Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Interferência de diferentes porta-enxertos no desenvolvimento da videira 'Niagara Rosada'

Jéssika Angelotti Mendonça

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestra em Ciências. Área de concentração: Fitotecnia

Piracicaba
2015

Jéssika Angelotti Mendonça
Engenheira Agrônoma

Interferência de diferentes porta-enxertos no desenvolvimento da videira 'Niagara Rosada'

Orientador:
Prof. Dr. **JOÃO ALEXIO SCARPARE FILHO**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestra em Ciências. Área de concentração: Fitotecnia

Piracicaba
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

Mendonça, Jéssika Angelotti
Interferência de diferentes porta-enxertos no desenvolvimento da videira 'Niagara Rosada' / Jéssika Angelotti Mendonça. - - Piracicaba, 2015.
63 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

1. *Vitis labrusca* L. 2. Fertilidade de gemas 3. Enxertia 4. Produtividade I. Título

CDD 634.83
M539i

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a **Deus**, pelo dom da vida, pois sem Ele nada seria possível.

Ao meu esposo **Leandro**, companheiro de todas as horas, grande amigo que sempre me ouviu quando necessário, me apoiou, deu carinho e atenção, e sempre soube dizer as palavras que me acalmam nos momentos mais conturbados.

Aos meus pais, **Gilmar e Marcia** responsáveis pela minha formação pessoal, que nunca mediram esforços para me manter estudando, a minha querida irmã **Priscila**, pela consideração e apoio nos momentos mais importantes de minha vida.

Aos meus queridos **amigos**, pela amizade, companheirismo e apoio sempre que precisei. Em especial ao **Lucas, Angela, Matheus, Girlaine** e aos integrantes do **Lab. Alógamas** pelo acolhimento e diversão.

À **Universidade de São Paulo**, à **ESALQ** e ao **Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia** pela oportunidade concedida.

À **FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo** (Processo FAPESP n° 2014/11207-8) pelo apoio financeiro que permitiu a realização deste trabalho.

Ao orientador deste trabalho **Prof. Dr. João Alexio Scarpare Filho**, pela orientação e confiança depositada.

Ao **Centro Apta de Frutas,** especialmente aos técnicos de campo, pela contribuição e à **Mara** pelo apoio e permissão para realização deste trabalho.

À todos que direta ou indiretamente fizeram parte da realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADA!

"O que sabemos é uma gota; o que ignoramos é um oceano.
Mas o que seria o oceano se não infinitas gotas?"
Isaac Newton

SUMÁRIO

RESUMO....9
ABSTRACT....11
1 INTRODUÇÃO....13
2 REVISÃO....15
2.1 Origem e Histórico da Videira....15
2.2 Fisiologia da Videira....17
2.3 Ciclo vegetativo da Videira....18
2.3.1 Mobilização de reserva....18
2.3.2 Brotação e Crescimento....18
2.3.3 Acúmulo de reserva....19
2.3.3 Repouso hibernal....20
2.4 Ciclo reprodutivo da Videira....20
2.4.2 Diferenciação das flores e desenvolvimento das sementes....22
2.5 Fertilidade de Gemas....23
2.6 Propagação de Videira....25
3 MATERIAL E MÉTODOS....29
3.1 Área Experimental:....29
3.2 Análise de gemas....30
3.3 Dados biométricos....31
3.4 Produção e qualidade de frutos....32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO....35
4.1. Análise de gemas....35
4.1.1 Ciclo de Produção Inverno 2014....35
4.1.2 Ciclo de Produção Verão 2015....38
4.1.3 Ciclo de Produção Inverno 2015....40
4.2 Dados biométricos....42
4.3 Produção e qualidade de frutos....45
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS....49
6 CONCLUSÃO....51
REFERÊNCIAS....53
APÊNDICES....59

RESUMO

Interferência de diferentes porta-enxertos no desenvolvimento da videira 'Niagara Rosada'

O conhecimento da interferência do porta-enxerto no desenvolvimento da copa é muito importante, pois tais interações para cada combinação porta-enxerto e cultivar copa adotada pode variar. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a interferência dos porta-enxertos ‘IAC 766’, ‘IAC 572’, ‘IAC 313’, ‘IAC 571-6’ e 'Ripária do Traviú', no desenvolvimento e fertilidade das gemas da cultivar copa 'Niagara Rosada'. O estudo foi realizado em videira 'Niagara Rosada' conduzida sob o sistema de espaldeira, na região de Jundiaí - SP. As avaliações foram realizadas em três ciclos de produção, destes, dois foram realizados no ciclo tradicional, em que a poda de produção é realizada no inverno e a colheita no fim da primavera e início de verão, e um foi realizado na denominada safrinha, em que a poda de produção ocorre no verão e a colheita no fim do outono e início do inverno. Para os ciclos de produção tradicionais avaliou-se a fertilidade da primeira até a quarta ou quinta gema, o número de brotação, o número de cacho e o comprimento final dos ramos em 2014 e 2015. No ciclo de produção safrinha avaliou-se a fertilidade da quinta até a oitava gema e os demais dados biométricos durante o cultivo. Nesse ciclo de produção avaliou-se a produção e qualidade de frutos da videira. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados em esquema de parcela subdividida para fertilidade de gemas, e em blocos casualizados para as demais variáveis. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e quando significativo, os dados foram submetidos ao teste de comparação de médias Tukey a 0,05 de probabilidade. Não foi observado efeito dos diferentes porta-enxertos na fertilidade de gemas, no desenvolvimento da planta, na produção e qualidade dos frutos de videira 'Niagara Rosada'.

Palavras-chave: *Vitis labrusca* L.; Fertilidade de gemas; Enxertia; Produtividade

ABSTRACT

Interference of different rootstocks in grapevine 'Niagara Rosada' development

The knowledge about rootstock interference in scion development is important, because these interactions can vary with the combination of rootstock and scion. Thus, the aim of this study was to analyze the interaction of the rootstocks 'IAC 766', 'IAC 572', 'IAC 313', 'IAC 571-6' e 'Ripária do Traviú' to the development and bud fruitfulness of 'Niagara Rosada' scion. This study was conducted in 'Niagara Rosada' training by espalier system in Jundiaí - SP region. The experiment was performed in three crop seasons, two called traditional season, when the pruning is done in winter and the harvest in the end of spring and beginning of summer, and one non-traditional crop season, when pruning is performed in summer and the harvest in the end of fall or beginning of winter. In traditional crop season was evaluated the fruitfulness from first to fourth or fifth bud, the budburst, the number of cluster and the shoot length in 2014 and 2015. In non-traditional crop season was evaluated fruitfulness from fifth from eighth bud, likewise the biometric data. Furthermore, in this crop season was evaluated the yield and fruit quality of grapevine 'Niagara Rosada'. The statistical design t was randomized blocks in split plot for fruitulness, and randomized blocks for the other trials. The data was submitted to analysis of variance, and the means were compared to Tukey test at 0,05 of probability. There was no effect of rootstock on fruitfulness, development of plant, yield and fruit quality of grape 'Niagara Rosada'.

Keywords *Vitis labrusca* L.; Fruitfulness; Grafting; Yield

1 INTRODUÇÃO

A literatura relata que a relação porta-enxerto e copa é complexa e se mostra diferente para cada combinação genética. Essa interação pode incluir fatores anatômicos (SIMMONS; CHU, 1984; LOCKARD; SCHNEIDER, 1981), nutricionais, absorção e translocação de água e nutrientes (RANNEY; BASSUK; WHITLOW, 1991; GULLO et al., 2013), balanço hormonal e efeitos correlacionados (SOUMEIIDOU et al., 1994) entre outros fatores fisiológicos.

Também a interferência do porta-enxerto no desenvolvimento da copa é refletido em alteração no crescimento vegetativo e reprodutivo (SOMMER; ISLAM CLINGELEFFER, 2000). Algumas características podem ser afetadas com o processo de enxertia, dentre as quais pode-se citar a fertilidade das gemas (COX et al., 2012; KIDMAN et al., 2013), o desenvolvimento vegetativo da copa (DRY, 2000) e a produção e qualidade dos frutos (RATO et al., 2008).

A interação da cultivar copa 'Malbec' com diferentes porta-enxertos, foi estudada por Di Filippo e Vila (2011). Os autores encontraram interferência dos porta-enxertos na partição de fotassimilados, influenciando o acúmulo de biomassa da raiz, caule e frutos, das mesmas. Os porta-enxertos de maior vigor promoveram maior desenvolvimento vegetativo da copa, enquanto que porta-enxertos de menor vigor proporcionaram desenvolvimento radicular mais pronunciado e maior produtividade da videira 'Malbec'.

De acordo com Dry (2000) o vigor excessivo dos ramos provoca a criação de um microclima na copa que pode ter efeito significativo na expressão da produtividade da variedade, influenciando não só a quantidade, mas a qualidade dos frutos a serem produzidos. Pode-se caracterizar como vigor a velocidade e a capacidade de crescimento vegetativo dos ramos. Dessa forma, plantas cujos ramos crescem mais rapidamente e alcançam comprimento maior são consideradas mais vigorosas (KELLER, 2010).

Somkuwar et al. (2006) afirmam que muitos porta-enxertos induzem o aumento do vigor da copa nas plantas, podendo promover maior crescimento vegetativo, o que aumenta a densidade de folhas na copa, e pode interferir na distribuição uniforme de luz no dossel e nas gemas dos ramos, resultando em gemas com diferente fertilidade distribuídas ao longo de um mesmo ramo. A fertilidade das gemas é definida como a capacidade das mesmas em se diferenciar

de vegetativas à reprodutivas (DRY, 2000). O termo fertilidade de gemas é utilizado para caracterizar a presença de um ou mais primórdios de inflorescência em gemas latentes de videira, estimados antes ou após a brotação, podendo atuar como um indicativo de possível produção (SOMMER; ISLAM CLINGELEFFER, 2000).

Além disso, a fertilidade de gemas da videira é variável em função de uma série fatores, entre os quais Reynier (1995); Dry (2000) destacam a intensidade luminosa, a temperatura, e o manejo da copa. Dentre as técnicas de manejo que podem influenciar a fertilidade das gemas Vieira et al. (2006); Sommer, Islam e Clingeleffer (2001) apontam o sistema de condução adotado, Kidman et al. (2013); Cox et al. (2012) destacam o uso de porta-enxerto e o vigor dos mesmos, enquanto que Willians et al. (2010) indicam a irrigação como fator de interferência. Por fim, Leão e Silva (2003); Dry (2000) afirmam que a época de poda também deve ser considerada como fator de interferência.

A verificação da interferência do uso de porta-enxerto em comparação ao cultivo pé franco foi realizada por alguns pesquisadores. Cox et al. (2012) encontrou diferenças na fertilidade de gemas e na suscetibilidade do ápice meristemático principal a necrose de videira 'Shiraz' cultivada em pé franco e sobre diferentes porta-enxertos de cultivares americanas tolerantes à filoxera. Dentre os resultados encontrados, os autores apontam variável índice de necrose do ápice meristemático principal arraigado ao maior vigor que os porta-enxertos conferem a copa em comparação ao cultivo pé franco.

Além disso, estudo realizado por Cookson et al. (2012), apontam que o a adoção de porta-enxertos pode promover alterações morfológicas na copa. Observando plantas de videira 'Cabernet Sauvignon' enxertadas e pé franco, concluiu-se que a prática da enxertia tem relação com o crescimento, massa e diâmetro dos ramos, podendo alterá-lo de acordo com o vigor do porta-enxerto adotado.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a interferência dos porta-enxertos ‘IAC 766’, ‘IAC 572’, ‘IAC 313’, ‘IAC 571-6’ e 'Ripária do Traviú', no desenvolvimento e fertilidade das gemas da cultivar copa 'Niagara Rosada'.

2 REVISÃO

2.1 Origem e Histórico da Videira

A domesticação da videira (*Vitis vinifera* L) ocorreu a cerca de 6000 A.C. Estima-se que existam milhares de cultivares de videira espalhadas pelo mundo, apesar de um número pouco expressivo ser adotado comercialmente (LEÃO; SOARES; RODRIGUES, 2009).

A videira pertence a família *Vitaceae*, que abrange mais de 600 espécies distribuídas nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas (GIOVANINI, 2014). São plantas pertencentes à classe das angiospermas e dicotiledôneas, sendo geralmente vigorosas, caducifólias e sarmentosas, herbáceas ou lenhosas, do tipo trepadeiras ou cipós (lianas), caracterizadas, principalmente, pela presença de gavinhas e inflorescência oposta às folhas (MULLINS; BOUQUET; WILLIANS, 1992). Considerando as espécies pertencentes a essa família, de acordo com Galet (1967), pode-se dividir o gênero *Vitis* em dois subgêneros diferentes, *Muscadinia* e *Euvitis.*

A seção *Muscadinia* tem como centro de origem a América do Norte. Estas plantas diferem do subgênero *Euvitis,* por possuírem 40 cromossomos, gavinha do tipo simples e córtex aderente (HIDALGO, 2002). São caracterizadas por apresentarem resistência à filoxera e às doenças fúngicas. No entanto não se desenvolvem em regiões de clima frio. Dentre as espécies do subgênero se destaca a *Vitis rotundifolia,* a qual é a única que desperta algum interesse em ser utilizada em programas de melhoramento (ALVARENGA et al., 1998).

