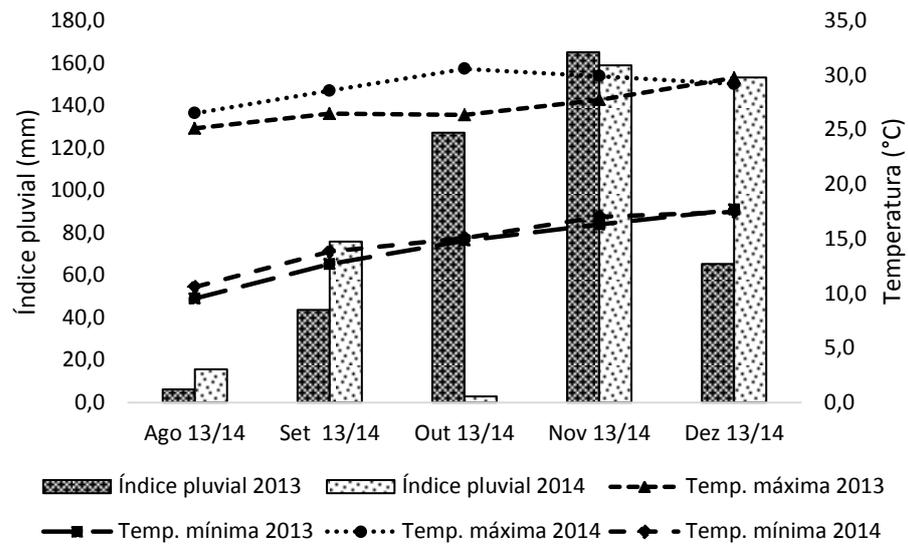


Figura 1. Características climáticas do Centro APTA de Frutas do IAC, nos ciclos de produção de 2013 e 2014 (CIIAGRO).

As plantas sofrem influências dos diversos elementos meteorológicos, dentre os quais a temperatura, a precipitação pluviométrica, a radiação solar, o vento e a umidade relativa do ar (SCARPARE et al., 2013). Em relação à diferença significativa entre os ciclos de produção, pode-se observar na Figura 1, que no mês de outubro de 2014 houve um baixo índice pluviométrico e o ponto de máxima temperatura, podendo ter ocorrido dessa maneira uma diminuição no pegamento das bagas no cacho. Esse período compreende a fase de florescimento e crescimento dos frutos. A fase de florescimento e início de maturação dos frutos é o período de maior duração do ciclo de produção. É nesse período que ocorre a primeira fase de crescimento dos frutos, em que a atividade fotossintética das plantas é alta (SCARPARE et al., 2013). De acordo com Borghezian et al. (2012), todos os fotossimilados pela planta são consumidos para o seu desenvolvimento nessa fase.

De acordo com Ferreyra et al. (2006), a falta de água durante o crescimento da uva de mesa, limita a produção e a qualidade da fruta, particularmente se o déficit hídrico se iniciar entre a floração e a pinta, assim como o observado no ciclo de produção de 2014.

Durante as duas primeiras fases de crescimento da baga, segundo Ávila Netto et al. (2002), acontecer uma restrição hídrica pode ocorrer uma redução no tamanho dos frutos e atrasar o seu amadurecimento. Um déficit hídrico muito severo pode

causar uma redução de assimilados e afetar negativamente a produtividade e a qualidade da uva, notadamente pela limitação fotossintética e/ou excessiva exposição dos cachos a radiação solar (TEIXEIRA et al., 2002). Isto explica o fato do ciclo de 2014 da uva ‘Niagara Rosada’ ter induzido uma menor produção e produtividade, e apresentar menores comprimento de cacho, massa fresca de baga, comprimento e largura de baga, massa fresca de engaço, comprimento e largura de engaço, pH e relação SS/AT.

Rizzon e Miele (2006) observaram que a safra vitícola da uva ‘Isabel’ na Serra Gaúcha teve efeito significativo no peso do cacho e no peso da baga, e no mosto, detectaram-se diferenças significativas em todas as variáveis, exceções à relação °Brix/acidez.

