

VICTÓRIA MONTEIRO DA MOTTA

**AVALIAÇÃO FENOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DA CULTIVAR DE VIDEIRA BRS
ISIS EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS**

Botucatu

2021

VICTÓRIA MONTEIRO DA MOTTA

**AVALIAÇÃO FENOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DA CULTIVAR DE VIDEIRA BRS
ISIS EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS**

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

Orientador: Marco Antonio Tecchio

Coorientador: Marlon Jocimar Rodrigues da Silva

Botucatu

2021

M921a

Motta, Victória Monteiro da

Avaliação fenológica e físico-química da cultivar de videira BRS Isis em diferentes porta-enxertos / Victória Monteiro da Motta. -- Botucatu, 2021

60 p. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu

Orientador: Marco Antonio Tecchio

Coorientador: Marlon Jocimar Rodrigues da Silva

1. uva. 2. enxertia. 3. fenologia vegetal. I. Título.

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

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: AVALIAÇÃO FENOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DA CULTIVAR DE VIDEIRA
BR5 ISIS EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

AUTORA: VICTÓRIA MONTEIRO DA MOTTA

ORIENTADOR: MARCO ANTONIO TECCHIO

COORIENTADOR: MARLON JOCIMAR RODRIGUES DA SILVA

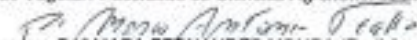
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em AGRONOMIA
(HORTICULTURA), pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. MARCO ANTONIO TECCHIO (Participação Virtual)
Horticultura / Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu - UNESP



Prof.ª Dr.ª SARITA LEONEL (Participação Virtual)
Produção Vegetal / Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu - UNESP



Pesquisadora Dr.ª MARA FERNANDES MOURA (Participação Virtual)
Centro de Frutas / Instituto Agronômico de Campinas

Botucatu, 26 de agosto de 2021

*Aos meus pais Cleanto Borges da Motta e Catia Cristina Monteiro, e a minha avó
Estelita Lobato Monteiro*

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por estar presente em minha vida.

Aos meus pais, por todo amor, apoio e confiança.

À minha querida avó por ser uma inspiração em minha vida.

À minha madrinha por todos os conselhos e apoio.

Ao Prof. Dr. Marco Antonio Tecchio por toda orientação, oportunidade e conhecimentos passados.

Ao meu coorientador Dr. Marlon Jocimar Rodrigues da Silva pela ajuda e conhecimentos passados.

À toda equipe do Grupo de Pesquisa em Fruticultura, por toda parceria e ajuda ao longo desse período, e, também, pelos momentos de descontração.

Ao Programa de Pós-graduação em Agronomia/Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP).

Ao pesquisador Dr. Reginaldo Teodoro de Souza da Estação Experimental de Viticultura Tropical da Embrapa Uva e Vinho pela doação do material para implantação do sistema de sustentação da videira.

Ao consultor Ms. Ronny Clayton Smarsi da empresa *Smarsi Consultoria e Assistência Técnica* pelas recomendações técnicas da cultura da videira.

Aos amigos que fiz nessa jornada e contribuíram com conversas e momentos de descontração.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil – CAPES – Código de financiamento 001.

Muito obrigada!

RESUMO

Observou-se nos últimos anos a maior tendência no consumo de uvas sem semente. Em função disso, iniciou-se a substituição das cultivares tradicionais por novas cultivares desenvolvidas pela Embrapa. O objetivo do estudo foi avaliar e estabelecer a melhor combinação entre porta-enxerto e copa, avaliando a cultivar de uva para mesa BRS Isis com os porta-enxertos IAC 766 Campinas, IAC 572 Jales e Paulsen 1103 cultivadas em São Manuel, SP. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental São Manuel, a qual pertence ao Campus Botucatu FCA/UNESP. Os tratamentos consistiram na combinação dos porta-enxertos IAC 766 Campinas, IAC 572 Jales e Paulsen 1103 com a cultivar de uva para mesa BRS Isis. Foram avaliadas as características fenológicas, a caracterização das exigências térmicas, fertilidade de gemas, evolução da maturação das uvas; massas frescas de cachos e engaços; comprimento e largura de cachos; número de bagas por cacho; massa fresca, comprimento e largura de bagas; sólidos solúveis, acidez titulável, índice de maturação e pH; diâmetro de porta-enxerto. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, composto por 3 tratamentos, com 7 repetições e 3 plantas por parcela experimental. O ciclo da cultivar, caracterizado entre a poda e a colheita, apresentou duração de 156 dias e um acúmulo de graus-dia de 2004,6 GD. Os porta-enxertos não interferiram nas características fenológicas e nas exigências térmicas, e promoveram poucos efeitos sobre as características químicas que marcam a evolução da maturação das bagas. As características físicas e químicas após a colheita não apresentaram interferência dos porta-enxertos, em exceção da variável comprimento de baga, com maior média para os porta-enxertos IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. O porta-enxerto IAC 572 Jales apresentou maior média de diâmetro de caule e proporcionou maior índice de fertilidade de gemas. O porta-enxerto Paulsen 1103 proporcionou poucos efeitos nas variáveis observadas nas videiras enxertadas. A cultivar de uva para mesa BRS Isis apresenta boa compatibilidade aos porta-enxertos IAC 766 Campinas, IAC 572 Jales e Paulsen 1103 na região de estudo.

Palavras-chave: fenologia da videira; uvas sem semente; índice de maturação; exigências térmicas; brs Isis.

ABSTRACT

In recent years the greatest trend in the consumption of seedless grapes has been observed. As a result, the replacement of traditional cultivars by new cultivars developed by Embrapa began. The objective of the study was to evaluate and establish the best relationship between rootstock and crown, evaluating the table grape cultivar BRS Isis with tropical rootstocks IAC 766 Campinas, IAC 572 Jales and Paulsen 1103 cultivated in São Manuel, SP. The experiment was carried out at the Experimental Farm São Manuel, which belongs to the Campus Botucatu FCA/UNESP. The treatments consisted of three rootstocks (IAC 766, IAC 572 and Paulsen 1103) and the table grape cultivar BRS Isis. The phenological characteristics, the characterization of the thermal requirements, yield fertility, evolution of the grapes maturation were evaluated; fresh clusters and stalks; length and width of curls; number of berries per bunch; fresh mass, length and width of berries; soluble solids, titratable acidity, maturation index and pH; rootstock diameter. The experimental design was in randomized blocks, consisting of 3 treatments, with 7 replications and 3 plants per experimental plot. The cultivar's cycle, characterized between pruning and harvesting, lasted 156 days and an accumulation of degree-days of 2004,6 GD. The rootstocks did not interfere with the phenological characteristics and thermal requirements, and had few effects on the chemical characteristics that mark the evolution of the berry maturation. The physical and chemical characteristics after harvest did not show interference from the rootstocks, except for the variable berry length, with the highest average for the rootstocks IAC 766 Campinas and IAC 572 Jales. The rootstock IAC 572 Jales had the highest average stem diameter and provided the highest bud fertility index. The Paulsen 1103 rootstock provided little effect on the variables observed in the grafted vines. The table grape cultivar BRS Isis presents good compatibility with the rootstocks IAC 766 Campinas, IAC 572 Jales and Paulsen 1103 in the study region.

Keywords: grape phenology; seedless grapes; maturation index; thermal requirements; brs Isis.