As plantas pertencentes ao subgênero *Euvitis* ou *Vitis*, cujo centro de origem se localiza na Europa e Ásia, compõe as principais cultivares de uvas consumidas (GIOVANINI, 2014). Essas plantas são caracterizadas por apresentarem gavinha bifurcada e 38 cromossomos (ALVARENGA et al., 1998). Dentro da seção *Vitis* destam-se as seguintes espécies: *Vitis vinifera*, *Vitis labrusca, Vitis silvestris*, *Vitis candicans*, *Vitis berlandieri*, *Vitis rupestris*, *Vitis riparia*, *Vitis caribaeae, Vitis cinereae, Vitis cordifolia, Vitis smalliana, Vitis triliifolia*, sendo que em sua maioria, essas espécies e seus híbridos são importantes para a obtenção de porta-enxertos resistentes ao ataque de pragas e doenças (KISHINO, 2007).

Dentre as espécies citadas no subgênero *Euvitis*, pode-se destacar a *Vitis vinifera* e a *Vitis labrusca*. A separação do gênero *Vitis* nessas duas espécies surgiu no Período Quaternário, durante o período de glaciação do planeta. Este fenômeno propiciou a formação de vários ambientes característicos no planeta, que atuaram como refúgio, permitindo a evolução das espécies de acordo com o ambiente ao qual estavam inseridas, dando origem as chamadas, uvas americanas e as uvas européias (MULLINS; BOUQUET; WILLIANS, 1992).

As uvas européias pertencentes à espécie *Vitis vinifera* também podem ser denominadas de uvas finas. Essas uvas são destinadas principalmente ao mercado de consumo *in natura* e para elaboração de vinhos finos, sendo que as principais cultivares utilizadas para essas finalidades pertencem a esta espécie ou são híbridas entre *Vitis vinifera* e outras (LEÃO; SOARES; RODRIGUES, 2009). As uvas americanas, *Vitis labrusca*, também conhecidas como uvas comum, podem ser utilizada na fabricação de vinhos comuns, sucos ou consumo como fruta fresca. As principais cultivares pertencentes a essa espécie são 'Isabel' e 'Niagara Rosada' (GIOVANINI, 2014).

Das uvas americanas a que tem posição de destaque no cultivo paulista é a 'Niagara Rosada'. A cultivar Niagara surgiu em 1868, nos Estados Unidos, por meio do cruzamento da cultivar 'Concord' (*Vitis labrusca* L.) com a cultivar 'Cassady' (*Vitis labrusca* X *Vitis vinifera*). Dessa forma a 'Niagara', em sua genealogia é 75% *Vitis labrusca* L. e 25% *Vitis vinifera*. No Brasil, a 'Niagara Branca' foi introduzida em 1894, a partir de pequenas varas vindas dos Estados Unidos, para São Paulo e o material foi propagado e disseminado para outras regiões. No entanto, a cultivar 'Niagara Rosada' surgiu apenas em 1933, por meio de uma mutação somática natural da cultivar 'Niagara Branca' no município de Jundiaí, São Paulo (MAIA; CAMARGO, 2012).

A cultivar Niagara Rosada é caracterizada por apresentar plantas de vigor médio e que podem alcançar produtividades de até 30 t ha^{-1} ano^{-1}. Possui plasticidade quanto ao sistema de condução, podendo ser em espaldeira, latada ou lira e em Y. Os cachos são de tamanho mediano, com massa entre 150 g e 200 g, com bagas médias e arredondadas de coloração vermelha ou rosadas, com teor de sólidos solúveis de 15 °Brix a 17 °Brix (LEÃO; SOARES; RODRIGUES, 2009).

Desde sua disseminação, a cultivar 'Niagara Rosada' tem apresentado grande importância na viticultura brasileira, principalmente no Estado de São Paulo,

sendo comercializada como uva comum de mesa, destinada ao mercado de frutas frescas.

2.2 Fisiologia da Videira

A videira é uma planta perene e pode ser explorada economicamente por um longo período de tempo. Em seu habitat natural, ou seja, em regiões de clima temperado, a videira apresenta ciclos alternados e bem definidos de período vegetativo e repouso. De acordo com Hidalgo (2002), em locais que apresentam estas condições o ciclo vegetativo é iniciado com a mobilização de reservas, passa pela brotação, crescimento e acúmulo de reserva, e tem seu final marcado pelo repouso vegetativo.

A viticultura brasileira é, em sua maioria, cultivada em regiões de clima tropical, o que permite maior controle sobre o ciclo vegetativo da planta. Em regiões tropicais, onde o inverno é brando, a dormência natural é errática, e se faz necessário o uso de biorreguladores, como a cianamida hidrogenada (H_2CN_2), para promover brotação uniforme. (BOLIANI; FRACARO; CORRÊA, 2008). Além disso, em regiões tropicais, a videira permanece em período vegetativo durante todo o ano, o que permite a obtenção de mais um ciclo de produção (KISHINO, 2007).

No Estado de São Paulo, alguns viticultores executam a poda de frutificação em março, fazendo com que a videira atravesse o inverno em pleno desenvolvimento vegetativo, sendo a colheita realizada apenas em agosto (TERRA; PIRES; NOGUEIRA, 1998). Dessa forma, a data de poda passa a ser a referência para o início do ciclo vegetativo da videira (LEÃO; SOARES; RODRIGUES, 2009).

A realização da poda em dois períodos diferentes configura características peculiares a cada uma delas. Scarpare et al. (2011) caracteriza a poda de produção realizada em julho/agosto como poda de inverno ou poda seca, sendo executada durante a fase de mobilização de reservas da videira, deixando-se apenas uma ou duas gemas no ramo (poda curta). Por outro lado, os autores caracterizam a poda de produção realizada em fevereiro/março como poda verde. Esta é executada de forma a se deixar de 3 a 5 gemas no ramo (poda longa). Este tipo de poda é chamado de poda verde ou poda de verão, devido à operação ocorrer em um período em que as plantas possuem folhas. A realização da poda fora de época traz vantagens ao viticultor, uma vez que se pode oferecer o produto em

período de entressafra, o que resulta em um maior retorno econômico (KISHINO, 2007).

Portanto, as diferentes condições climáticas existentes nas regiões produtoras de uvas no Brasil permitiram o desenvolvimento de distintas técnicas de poda, uma vez que os sistemas tradicionais praticados nos maiores centros produtores mundiais não se aplicam às regiões brasileiras (BOLIANI; FRACARO; CORRÊA, 2008).

2.3 Ciclo vegetativo da Videira

2.3.1 Mobilização de reserva

O encerramento do período de repouso hibernal é marcado pela manifestação externa de atividade metabólica, esta consiste na excreção de seiva por meio dos cortes decorrentes da poda. Este fenômeno recebe o nome de "choro". O "choro" ocorre devido ao aumento da absorção de água e sais minerais pelo sistema radicular, ativação da respiração da celular, e pela mobilização de reservas da própria planta. Esta movimentação de solutos reduz o potencial osmótico da seiva bruta, promovendo o movimento ascendente da mesma, por meio da pressão radicular (REYNIER, 1995; KELLER, 2010). A ocorrência deste fenômeno é dependente essencialmente da espécie do porta-enxerto e da espécie da copa. Além disso, sua velocidade está relacionada com temperatura, umidade do solo e vigor das plantas (HIDALGO, 2002).

2.3.2 Brotação e Crescimento

O retorno da atividade metabólica das plantas promove o direcionamento das reservas degradadas, primeiro para a região meristemática e gemas e posteriormente para o câmbio, de onde é direcionada para toda a planta (HIDALGO, 2002). A mobilização de compostos orgânicos para as gemas provoca o inchaço das mesmas, devido ao estímulo ao crescimento dos órgãos vegetativos. Dessa forma, as escamas protetoras das gemas se abrem, permitindo a emissão da brotação (REYNIER, 1995).

De um modo geral as gemas da extremidade do ramo brotam primeiro, este fenômeno é chamado de acrotonía (HIDALGO, 2002). A brotação das gemas

apicais pode atrasar ou inibir a brotação das gemas basais por inibição correlativa. A inibição correlativa está presente principalmente em regiões de clima tropical, onde a brotação tende a ser desuniforme. A ocorrência deste fenômeno é relativa e está diretamente relacionada com a cultivar (KELLER, 2010).

O crescimento inicial dos ramos ocorre de forma rápida, devido à forte influência da dominância apical. O fluxo basípeto de auxinas liberado pelos primórdios foliares e folhas jovens próximos ao ápice do ramo inibe a brotação das gemas prontas, promovendo a extensão dos entrenós (WOODWARD; BARTEL, 2005). No entanto, quando o fluxo de auxina é rápido e intenso, como em ramos de plantas muito vigorosas, a dominância apical é comprometida e ocorre a brotação das gemas prontas (DUN; FERGUSON; BEVERIDGE, 2006).

Durante esta fase de crescimento vegetativo ocorre o alongamento dos ramos e o desenvolvimento das inflorescências. A velocidade e a capacidade de crescimento vegetativo dos ramos é denominada vigor. Sendo assim, plantas cujos ramos crescem mais rapidamente e alcançam comprimento maior são consideradas plantas que apresentam maior vigor (KELLER, 2010). O vigor excessivo é tido como umas das causas da redução da fertilidade das gemas dormentes, isso ocorre devido à um maior sombreamento provocado pelo excesso de crescimento vegetativo (SOMMER; ISLAM; CLINGELEFFER, 2001). Hidalgo (2002) aponta que o uso de porta-enxertos vigorosos e a execução podas muito curtas e severas, podem ser responsáveis pelo aumento do vigor da copa. Adicionalmente, Keller, Kummer e Vasconcelos (2001) relatam que adubação nitrogenada excessiva também pode promover o aumento do vigor da copa.

O encerramento da fase de crescimento vegetativo ocorre no momento em que não há mais formação de novos entrenós no ápice dos ramos, este coincidente com o momento de mudança de coloração das bagas (*Veraison*) (HIDALGO, 2002; KELLER, 2010).

2.3.3 Acúmulo de reserva

A ocorrência da mudança de coloração das bagas marca o início do acúmulo de reservas pela planta, momento em que os fotassimilados produzidos são armazenados nas diversas partes do vegetal. Os compostos armazenados como reserva, são em sua maioria amido armazenados no tronco, braços, ramos e raízes

(REYNIER, 1995). Além disso, há o armazenamento de carboidratos nos frutos, em fase de maturação, sendo este antagônico ao acúmulo de reservas nos outros órgãos, uma vez que a seiva elaborada tem que ser dividida entre esses dois drenos até a colheita dos frutos (HIDALGO, 2002).

O acúmulo de reservas durante o ciclo de crescimento vegetativo é um fator decisivo na diferenciação das gemas frutíferas (GIOVANINI, 2014). Apesar de não existirem evidências de que haja competição entre os primórdios em diferenciação e o desenvolvimento dos frutos da safra corrente (ANTICLIFF; WEBSTER, 1955), a redução da fotossíntese, e consequentemente do acúmulo de reservas, durante o ciclo, apresenta impacto negativo na fertilidade das gemas em diferenciação (CANDOLFI-VASCONCELOS; KOBLET, 1990).

A parada de crescimento e a maturação dos ramos são desencadeadas, por uma redução da concentração de auxina liberada pelo meristema apical no câmbio e pelo aumento na concentração de ácido abcísico liberado pelas raízes, no xilema e floema, e que permanece em concentração elevada durante o período de dormência (KELLER, 2010).

2.3.3 Repouso hibernal

Após a colheita dos frutos e o período de armazenamento de reservas ocorre a queda das folhas da videira. Neste momento pode ser dizer que a planta apresenta-se em estado de repouso vegetativo ou dormência (REYNIER, 1995). A dormência ou repouso vegetativo é caracterizado por um período de atividade metabólica reduzida e ausência de crescimento visual, antecedendo o ciclo de produção (PETRI et al., 1996).

2.4 Ciclo reprodutivo da Videira

Durante seu desenvolvimento, a videira, passa simultaneamente pelo ciclo vegetativo e reprodutivo. O ciclo reprodutivo é caracterizado pelos processos que ocorrem desde a indução e diferenciação das gemas até a formação das sementes, no ciclo vegetativo seguinte.