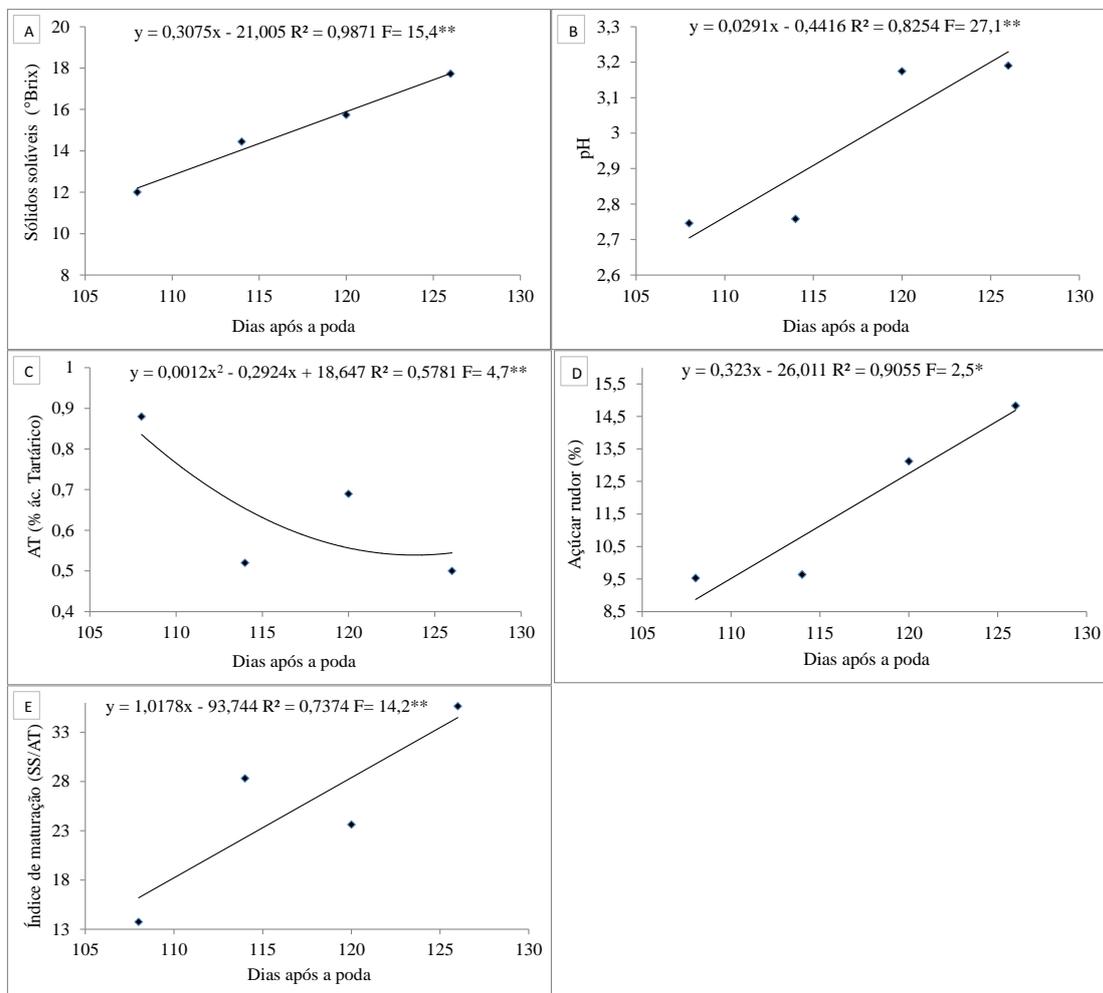


Figura 2. Evolução do teor sólidos solúveis (A), pH (B), acidez titulável (C), açúcar redutor (D) e índice de maturação (E) no mosto durante a maturação da videira ‘Niagara Rosada’ enxertada em diferentes porta-enxertos. Jundiaí, 2014.

Em relação à evolução da maturação da uva ‘Niagara Rosada’, não houve interação significativa entre os porta-enxertos e as épocas de amostragens das bagas em todas as características avaliadas. Assim, calculou-se a média dos teores de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH, açúcar redutor (AR) e índice de maturação (relação SS/AT) da videira ‘Niagara Rosada’ enxertada nos cinco porta-enxertos, ajustando-se modelos de regressão em função das épocas de amostragem de bagas. Os porta-enxertos apresentaram as mesmas características frente às variações climáticas que ocorrem na época de maturação da uva ‘Niagara Rosada’, não influenciando nas variáveis analisadas. Houve aumento linear no teor de sólidos solúveis (Figura 2-A), pH (Figura 2-B), açúcar redutor (Figura 2-D) e no índice de maturação (Figura 2-E) em função das épocas de amostragem de bagas, obtendo-se os maiores valores aos 126 dias após a poda de produção. Quanto à acidez titulável, ajustou-se o modelo de regressão quadrático, com o ponto de mínimo da função obtido aos 122 dias após a poda de produção. O aumento no teor de sólidos solúveis e diminuição da acidez titulável, com o avanço da maturação, refletem respostas fisiológicas normais e ideais, na fase de amadurecimento da uva (POMMER, 2003).