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-------------------|--|----|
| Tabela 1 - | Duração das fases fenológicas (dias após a poda) da cultivar BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel 2019/2020..... | 36 |
| Tabela 2 - | Acúmulo de graus-dia da videira BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel 2019/2020..... | 38 |
| Tabela 3 - | Acúmulo de graus-dia dos períodos fenológicos da videira BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel 2019/2020..... | 38 |
| Tabela 4 - | Média da fertilidade e do índice de fertilidade de gemas da cultivar BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel 2019/2020..... | 39 |
| Tabela 5 - | Média do número de gemas, número de ramos e número de cachos da cultivar BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel 2019/2020..... | 41 |
| Tabela 6 - | Evolução das características químicas da uva BRS Isis enxertada nos porta-enxertos IAC 572 Jales, IAC 766 Campinas e Paulsen 1103. São Manuel 2019/2020..... | 44 |
| Tabela 7 - | Características físicas de cacho, baga e engaçó da cultivar BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel, 2019/2020..... | 46 |
| Tabela 8 - | Características químicas da cultivar BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel, 2019/2020..... | 47 |
| Tabela 9 - | Médias de diâmetro dos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel 2019/2020..... | 48 |

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | | |
|-------------------|--|----|
| Figura 1 - | Dados meteorológicos registrados durante o ciclo 2019/2020. São Manuel 2019/2020..... | 30 |
| Figura 2 - | Fases fenológicas da videira de acordo com Eichhorn e Lorenz (1984)..... | 32 |
| Figura 3 - | Evolução da maturação da uva BRS Isis enxertada nos porta-enxertos IAC 572 Jales, IAC 766 Campinas e Paulsen 1103. Teor de Sólidos Solúveis (a), Acidez Titulável (b), pH (c) e Índice de Maturação (d). São Manuel 2019/2020..... | 42 |
| Figura 4 - | Análise de componentes principais dos 22 componentes das características físico-químicas e (A) e scores plot (B). São Manuel 2019/2020..... | 50 |
| Figura 5 - | Dendograma análise de dissimilaridade entre os porta-enxertos IAC 766 Campinas, IAC 572 Jales e Paulsen 1103. São Manuel 2019/2020..... | 51 |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 19 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA..... | 21 |
| 2.1 | Viticultura no Estado de São Paulo..... | 21 |
| 2.2 | Videira: origem e classificação botânica..... | 22 |
| 2.3 | Cultivares de uva para mesa..... | 23 |
| 2.3.1 | BRS Isis..... | 24 |
| 2.4 | Uso de porta-enxertos na viticultura..... | 25 |
| 2.5 | Relação porta-enxerto e copa..... | 27 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS..... | 30 |
| 3.1 | Localização e condições ambientais do experimento..... | 30 |
| 3.2 | Instalação da área experimental..... | 30 |
| 3.3 | Manejo cultural na área experimental..... | 31 |
| 3.4 | Delineamento experimental..... | 31 |
| 3.5 | Variáveis avaliadas..... | 31 |
| 3.5.1 | Características fenológicas..... | 31 |
| 3.5.2 | Caracterização das exigências térmicas..... | 32 |
| 3.5.3 | Fertilidade de gemas..... | 33 |
| 3.5.4 | Evolução da maturação das uvas..... | 33 |
| 3.5.5 | Características físicas dos cachos, engaos e bagas..... | 34 |
| 3.5.6 | Características físico-químicas das uvas..... | 34 |
| 3.5.7 | Diâmetro de porta-enxerto..... | 35 |
| 3.6 | Análise estatística..... | 35 |
| 3.6.1 | Análise multivariada..... | 35 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 36 |
| 4.1 | Características fenológicas..... | 36 |
| 4.2 | Caracterização das exigências térmicas..... | 37 |
| 4.3 | Fertilidade de gemas..... | 39 |
| 4.4 | Evolução da maturação das uvas..... | 41 |
| 4.5 | Características físicas dos cachos, engaos e bagas..... | 45 |
| 4.6 | Características físico-químicas das uvas..... | 47 |
| 4.7 | Diâmetro de porta-enxerto..... | 48 |
| 4.8 | Análise multivariada..... | 49 |

| | | |
|----------|-------------------------|-----------|
| 5 | CONCLUSÕES..... | 52 |
| | REFERÊNCIAS..... | 53 |

1 INTRODUÇÃO

A viticultura no Brasil possui características diferenciadas, principalmente em função da dimensão territorial do país, o que proporciona diferenças climáticas e conseqüentemente um ciclo vegetativo e colheita em distintos períodos do ano. No país, a viticultura é uma importante fonte de renda para pequenas propriedades e em outras apresenta uma contribuição com a sustentabilidade por meio de investimentos (MELLO, 2019).

Em 2018, a área cultivada com videiras no Brasil foi de 75.951 ha (MELLO, 2019). A viticultura está concentrada na região Sul do país, com a participação de 73,35% de área plantada em 2018, indicando uma redução de 3,45% em relação ao ano de 2017 (MELLO, 2019). A região Sudeste tem uma participação de 11,48% da área cultivada em 2018, em que o Estado de São Paulo apresentou uma redução de 2,66%, e o Nordeste do país, representado pelo Vale do São Francisco, apresentou uma área plantada de 14,87% em 2018 (MELLO, 2019).

A produção nacional de uvas em 2018 foi de 1.592.242 toneladas, o que significou uma redução de 5,22% em relação ao ano anterior (IBGE, 2019). O sul do país obteve uma proporção de 58,91% em relação à média de produção nacional, seguido pela Região Nordeste, esta que apresentou uma contribuição de 31,52% da produção em 2018 (IBGE, 2019). A região Sudeste representou 9,25% da produção nacional em 2018, em que o Estado de São Paulo produziu 128.327 toneladas de uvas (IBGE, 2019).

Dados do CEAGESP mostram que na última década houve uma tendência no maior consumo de uvas sem sementes, em que no ano de 2007 se apresentava em 3.229 toneladas e em 2016 o consumo ascendeu para 10.914 toneladas, representando um aumento de 238% (CEAGESP, 2017).

As tradicionais uvas sem sementes perderam competitividade de mercado nos últimos anos em função da baixa produtividade, alta demanda de mão de obra para manejo cultural e a participação de novos países no mercado internacional. Em função disso, na Região do Vale do São Francisco iniciou-se a substituição das tradicionais cultivares por novas cultivares desenvolvidas pela Embrapa.

As cultivares de uva sem sementes BRS 'Vitória' e BRS 'Isis' apresentam como principal característica a tolerância ao míldio, reduzindo o número de aplicações de fungicidas. O desenvolvimento das novas cultivares objetivou substituir as variedades

tradicionais, uma vez que estas estavam causando prejuízos aos produtores, pela baixa produtividade e retorno econômico, e alto custo de produção. Em comparativo, as cultivares tradicionais atingiam no máximo 30 t/ha, enquanto as cultivares BRS Vitória e BRS Isis atingem em dois ciclos anuais, produtividades entre 40 e 60 t/ha (EMBRAPA UVA E VINHO, 2017).