2.4.1 Formação das gemas férteis

A formação de inflorescência na videira é um processo complexo e está diretamente relacionado com as condições ambientais e com as práticas culturais realizadas. Como a formação dos primórdios de inflorescência ocorre durante a estação que precede o ano de seu desenvolvimento, a videira passa simultaneamente, pela formação das gemas latentes e pela fase de crescimento vegetativo (GIOVANINI, 2014; VASCONCELOS et al., 2009). O processo de formação dos primórdios de inflorescência durante o ano que precede sua brotação pode ser dividido em três etapas principais: a formação do primórdio indiferenciado (*anlagen*), a diferenciação deste primórdio em inflorescência e a diferenciação das flores na inflorescência (KELLER, 2010).

Durante o crescimento vegetativo, ocorre a indução e diferenciação de gemas nas axilas foliares. A posição das gemas latentes é variável de acordo com a variedade, sendo que em condições de clima temperado, após a emissão de três a cinco primórdios foliares, o meristema apical é induzido a promover a diferenciação do primeiro meristema lateral (*anlagen*) localizado em posição oposta ao ultimo primórdio foliar produzido. A partir daí o meristema apical continuará produzindo em ritmo acelerado, um meristema lateral para cada primórdio foliar (VASCONCELOS et al. 2009).

O desenvolvimento do *anlagen* é iniciado com a formação das brácteas, estas inicialmente desenvolvem-se como depressões na porção distal do primórdio indiferenciado. Com seu desenvolvimento, essas depressões migram para as laterais e formam uma estrutura contornando o *anlagen*, que ao se desenvolver formam as estruturas de proteção das gemas, as brácteas (SRINIVASAN; MULLINS 1981).

As porções internas do primórdio indiferenciado, inicialmente, desenvolvem-se em duas protuberâncias capazes de originar um primórdio de inflorescência, uma gavinha ou um ramo (VASCONCELOS et al., 2009). Após formam outras protuberâncias, sendo que a mais interna e de maior tamanho a que originará o ápice meristemático principal, dando origem aos primórdios foliares e primórdio de inflorescência. Nas outras protuberâncias forma-se os ápices meristemáticos secundários e terciários, sendo este número variável de acordo com a variedade (SRINIVASAN; MULLINS 1981).

O início da diferenciação dos primórdios que darão origem às inflorescências, em regiões de clima temperado, é variável de acordo com o material genético utilizado e com a posição da gema a ser formada no ramo (VASCONCELOS at al., 2009). Por exemplo, para a videira 'Chenin Blanc', a diferenciação das gemas basais ocorre de 12 a 15 dias antes do final do florescimento, momento do crescimento vegetativo em que os ramos possuem aproximadamente 12 folhas expandidas (SWANEPOEL; ARCHER, 1988).

Após a diferenciação dos primórdios de inflorescência a gema latente entra em dormência (SRINIVASAN; MULLINS 1981), período este simultâneo à mudança de cor dos ramos, que passam de verde para castanho (KELLER, 2010).

2.4.2 Diferenciação das flores e desenvolvimento das sementes

O momento da diferenciação das flores no primórdio de inflorescência ocorre no próximo ciclo vegetativo, no momento da brotação. Srinivasan e Mullins (1981) descrevem que a formação das estruturas florais é iniciada com a formação das sépalas, seguida pela formação das pétalas, dos estames e do pistilo.

A diferenciação das flores ocorre de forma simultânea ao longo do rácimo, e é concluída após a individualização das flores pelas sépalas e formação do pistilo (KELLER, 2010). Após a diferenciação das estruturas florais, microesporogênese e macroesporogênese, ocorre a antese. A antese é caracterizada pela perda da caliptra, estrutura que cobre os estames e pistilo. Ao ser eliminada, por meio do crescimento das anteras, há exposição dos estames e do pistilo. De modo geral, as flores das espécies de videira atualmente cultivadas são hermafroditas e apresentam autopolinização, ou seja, são autógamas (CARMONA et al., 2008).

Com a polinização, e a união dos gametas masculino e feminino (fertilização), inicia-se o processo de desenvolvimento embrião e da semente e também do ovário em fruto (HIDALGO 2002). A partir de então tem-se o desenvolvimento dos frutos e das sementes simultaneamente. No momento em que as sementes atingem ponto de maturidade fisiológica, as mesmas sofrem alteração de coloração, passando de verde para castanho, momento este que indica maturação completa das bagas (KELLER, 2010).

2.5 Fertilidade de Gemas

Os ramos verdes de videira em pleno crescimento apresentam vários tipos de estruturas meristemáticas, denominadas gemas. Na extremidade dos ramos está localizada o meristema apical, responsável pelo crescimento do mesmo, assim como pela formação dos entrenós, nós, folhas, gemas laterais e gavinhas. Em cada nó dos ramos encontram-se uma gema pronta e uma gema latente (REYNIER, 1995). A gema pronta se desenvolve em ramos laterais curtos, no mesmo ciclo em que é formada. Estes ramos geralmente são pouco férteis e com tendência à abscisão nos meses de outono-inverno deixando uma cicatriz (MULLINS; BOUQUET; WILLIANS, 1992).

A gema latente não se desenvolve no ano de sua formação, pois é formada durante o crescimento vegetativo do ciclo anterior à sua brotação, permanecendo em dormência após sua diferenciação (REYNIER, 1995). A gema latente é formada por um conjunto de ápices meristemáticos, sendo um o ápice principal, e um ou mais ápices secundários de menor tamanho ao redor, configurando o que se denomina de gema composta (Figura 1). A gema latente cresce protegida por estruturas denominadas brácteas, e dependendo da cultivar, produz de 6 a 10 primórdios foliares e até 3 primórdios de inflorescência antes de se tornar dormente durante o inverno (SRINIVASAN; MULLINS 1981).

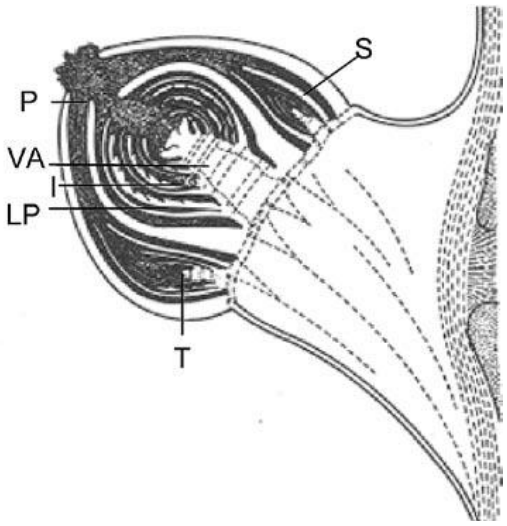


Figura 1 - Corte perpendicular de uma gema latente composta de videira, no período que antecede a brotação. P, gema principal; S, gema secundária; T, gema terciária; LP, primórdio foliar; I, primórdio de inflorescência; VA, eixo vegetativo (meristema). Traduzido de Sartorius (1937).

Findado o período de dormência, tem-se o início de um novo ciclo com a brotação das gemas latentes. Apenas o ápice meristemático principal tende a desenvolver inflorescências, uma vez que com o seu desenvolvimento há inibição hormonal dos secundários, os quais tendem a permanecer inativos (REYNIER, 1995). O crescimento dos ápices meristemáticos secundários é iniciado em caso de elevado vigor da copa (DRY; COOMBE, 1994), aplicação excessiva de nitrogênio (KELLER; KUMMER; VASCONCELOS, 2001), irrigação em excesso (KELLER; MILLS; HABERTSON, 2012) ou destruição acidental e morte do ápice meristemático principal, o que pode ocorrer devido alguma desordem fisiológica durante o processo de formação do mesmo. A destruição do ápice meristemático principal é denominado por Cox et al. (2012); Dry e Coombe (1994) como necrose do ápice meristemático principal.

A diferenciação da gema latente é iniciada com a formação de um primórdio indiferenciado, denominado *anlage*. Estas protuberâncias meristemáticas podem se desenvolver em primórdios de inflorescência, de gavinha ou de ramo (SRINIVASAN; MULLINS 1981). De acordo com Dry (2000), pode-se definir a capacidade das gemas em se diferenciar de vegetativas a frutíferas, como sendo a fertilidade de gemas. O termo fertilidade de gemas é utilizado para caracterizar a presença de um ou mais primórdios de inflorescência em gemas latentes de videira, estimados antes ou após a brotação, podendo atuar como um indicativo de possível produção (SOMMER; ISLAM CLINGELEFFER, 2000).

A fertilidade de gemas da videira é dependente de uma série de componentes, entre os quais Reynier (1995); Dry (2000) destacam fatores relacionados com o microclima da copa, dependentes principalmente da intensidade luminosa, de temperatura, e do manejo da copa. Dentre as técnicas de manejo que podem influenciar a fertilidade das gemas Vieira et al. (2006); Sommer; Islam e Clingeleffer (2001) apontam o sistema de condução adotado, Kidman et al. (2013); Cox et al. (2012) destacam o uso de porta-enxerto e o vigor dos mesmos, enquanto que Willians et al. (2010) indicam a irrigação como fator de interferência e Leão; Silva (2003); Dry (2000) apontam que a época de poda também deve ser considerado como fator de interferência.

A verificação da interferência do uso de porta-enxerto em comparação ao cultivo pé franco foi realizada por alguns pesquisadores. Cox et al. (2012) encontrou diferenças na fertilidade de gemas e na suscetibilidade do ápice

meristemático principal a necrose de videira 'Shiraz' cultivada em pé franco e sobre diferentes porta-enxertos de cultivares americanas tolerantes à filoxera. Dentre os resultados encontrados, os autores apontam um maior índice de necrose do ápice meristemático principal arraigado ao maior vigor que os porta-enxertos conferem a copa em comparação ao cultivo pé franco.

Enquanto que Sommer; Islam e Clingeleffer (2001) descrevem que plantas da videira 'Sultana' enxertadas sempre apresentam menor fertilidade de gemas que àquelas cultivadas em pé franco. Os autores afirmam que a fertilidade das gemas é inversamente proporcional ao vigor das plantas. Sendo que a adoção de porta-enxertos mais vigorosos faz com que se tenha maior número de ramos no dossel, promovendo o sombreamento das gemas, o que reduz a fertilidade das mesmas no ciclo subsequente.

Além disso, estudo realizado por Cookson et al. (2012), apontam que o uso da enxertia promove alterações morfológicas na copa. Observando plantas de videira 'Cabernet Sauvignon' enxertadas e pé franco, concluiu-se que a prática da enxertia tem relação com o crescimento, massa e diâmetro dos ramos, podendo alterá-lo de acordo com o vigor do porta-enxerto adotado.

2.6 Propagação de Videira

A fácil propagação da *Vitis vinifera* fez com que rapidamente se difundisse para praticamente todas as regiões do planeta (GIOVANINI, 2014). No entanto desde o fim do século XIX se faz necessário o uso da enxertia para a propagação de videira. A introdução da filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch) em parreirais europeus se tornou um dos principais limitantes ao cultivo de *Vitis vinifera* (HIDALGO, 2002). O uso de materiais resistentes é a forma mais eficiente de controle dessa praga. Desde então se adota como porta-enxerto cultivares resistentes ao ataque de filoxera. Os principais porta-enxertos utilizados são de cultivares americanas, como *Vitis rupestris*, *V. riparia*, *V. berlandieri*, *Muscadinia rotundifolia* etc. ou de híbridos interespecíficos (MULLINS; BOUQUET; WILLIANS, 1992).

O processo de enxertia consiste na junção de dois ou mais segmentos extraídos de plantas diferentes para formar uma única planta. Ao segmento que dará origem ao sistema radicular é denominado porta-enxerto, cavalo ou hipobioto,

enquanto que para o segmento que dá origem a parte aérea denomina-se enxerto, cavaleiro, cultivar copa ou epibioto. A nova planta a ser originada pela enxertia pode ainda ter um segmento entre o porta-enxerto e o enxerto, ao qual dá-se o nome de interenxerto (HARTMANN et al., 2011).

A prática da enxertia promove alterações no sistema de cultivo, Hartmann et al. (2011) descreve que pode haver uma série de alterações pela interação copa/porta-enxerto. Dessa forma pode-se obter plantas mais tolerantes à estresses bióticos e abióticos, plantas com maior precocidade produtiva e com sistema radicular mais desenvolvido, assim como com acelerar o processo de produção de mudas, além de aumentar o sucesso no transplante das mesmas, uma vez que o porta-enxerto dará origem ao sistema radicular aumentando a sobrevivência de plantas de difícil enraizamento.

A relação porta-enxerto e copa é uma relação complexa e se mostra diferente para cada combinação genética. Teorias afirmam que a interação porta-enxerto copa inclui fatores anatômicos, nutricionais, absorção e translocação de água e nutrientes, balanço hormonal e efeitos correlacionados entre outros fatores fisiológicos. Simmons e Chu (1984) apontaram que a redução do crescimento vegetativo e aumento de frutificação de macieiras enxertadas em porta-enxertos menos vigorosos se deve a alterações anatômicas no sistema radicular e no caule. Os autores apontam três alterações fundamentais que promovem essa interação porta-enxerto copa: maior proporção de tecido periférico, como periderme, córtex e floema, em relação ao tecido xilemático; maior volume ocupado por células parenquimáticas e menor diâmetro e comprimento dos elementos traqueais do xilema.