Durante a curva de maturação da uva ‘Niagara Rosada’, a evolução do seu teor de acidez titulável no mosto de todas as combinações copa/porta-enxerto analisadas é inverso a evolução do teor de sólidos solúveis, pois o teor de acidez titulável é alto inicialmente e com a evolução da maturação ocorre uma redução acentuada, atingindo valores mínimos no período próximo a colheita, igualmente observado por Sato et al. (2009) durante a curva de maturação da uva ‘Isabel’. Pedro Júnior et al. (1997) notaram na evolução da maturação da ‘Niagara Rosada’ em Jundiaí-SP, uma curva sigmoide para o período de acúmulo de açúcar.

O ponto de colheita no ciclo de 2014 ocorreu aos 126 dias após a poda, com valores médios de sólidos solúveis de 17,72 °Brix; pH de 3,19; acidez titulável de 0,5 % de ácido tartárico; índice de maturação (SS/AT) de 35,66; e 14,83% de açúcar redutor.

4.4 CONCLUSÕES

Os porta-enxertos não influenciaram na produção, produtividade e na qualidade física dos cachos e bagas de uva ‘Niagara Rosada’.

A cultivar Niagara Rosada enxertada sobre os porta-enxertos ‘IAC 766’ e ‘106-8 Mgt’ apresentaram maior teor de sólidos solúveis.

Os porta-enxertos não influenciaram na evolução da maturação da uva ‘Niagara Rosada’.

4.5 REFERÊNCIAS

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, Edição Especial, p. 1459-1464, 2002.

ÁVILA NETTO, J. et al. Exigência hídrica da videira na Região do Submédio São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.8, p. 1559-1566, 2000.

BLOIUN, J.; GUIMBERTEAU, G. **Maduración y madurez de la uva**. Madrid: Mundi-Prensa, 2004.

BORGHEZAN, M. et al. Shoot growth of Merlot and Cabernet Sauvignon grapevine varieties. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 2, p. 200-207, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília, 2005. 1018 p.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação do solo**. Brasília: Embrapa produção de Informação. Rio de Janeiro: Embrapa Solo, 1999. 42 p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FERREYRA, R. E. et al. Efecto del agua aplicada em las relaciones hídricas y productividad de la vid ‘Crimson Seedless’. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n.7, p. 1109-1118, 2006.

GONÇALVES, C. A. A. et al. Comportamento da cultivar Folha de Figo (*Vitis labrusca* L.) sobre diferentes porta-enxertos de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, p. 7-11, 1999.

MOTA, R. V. et al. 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, 2009.

NELSON, N. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. **The Journal of Biological Chemistry**, Bethesda, v. 153, p. 375-380, 1944.

PAULETTO, D. et al. Efeito do porta-enxerto na qualidade do cacho da videira ‘Niagara Rosada’. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 7, p. 935-939, 2001.

PEDRO JÚNIOR, M. J. et al. Curva de maturação e estimativa do teor de sólidos solúveis para a videira ‘Niagara Rosada’ com base em dados meteorológicos. **Bragantia**, Campinas, v. 56, n. 2, 1997.

POMMER, C. V. **Uva: Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre, Cinco Continentes, 2003, 778 p.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. Efeito da safra vitícola na composição da uva, do mosto e do vinho Isabel da Serra Gaúcha. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n.3, p. 959-964, 2006.

SATO, A. J. et al. Evolução da maturação e características físico-químicas de uvas da cultivar Isabel sobre diferentes porta-enxertos na Região Norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 11-20, 2009.

SCARPARE, F. V. et al. Determinação de índices biometeorológicos da videira ‘Niagara Rosada’ (*Vitis labrusca* L.) poda, em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n.3, 2013.

TECCHIO, M. A. et al. Extração de nutrientes pela videira ‘Niagara Rosada’ enxertada em diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 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 Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 49, n. 5, p. 340-348, 2014.

TEIXEIRA, A. H. C. et al. Aptidão agroclimática da cultura da videira no Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.1, p. 107-111, 2002.

TERRA, M. M. et al. Produtividade da cultivar de uva de mesa Niagara Rosada sobre diferentes porta-enxertos, em Monte Alegre do Sul, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 549-551, 2003.

VERDI, A. R. et al. Panorama da vitivinicultura paulista: censo de 2009. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 41, n. 11, 2011.

5. Capítulo II – COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA UVA NIAGARA ROSADA EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes porta-enxertos no teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante da uva ‘Niagara Rosada’. O experimento foi realizado na área experimental do Centro de Frutas do Instituto Agronômico de Campinas, em Jundiaí-SP. A uva ‘Niagara Rosada’ foi avaliada em dois ciclos produtivos, 2013 e 2014, enxertada sobre os porta-enxertos ‘IAC 313’, ‘IAC 572’, ‘IAC 571-6’, ‘IAC 766’ e ‘106-8 Mgt’. Nos dois ciclos de produção foram avaliados clorofilas totais, antocianinas totais, carotenoides totais, polifenóis totais, flavonoides totais e a atividade antioxidante das uvas. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. Os porta-enxertos e os ciclos de produção não influenciaram no teor de compostos fenólicos e na atividade antioxidante da uva ‘Niagara Rosada’.