Em área plantada, até o ano de 2017, já se tinha 1.100 ha das novas cultivares da Embrapa, sendo incrementado no mesmo ano 460 ha, mostrando uma rápida adoção das cultivares em substituição as tradicionais uvas sem sementes (EMBRAPA UVA E VINHO, 2017). Com elevado impacto econômico no âmbito de mercado interno e externo, as cultivares proporcionam impactos sociais com geração de 690 novos empregos e ambientais, uma vez que reduzem a aplicação de defensivos e uso de máquinas agrícolas (EMBRAPA UVA E VINHO, 2017).

O cultivo das novas cultivares da Embrapa se concentra principalmente na região Nordeste do país, cuja produção destina-se a exportação e para o mercado interno. No último trimestre de 2017, o CEAGESP recebeu, em média, 608 toneladas de BRS Vitória que representa apenas 1,06% do total de uvas para mesa recebidas e valores inferiores para as BRS Isis. As condições climáticas encontradas no Estado de São Paulo permitem o cultivo das novas cultivares em larga escala, associando incrementos financeiros no rendimento do produtor, e ainda geração de emprego e no desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável, sem a necessidade de escoar a produção principalmente de regiões mais distantes e ainda podendo agregar no mercado internacional.

As pesquisas em relação ao cultivo não acompanharam o sucesso das cultivares, havendo uma carência de estudos relacionados à tecnologia de produção em outras áreas de viticultura no país, em exemplo o Estado de São Paulo. A necessidade de estudos principalmente relacionados a relação entre porta-enxertos e copa, avaliando a fenologia da cultivar e dados de características físico-químicas são fundamentais para nortear e incentivar o cultivo das cultivares em regiões produtoras tradicionais do Estado de São Paulo. Com isso, o objetivo geral do estudo é avaliar e estabelecer a melhor relação entre porta-enxerto e copa, avaliando a cultivar de uva para mesa BRS Isis enxertada nos porta-enxertos IAC 766 Campinas, IAC 572 Jales e Paulsen 1103. Os objetivos específicos são avaliar a fenologia, fertilidade de gemas, evolução da maturação, parâmetros físico-químicos e características de pós-colheita da cultivar em condição de clima subtropical.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Viticultura no estado de São Paulo

A viticultura brasileira teve início na época da colonização, no litoral paulista, na recém fundada cidade de São Vicente, dessa forma, o Estado de São Paulo foi o precursor do movimento da viticultura brasileira, de maneira que a distribuição geográfica dos primeiros vinhedos está concentrada aos arredores do estado. A viticultura paulista foi influenciada pela cultura italiana e por seus conhecimentos técnicos (BUENO, 2010).

A viticultura paulista está direcionada principalmente para a produção de uvas comuns e finas para mesa (BUENO, 2010), porém nos últimos anos observa-se um crescimento na produção de uvas finas para vinho. A expansão dos vinhedos foi acompanhada pelo crescimento do conhecimento técnico e científico do estado, sendo o Instituto Agrônomo (IAC) uma das instituições a impulsionar o desenvolvimento da cultura.

As principais regiões produtoras do estado são compreendidas em: a região próxima da capital, como os municípios de Jundiaí, Itupeva e Indaiatuba; a região noroeste do estado, como os municípios de Jales, Palmeira do Oeste e Urânia; e a região sudoeste, com destaque para São Miguel Arcanjo, Pilar do Sul e Capão Bonito (IEA, 2005). A ampla variedade de regiões e municípios produtores permitem que o estado tenha diferentes épocas de colheita e objetivos de produção.

Na região que abrange os municípios de Jundiaí predomina o cultivo de uvas comuns para mesa, em especial a Niagara Rosada (BUENO, 2010). A colheita coincide com o período das chuvas, entre os meses de dezembro e março, o que permitiu a introdução da técnica de poda dupla em uma parcela do parreiral como forma de produzir no inverno (IEA, 2005). Na região dos municípios de São Miguel Arcanjo e Pilar do Sul prevalece a produção de uvas finas de mesa, como Itália, Rubi, Benitaka e Brasil, e a perda de produção muitas vezes ocorre em função de geadas tardias, sendo a colheita concentrada nos meses de dezembro a março (IEA, 2005). O município de Jales apresenta elevada expressão na viticultura em relação a produção de uvas finas para mesa, com uma média de 17.250 toneladas em 2017 e ainda se destaca por introduzir as novas cultivares de uva da Embrapa, como BRS Vitória, BRS Isis e BRS Núbia (DELALIBERA, 2018).

Considerando-se o período de 2008 a 2018, verificou-se um aumento expressivo no cultivo de Niagara Rosada nas regiões de Jales e de São Miguel Arcanjo, devendo-se principalmente à substituição dos vinhedos de uva Itália e suas mutações pela cv. Niagara Rosada, em função da menor necessidade de mão de obra e de insumos, e, maior rentabilidade da cultura. Na região de Jundiaí, houve redução significativa na produção de uva 'Niagara Rosada' de 71.218 t em 2008 para 41.733t em 2018, devendo-se a alta especulação imobiliária desta região, associada à substituição por outras frutíferas, a exemplo do caquizeiro, e do alto custo de produção (IEA 2020).

2.2. Videira: origem e classificação botânica

A cultura da videira (*Vitis vinífera* L) passou a ser domesticada cerca de 6000 a.C. (MENDONÇA, 2015). Estima-se que exista um número expressivo de cultivares de videira pelo mundo, sendo poucas adotadas comercialmente (LEÃO; SOARES; RODRIGUES, 2009). Pertencentes à Classe *Dicotyledoneae*, Ordem *Rhamnales* e Família *Vitacea*, as videiras são plantas lianas e arbustos de caule herbáceo ou sarmentoso, com a presença de gavinhas opostas às folhas (REYNIER, 2004). As videiras possuem centro de origem na área atualmente conhecida como Groelândia, onde foram identificados fósseis com cerca de 300 mil anos (SANTAROSA, 2013). A dispersão da cultura ocorreu a partir de três grandes centros de origem, sendo eles a América, a Eurásia e a Ásia (SANTAROSA, 2013).

As videiras estão distribuídas em mais de 600 espécies em regiões tropicais, subtropicais e temperadas (GIOVANINI, 2014), sendo o gênero *Vitis* L. o de maior importância alimentar e econômica (SANTAROSA, 2013). O gênero *Vitis* L. pode ser dividido em dois subgêneros, sendo eles o *Muscadinia* e o *Euvitis* (MENDONÇA, 2015).

Com centro de origem na América do Norte, o subgênero *Muscadinia* possui 40 cromossomos, gavinhas do tipo simples e córtex aderente (HIDALGO, 2002), apresentam resistência a filoxera e às principais doenças fúngicas. A espécie que apresenta destaque nesse subgênero é a *Vitis rotundifolia*, sendo muito estudada em programas de melhoramento genético (ALVARENGA et al., 1998).

O subgênero *Euvitis* ou *Vitis* possui centro de origem na Europa e Ásia, e são plantas que apresentam gavinhas bifurcadas e 38 cromossomos (ALVARENGA et al.,

1998). Algumas espécies possuem destaque na viticultura atual, sendo elas: *Vitis vinifera*, *Vitis labrusca*, *Vitis silvestres*, *Vitis candicans*, *Vitis berlandieri*, *Vitis rupestris*, *Vitis riparia*, *Vitis caribbaeae*, *Vitis cinereae*, *Vitis cordifolia*, *Vitis smalliana* e *Vitis triliifolia* (KISHINO, 2007).