Além disso, Lockard e Schneider (1981) explicam que estas alterações anatômicas, provocadas por porta-enxertos ananicantes, se devem à falha no transporte de auxina através do ponto de união porta-enxerto/copa, o que reduz as dimensões dos elementos traqueais do xilema, e consequentemente prejudica o transporte de água e nutrientes para a copa, promovendo o efeito ananicante.

Outros processos fisiológicos podem ser alterados pelo porta-enxerto, copa ou pela interação entre os mesmos. Em seus estudos Ranney, Bassuk e Whitlow (1991) constataram a influência do porta-enxerto na taxa de transpiração e na eficiência do uso da água em pessegueiros. Além disso, Gullo et al. (2013)

notaram que esta interação altera a partição de fotoassimilados, o que interfere diretamente na qualidade dos frutos.

Para contribuir com a elucidação dos mecanismos de interferência do porta-enxerto em características como produtividade e qualidade de frutos, estudos sobre a ação de fitormônios vem sendo amplamente realizados. Hartmann et al. (2011) descrevem que a translocação de fitormônios através do ponto de enxertia é influenciado pelo vigor do porta-enxerto. Testes realizados em macieiras por Soumeiidou et al. (1994) demonstraram que são encontradas variações na concentração de determinados fitormônios nos tecidos vegetais, de acordo com o vigor do porta-enxerto utilizado. Dentre esses fitormônios, pode-se citar o ácido abcísico (ABA), encontrado em maiores concentrações em combinações cujo porta enxerto possui menor vigor, e auxina (AIA), sendo encontrada em maior concentração nos tecidos vegetais de combinações com porta enxerto mais vigorosos. Kamboj et al. (1999) explicam que a maior relação ABA : AIA em porta enxertos ananicantes de maçã, são responsáveis pelas alterações anatômicas do xilema e consequentemente redução no transporte de água e nutrientes para a copa. A presença de uma maior concentração de ácido abcísico nos tecidos de porta-enxertos ananicantes em comparação com os porta-enxertos vigorosos pode ser adotada como um marcador para seleção de porta-enxertos quanto ao vigor que conferirá à copa.

Em videira Mullins, Bouquet e Willians (1992) descrevem a interferência do porta-enxerto em relação ao vigor conferido à copa, a precocidade na produção, a fertilidade das gemas e a qualidade dos frutos. Atualmente a escolha do porta-enxerto a ser utilizado na propagação da videira é dependente de outros fatores, além da resistência a filoxera. A adaptabilidade ao ambiente, a facilidade de propagação, o desenvolvimento quanto a finalidade de produção, a tolerância à seca ou encharcamento, a tolerância a solos ácidos, salinos e a nematóides também são considerados. Além disso, considera-se a capacidade do porta-enxerto em influenciar o desenvolvimento da copa e vice-versa (HIDALGO, 2002; KELLER; MILLS; HABERTSON, 2012).

Observando a interação cultivar copa 'Malbec' com diferentes porta-enxertos, Di Filippo e Vila (2011) encontraram interferência dos porta-enxertos na partição de fotassimilados, influenciando o acúmulo de biomassa da raiz, caule e frutos, das mesmas. Porta-enxertos de maior vigor promoveram maior

desenvolvimento vegetativo da copa, enquanto que porta-enxertos de menor vigor proporcionaram desenvolvimento radicular mais pronunciado e maior produtividade da videira 'Malbec'.

Não obstante, Somkuwar et al. (2006) afirmam que muitos porta-enxertos podem induzir maior vigor à copa das plantas, promovendo maior crescimento vegetativo, aumentando a densidade de folhas na copa, o que interfere na distribuição uniforme de luz no dossel e nas gemas dos ramos, resultando em gemas com diferente fertilidade distribuídas ao longo de um mesmo ramo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área Experimental:

O experimento foi conduzido na Área Experimental I, do Centro de Fruticultura, localizado no município de Louveira - São Paulo. A área está localizada a 766 m altitude e o clima do local, segundo a classificação de Köppen é Cwa. A média anual de precipitação pluvial é de 1.400 mm, com temperatura média de 19ºC e umidade relativa do ar de 70%.

O vinhedo foi conduzido no sistema de espaldeira com 3 fios de arames em espaçamento de 2,0 m x 1,0 m. O delineamento experimental adotado foi em Blocos ao Acaso com 4 repetições, sendo cada parcela composta por 6 plantas. As avaliações foram realizadas em 3 ciclos de produção, destes 2 foram realizados no ciclo tradicional, em que a poda de produção é realizada no inverno e a colheita no fim da primavera e início de verão, e 1 foi realizado na denominada safrinha, em que a poda de produção ocorre no verão e a colheita no fim do outono e início do inverno.

As podas de produção de inverno de 2014 e 2015 foram realizadas em 29 de julho e 12 de agosto, respectivamente, sendo curtas, deixando-se apenas a primeira gema no ramo. A poda de produção de verão foi realizada em 09 de fevereiro de 2015, sendo longa, efetuada na quinta gema do ramo.

Os tratamentos consistiram na combinação da cultivar Niagara Rosada, com os porta-enxertos ‘IAC 766’, ‘IAC 572’, ‘IAC 313’, ‘IAC 571-6’ e 'Ripária do Traviú'. Estes possuem as seguintes características, segundo Pommer et al. (1997):

IAC 766 "Campinas" - Cruzamento do Ripária do Traviú [*Vitis riparia* x (*V. rupestris* x *V. cordifolia*)] com a videira tropical *Vitis caribaea*. Trata-se de um porta-enxerto medianamente vigoroso, suas folhas são bastante resistente à doenças, apresentando perfeita adaptação às condições ambientais do estado de São Paulo. Vem sendo utilizado em diversas regiões do estado, por possui afinidade com as principais cultivares copa.

IAC 572 "Jales" - O cruzamento de *Vitis caribaea* e 101-14 (*V. riparia* x *V. rupestris*) originou este porta-enxerto vigoroso, com folhas resistentes às principais doenças, ótimo enraizamento e desenvolvimento em solos arenosos e argilosos.

IAC 313 "Tropical" - Desenvolvido a partir do cruzamento do porta-enxerto Golia [(*Vitis vinifera* x *V. riparia*) x *V. rupestris*] com *Vitis cinerea*, apresenta bom vigor, adaptação às condições climáticas paulista, apresenta boa adaptação a solos ácidos, apresenta resistência a doenças, seus ramos lignificam tardiamente e dificilmente perde folhas.

IAC 571-6 "Jundiaí" - Obtido por meio do cruzamento de *Vitis caribaea* x Pirovano 57 (*Bicane* x *Poeta Matabon*). Como principais características apresenta ótimo pegamento, vigoroso, apresenta bom desenvolvimento em solos argilosos e arenosos e possui folhas resistentes às principais doenças fúngicas presentes no estado.

Ripária do Traviú - Obtido na França em 1882 trata-se de um híbrido obtido pelo cruzamento *Vitis riparia* x (*V. rupestris* x *V. cordifolia*). Sua ampla utilização em 'Niagara Rosada' tornou-o o mais difundido no estado de São Paulo. Apresenta bom desenvolvimento, com baixo vigor, adapta-se a solos ácidos, apresenta bom pegamento de estacas, no entanto é suscetível a antracnose.

As variáveis analisadas nos ciclos de produção Inverno 2014 e Inverno 2015 foram análise de gemas e coleta de dados biométricos referentes ao desenvolvimento da copa. No ciclo de produção Verão 2015 foi realizada, além da análise de gemas e da coleta de dados biométricos, avaliação referente à produção e qualidade de frutos.

3.2 Análise de gemas

Para determinação da fertilidade das gemas, foram coletados os ramos de videira Niagara Rosada provenientes da poda. Foram retirados 20 ramos do último ciclo (maduros) por parcela. No ciclo de produção Inverno 2014 foi realizada a análise de fertilidade de gemas da segunda até a quinta gema, no ciclo de produção Verão 2015, da quinta até a oitava e no ciclo de produção e Inverno 2015 da segunda até a quarta gema.

As gemas foram avaliadas por meio de corte transversal efetuado com um bisturi de lâmina n° 11 e observação em microscópio estereoscópico LABOMED Luxeo 4Z com aumento de 35 X. A fertilidade das gemas foi determinada, com base na observação do número total de ápices meristemáticos em cada gema composta (NTG), do número de primórdios de inflorescência por ápice meristemático primário

(NPI), sendo que, quando o ápice meristemático primário apresentou necrose, o número de primórdios de inflorescência foi determinado no segundo maior ápice meristemático presente na gema composta. Também se determinou o número de ápices meristemáticos necrosados (NGP%), este expresso por meio de proporção, como descrito por Kidman et al. (2013). O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso, com 4 repetições, em esquema fatorial (porta-enxerto/posição de gema no ramo) em parcela subdividida. Os dados foram submetidos a análise de variância e quando significativos, ao teste de médias Tukey a 5% de significância.

3.3 Dados biométricos

Após a execução da poda dos ramos, foi aplicada cianamida hidrogenada a 5% (DORMEX®) para estimular a brotação das gemas.

Os dados biométricos foram coletados quando os ramos atingiram o terceiro fio de arame, momento este coincidente com a prática de desponte de ramos. Dessa forma, para o ciclo de produção Inverno 2014 e Inverno 2015 as avaliações ocorreram no período pós-florescimento. Enquanto que para o ciclo de produção Verão 2015, as medidas foram realizadas no período de florescimento. As variáveis avaliadas foram:

A) **Comprimento dos ramos**: determinado com uma trena graduada em centímetros em 15 ramos por parcela.

B) **Comprimento dos entrenós**: por meio de trena graduada em centímetro, amostrou-se 15 ramos por parcela.

C) **Porcentagem de brotação**: foi contabilizado do número de brotos por planta e posteriormente foi convertido em porcentagem de brotação por parcela, relacionando-se com o número total de ramos podados. Os dados foram transformados por $(x+0,5)^{0,5}$.

D) **Diâmetro de ramos**: foram amostrados 15 ramos por parcela, dos quais o diâmetro da base do ramo foi aferido por meio de um paquímetro digital com precisão de 0,005mm.

E) **Número de cachos por ramo**: foi contabilizado o número de cachos por ramos da parcela, este correspondendo à fertilidade da gema presente no ramo.

No ciclo de produção Inverno 2015, além das variáveis descritas, avaliou-se a posição no ramo em que se desenvolveram os cachos. Sendo

observada a altura em que em que estavam localizados tendo como referência o nó em que o racimo estava inserido, expressando-se em número de nó.

O delineamento adotado foi em blocos ao acaso com 4 repetições e 4 plantas centrais avaliadas por parcela. Os dados foram submetidos a análise de variância e quando significativos, ao teste de médias Tukey a 5% de significância.

3.4 Produção e qualidade de frutos

A análise de produção e de qualidade físico-química de frutos foi realizada apenas na colheita do ciclo de produção Verão 2015, sendo avaliado:

A) **Número de cachos por parcela**: determinou-se a quantidade de cachos presentes na parcela, no momento da colheita.

B) **Produtividade**: foi determinada a massa de cachos por parcela, sendo pesados todos os cachos. Posteriormente, converteu-se os resultados de Kg parcela^{-1} em Kg planta^{-1}.

C) **Tamanho de cacho**: foram amostrados 5 cachos de cada parcela, os quais o comprimento foi determinado por meio de régua graduada em centímetros.

D) **Diâmetro de baga**: foi determinado o diâmetro de bagas localizadas no terço inferior, médio e superior de 5 cachos por parcela, com paquímetro digital com 0,005mm de precisão.

E) **Massa de cacho**: foi determinada a massa de 5 cachos por parcela com balança digital e posterior calculou-se a massa média, em gramas.

F) **Massa do engaço**: o engaço de 5 cachos por parcela, foi separado por meio de degrana das bagas, e sua massa aferida com uso balança digital. Posteriormente calculou-se a massa média dos mesmos, em gramas.

G) **Número de bagas por cacho**: foi determinado o número de bagas em 5 cachos por parcela.

H) **Cor**: foram realizadas 3 leituras de coloração de bagas em colorímetro, em cada cachos, sendo nas bagas da porção superior, intermediária e da base de cada cacho, dessa forma realizou-se 15 leituras por parcela. Os valores são expressos na coordenada padrão CIE L* a* b*, em que L* representa o brilho da superfície; a* representa a intensidade de cor do verde ao vermelho e b* mede a intensidade de cor do azul ao amarelo. Esses dados foram utilizados para calcular um índice de

coloração específico para bagas de coloração vermelha, o *Color Index for Red Grapes* (CIRG) (GARDIN et al., 2012).