Palavra-chave: *Vitis labrusca*; atividade antioxidante; polifenóis totais; flavonoides totais

5.1 INTRODUÇÃO

As uvas são consideradas uma das maiores fontes de compostos fenólicos entre as frutas (MAXCHEIX, 1990; ABE et al., 2007). No aspecto nutricional, as uvas estão entre as frutas que se destacam como fonte de compostos fenólicos com importantes características biológicas, sendo destacadas suas propriedades antioxidantes (WANG et al., 1997; TEISSEDRE SNANDRAULT, 2000; POZZAN et al., 2012).

Os principais compostos fenólicos presentes na uva são os flavonoides (antocianinas, flavonóis e flavonas), os estilbenos (resveratrol), os ácidos fenólicos (derivados dos ácidos cinâmicos e benzoicos) e uma larga variedade de taninos (FRANCIS, 2000).

Os compostos fenólicos são substâncias que possuem um anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos, incluindo seus grupos funcionais (SHAHIDI & NACZK, 1995; MALACRIDA & MOTTA, 2005). Os compostos fenólicos existentes nas plantas têm a função de proteção, conferindo alta resistência a pragas e microrganismos e, nos alimentos, conferem atributos como cor, textura, amargor e adstringência (ROCHA et al., 2011).

Alguns estudos realizados principalmente com os flavonoides, demonstram sua capacidade antioxidante prevenindo diversas enfermidades, tais como: doenças cardiovasculares, cancerígenas e doenças neurológicas (HARBONE & WILLIAMS, 2000; SÁNCHEZ-MORENO, 2002; SOARES et al., 2008).

A composição das antocianinas na uva depende, primeiramente, de fatores genéticos, porém a distribuição destes compostos durante a maturação da uva é ainda influenciada pelas condições climáticas e pelas características físico-químicas do solo (POMAR et al., 2005; ABE et al., 2007).

Quanto mais intensa a coloração da uva, mais interessante é funcionalmente, pois uvas de coloração escura apresentam maior conteúdo de compostos fenólicos e capacidade antioxidante (ABE et al., 2007). Também o aumento da intensidade luminosa, sanidade dos cachos e fertilidade moderada da planta contribuem para um aumento na formação de compostos secundários, incluindo os fenólicos (CONDE et al., 2007; MOTA et al., 2009).

Segundo Mota et al. (2009), a indicação de porta-enxertos leva em consideração parâmetros como produtividade e algumas características químicas da baga, sendo teor de sólidos solúveis, acidez e pH. Porém, a absorção de nutrientes, o acúmulo de compostos fenólicos o teor de antocianinas também são parâmetros de qualidade que devem ser levados em conta na escolha da melhor combinação copa/porta-enxerto.

Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência dos porta-enxertos no teor de pigmentos, compostos fenólicos e atividade antioxidante na cultivar Niagara Rosada.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Centro APTA de Frutas do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), em Jundiaí-SP, região Leste do Estado de São Paulo, situado a 23° 06' S, 46° 55' O e 745 m de altitude, nos ciclos de produção de 2013 e 2014. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é Cwa, com precipitação anual média de 1.400 mm, com temperatura média de 19,5 °C e umidade relativa do ar de 70,6%. De acordo com a Embrapa (1999), o solo da área experimental é classificado como Cambissolo Vermelho Distrófico.

5.2.1 Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos consistiram na combinação da cultivar Niagara Rosada enxertada nos porta-enxertos 'IAC 313', 'IAC 572', 'IAC 571-6', 'IAC 766' e '106-8 Mgt' e os ciclos de produção 2013 e 2014. O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados em parcelas subdivididas, com quatro repetições, sendo as parcelas representadas pelos porta-enxertos e as subparcelas pelos ciclos de produção.

As videiras que se encontravam no sexto ano de produção, foram plantadas no espaçamento de 2,0 x 1,0 m. O sistema de sustentação foi o de espaldeira, apresentando arames localizados a 1,0; 1,3; 1,6 m acima do nível do solo. No estágio de mudança de cor das bagas, a área experimental foi protegida com telas anti granizo.