As espécies *Vitis vinifera* e *Vitis labrusca* são as que apresentam maior destaque sendo então, também, chamadas respectivamente de uvas europeias e uvas americanas (MULLINS; BOUQUET; WILLIAMS, 1992). A espécie *Vitis labrusca* ou uvas americanas são chamadas de uvas comum, e são destinadas para o consumo “in natura”, na produção de vinhos comuns e sucos (MENDONÇA, 2015). As uvas europeias ou da espécie *Vitis vinifera* são denominadas como uvas finas, sendo indicadas para produção de vinhos finos (MENDONÇA, 2015).

2.3 Cultivares de uva para mesa

No Brasil, a produção de uvas para mesa é diversificada, incluindo o cultivo de uvas apirênicas e com sementes, além de uvas americanas e híbridas (PROTA; CAMARGO, 2011). O Vale do Submédio São Francisco é um polo exportador que concentra o cultivo de uvas sem semente, sendo responsável por até 95% da exportação nacional (MENDES, 2012). Nos últimos anos tem sido observado o incremento de consumo de uvas para mesa no mercado nacional e em função disso é notório o avanço de melhorias para o setor de produção (DELEO, 2012; MENDES, 2012; SATO, 2009). A evolução da produção de uvas para mesa tem sido observada ao longo dos anos no país. Em 2015 os dados apresentaram uma produção de 748.023 toneladas de uva para mesa e em 2017 a produção foi de 861.237 toneladas (MELLO, 2019), o que representa um aumento de 15% na produção da cultura. Dados mais recente mostraram uma redução na produção de uva para consumo “in natura” entre os anos de 2017 e 2018, em que em 2017 a produção foi em torno de 861.237 toneladas e apresentou redução para 773.955 toneladas em 2018 (MELLO, 2019), o que representa uma redução de 11% da produção de uvas para mesa. Em termos de produção de uva no país, a produção de uvas para mesa representou 48,61% do total produzido.

As uvas para mesa necessitam de características a serem apreciadas para o consumo “in natura”. As cultivares de uva para mesa devem apresentar cachos

atraentes, de sabor agradável e com certa resistência ao transporte e manuseio, e ter como característica uma boa conservação pós-colheita (LEÃO, 2004).

As uvas para o consumo “in natura” devem apresentar cachos em formato cônico, bagas uniformes, limpas e sem a presença de danos mecânicos, defensivos e manchas causadas por insetos. A polpa da fruta deve possuir firmeza, com película e engaço resistentes, sendo a ausência de sementes uma característica desejável para este tipo de consumo (LEÃO, 2004).

O cultivo de uvas do tipo apirênica como a Thompson Seedless, Crimson Seedless e Sugarone, consideradas como cultivares tradicionais de uva para mesa com valores de mercado (MAIA, 2018), apresentam dificuldade de se manter no segmento apesar dos avanços tecnológicos. De acordo com Ritschel et al. (2013), a instabilidade da produção em ciclos sucessivos, a susceptibilidade às doenças fúngicas, sensibilidade à rachadura de bagas, necessidade de elevadas doses de reguladores de crescimento e até mesmo mão de obra para o manejo são dificuldades encontradas em regiões tropicais e subtropicais de cultivo. Nesse sentido, é perceptível a redução da competitividade brasileira em termos de mercado internacional, e o uso de novas cultivares tem despertado maior interesse dos produtores (DELEO, 2012; MENDES, 2012; SATO, 2009).

O programa de melhoramento de uvas para mesa desenvolvido pela Embrapa tem como objetivo a criação de cultivares de uva sem sementes adaptadas as diferentes regiões produtoras do país, o que gerou ao longo dos anos pesquisas e novas cultivares, que apesar de apresentarem boas condições para o cultivo, possuíam problemas de qualidade. Com isso, a Embrapa desenvolveu novas cultivares de uva para mesa e para elaboração de suco, como a BRS Vitória, BRS Isis, BRS Nubia e BRS Magna. As novas cultivares apresentam maiores índices de fertilidades, maiores características produtivas e tolerância ao míldio (RITSCHHEL et al., 2013).

2.3.1 BRS Isis

A BRS Isis é uma cultivar de uva para mesa desenvolvida pelo programa de melhoramento da Embrapa Uva e Vinho, na estação experimental em Jales, SP (NASCIMENTO, 2018). A cultivar BRS Isis foi lançada em 2013, obtida pelo

cruzamento CNPUV 681-29 [Arkansas 1976 x CNPUV 147-3 (Niagara Branca x Vênus)] x BRS Linda.

A BRS Isis é uma cultivar de uva para mesa vermelha, apirênica e que possui um ciclo tardio, em que pode durar entre 116 e 126 dias em regiões de clima tropical semiárido e de 135 a 145 dias em regiões de clima tropical úmido (RITSCHHEL et al., 2013). A cultivar apresenta necessidade térmica estimada de 1.800 graus-dia entre a poda e o final da maturação, e de 1.675 graus-dia entre a brotação e o final da maturação (RITSCHHEL et al., 2013). Apresenta alto vigor, com desenvolvimento vegetativo abundante e forte dominância apical, em que a fertilidade de gemas é elevada com 2 a 3 cachos por ramo, e destacam-se algumas características agronômicas, como o peso médio de cachos por volta de 375 gramas, com bagas de tamanho grande, em média 18,5 x 28,5 mm, e produtividade média de 26t/ha/ciclo. (RITSCHHEL et al., 2013).

As uvas ao atingirem a plena maturação apresentam sabor neutro e alcançam o teor de sólidos solúveis entre 16 e 21°Brix (NASCIMENTO, 2018). A acidez das bagas é baixa, variando entre 0,34 a 0,55 gramas de ácido tartárico por 100 mL⁻¹ (LEÃO et al., 2017).

A cultivar apresenta como característica importante a tolerância ao míldio e à requeimas das folhas, e suscetibilidade à ferrugem (RITSCHHEL et al., 2013). De acordo com Maia et al. (2018) as uvas são medianamente tolerantes às chuvas e quanto a rachadura das bagas, apresentam comportamento similar ao do grupo Itália, sendo bem tolerantes.

2.4 Uso de porta-enxertos na viticultura

As raízes compõem o órgão vegetal responsável pela absorção de água e minerais, e ainda possuem importante função no armazenamento, uma vez que em seus tecidos é depositada uma grande quantidade de reserva (RUIVO, 2009). Associada as funções fisiológicas, as raízes são essenciais para a fixação da planta ao solo (QUEIROZ- VOLTAN; PIRES, 2003).

O procedimento de enxertia é uma técnica de propagação conhecida a muitos anos, no entanto foi amplamente difundido e utilizado após um severo ataque de filoxera (BRUNA; BACK, 2015; RUIVO, 2009). Dessa forma, o principal motivo para o uso de porta-enxertos foi a difusão da filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*), um pulgão

com tamanho inferior a dois milímetros cuja origem foi nos Estados Unidos (HERNANDES, et al., 2011). O pulgão se alimenta da parte aérea e raízes da videira, causando prejuízos quando o inseto se alimenta das partes de plantas cultivadas em pé-franco. O inseto causa nodosidades que resultam do entumescimento dos tecidos das radículas, o que reduz a capacidade da planta de absorver nutrientes e ainda permite uma porta de entrada para fungos do solo (RUIVO, 2009). As plantas utilizadas como porta-enxerto são de espécies americanas ou seus híbridos, pois estas foram selecionadas a partir de plantas que apresentaram resistência à filoxera (HERNANDES et al., 2011). No Brasil, o uso de porta-enxertos iniciou-se a partir de 1920, com o cultivo de uvas europeias (CAMARGO, 2003).