Para realização das análises de sólidos solúveis e acidez titulável, as bagas de 5 cachos por parcela foram esmagados sobre uma peneira com auxilio de uma colher, para que se extraísse o mosto utilizado nas leituras.

I) **Sólidos Solúveis**: uma gota do mosto foi depositada no refratômetro digital Atago®, Palete 101, sendo realizadas 3 leituras por repetição e os resultados expressos em ºBrix.

J) **Acidez Titulável**: 10g do mosto foram homogeneizados em 100 ml de água destilada e submetido à titulação com solução de NaOH 0,1N sob agitação até atingir o pH 8,1 em pHmetro digital (Tecnal®, Tec 03 MP) calibrado com padrões 4,0 e 7,0. Os resultados foram expressos em percentual referente à concentração de ácido tartárico (CARVALHO et al., 1990).

O delineamento adotado para análise destes dados foi em blocos ao acaso com 4 repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e quando significativos, ao teste de médias Tukey a 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise de gemas

4.1.1 Ciclo de Produção Inverno 2014

Dentre os componentes de fertilidade de gema, o número de primórdios de inflorescência (NPI) foi o único que apresentou interação porta-enxerto x posição de gema significativa. Para os componentes NGP (%) e NTG não houve diferença significativa nos demais fatores testados (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise de variância da fertilidade de gemas de 'Niagara Rosada' em diferentes porta-enxertos (NPI - número de primórdio de inflorescência; NGP - número de ápice meristemático principal necrosado (%); NTG - número total ápices meristemáticos por gema composta)

Fonte de Variação	NPI	NGP (%)	NTG
PORTA-ENXERTO	0,03*	$0,48^{ns}$	$0,38^{ns}$
GEMA	<0,01**	$0,79^{ns}$	$0,26^{ns}$
PORTA-ENXERTO*GEMA	<0,01**	$0,73^{ns}$	$0,20^{ns}$
CV1 (%)	7,96	63,1	8,98
CV2 (%)	12,44	52,04	8,57
MÉDIA GERAL	1,236	1,245	1,877

A significância estatística do efeito de porta-enxerto na fertilidade de gemas 'Niagara Rosada' é dado por: *$P<0,05$; **$P<0,01$; ns - não significativo

Pelo teste de comparação de médias de Tukey, não foi observada regularidade para o efeito do porta-enxerto no NPI de gemas de 'Niagara Rosada' (Tabela 2).

Tabela 2 - Teste de comparação de médias de Tukey para interferência dos porta-enxertos 'Ripária do Traviú', 'IAC-313', 'IAC-572', 'IAC 571-6' e 'IAC 766', no número de primórdios de inflorescência do ápice meristemático principal (NPI) de gemas em diferentes posições (de 1ª a 5ª gema) nos ramos de 'Niagara Rosada' cuja poda foi realizada em julho de 2014

Porta-enxerto	NPI				
	1	2	3	4	5
Ripária do Traviú	1,58 a A	1,52 a AB	1,23 a BC	1,13 ab C	1,02 ab C
IAC 313	1,42 a A	1,40 a A	1,12 a AB	0,96 b B	1,23 a AB
IAC 572	1,52 a A	1,25 ab AB	1,13 a B	1,24 ab AB	1,14 ab B
IAC 571-6	1,33 a A	1,04 b A	1,22 a A	1,21 ab A	1,12 ab A
IAC 766	1,38 a A	1,35 a A	1,11 a AB	1,33 a A	0,87 b B

Médias seguidas de uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade

De modo geral, não houve grande diferença no NPI das gemas analisadas, observou-se apenas diferenças pontuais. Não houve interferência dos porta-enxertos no NPI da primeira e da terceira gema dos ramos de 'Niagara Rosada'. O NPI da segunda gema foi menor para a combinação da cultivar com o porta-enxerto 'IAC 571-6'. O NPI da quarta gema foi maior para a combinação com o porta-enxerto 'IAC 766' comparando-se ao porta-enxerto 'IAC 313'. E o da quinta gema maior NPI para a combinação de 'Niagara Rosada' com o porta-enxerto 'IAC 313' em comparação ao porta-enxerto 'IAC 766' (Tabela 2).

Por meio da análise individual dos porta-enxertos, notou-se a tendência em redução do NPI com o distanciamento das gemas do ramo principal. Observando-se comportamento decrescente do NPI para as combinações de 'Niagara Rosada' com os porta-enxertos 'Ripária do Traviú', 'IAC 572' e 'IAC 766'. Para a combinação com o porta-enxerto 'IAC 571-6', o NPI mostrou-se constante, enquanto que para a combinação com o porta-enxerto 'IAC 313' o NPI mostrou-se decrescente até a quarta gema (Tabela 2).

Devido a grande aleatoriedade encontrada nas posições de fertilidade de gema para os porta-enxertos estudados, as variações encontradas no NPI estão possivelmente mais relacionadas às condições do ambiente e às características intrínsecas ao material genético da cultivar copa, do que pela interferência dos porta-enxertos. Anticliff e Webster (1955) afirmam que fatores ambientais, relacionados à intensidade luminosa e temperatura apresentam interferência na diferenciação dos primórdios de inflorescência de gemas de videira, sugerindo haver um efeito sinérgico entre estes fatores. Baldwin (1964) afirma que as condições de temperatura e radiação solar são mais decisivos para a formação de gemas férteis do que as práticas culturais realizadas.

Com relação ao número total de ápices meristemáticos por gema composta (NTG) e percentual de necrose no ápice meristemático principal (NGP%) não houve efeito dos porta-enxertos estudados (Tabela 3), nem da posição das gemas ao longo ramo (Tabela 4).

Tabela 3 - Número de ápice meristemático necrosado (%) (NGP) e número total de ápices meristemáticos por gema composta (NTG) de videira 'Niagara Rosada' em diferentes porta-enxertos

Porta-enxerto	NGP (%)^{ns}	NTG^{ns}
Ripária do Traviú	1,29	1,9
IAC 313	1,38	1,9
IAC 572	2,70	1,9
IAC 571-6	1,23	1,8
IAC 766	0,92	1,9

ns - não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 0,05 de probabilidade

Tabela 4 - Número de ápice meristemático necrosado (%) (NGP) e número total de ápices meristemáticos por gema composta (NTG) de videira 'Niagara Rosada' em diferentes posições de gemas ao longo do ramo

Gemas	NGP (%)^{ns}	NTG ^{ns}
2	1,92	1,83
3	1,46	1,93
4	1,17	1,86
5	1,46	1,88

ns - não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 0,05 de probabilidade

Kidmann et al. (2013) apontam que incidência de necrose na gema principal deve ser superior a 20% para que haja impacto significativo na fertilidade de gemas. A maior incidência de necrose no ápice meristemático principal está relacionada com o vigor dos ramos (DRY; COMBE, 1994). Ramos mais vigorosos apresentam maior incidência de necrose, devido ao sobreamento das gemas durante sua diferenciação (DRY, 2000). Para a videira 'Niagara Rosada' o percentual médio de necrose no ápice meristemático principal está em torno de 1,5%, valor que não apresenta impacto negativo à fertilidade de gemas de acordo com os padrões descritos por Kidmann et al. (2013).

Não obstante, não foi observada variação do número de ápices meristemáticos na gema composta (NTG), o que seria um fator determinante apenas em caso alta incidência de necrose do ápice meristemático principal. Dessa forma, de acordo com Hidalgo (2002), o fenômeno de inibição correlativa seria superado, promovendo o desenvolvimento dos ápices secundários ou terciários, garantindo a produção.

4.1.2 Ciclo de Produção Verão 2015

No ciclo de produção Verão 2015, cuja poda foi realizada em fevereiro de 2015, não foi observada significância nos efeitos principais e na interação porta-enxertos x posição das gemas no ramo para número de primórdio de inflorescência no ápice meristemático principal (NPI), número de ápice meristemático principal necrosado (NGP%) e em número de ápices meristemáticos por gema composta (NTG) (Tabela 5).

Tabela 5 - Análise de variância da fertilidade de gema de 'Niagara Rosada' cultivada em diferentes porta-enxertos (NPI - número de primórdio de inflorescência; NGP - número de ápice meristemático principal necrosado (%); NTG - número total ápices meristemáticos por gema composta)

FV	NPI	NGP (%)	NTG
PORTA-ENXERTO	$0,43^{ns}$	$0,10^{ns}$	$0,07^{ns}$
GEMA	$0,88^{ns}$	$0,06^{ns}$	$0,23^{ns}$
PORTA-ENXERTO*GEMA	$0,68^{ns}$	$0,18^{ns}$	$0,18^{ns}$
CV1 (%)	32,83	103	6,32
CV2 (%)	27,74	47,85	4,49
MÉDIA GERAL	1,00	1,42	1,99

A significância estatística do efeito de porta-enxerto na fertilidade de gemas 'Niagara Rosada' é dado por: *$P<0,05$; **$P<0,01$; ns - não significativo

Não houve interferência dos porta-enxertos estudados na fertilidade de gemas para a cultivar copa Niagara Rosada (Tabela 6).

Tabela 6 - Número de primórdios de inflorescência (NPI), número de ápice meristemático principal necrosado (%) (NGP) e número total de ápices meristemáticos por gema composta (NTG) de videira 'Niagara Rosada' em diferentes porta-enxertos

PORTA-ENXERTO	NPI^{ns}	$NGP\ (\%)^{ns}$	NTG^{ns}
Ripária do Traviú	0,96	0,00	1,93
IAC 313	1,08	0,87	2,05
IAC 572	1,05	7,07	2,03
IAC 571-6	0,87	1,25	1,92
IAC 766	1,04	4,87	2,01

ns - não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 0,05 de probabilidade

Esses resultados diferem do obtidos por Kidmann et al. (2013); Cox et al. (2012); Di Filippo e Vila (2011) que verificaram que a fertilidade de gemas de

videira 'Merlot', 'Shiraz' e 'Cabernet Sauvignon' é variável em função do porta-enxerto utilizado. Inclusive alguns autores como Vieira et al., (2006) afirmam que a fertilidade de gemas é uma ferramenta que pode ser utilizada como um indicativo do potencial produtivo da videira, podendo ser aplicada no processo de definição de qual comprimento de poda adotar para obtenção de maiores produtividades

A não interferência do porta-enxerto na fertilidade de gemas de videira 'Niagara Rosada' no ciclo de produção Verão 2015 comprova que as variações no NPI no ciclo de produção de Inverno 2014 ocorreram devido as condições do ambiente.

Com a realização da poda longa foram analisadas as gemas mais distantes do ramo principal (gemas 5, 6, 7 e 8), complementando a avaliação de Inverno 2014, o que comprovou o comportamento decrescente da fertilidade de gemas até determinada posição (5° gema) e a partir daí com o distanciamento do ramo principal houve estabilização do NPI (Tabela 7).

Tabela 7 - Número de primórdios de inflorescência (NPI), número de ápice meristemático principal necrosado (%) (NGP) e número total de ápices meristemáticos por gema composta (NTG) de videira 'Niagara Rosada' em gemas de diferentes posições do ramo

GEMAS	NPI^{ns}	$NGP\ (\%)^{ns}$	NTG^{ns}
5	0,99	-	-
6	1,04	1,87	1,97
7	0,99	2,48	1,98
8	0,97	4,09	2,02

ns - não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 0,05 de probabilidade

A não interferência do porta-enxerto na fertilidade de gemas, assim como da posição das gemas ao longo do ramo, evidenciam o efeito de outros fatores, como as condições do ambiente, de temperatura e intensidade luminosa, que tendem a ser semelhantes para as gemas localizadas próximo à extremidade dos ramos (ANTCLIFF; WEBSTER, 1955; SOMMER et al., 2000). Este fator possivelmente foi o responsável pela homogeneidade dos resultados na posição de gemas e no porta-enxerto.

4.1.3 Ciclo de Produção Inverno 2015

Por meio da análise da fertilidade das gemas de videira 'Niagara Rosada' realizada em agosto de 2015 (Inverno 2015) verificou-se novamente, via análise de variância, ausência de interação porta-enxerto x posição de gemas no ramo. Apenas o efeito de posição das gemas para o número de primórdio de inflorescência por ápice meristemático principal (NPI) foi significativo (Tabela 8).