Nos ciclos de produção 2013 e 2014, realizou-se a poda das videiras, respectivamente em 20 de agosto de 2013 e 05 de agosto de 2014. De acordo com as características de cultivo da região, realizou-se a poda curta com uma gema, sendo posteriormente aplicado calcionamida hidrogenada a 5%. Após a brotação, manteve-se apenas um ramo produtivo por gema, nos quais, realizou-se a desbrota, a amarração dos brotos nos arames, a eliminação dos ramos axilares, a desfolha e o desponte, conforme a necessidade. Para a adubação, baseado na análise química do solo, seguiu-se as recomendações da adubação do Boletim Técnico 100 do Instituto Agrônomo de Campinas. Durante o ciclo da cultura realizou-se capinas, as aplicações de herbicidas e as aplicações de fungicidas foram realizadas de acordo com as técnicas de cultivo adotadas na região.

A colheita da primeira safra foi realizada no dia 26 de dezembro de 2013 e da segunda safra no dia 09 de dezembro de 2014. Nos dois ciclos de produção, na ocasião da colheita, selecionaram-se 10 cachos por parcela experimental, nos quais amostraram-se 10 bagas por cachos, sendo, 3 bagas na parte superior, 4 bagas na parte central e 3 bagas na parte inferior do cacho. Assim, totalizaram-se 100 bagas por parcela, as quais foram imediatamente congeladas em nitrogênio líquido, sendo, posteriormente, maceradas manualmente em almofariz de porcelana com auxílio de pistão e armazenadas a -20 °C até o momento das análises. As amostras consistiram na utilização da baga inteira, sendo casca, polpa e semente.

5.2.2 Avaliações

As análises foram realizadas no Laboratório de Química e Bioquímica Vegetal do Departamento de Química e Bioquímica do Instituto de Biociências da UNESP, em Botucatu-SP. Nos dois ciclos de produção foram determinados os teores de pigmentos (clorofila, antocianinas e carotenoides totais), compostos fenólicos totais, flavonoides totais e atividade antioxidante (DPPH) da baga inteira da cultivar Niagara Rosada.

Atividade antioxidante: atividade de eliminação de radicais livres DPPH (2,2 difenil-1-picril-hidrazil)

A atividade de eliminação de radicais livres DPPH foi determinada de acordo com metodologia de Brand-Williams et al. (1995), alterada por Rosetto et al. (2009). A solução de DPPH foi inicialmente preparada em metanol 80%. As amostras de uva após serem pesadas foram homogeneizadas em metanol 80% (10 mL), mantidas em banho ultrassom por 15 min e centrifugadas a 6000 rpm durante 10 min a 5 °C. As alíquotas do sobrenadante (0,5 mL) foram combinadas com metanol 80% (3 mL) e uma solução de DPPH (300 µL) foi adicionada aos tubos de ensaio. Após homogeneização, as amostras foram armazenadas no escuro durante 60 min. Um controle negativo foi preparado com DPPH 0,3 mL em metanol 80%, para observar o decaimento do radical DPPH contra a capacidade antioxidante de amostras. As leituras foram realizadas a 517 nm e convertida em percentual da capacidade antioxidante pela seguinte equação:

$$\% \text{ de redução de DPPH} = [(\text{controle Abs} - \text{Abs amostra}) / \text{controle Abs}] / 100.$$

Uma curva de calibração foi preparada com Trolox (5, 10, 15, 20 e 25 µg), e os resultados foram expressos como µg equivalente Trolox g⁻¹ (TEAC).

Clorofilas, antocianinas e carotenoides

Os pigmentos foram determinados através da metodologia proposta por Sims e Gamon (2002). A extração dos pigmentos foi realizada em acetona tamponada-tris-HCl (3 mL), as bagas inteiras foram homogeneizadas em solução extratora e centrifugadas a 2000 rpm por 5 minutos, em ambiente protegido de luz. Em seguida, os sobrenadantes foram recolhidos e as absorbâncias das amostras foram medidas a 663 nm para clorofila *a* (Cl_a); 647 nm para clorofila *b* (Cl_b); 537 nm para antocianinas e 470 nm para carotenoides. Todas as leituras foram realizadas em espectrofotômetro BEL Photonics®, SP 2000 UV/vis. Os valores da absorbância foram convertidos em µg 100g⁻¹ de massa fresca (m.f.), com base nas seguintes equações:

$$\text{Eq. 1 Antocianina} = 0,08173 A_{537} - 0,00697 A_{647} - 0,002228 A_{663}$$

$$\text{Eq. 2 Clorofila } a = 0,01373 A_{663} - 0,000897 A_{537} - 0,003046 A_{647}$$

$$\text{Eq. 3 Clorofila } b = 0,02405 A_{647} - 0,00305 A_{537} - 0,005507 A_{663}$$

$$\text{Eq. 4 Carotenoides} = [A_{470} - (17,1 \times (\text{Cl}_a + \text{Cl}_b) - 9,479 \times \text{Antocianina})] / 119,26$$

A clorofila total foi obtida a partir da soma da Clorofila *a* e Clorofila *b*.