O uso dos porta-enxertos na viticultura permitiu a solução de outros problemas na produção da cultura. Alguns fatores que se destacam é o aumento de vigor e rusticidade às parreiras e maior diversidade de adaptação aos solos e climas (HERNANDES, et al., 2011). Além disso, alguns porta-enxertos também permitem a tolerância a nematóides e vermes do solo, a pérola-da-terra e as principais viroses da cultura (HERNANDES, 2011).

Para a seleção de porta-enxertos são observados alguns critérios como a resistência a filoxera, resistência a nematoides, adaptação a solos ácidos, calcários ou salinos, adaptação à seca ou à umidade do solo, resistência a doenças fúngicas da folhagem, tolerância a deficiência nutricional, afinidade com a variedade copa, compatibilidade na enxertia, facilidade de enraizamento e pegamento da enxertia (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2004). Em função da expansão do cultivo de videiras em regiões como o Estado de São Paulo e o Vale do São Francisco, o Instituto Agrônomo (IAC) lançou porta-enxertos denominados “Tropicais” (PIMENTEL JÚNIOR, 2017).

A cultivar de porta-enxerto IAC 766 Campinas é resultante do cruzamento Ripária do Traviú [(*Vitis riparia* x (*Vitis cordifolia* x *Vitis rupestris*)] realizado por Santos Neto em 1958 em Campinas (EMBRAPA UVA E VINHO, 2019). O IAC 766 Campinas foi lançado no ano de 1970 e tem como principais características o aumento do vigor da cultivar copa, elevado enraizamento, média resistência a antracnose, e alta resistência ao míldio, fusariose, filoxera e aos nematoides. Adaptado as regiões Sul, Sudeste, e estados como Bahia, Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Mato Grosso. Além disso, possui tolerância a solos argiloso, arenoso e ácidos (EMBRAPA UVA E VINHO, 2019).

O porta-enxerto IAC 572 Jales é uma cultivar resultante do cruzamento entre de 101-14 MGT (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris*) x *Vitis caribaea* realizado por Santos Neto em 1958 (EMBRAPA UVA E VINHO, 2019). As principais características da cultivar são o aumento do vigor da variedade copa, alto índice de enraizamento, baixa resistência a antracnose, e alta ao míldio, fusariose, filoxera e aos nematoides. Possui adaptação as regiões Sul, Sudeste, e estados como Bahia, Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás. Em relação ao aspecto edáfico o porta-enxerto é adaptado à solos argilosos, arenosos e ácidos.

A cultivar de porta-enxerto Paulsen 1103 tem sua origem do cruzamento de *Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris* (EMBRAPA UVA E VINHO, 2019). O porta-enxerto aumenta o vigor da copa e atrasa a maturação, possui baixa resistência a antracnose e nematoides e alta resistência a fusariose e filoxera. É adaptado a região sul e a estados como São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco. Tem tolerância alta a solos secos, moderada a solos salinos e possui preferência a solos argilosos.

2.5 Relação porta-enxerto e copa

O cultivo de uva sofre influência de vários fatores, como as condições ambientais do local de plantio, o solo e o sistema de manejo adotado. O uso de porta-enxertos e a interação com os fatores que influenciam no cultivo podem contribuir para o sucesso da produção (SOUZA et al., 2015). A seleção do porta-enxerto depende de algumas características da interação entre porta-enxerto, a cultivar copa e o meio ambiente em que se insere (MIELE; RIZZON, 2016). Alguns fatores que influenciam são as propriedades físico-químicas do solo, presença de organismos, tais como insetos, fungos e nematoides, e, também, o objetivo da produção (MIELE; RIZZON, 2016). Dentro de cada fator e a interação entres eles podem acarretar diferentes respostas de produção, e influenciar de forma desigual na assimilação pelas raízes, translocação da seiva, no acúmulo de reserva nos tecidos, e na fisiologia da videira de uma maneira geral (MIELE; RIZZON, 2016).

O porta-enxerto influencia diretamente o crescimento vegetativo, a produção e a qualidade dos cachos da videira (PAULLETO, et al., 2001) e sofre grande interferência dos solos e clima, respondendo de forma diferente de acordo com a copa enxertada (HARTMANN; KESTER, 1990). A relação porta-enxerto e copa é avaliada por diferentes interações e respostas no sentido vegetativo e produtivo das plantas, e

na qualidade dos frutos (PASTENA, 1981). De maneira geral os porta-enxertos proporcionam maior vigor, precocidade de produção e maior produtividade às cultivares copa, quando comparados ao pé-franco (GIOVANNINI, 2005). Tal característica é compreendida em função dos porta-enxertos apresentarem alta densidade de raiz em relação ao pé-franco (EDWARDS, 1988). Alguns estudos retratam que plantas enxertadas antecipam a produção em função de no processo de enxertia ocorrer um estrangulamento da passagem de seiva em ambos os sentidos de movimentação, o que pode acarretar o aumento da relação carbono/nitrogênio na cultivar copa (FAUST, 1989; HARTMANN; KESTER, 1990).

De acordo com Hartmann; Kester (1990, apud DIAS, 2011), na relação porta-enxerto e copa existe um equilíbrio fisiológico resultante de um mecanismo de reciprocidade entre as duas partes, e que está relacionado a absorção e transporte de água e nutrientes e de mecanismos endógenos de crescimento. De acordo com Dias (2011), porta-enxertos com maior vigor tendem a aproveitar melhor a água e nutrientes presentes no solo, o que favorece o desenvolvimento da copa, porém não necessariamente aumentam a produção da variedade. Um porta-enxerto vigoroso pode de certa forma afetar a produção em função de uma menor indução floral (DIAS, 2011).

Alguns estudos realizados com a cultivar copa Malbec com diferentes porta-enxertos mostram a interferência dos porta-enxertos na partição de fotoassimilados, afetando o acúmulo de biomassa da raiz, caule e frutos (DI FILIPPO; VILA, 2011). De acordo com Di Filippo e Vila (2011), os porta-enxertos com maior vigor promovem maior crescimento vegetativo da cultivar copa e os porta-enxertos de menor vigor proporcionam maior desenvolvimento radicular. Os porta-enxertos podem induzir maior vigor à copa das plantas, promover maior crescimento vegetativo e o aumento da densidade de folhas, interferindo assim na distribuição uniforme de luz no dossel e nas gemas dos ramos (SOMKUWAR et al., 2006). Diante disso, a escolha do porta-enxerto de acordo com o objetivo da produção é um fator muito importante para se ter a melhor resposta da cultivar utilizada como copa.

O uso de porta-enxertos promove resistência e maior tolerância a estresses bióticos e abióticos (CORSO; BONGHI, 2014; KÖSE et al., 2014) e além disso, promove respostas à fenologia, vigor, fertilidade de gemas e tamanho de frutos (JOGAIAH, et al., 2013; SOUZA et al., 2015). Com isso, a interação entre porta-enxerto e copa significa um importante fator de sucesso da técnica de enxertia na

cultura da videira, sendo fundamental a escolha correta do porta-enxerto para as características edafoclimáticas do local de plantio.