Tabela 8 - Análise de variância da fertilidade d gemas de 'Niagara Rosada' sobre diferentes porta-enxertos. Sendo: NPI - número de primórdio de inflorescência; NGP - número de ápices meristemáticos principais necrosados (%); NTG - número total de ápices meristemáticos por gema composta

FV	NPI	NGP (%)	NTG
PORTA-ENXERTO	0,06^{ns}	0,59^{ns}	0,49^{ns}
GEMA	<0,01**	0,05^{ns}	0,09^{ns}
PORTA-ENXERTO*GEMA	0,08^{ns}	0,76^{ns}	0,11^{ns}
CV1 (%)	23,42	51,49	15,54
CV2 (%)	22,61	29,97	11,34
MÉDIA GERAL	1,069	1,244	1,66

A significância estatística do efeito de porta-enxerto na fertilidade de gemas 'Niagara Rosada' é dado por: *$P<0,05$; **$P<0,01$; ns - não significativo

Nesse ciclo também o porta-enxerto não apresentou influência na fertilidade de gemas de videira 'Niagara Rosada' expressa em número de primórdios de inflorescência (NPI), número de ápice meristemático principal necrosado (NGP%) e número total de ápices meristemáticos por gema composta (NTG) (Tabela 9).

Tabela 9 - Número de primórdios de inflorescência (NPI), número de ápice meristemático principal necrosado (%) (NGP) e número total de ápices meristemáticos por gema composta (NTG) de videira 'Niagara Rosada' em diferentes porta-enxertos

PORTA-ENXERTO	NPI^{ns}	NGP (%)^{ns}	NTG^{ns}
Ripária do Traviú	1,00	1,52	1,64
IAC 313	1,12	1,54	1,77
IAC 572	0,94	1,43	1,58
IAC 571-6	1,08	1,26	1,70
IAC 766	1,22	0,53	1,64

ns - não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 0,05 de probabilidade

A não interferência do porta-enxerto na fertilidade de gemas de 'Niagara Rosada' no ciclo de produção Inverno 2015 também comprova os resultados obtidos anteriormente. Como já citado o efeito do porta-enxerto na fertilidade de gemas de cultivares copa de videira pertencentes à espécie *Vitis vinifera* é descrito por uma série de autores (KIDMANN et al., 2013; COX et al., 2012; COOKSON et al., 2012). No entanto, para a cultivar Niagara Rosada, *Vitis labrusca,* não foi observado tal comportamento. Aparentemente as características inerentes à variedade copa apresentam maior influência na fertilidade de gemas do que o efeito dos porta-enxertos.

A porcentagem de ápice meristemático principal necrosado (NGP%) foi de aproximadamente 1%, algo bem abaixo do considerado limitante para a produção comercial de uvas (KIDMANN et al., 2013). A interferência do porta-enxerto na incidência de NGP(%) em videiras é controverso. Dry et al. (2003) afirmam que não há influência do porta-enxerto na incidência de necrose do ápice meristemático principal. Por outro lado, Collins e Rawnsley (2004) afirmam que o porta-enxerto altera a NGP(%) das cultivares copa Shiraz e Cabernet Sauvignon. Dessa forma, pode-se afirmar que a incidência de NGP(%) é variável em função do material genético da copa, que pode apresentar maior ou menor suscetibilidade a ocorrência deste distúrbio. A cultivar Niagara Rosada apresenta baixa suscetibilidade à incidência de necrose do ápice meristemático principal (Tabelas 9 e 10).

Cultivares copa como 'Thompson Seedless' (SOMMER et al., 2001), 'Shiraz' (COX et al., 2012), 'Merlot' e 'Cabernet Sauvignon' (KIDMANN et al., 2013) são descritas pelo autores, como cultivares que apresentam baixa fertilidade de gemas, principalmente devido a elevada incidência de necrose do ápice meristemático principal, o que não foi observado para 'Niagara Rosada'. Dessa forma, pode-se dizer que a homogeneidade na fertilidade de gemas independente do porta-enxerto adotado, se deve a maior fertilidade natural da cultivar copa Niagara Rosada (Tabela 9).

A posição das gemas ao longo dos ramos apresentaram influência no NPI, sendo que este foi maior para a gema de número 3 em comparação com a primeira e a quarta gema, evidenciando que a gema intermediária apresenta maior fertilidade (Tabela 10). Para as outras variáveis, NGP(%) e NTG, não houve efeito da posição das gemas (Tabela 10).

Tabela 10 - Número de primórdios de inflorescência (NPI), número de ápice meristemático principal necrosado (%) (NGP) e número total de ápices meristemáticos por gema composta (NTG) de videira 'Niagara Rosada' em gemas de diferentes posições do ramo

GEMAS	NPI	NGP (%)^{ns}	NTG^{ns}
1	0,90 b	-	-
2	1,15 ab	1,08	1,61
3	1,22 a	0,84	1,74
4	0,94 b	1,85	1,64

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. ns - não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 0,05 de probabilidade

A variação do NPI de acordo com a posição em que as gemas estão localizadas no ramo são diferentes dos resultados obtidos no Inverno de 2014. A variação do NPI com os anos de cultivo evidencia a interferência de outros fatores, não relacionados ao porta-enxerto, na fertilidade de gemas, como as condições do ambiente (ANTCLIFF; WEBSTER, 1955), as técnicas culturais (DRY, 2000) e a nutrição das plantas (KELLER; KUMMER; VASCONCELOS, 2001).

4.2 Dados biométricos

Durante o cultivo de 'Niagara Rosada' no período de julho de 2014 à dezembro de 2014 (Inverno 2014), não houve efeito dos porta-enxertos estudados nas características avaliadas (Tabela 11). De forma semelhante ao experimento realizado anteriormente, não houve interferência do porta-enxerto para a porcentagem de brotação, comprimento de ramos e diâmetro de entrenó. Entretanto houve maior desenvolvimento dos entrenós nos ramos de 'Niagara Rosada' sobre os porta-enxertos 'IAC 313' e 'IAC 572' em comparação ao comprimento dos entrenós do porta-enxerto Ripária do Traviú (Tabela 11).

Para o cultivo realizado no ciclo de produção Inverno 2015 resultados semelhantes foram obtidos em relação à porcentagem de brotação, comprimento dos ramos e comprimento de entrenó, havendo variação apenas para o número de cachos e diâmetro dos ramos (Tabela 11).

Tabela 11 - Número de cacho por ramo (NCR), porcentagem de brotação, comprimento de ramos, comprimento de entrenó e diâmetro de entrenó de videira 'Niagara Rosada' cultivada de julho a dezembro de 2014 (Inverno 2014), de fevereiro a julho de 2015 (Verão 2015) e de agosto de 2015 a janeiro de 2016 (Inverno 2015), em diferentes porta-enxertos

Porta-enxerto	NCR^{ns}	Brotação (%)^{ns}	Comprimento de ramos (cm)^{ns}	Comprimento de entrenó (cm) ^{ns}	Diâmetro de entrenó (mm) ^{ns}
			Inverno 2014		
Ripária do Traviú	1,58	84,63	67,25	6,86	5,68
IAC 313	1,42	88,23	74,64	7,41	5,94
IAC 572	1,52	78,88	73,33	7,16	6,33
IAC 571-6	1,33	78,02	62,36	6,56	5,95
IAC 766	1,38	81,42	76,44	8,01	6,16
CV(%)	10,51	9,97	12,10	13,23	6,74
			Verão 2014		
Ripária do Traviú	0,99	56,62	47,77	5,19 b[a]	7,25
IAC 313	1,01	60,01	53,91	7,39 a	7,41
IAC 572	1,08	65,88	65,66	7,38 a	7,79
IAC 571-6	0,88	57,32	52,19	6,12 ab	7,01
IAC 766	1,02	65,03	62,65	6,90 ab	7,72
CV(%)	27,92	25,89	19,03	14,13	11,28
			Inverno 2015		
Ripária do Traviú	1,27 a[a]	85,43	102,10	8,71	6,77 b[a]
IAC 313	1,04 a	87,57	133,10	9,95	8,14 a
IAC 572	0,65 b	79,37	119,40	9,05	8,32 a
IAC 571-6	0,94 ab	74,31	113,65	8,75	7,44 ab
IAC 766	0,99 ab	83,73	136,55	9,92	8,26 a
CV(%)	16,48	3,65	14,56	8,93	6,67

[a]Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de significância. ns - não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 0,05 de probabilidade

O maior desenvolvimento dos entrenós e diâmetro dos ramos da cultivar copa em função do porta-enxerto utilizado pode indicar a capacidade do porta-enxerto em induzir o crescimento vegetativo dos ramos, o que está relacionado ao vigor do porta-enxerto (DRY, 2000). No entanto, para a cultivar copa Niagara Rosada não houve efeito dos porta-enxertos nessas características nos três ciclos de produção. Observou-se maior comprimento dos entrenós e do diâmetro dos

ramos da copa cultivada sobre os porta-enxertos 'IAC 313', 'IAC 572' e 'IAC 766' para os ciclos de produção Verão 2015 e Inverno 2015, respectivamente. Contudo, essas variações por si só, não são suficientes para se atribuir que o porta-enxerto está induzindo maior vigor a copa, uma vez que estes parâmetros não se mostraram variáveis em função dos porta-enxertos para todos os ciclos de produção estudados.

O aumento do vigor da copa, provocado pela utilização de porta-enxertos vigorosos, é um dos principais fatores que influenciam a fertilidade de gemas de videira (KIDMANN et al., 2013). Como não foi observado interferência do porta-enxerto no vigor da copa, pode-se afirmar que a alteração da fertilidade de gemas decorreram de outros fatores, como condições do ambiente e práticas culturais.

O número de cachos da gema remanescente, também conhecida como fertilidade real, não foi alterada pelos porta-enxertos nos ciclos de produção Inverno 2014 e Verão 2015. No ciclo de produção Inverno 2015, a combinação de 'Niagara Rosada' com o porta-enxerto 'IAC 572' apresentou menor número de cachos por ramo em comparação aos demais porta-enxertos estudados. Devido à aleatoriedade dos dados pode-se deduzir que essas alterações não ocorreram em decorrência do porta-enxerto utilizado.

Apesar de não se observar efeito do porta-enxerto na brotação ao longo dos ciclos de cultivo, nota-se que esta está abaixo do considerado ideal para o cultivo comercial de videira. De acordo com Dokoozlian (1999), a porcentagem de brotação abaixo de 75% é considerada insuficiente para produção satisfatória de videira. Portanto, a diferenciação, por si só, não indica que a planta possa expressar todo seu potencial produtivo.

No ciclo de produção Inverno 2015 analisou-se a posição em que os cachos se desenvolveram no ramo. Não houve influência do porta-enxerto para esta variável (Tabela 12).

Tabela 12 - Posição do racimo no ramo de videira 'Niagara Rosada' cultivada no ciclo de produção Inverno 2015, em diferentes porta-enxertos

PORTA-ENXERTO	Posição do racimo no ramo^{ns}
Ripária do Traviú	2,64
IAC 313	2,94
IAC 572	2,62
IAC 571-6	2,90
IAC 766	2,86
CV (%)	9,62

ns - não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 0,05 de probabilidade

Cada broto pode produzir de um a quatro racimos de floração. Usualmente produz dois racimos de floração colocados em oposição às folhas, no terceiro e quarto nós contados a partir da base. A posição dos racimos, ou seja, o nó em que irão surgir, assim como seu número por broto, é determinada pelas características de cada cultivar (MULLINS; BOUQUET; WILLIANS, 1992). Devido a capacidade do porta-enxerto em influenciar o desenvolvimento da planta, poderia haver alteração da posição em que os racimos seriam emitidos em função dos porta-enxertos adotados. Porém, não foi observada tal variação, o que comprova que as características da cultivar copa são mais pronunciadas do que a sua relação com o porta-enxerto.

4.3 Produção e qualidade de frutos

A interferência do porta-enxerto no número de cachos por ramo, produtividade, comprimento de cacho, diâmetro de baga, massa de cacho, massa do engaço e número de bagas por cacho de videira 'Niagara Rosada' não mostrou-se significativa (Tabela 13).

Tabela 13 - Número de cachos por ramo (NCR), produtividade (PROD), comprimento de cacho (CC), diâmetro de baga (DB), massa de cacho (MC), massa do engaço (ME) e número de bagas (NB) de videira 'Niagara Rosada' cultivada de fevereiro a julho de 2015, em diferentes porta-enxertos

PORTA-ENXERTO	NCR ^{ns}	PROD (kg planta^{-1}) ^{ns}	CC (cm) ^{ns}	DB (mm) ^{ns}	MC (g) ^{ns}	ME (g) ^{ns}	NB ^{ns}
Ripária do Traviú	0,88	0,90	11,89	16,83	202,10	13,13	40,0
IAC 313	1,17	0,95	11,46	16,30	193,56	13,80	43,5
IAC 572	0,99	0,67	11,00	16,47	182,83	13,04	42,8
IAC 571-6	1,35	0,68	10,44	16,98	170,65	12,11	38,6
IAC 766	0,93	0,79	10,52	17,69	178,40	12,26	36,7
CV (%)	29,05	32,2	10,78	7,49	16,93	18,52	18,61

. ns - não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 0,05 de probabilidade

A produtividade de 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 não interferência dos porta-enxertos estudados nas características da cultivar dopa Niagara Rosada, mais um vez é evidenciado, uma vez que não houve efeito dos mesmos na produtividade e algumas características dos frutos.