Polifenóis Totais

O conteúdo de fenóis totais foi determinado usando o reativo de Folin-Ciocalteu (SINGLETON; ROSSI, 1965). Realizou-se uma dupla extração que consistiu na adição à amostra de 5 mL de acetona 5% (v/v), seguido de 20 minutos em banho ultrassom e centrifugação a 5000 rpm por 20 minutos. Os sobrenadantes obtidos foram misturados e armazenados em recipientes de vidro âmbar. Para a determinação do teor de polifenóis totais, uma alíquota de 0,5 mL do sobrenadante foi colocada em tubo de ensaio, sendo adicionado 0,5 mL de água deionizada, 0,5 mL do reagente de Folin-Ciocalteu e 2,5 mL de solução de carbonato de sódio a 20% (m/v). Os reagentes foram misturados em Vortex e os tubos foram deixados em repouso à temperatura ambiente protegido no escuro por 1 hora. A absorbância a 725 nm foi determinada em espectrofotômetro e o conteúdo de polifenóis totais calculado por meio de curva padrão de ácido gálico (10 a 50 µg). Os resultados foram expressos em mg de ácido gálico equivalente 100 g⁻¹ de massa fresca (mg eq AG.100g⁻¹ m.f.).

Flavonóides totais

Os extratos foram preparados de acordo com o método descrito por Popova et al. (2004), com adaptações. Após serem pesadas, adicionou-se 4 mL de metanol acidificado às amostras. Em seguida foram colocadas em banho ultrassom durante 30 minutos e uma solução de cloreto de alumínio a 5% (p/v) foi adicionado. As amostras permaneceram em ambiente protegido da luz por 30 minutos e em seguida foram centrifugadas durante 30 minutos a 6000 rpm. Finalmente, as amostras foram filtradas e a absorbância foi medida a 425 nm em espectrofotômetro. O conteúdo de flavonoides totais foi calculado por meio de curva-padrão de quercetina (20 a 100 µg) e os resultados expressos em mg equivalente de quercetina 100g⁻¹ de massa fresca (mg E.Q. 100 g⁻¹ m.f.).

5.2.3 Análises estatísticas

Todas as análises foram realizadas em triplicata e as médias foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade através do programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2011).

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre os porta-enxertos ‘IAC 313’, ‘IAC 572’, ‘IAC 571-6’, ‘IAC 766’ e ‘106-8 Mgt’ (Tabela 6). Não houve também influência dos diferentes porta-enxertos no teor de clorofila total, antocianinas totais, carotenoides totais, flavonoides totais, polifenóis totais e a atividade antioxidante da uva ‘Niagara Rosada’. Os teores desses compostos foram semelhantes ao longo dos dois ciclos de produção avaliados, havendo diferença significativa apenas no teor de flavonoides totais, com maiores teores ocorrendo no ano de 2013.

O valor médio obtido para clorofila total da uva ‘Niagara Rosada’ foi de 247,15 $\mu\text{g } 100\text{g}^{-1}$. De acordo com Volp et al. (2009), a clorofila não é uma molécula isolada quimicamente, pois compreende uma família de substâncias semelhantes entre si, denominadas clorofila *a*, *b*, *c* e *d*. A mais abundante e mais importante dessa família é a clorofila *a*, correspondendo a 75% dos pigmentos verdes encontrado nos vegetais.

Tabela 6. Teores de clorofila total (CLT), antocianinas, carotenoides, flavonoides totais (FLVT), atividade antioxidante (DPPH) e polifenóis totais (PFT) da videira ‘Niagara Rosada’ enxertada em diferentes porta-enxertos em dois ciclos de produção, aos 128 e aos 126 dias após a poda. Jundiaí, 2013 e 2014.

Porta-enxerto	CLT ($\mu\text{g}100\text{g}^{-1}$)	Antoc. ($\mu\text{g}100\text{g}^{-1}$)	Carot. ($\mu\text{g}100\text{g}^{-1}$)	FLVT ($\text{mg}100\text{g}^{-1}$)	DPPH ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)	PFT ($\text{mg}100\text{g}^{-1}$)
IAC 313	207,93	679,00	176,00	3,47	5337,00	456,00
IAC 572	254,88	639,00	184,00	3,34	4525,00	472,00
IAC 571-6	211,46	720,00	192,00	3,96	5360,00	461,00
IAC 766	283,79	651,00	193,00	3,78	5646,00	483,00
106-8 Mgt	277,68	762,00	197,00	3,83	5325,00	507,00
Ciclo de produção						
2013	243,09	743,00	186,00	4,06 a	4977,00	489,00
2014	211,19	636,00	190,00	3,29 b	5500,00	462,00
CV 1 (%)	26,37	26,30	18,20	26,10	34,70	20,90
CV 2 (%)	20,14	28,30	16,90	19,90	28,90	25,70

Médias seguidas de letras diferentes na coluna apresentam diferença significativa entre si (Tukey $\leq 0,05$).