Estudos com a cultivar BRS Isis realizados por Ahmed et al. (2019) no Paraná, demonstraram altos índices de rendimento e ciclo rápido para a cultivar enxertada no porta-enxerto IAC 766, indicando boa adaptação da combinação para o clima subtropical. Já em condições semiáridas, estudos realizados por Leão et al. (2019) demonstraram que o porta-enxerto IAC 572 apresentou maior produção e melhores componentes químicos para a BRS Isis em relação aos demais porta-enxertos, como IAC 766, IAC 313, Paulsen 1103, SO4, Harmony e Freedom. Apesar de já possuir resultados para a cultivar BRS Isis, estudos nas principais regiões produtoras no estado de São Paulo ainda não foram esclarecedores quanto a melhor relação porta-enxerto e copa.

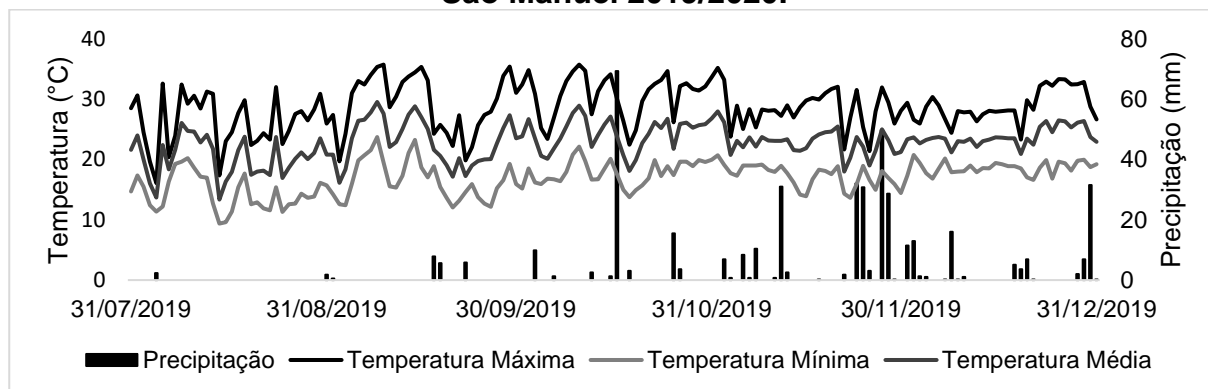
3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e condições ambientais do experimento

A área experimental foi localizada na Fazenda Experimental São Manuel, na cidade de São Manuel (22° 46' 36" S, 48° 34' 07" O, e altitude de 770 metros), estado de São Paulo, a qual pertence à Faculdade de Ciências Agrônômicas - FCA/UNESP, Campus de Botucatu.

Segundo a classificação de Köppen, o clima local é do tipo *Cfa*, de clima temperado quente (mesotérmico) úmido, com maior concentração de chuvas no período entre novembro e abril. A precipitação média anual do município é de 1.377 mm, e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (CUNHA; MARTINS, 2009). Os dados climáticos referentes ao ciclo de produção do experimento são apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Dados meteorológicos registrados durante o ciclo 2019/2020. São Manuel 2019/2020.



Fonte: Dados fornecidos pelo Departamento de Ciência Florestal, Solos e Ambiente, 2020. São Manuel, 2019 a 2020.

3.2 Instalação da área experimental

As ações visando à implantação dos experimentos iniciaram-se em abril de 2017, com o preparo do solo, calagem e adubação de plantio, baseadas na análise química do solo. Posteriormente, procedeu-se a montagem do sistema de sustentação em “Y”, com estrutura metálica e as plantas espaçadas em 3,0 m entre linhas e 2,0 m entre plantas. Em agosto de 2017, realizou-se o plantio das estacas dos porta-enxertos ‘IAC 766 Campinas’ [(*V. riparia* x (*V. cordifolia* x *V. rupestris*)), ‘IAC 572 Jales’ [(*V. Riparia*

x *V. rupestris*) x *V. caribaea*] e 'Paulsen 1103' (*V. berlandieri* x *V. rupestris*), e, em julho de 2018 foi realizada enxertia da cultivar BRS Isis (CNPUV 681-29 x BRS Linda).

3.3 Manejo cultural da área experimental

A poda de produção foi realizada em 31 de julho de 2019, seguida da aplicação de cianamida hidrogenada a 5% para a indução e padronização da brotação das gemas.

O manejo nutricional foi realizado com base em análise química do solo e atendendo a recomendações de adubação para a cultura da videira (RAIJ et al., 1997). O tratamento fitossanitário foi realizado conforme a necessidade das videiras e a irrigação foi acionada de acordo com a necessidade, principalmente em início de ciclo.

Foram realizadas práticas culturais como desbrotas, amarração dos brotos e ramos aos arames de condução, desnetamentos, desfolhas e o desponde de ramos e cachos. O manejo atendeu as principais técnicas adotadas pela região produtora.

3.4 Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com três tratamentos e sete repetições, cada uma composta de três plantas por parcela. Os tratamentos consistiram na avaliação da cultivar de uva para mesa BRS Isis enxertada sobre os porta-enxertos IAC 766 Campinas, IAC 572 Jales e Paulsen 1103.