Além disso, foram analisadas algumas características referentes à qualidade dos frutos, como teor de sólidos solúveis, acidez total titulável e a coloração (Tabela 14).

Tabela 14 - Sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e índice de coloração para uvas vermelhas (CIRG) de videira 'Niagara Rosada' cultivada de fevereiro a julho de 2015, em diferentes porta-enxertos

PORTA-ENXERTO	SS (°Brix)^{ns}	AT (%)^{ns}	CIRG ^{ns}
Ripária do Traviú	14,26	1,22	1,95
IAC 313	14,54	1,01	2,01
IAC 572	11,93	1,18	3,23
IAC 571-6	13,90	1,18	1,60
IAC 766	14,55	1,17	2,68
CV(%)	11,48	24,08	23,38

ns - não significativo pela análise de variância (ANOVA) a 0,05 de probabilidade

Os porta-enxertos estudados não apresentaram efeito no teor de sólidos solúveis (SS) e acidez dos frutos (AT), e coloração das bagas (CIRG). Os

resultados referentes à qualidade de frutos, assim como os demais referentes à produção, mostram que não há influência do porta-enxerto nessas características. As variações encontradas podem estar relacionadas à outros fatores como condições do ambiente (KELLER, 2010) e características inerentes à cultivar copa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De um modo geral, não houve interferência do porta-enxerto na fertilidade de gemas, no desenvolvimento da copa, na produção e na qualidade dos frutos de 'Niagara Rosada' durante os três ciclos de produção. Observou-se apenas variações pontuais em relação à fertilidade de gemas, o que deixa evidente que o efeito das condições do ambiente é o principal fator responsável e não a interação porta-enxerto x copa. Comparando-se o NPI médio obtido nos ciclos de produção Inverno 2014 e Inverno 2015, pode-se afirmar que foram as condições do ambiente provocaram a diferença na fertilidade de gemas (Tabela 15).

Tabela 15 - Teste de comparação de médias de Tukey para NPI - número de primórdio de inflorescência por ápice meristemático principal de videira 'Niagara Rosada' em dois ciclos de produção

CICLO DE PRODUÇÃO	NPI
Inverno 2014	1,2 a
Inverno 2015	1,0 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade

Nos ciclos de produção Inverno 2014 e Inverno 2015, foi observado que a gema de maior fertilidade estava localizada em posições diferentes ao longo do ramo. No ciclo de produção Inverno 2014 a gema mais próxima ao ramo principal apresentou maior fertilidade, enquanto que no ciclo de produção Inverno 2015 a gema de maior fertilidade foi a terceira gema. O que mais uma vez suporta a interferência das condições do ambiente e não do efeito do porta-enxerto na fertilidade de gemas.

A não interferência do porta-enxerto no desenvolvimento da cultivar copa Niagara Rosada também é evidenciado pela não alteração do vigor dos ramos, da produção e qualidade dos frutos.

6 CONCLUSÃO

- Para as condições deste estudo conclui-se que o porta-enxerto não influencia a formação de gemas férteis, o desenvolvimento da planta, a produção e a qualidade de frutos da videira 'Niagara Rosada'.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E.; REGINA, M.A.; ANTUNES, L.E.C.; PEREIRA, A.F. Origem e classificação botânica da videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 194, n. 1, p. 5-8, 1998.

ANTCLIFF, A.J.; WEBSTER, W.J. Studies on the Sultana vine. I. Fruit bud distribution and budburst with reference to forecasting potential crop. **Australian Journal of Agricultural Research,** Adelaide, v. 6, n. 4, p.565-588, 1955.

BALDWIN, J.G. The relation between weather and fruitfulness of the sultana vine**.** **Australian Journal of Agricultural Research**, Adelaide, v.15, n. 6, p. 929–936, 1964.

BOLIANI, A.C.; FRACARO, A.A.; CORRÊA, L.S. **Uvas rústicas de mesa**: cultivo e processamento em regiões tropicais. Jales: [s.n.], 2008. 368 p.

BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA M.M. Fertilidade das gemas em videira: fisiologia e fatores envolvidos. **Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais,** Guarapuava, v. 2 n. 1, p. 129-144, jan./jun. 2006.

CANDOLFI-VASCONCELOS, M.C.; KOBLET, W.J. Yield, fruit quality, bud fertility and starch reserves of the wood as a function of leaf removal in *Vitis vinifera*: evidence of compensation and stress recovering. **Vitis**, Siebeldingen, n. 29, p. 199-221, 1990.

CARMONA, M. J.; CHAI¨B, J.; MARTI´NEZ-ZAPATER, J. M.; THOMAS, M. R. A molecular genetic perspective of reproductive development in grapevine. **Journal of Experimental Botany**, Lancaster, n. 59, p. 2579–2596, 2008.

CARVALHO, C.R.L.; MONTOVANI, D.M.B.; CARVALHO, P.R.N.; MORAES, R.M.M. **Análises químicas de alimentos,** Campinas: ITAL, 1990. 121 p.

COLLINS, C.; RAWNSLEY, B. National survey reveals primary bud necrosis is widespread. **Australian & New Zealand Grape Grower & Winemaker***,* Adelaide, v. 485a, p. 46-49, 2004.

COX, M.C.; FAVERO, A.C.; DRY, P.R.; McCARTHY, M.G.; COLLINS, C. Rootstock effects on primary bud necrosis, bud fertility, and carbohydrate storage in Shiraz. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 63, n. 2, p. 277-283. 2012.

COOKSON, S.J.; HEVIN, C.; DONNART, M.; OLLAT, N. Grapevine rootstock effect on scion biomass are not associated with large modifications of primary shoot growth under non limiting conditions in the first year of growth. **Functional Plant Biology**, Canberra, v. 39, p. 650-660. 2012.

DI FILIPPO, M.; VILA, H. Influence of different rootstocks on the vegetative and reproductive performance of *Vitis vinifera* L. Malbec under irrigated conditions**.** **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, Villenave d'Ornon, n. 45, p. 75-84. 2011.

DOKOOZLIAN, N.K. Chilling temperature and duration interact on the bud break of ‘Perlette’ grapevine cuttings. **HortScience**, Alexandria, v. 34, n. 6, p. 1054-1056, 1999

DRY, P.R. Canopy management for fruitfulness. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, n. 6, p. 109–115. 2000.

DRY, P.R.; COOMB, B.G. Primary bud-axis necrosis of grapevines. Natural incidence and correlation with vigour. **Vitis,** Siebeldingen, n. 33, p. 225-230. 1994.

DRY, P.R.; ANDERSON, K.; SEPULVEDA, C.; LEAKE, M. Primary bud necrosis: Results from bud examinations in winter 2002. . **Australian & New Zealand Grape Grower & Winemaker***,* Adelaide, v. 473a, p. 25-27, 2003.

DUN, E.A.; FERGUSON, B.J.; BEVERIDGE, C.A. Apical dominance and shoot branching: divergent opinions or divergent mechanisms? **Plant Physiology**, Rockville, v. 142, n. 3, p. 812-819, Nov. 2007.

FERGUSON, B.J.; BEVERIDGE, C.A. Roles for auxin, cytokinin, and strigolactone in regulating shoot branching. **Plant Physiology**, Rockville, v. 149, n. 4, p. 1929-1944, Apr. 2009.

GALET, P. **Recherces sur les methods d'identification et de classification des vitaceés de zones tempérees**. 1967. 600 p. Thèse (Docteur) - Université de Montpellier, Montpellier, 1967.

GARDIN, J.P.P.; SCHUMACHER, R.L.; BETTONI, J.C.; PETRI, J.L.; SOUZA, E.L. Ácido abscísico e etefom: influência sobre a maturação e qualidade das uvas cabernet sauvignon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 2, p. 321-327, jun. 2012.

GIOVANINI, E. **Manual de viticultura**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 253 p.

GULLO, G.; MOTISI, A.; ZAPPIA, R.; DATTOLA, A.; DIAMANTI, J.; MEZZETTI, B. Rootstock and fruit canopy position affect peach [*Prunus persica* (L.) Batsch] (cv. Rich May) plant productivity and fruit sensorial and nutritional quality. **Food Chemistry,** London, n.153, p. 234–242, 2014.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JR., F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation:** principles and practices. 8th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2011. 915 p.

HEDRICK, U.P.; BOOTH, N.O.; TAYLOR O.M. **The grapes of New York.** Albany: J.B. Lyon, 1908. 584 p.

HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. Madrid: Mundi-Prensa, 2002. 983 p.

KAMBOJ, J.S.; BROWING, G.; BLAKE, P.S.; QUINLAN, J.D.; BAKER, D.A. GC-MS-SIM analysis of abscisic acid and indol-3-acetic acid in shoot bark of apple rootstock. **Plant Growth Regulation**, Amsterdam, v. 28, n. 1, p. 21-27, 1999.

KELLER, M. **The science of grapevines**: anatomy and physiology. Oxford: Elsevier, 2010. 378 p.

KELLER, M.; KUMMER, M.; VASCONCELOS, C.M. Reproductive growth of grapevines in response to nitrogen supply and rootstock. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v. 7, n. 1, p. 12-18, Apr. 2001.

KELLER, M.; MILLS, J.L.; HARBERTSON, H.F. Rootstock effects on deficit-irrigated winegrapes in a dry climate: vigor, yield formation, and fruit ripening. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 63, n. 1, p. 29-39, Mar. 2012.

KIDMANN, C.M.; DRY, P.; MCCARTHY, M.G.; COLLINS, C. Reproductive performance of Cabernet Sauvignon and Merlot (*Vitis vinifera* L.) is affected when grafted to rootstocks. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v. 19, n. 3 p. 409-421, Oct. 2013.

KISHINO, Y.A.; Características da planta. In: KISHINO, Y.A; CARVALHO, S.L.C.; ROBERTO, S.R. (Ed.). **Viticultura tropical**: o sistema de produção do Paraná. Londrina: Instituto Agronômico do Paraná, 2007. cap. 4, p. 87-140.

LEÃO, P.C.S.; SILVA, E.E.G. Brotação e fertilidade de gemas em uvas sem semente no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 375-378, dez. 2003.

LEÃO, P.C.S.; SOARES, J.M.; RODRIGUES, B.L. Principais cultivares. In: SOARES, J.M.; LEÃO, P.C.S. (Ed). **A vitivinicultura no semiárido brasileiro**. Brasília: EMBRAPA, 2009. cap. 5, p. 149-214.

LOCKARD, R.G.; SCHNEIDER, G.W. Stock and scion growth relationships and dwarfing mechanism in apple. **Horticultural Reviews**. São Francisco, v. 3, p. 315-75. 1981.

LORENZ, D.H.; EICHHORN, K.W.; BLEIHOLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E. Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*): codes and descriptions according to the extended BBHC scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v. 1, p. 100‑103, 1995.

MAIA, J.D.G.; CAMARGO, U.A. (Ed.). **O cultivo da videira Niágara no Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 2012. 301 p.

MULLINS, M.G.; BOUQUET, A.; WILLIANS, L.E. **Biology of the grapevine**. New York: Cambridge University Press, 1992. 239 p.

PETRI JR., J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET, J.P.H.P.; MATOS, C.S.; POLA, A.C. **Dormência e indução de brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 110 p. (Boletim Técnico, 75).

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

RANNEY, T.G.; BASSUK, N.L.; WHITLOW, T.H. Influence of rootstock, scion end water deficits on growth of 'Colt' and ' Meteor' cherry trees. **HortScience,** Alexandria, n. 26, p. 1204-1207, 1991.

RATO, A.E.; AGULHEIRO, A.C.; BARROSO, J.M.; RIQUELME, F. Soil and rootstock influence on fruit quality of plums (*Prunus domestica* L.). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, n. 118, p. 218–222, 2008.

REYNIER, A. **Manual de viticultura**. Tradução de V.S. Ruiz; J.A de la I. Gonzalez e J.R.L. Gutierrez. 5. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1995. 480 p.

SARTORIUS, O. Die Entwicklung des Blattes von *V. vinifera* und einige Gesetzmässigkeiten in seinen Aufbau. **Gartenbauwissenschaft**, Rheinbach, n. 10, p. 541-557, 1937.

SCARPARE, F.V.; SCARPARE FILHO, J.A.; RODRIGUES, A.; REICHARDT, K.; ANGEOCCI, L.R. Growing degree-days for the 'Niagara Rosada' grapevine pruned in different seasons. **International Journal of Biometeorology**, Milwaukee, v. 56, n. 5, p. 823–830, sep. 2012.

SIMMONS, R.K.; CHU, M.C. Tissue development within graft union as related to dwarfism in apple. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 146, p. 203-210. 1984.