Os compostos fenólicos são um dos principais responsáveis pela atividade antioxidante das frutas e hortaliças. Seu conteúdo final pode ser influenciado por fatores como a maturação, a espécie, as práticas de cultivo, origem geográfica, estágio de crescimento, condições de colheita e processo de armazenamento (KIM et al., 2003).

O valor médio do teor de antocianinas totais obtido na uva ‘Niagara Rosada’ foi de 689 $\mu\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$. Em Caldas-MG, foi obtido um conteúdo superior de antocianinas totais na mesma cultivar nos porta-enxertos ‘IAC 766’, ‘Ripária do Traviú’, ‘IAC 572’ e ‘IAC 313’, com valores médios de 0,50; 0,48; 0,42 e 0,39 mg g^{-1} de casca (MOTA et al., 2009). Diversos fatores podem influenciar no teor desse pigmento nas uvas, dentre eles a espécie, a variedade, o estágio de maturação, as condições climáticas do local de cultivo (MUÑOZ-ESPADA et al., 2004). As antocianinas presentes em uvas estão concentradas principalmente na casca, com exceção de poucas variedades cuja polpa também é pigmentada (FERNÁNDEZ-LÓPEZ et al., 1998; PASTRANA-BONILLA et al., 2003; FALCÃO et al., 2007; POZZAN et al., 2012). Assim, os valores de antocianinas obtidos no presente trabalho são menores, pois para a análise utilizou-se a baga inteira (casca, polpa e semente), ocorrendo uma diluição do valor de antocianina pela polpa.

O teor de carotenoides totais, flavonoides totais, atividade antioxidante e polifenóis totais da uva ‘Niagara Rosada’ em diferentes porta-enxertos foi de 188 $\mu\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$, 3,7 $\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$, 5239 $\mu\text{g g}^{-1}$ e 476 $\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$, respectivamente.

O ciclo de produção do ano de 2013 induziu um maior teor de flavonoides totais na uva ‘Niagara Rosada’. A diferença significativa que ocorreu entre os ciclos de produção se deve ao fato de que no mês de outubro de 2014 houve um baixo índice pluvial e o ponto de máxima temperatura no ciclo da videira. Para uma mesma cultivar, as condições climáticas do período de maturação da uva podem antecipar ou retardar a colheita, influir nas concentrações de açúcar e de ácidos orgânicos, no teor de compostos voláteis e de compostos fenólicos da uva (CHAMPAGNOL, 1984).

O teor de polifenóis totais obtido por Soares et al. (2008) nas cascas das cultivares ‘Isabel’ e ‘Niagara Rosada’ foi de 219,56 a 1242,78 $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ massa seca. No presente trabalho determinou-se quantidades de 456,00 a 507,00 $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ massa fresca para a baga inteira da uva ‘Niagara Rosada’. Soares et al. (2008) avaliando a eficácia antioxidante

dos extratos das cascas obtiveram os valores médios de TEAC entre 189,82 a 197,00 ($\mu\text{mol } 100\text{g}^{-1}$) pelo método DPPH e verificaram a concentração de flavonóis na casca de ‘Niagara’ de $256,31 \pm 47,35 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$.

Diferindo dos resultados obtidos no presente estudo, Pozzan et al. (2012) verificaram efeito de diferentes porta-enxertos nos teores de antocianinas e polifenóis totais na uva ‘Bordô’. De acordo com esses autores, maior teor de antocianinas totais na uva ‘Bordô’ foi proporcionado pelo porta-enxerto ‘IAC 766’ quando comparado ao porta-enxerto ‘Ripária do Traviú’, no entanto quando observados os teores de polifenóis totais na película das uvas, o porta-enxerto ‘Ripária do Traviú’ proporcionou valores médios superiores aos obtidos pelo ‘IAC 766’. Também na uva ‘Bordô’, Mota et al. (2009) verificaram que o porta-enxerto ‘Ripária do Traviú’ promove maior teor de compostos fenólicos ao vigor dos diferentes porta-enxertos, o que não foi observado no presente estudo.

5.4 CONCLUSÕES

Os diferentes porta-enxertos e ciclos de produção não influenciaram no teor de polifenóis totais e atividade antioxidante da uva ‘Niagara Rosada’.