3.5 Variáveis avaliadas

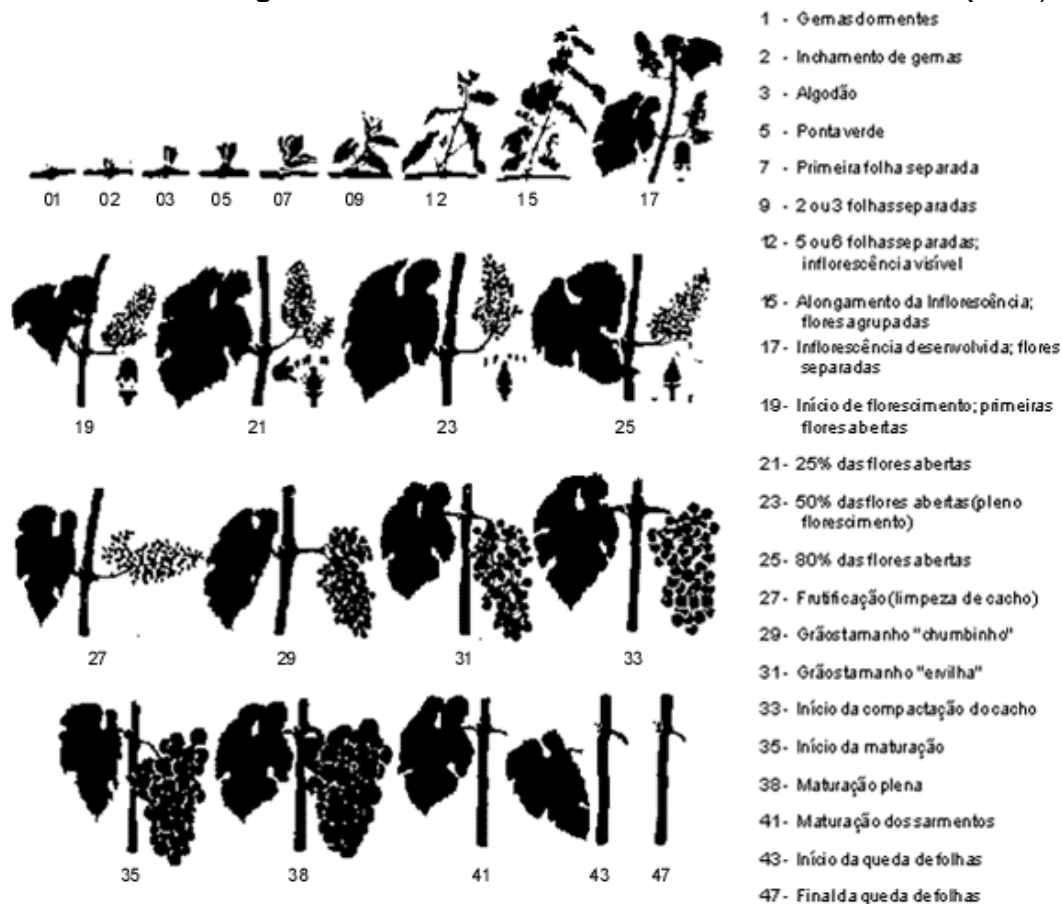
3.5.1 Características fenológicas

A duração dos estádios fenológicos foi determinada a partir da poda de produção, com base na escala de Eichhön e Lorenz (1984), como apresentado na Figura 2.

As avaliações dos estádios fenológicos foram realizadas três vezes por semana no período da poda até o florescimento e, posteriormente, do florescimento até a colheita, semanalmente. As avaliações foram feitas mediante observações visuais, sendo determinada a respectiva fase quando a planta apresentava 50% das

características fenológicas em todo o dossel. Foram avaliadas as seguintes fases, em dias após a poda: gema algodão, ponta verde, primeira folha separada, 2 ou 3 folhas separadas, 5 ou 6 folhas separadas, alongamento da inflorescência (flores agrupadas), inflorescência desenvolvida (flores separadas), início do florescimento (flores agrupadas), 25% de flores abertas, 50% das flores abertas (pleno florescimento), 80% das flores abertas, frutificação, baga tamanho “chumbinho”, baga tamanho “ervilha”, início da compactação do cacho, início da maturação (pintor) e maturação plena (colheita).

Figura 2 – Fases fenológicas da videira de acordo com Eichhorn e Lorenz (1984)



Fonte: Eichhorn e Lorenz (1984).

3.5.2 Caracterização das exigências térmicas

A caracterização das exigências térmicas foi calculada por meio do somatório de graus-dia do período entre a poda e colheita, bem como para cada um dos subperíodos caracterizados entre a poda e o início da brotação, a poda e o

florescimento pleno e a poda e o início da maturação. Foi utilizada a temperatura de base de 10°C (PEDRO JÚNIOR et al., 1993) e a equação proposta por Winkler (1964):

$$GD = \sum (T_m - 10 \text{ °C}) \times n^{\circ} \text{ dias da poda à colheita}$$

Onde:

GD = graus-dia;

T_m = Temperatura média diária.

Os dados climáticos para fins de cálculo de graus-dia foram obtidos na Estação Meteorológica Automática localizada na Fazenda Experimental São Manuel. Os dados foram fornecidos pelo Departamento de Ciência Florestal, Solos e Ambiente.

3.5.3 Fertilidade de gemas

Para a determinação da porcentagem de brotação foi feito o cálculo da relação entre o número de gemas brotadas e o número total de gemas. O índice de fertilidade de gemas foi obtido através da divisão do número total de cachos pelo número total de gemas na planta (LEÃO; SILVA, 2003). Os dados foram obtidos por meio da avaliação ao aparecimento da inflorescência, em específico, na fase de inflorescência visível, baseado nos critérios de Eichhorn e Lorenz (1984). A avaliação foi conduzida para ambos os ramos laterais, em três plantas por parcela, sendo quantificados o número total de gemas e o número total de ramos.

3.5.4 Evolução da maturação das uvas

A determinação da evolução da maturação das uvas foi realizada com base nos teores de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH e no índice de maturação (relação entre SS/AT).

Foram feitas amostragens semanais, a partir do início da maturação (mudança de cor das bagas) até a colheita. Para a avaliação foram selecionados dez cachos representativos de cada parcela experimental, em que foram retiradas amostras em uma relação de 6 bagas/cacho, sendo duas da parte superior, duas na parte mediana e duas na parte inferior do cacho. Dessa forma a amostra foi constituída por 60 bagas por parcela em cada época de amostragem para análise.

As bagas foram colhidas, acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e encaminhadas ao laboratório para realização das avaliações. No laboratório, as bagas foram esmagadas para extrair o mosto necessário para a determinação das análises. O teor de sólidos solúveis foi determinado através de refratometria, com uso de refratômetro automático Reichert®, modelo r2i300, cujo resultado foi expresso em °Brix. A acidez titulável (expressa em porcentagem de ácido tartárico) foi determinada por titulação de NaOH 0,1N em uma mistura de 100 mL de água deionizada com 1 mL do mosto extraído da amostra, até apresentar a mudança de cor com uso de fenolftaleína como indicador (BRASIL, 2005). O pH foi determinado através de potenciômetro.

3.5.5 Características físicas dos cachos, engaos e bagas

Para avaliação das características físicas, foram selecionados e amostrados 10 cachos representativos de cada parcela experimental. A partir da amostragem foram determinadas as massas frescas de cacho (MFC) e engao (MFE), através da pesagem em balança analítica de precisão, sendo expressas em gramas. O comprimento e largura dos cachos e engaos foi feita com auxílio de régua graduada, expressa em centímetros.

Em cada cacho, foram coletadas 10 bagas das partes superior, mediana e inferior, totalizando 100 bagas por parcela. A partir da amostragem de bagas foi determinada a massa fresca de baga (MFB), comprimento (CB) e largura de bagas (LB). A massa fresca de baga foi obtida pela pesagem em balança analítica, sendo expressa em gramas; e as dimensões de comprimento e largura com auxílio de régua graduada em milímetros.

3.5.6 Características físico-químicas das uvas

Para avaliação das características físico-químicas das uvas após a colheita foi realizada a determinação do teor de sólidos solúveis (SS), expresso em °Brix; a acidez titulável (AT), expressa em porcentagem de ácido tartárico; o pH e o índice de maturação (relação SS/AT).

A metodologia utilizada para determinação das características físico-químicas da uva foi similar a utilizada para a evolução da maturação das uvas. O teor de sólidos

solúveis foi determinado pela técnica de refratometria direta do mosto da uva, em refratômetro digital (Reichert ®, modelo r2 i300). A acidez titulável foi determinada através de titulação de NaOH 0,1 N até o ponto de viragem de cor com o uso do indicador fenolftaleína, e o pH através de leitura direta do mosto em pHmetro (BRASIL, 2005).

3.5.7 Diâmetro de porta-enxerto

A determinação do diâmetro do porta-enxerto foi feita a partir da medição com auxílio de paquímetro digital. O critério utilizado para a medição de todas as plantas foi a medida de 10 cm abaixo do enxerto. As avaliações foram realizadas em 9 de agosto de 2019.

3.6 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para determinar o efeito dos porta-enxertos sobre a copa. Na ocorrência de efeito significativo, foi realizado o teste de médias por meio do teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Foi realizada a análise de regressão para avaliar o efeito ao longo do tempo da evolução da maturação das bagas. Foi utilizado o programa estatístico SISVAR versão 5.4 (FERREIRA, 2011).