SOMMER, K.J.; ISLAM, M.T.; CLINGELEFFER, P.R. Sultana fruitfulness and yield as influenced by season, rootstock and trellis type. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v. 7, p. 19-26. 2001.

SOUMELIDOU, K.; MORRIS, D.A.; BATTEY, N.H.; BARNETT, J.R.; JOHN, P. Auxin transport capacity in relation to the dwarfing effect of apple rootstock. **Journal of Horticultural Science**, Bangalore, v. 69, n. 4, p. 719-725, 1994.

SOMKUWAR, R.G.; SATISHA, J.; RAMTEKE, S.D. Effect of different rootstocks on fruitfulness in Thompson seedless (*Vitis vinifera* L.) grapes. **Asian Journal of Plants Sciences**, Islamabad, v. 5, n. 1, p. 150-152, 2006.

SWANEPOEL, J.J.; ARCHER, E. The ontogeny and development of *Vitis vinifera* L. cv. Chenin blanc inflorescence in relation to phenological stages. **Vitis,** Siebeldingen, v. 27, p. 133-141, 1988.

TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M. **Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: CATI, 1998, 81 p. (Boletim Técnico, 97).

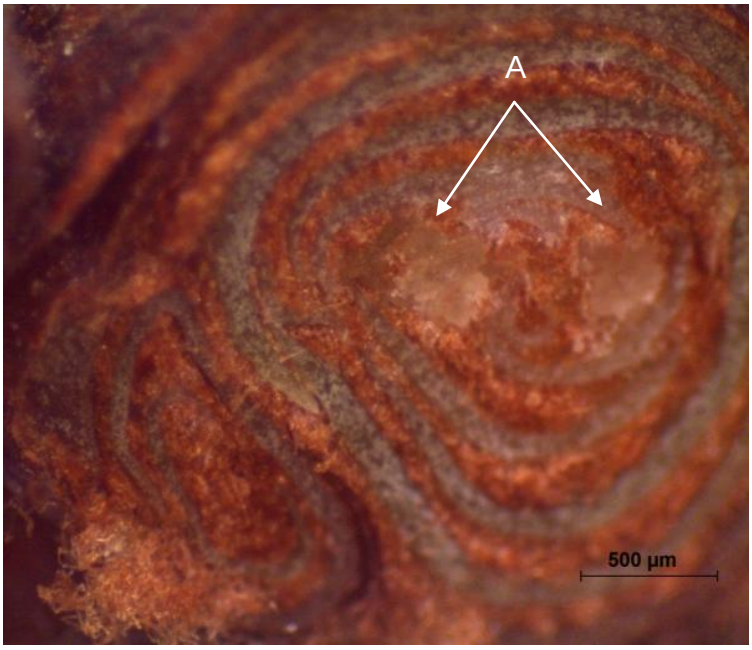
VASCONCELOS, M.C.; GREVEN, M.; WINWFIELD, C.S.; TROUGHT, M.C.T.; RAW, V. The flowering process of *Vitis vinifera*: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 60, n. 4, p. 411-425, 2009.

VIEIRA, C.R.Y.I.; PIRES, E.J.P.; TECCHIO, M.A.; OTSUBUO, I.M.N.; VIEIRA, M.C.; YAMASAKI, O.B. Fertilidade de gemas de videiras 'Niagara Rosada' de acordo com o sistema de condução. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 136-138, abr. 2006.

WOODWARD, A.W.; BARTEL, B. Auxin: regulation, action, and interaction. **Annals of Botany**, Oxford, v. 95, n. 5, p. 707-735, Mar. 2005.

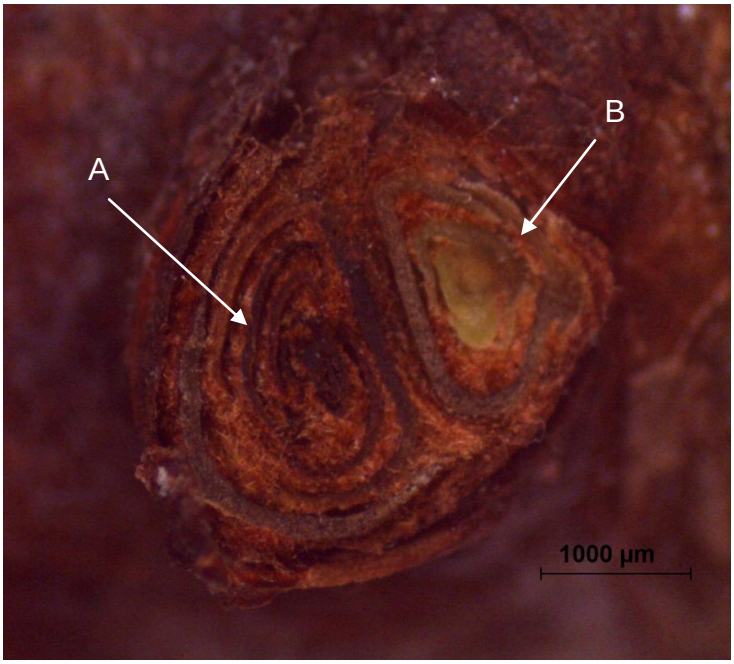
APÊNDICES

Apêndice A



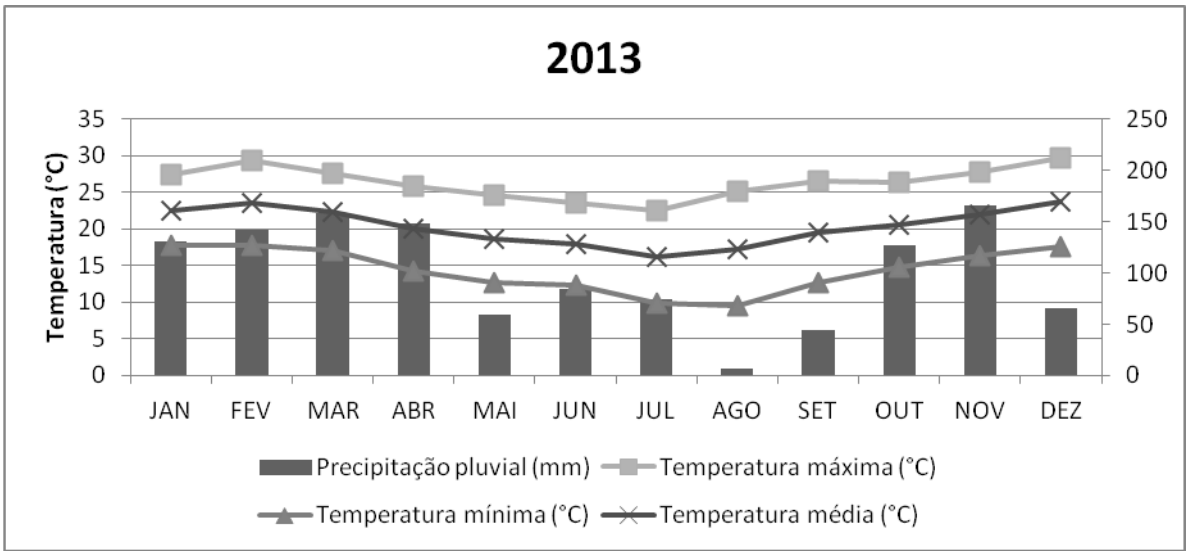
Apêndice 1 - Corte transversal de gemas de videira com dois primórdios de inflorescência no ápice meristemático principal (A)

Apêndice B



Apêndice 2 - Corte transversal de gemas de videira com necrose no ápice meristemático principal (A) e ausência de primórdio de inflorescência no ápice meristemático secundário (B)

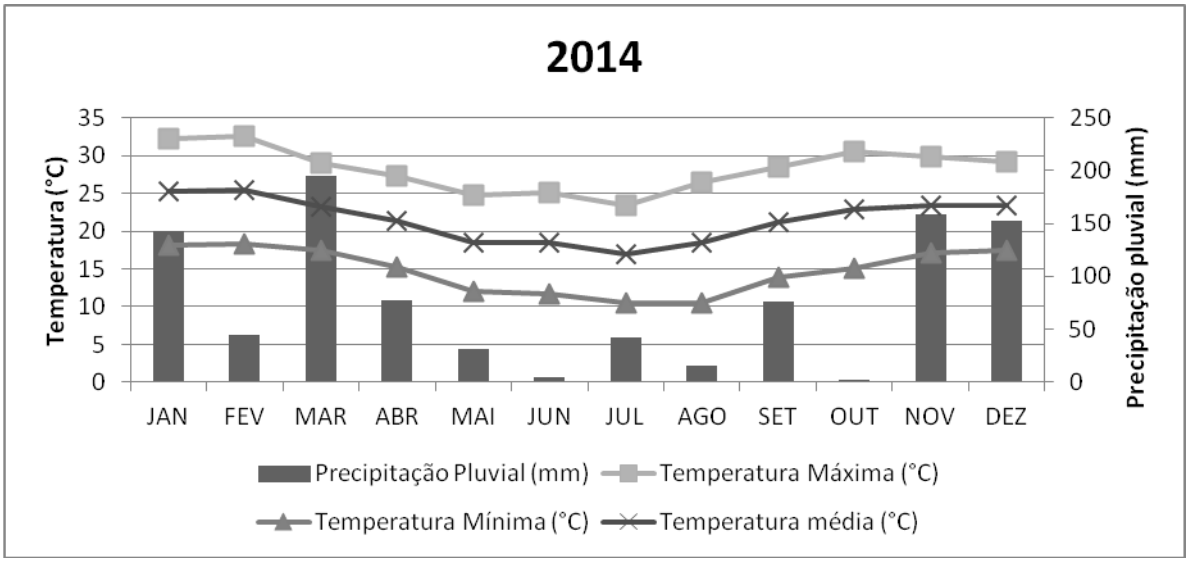
Apêndice C



Apêndice 3 - Precipitação pluvial, Temperatura máxima, média e mínima do município de Jundiaí - SP, no período de 01 de janeiro à 31 de dezembro de 2013

Fonte: Posto Meteorológico Instituto Agronômico de Campinas, Jundiaí - SP

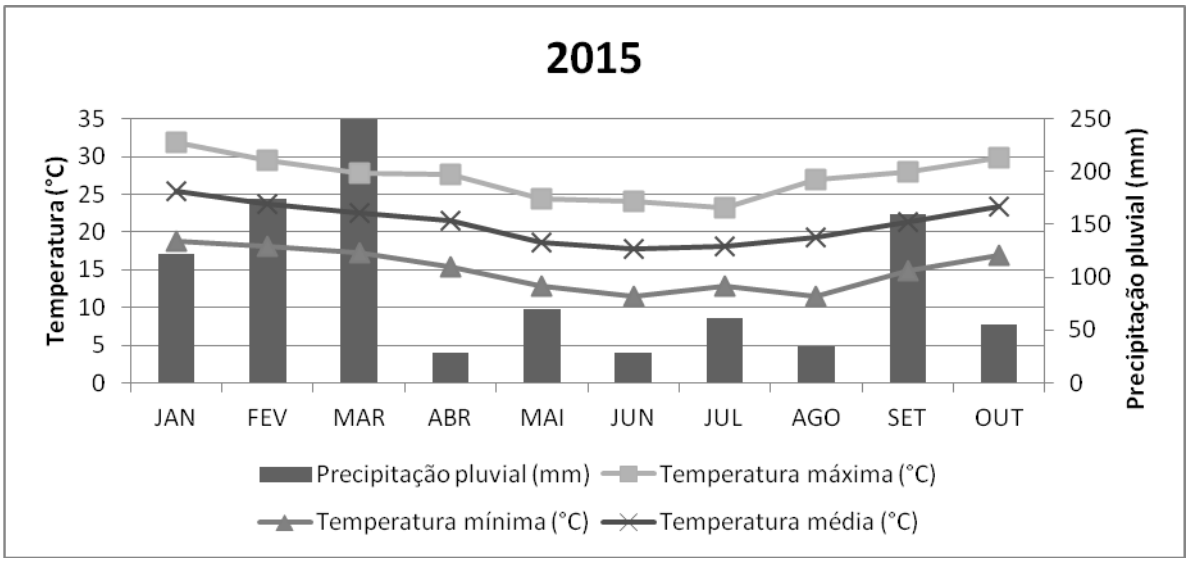
Apêndice D



Apêndice 4 - Precipitação pluvial, Temperatura máxima, média e mínima do município de Jundiaí - SP, no período de 01 de janeiro à 31 de dezembro de 2014

Fonte: Posto Meteorológico Instituto Agronômico de Campinas, Jundiaí - SP

Apêndice E



Apêndice 5 - Precipitação pluvial, Temperatura máxima, média e mínima do município de Jundiaí - SP, no período de 01 de janeiro à 19 de outubro de 2015

Fonte: Posto Meteorológico Instituto Agronômico de Campinas, Jundiaí - SP