5.5 REFERÊNCIAS

ABE, L. T. et al. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 394-400, 2007.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel-Wissenschaft Und-Technologie**, Londres, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

CHAMPAGNOL, F. **Elements de Physiologie de la Vigne et de Viticulture Generale**. Saint-Gely-du-Fesc: Champagnol. 1984. 351 p.

CONDE, C. et al. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit wine quality. **Food**, v.1, p.1-22, 2007.

- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação do solo**. Brasília: Embrapa produção de Informação. Rio de Janeiro: Embrapa Solo, 1999. 42 p.
- FALCÃO, A. P. et al. Índice de polifenóis, antocianinas totais e atividade antioxidante de um sistema modelo de geléia de uvas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n.3, p. 642-673, 2007.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. A. et al. Dependence between colour and individual anthocyanin content in ripening grapes. **Food Research International**, v. 31, n.9, p. 667-672, 1998.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FRANCIS, F. J. Anthocyanins and betalains: composition and applications. **Cereal Foods World**, v. 45, p. 208-213, 2000.
- HARBONE, J. B.; WILLIAMS, C. A. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochemistry**, Oxford, v. 52, p. 481-504, 2000.
- KIM, P.; JEONG, S. W.; LEE, C. Y. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. **Food Chemistry**, Kidlington, v. 81, p. 231-326, 2003.
- MALACRIDA, C. R.; MOTTA, S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 4, p. 659-664, 2005.
- MAXCHEIX, J. J.; FLEURIET, A.; BILLOT, J. **The main phenolics of fruits**. In Fruit Phenolics; CRC Press: Boca Raton, FL, 1990: p. 1-98.
- MOTA, R. V. et al. 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, 2009.
- MUÑOZ-ESPADA, A. C. et al. Anthocyanin quantification and radical scavenging capacity of concord, norton, and marechal foch grapes and wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, p. 6779-6786, 2004.
- PASTRANA-BONILLA, E. et al. Phenolic content and antioxidant capacity of Muscadine grapes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n.18, p. 5497-5503, 2003.

POMAR, F.; NOVO, M.; MASA, A. Varietal differences among the anthocyanin profile of 50 red table grape cultivars studied by high performance liquid chromatography. **J. Chromatogr. A**, v. 1094, p. 34-41, 2005.

POPOVA, M. et al. Validated methods for the quantification of biologically active constituents of poplar-type propolis. **Phytochemical Analysis**, West Sussex, v. 15, p. 235-240, 2004.

POZZAN, M. S. V. et al. Teores de antocianinas, fenóis totais, taninos e ácido ascórbico em uva 'Bordô' sobre diferentes porta-enxertos. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n. 5, p. 701-708, 2012.

ROCHA, W. S. et al. Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p. 1215-1221, 2011.

ROSSETTO, M. R. M. et al. Antioxidant substances and pesticide in parts of beet organic and conventional manure. **African Journal of Plant Science**, Lagos, v. 3, p. 245-253, 2009.

SÁNCHEZ-MORENO, C. Compuestos polifenólicos: efectos fisiológicos. Actividad antioxidante. **Alimentaria**, Lisboa, ene-feb, p. 29-40, 2002.

SHAHIDI, F.; NACZK, M. **Food Phenolics**: sources, chemistry, effects and applications. Lancaster: Technomic, 1995, 331 p.

SIMS, D. A.; GAMON, J. A. Relationships between leaf pigment content and spectral reflectance across a wide range of species, leaf structures and developmental stages. **Remote Sensing of Environment**, New York, v. 81, p. 337-354, 2002.

SINGLETON, V. L.; ROSSI JR, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 16, p. 144-158, 1965.

SOARES, M. et al. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niagara e Isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 059-064, 2008.

TEISSEDRE P.L.; LANDRAULT N. Wine phenolics: contribution to dietary intake and bioavailability. **Food Research International**, v. 33, p. 461-467, 2000.

VOLP, A. C. P. et al. Pigmentos naturais bioativos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 157-166, 2009.

WANG H.; CAO G.; Prior R. Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 45, p. 304-309, 1997.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os porta-enxertos não influenciaram na produção, produtividade, qualidade física, teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante dos cachos da videira ‘Niagara Rosada’.

Tradicionalmente, na região de Jundiaí-SP, os porta-enxertos ‘106-8 Mgt’ e ‘IAC 766’ são os mais utilizados para a cultivar Niagara Rosada. Pelos resultados obtidos, estes porta-enxertos proporcionaram maiores teores de sólidos solúveis no mosto da uva, sendo um fator importante para a comercialização.

Notou-se o potencial da utilização dos outros porta-enxertos, tendo em vista que apresentaram comportamento semelhantes aos porta-enxertos tradicionalmente utilizados na região.