3.6.1. Análise multivariada

Uma análise multivariada via componentes principais (ACP) foi realizada para verificar o agrupamento das diferentes respostas para as características físico-químicas, para as características de fertilidade e fenologia da cultivar de estudo, e, assim simular a relação entre as variáveis estudadas. A análise foi realizada utilizando-se o software Statistica, através do critério de absorção mínima de 80% nos dois primeiros componentes principais (CRUZ et al., 2004). Foi estabelecido um ajuste entre a matriz de dissimilaridade, obtendo-se o dendrograma do comportamento dos tratamentos. Com o objetivo de investigar as relações entre as variáveis do estudo, foi utilizada a análise de correlação de Pearson, sendo adotada $\alpha = 5\%$ em nível de significância. Foi utilizado o software Statistica e Sigmaplot.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características fenológicas

Não houve efeito significativo dos porta-enxertos na duração dos estádios fenológicos da cultivar BRS Isis (Tabela 1). O ciclo da cultivar BRS Isis, da poda à colheita, foi de 156 dias, valor acima do observado por Ritschel et al. (2013), que encontraram uma faixa de 135 a 145 dias para regiões subtropicais. Estudos realizados por Ahmed et al. (2019) encontraram valores inferiores ao do presente estudo para a cultivar em condições subtropicais, com média de ciclo de 144 dias.

Tabela 1 – Duração das fases fenológicas (dias após a poda) da cultivar BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel, 2019/2020

| Fase Fenológica | Porta-enxertos | | | | | | CV (%) |
|-----------------|----------------|---|---------|---|---------|---|--------|
| | Paulsen 1103 | | IAC 766 | | IAC 572 | | |
| 3 | 21,47 | a | 20,21 | a | 21,83 | a | 15,99 |
| 5 | 24,76 | a | 23,66 | a | 24,88 | a | 11,99 |
| 7 | 27,28 | a | 25,66 | a | 28,64 | a | 13,24 |
| 9 | 30,85 | a | 29,19 | a | 32,5 | a | 14,23 |
| 12 | 36,09 | a | 34,42 | a | 37,66 | a | 12,23 |
| 15 | 40,05 | a | 38,92 | a | 42,27 | a | 10,46 |
| 19 | 44,23 | a | 42,81 | a | 45,5 | a | 7,56 |
| 21 | 46,85 | a | 45,07 | a | 47,42 | a | 8,74 |
| 23 | 49,38 | a | 47,38 | a | 50,14 | a | 9,52 |
| 25 | 48,81 | a | 48,78 | a | 51,66 | a | 6,53 |
| 27 | 52 | a | 52 | a | 52 | a | 0 |
| 29 | 59,85 | a | 57,66 | a | 60,33 | a | 9,17 |
| 31 | 63,57 | a | 61,28 | a | 63,57 | a | 7,23 |
| 35 | 104 | a | 104 | a | 104 | a | 0 |
| 38 | 156 | a | 156 | a | 156 | a | 0 |

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fases fenológicas – F3: gema algodão; F5: ponta verde; F7: primeira folha separada; F9: 2 ou 3 folhas separadas; F12: 5 ou 6 folhas separadas; F15: alongamento da inflorescência (flores agrupadas); F17: inflorescência desenvolvida (flores separadas); F19: início do florescimento (primeiras flores abertas); F21: 25% das flores abertas; F23: 50% das flores abertas (pleno florescimento); F25: 80% das flores abertas; F27: frutificação; F29: grão tamanho “chumbinho”; F31: grão tamanho “ervilha”; F33: início da compactação do cacho; F35: início da maturação; F38: maturação plena e colheita.

A duração dos estádios fenológicos não apresentou variação entre os porta-enxertos avaliados, com destaque para o estágio 35, que corresponde a fase de início de maturação. O estágio fenológico que marca o início da maturação teve ao total 104 dias após a poda e para a maturação plena o total de 156 dias, representando uma diferença de 52 dias entre os dois estádios. Estudos realizados por Ahmed et al. (2019) com a cv. BRS Isis enxertada sobre o porta-enxerto IAC 766 em safra de verão indicaram o início da maturação aos 116 dias após a poda e a maturação plena aos 144 dias, o que representa uma diferença de 28 dias, valor este bem inferior ao do presente estudo. O comportamento encontrado deve-se a diferenças climáticas entre as épocas de produção entre os dois experimentos, especialmente em relação ao acúmulo de graus-dia. O experimento conduzido por Ahmed et al. (2019) foi iniciado com a poda em período de verão, em que ocorre intensa atividade metabólica e maiores temperaturas, o que permite melhores respostas a cianamida hidrogenada, uma vez que as videiras não se encontram dormentes como no final do inverno.

O conhecimento dos estádios fenológicos é utilizado para a seleção de cultivares, planejamento de vinhedos, para determinar a necessidade de mão de obra e equipamentos, e principalmente definir um cronograma adequado de práticas culturais, para a obtenção de sucesso na produção (AHMED et al., 2019).

4.2 Caracterização das exigências térmicas

Não houve diferença significativa entre os porta-enxertos para o acúmulo de graus-dia na cv. BRS Isis (Tabela 2), obtendo-se em média 2004,6 GD acumulados em 156 dias de ciclo. Estudos realizados por Ahmed et al. (2019) em condições subtropicais demonstraram médias em dois ciclos de produção de 1931,48 e 1815,7 GD acumulados, o que apresentou valores inferiores ao do presente estudo. Pesquisas realizadas por Leão et al. (2013) demonstraram um acúmulo de graus-dia para a cultivar na região de Jales-SP em média de 1800 GD da poda ao final da maturação, dado inferior ao encontrado no estudo realizado no município de São Manuel-SP.

Os períodos correspondentes ao início da brotação, florescimento pleno e início da maturação e final da maturação não apresentaram diferenças significativas para os porta-enxertos.

Tabela 2 – Acúmulo de graus-dia da videira BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel 2019/2020

| Estádios fenológicos | Porta-enxertos | | | CV (%) |
|----------------------|----------------|-----------|-----------|--------|
| | Paulsen 1103 | IAC 766 | IAC 572 | |
| IP-IB | 246,11 a | 228,43 a | 248,79 a | 11,92 |
| IP-FP | 566,88 a | 549,39 a | 577,51 a | 8,29 |
| IP-IM | 1359,28 a | 1359,28 a | 1359,28 a | 0 |
| IP-FM | 2004,6 a | 2004,6 a | 2004,6 a | 0 |

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Nomenclatura: IP-IB, início da poda ao início da brotação; IP-FP, início da poda ao florescimento pleno; IP-IM, início da poda ao início da maturação; IP-FM, início da poda ao final da maturação/colheita.

O período observado entre o início da poda e o início da brotação das gemas (IP-IB) apresentou o acúmulo de graus-dia da cv. BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 e IAC 572, de, respectivamente, 246,11, 228,43 e 248,79, não apresentando diferenças significativas (Tabela 3). O subperíodo correspondente ao início da brotação e o florescimento pleno (IB-FP) apresentou médias para os porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 e IAC 572, respectivamente, de 320,14, 312,24 e 324,84, sem diferenças significativas. O maior acúmulo de graus-dia observado durante o ciclo foi entre os subperíodos de florescimento pleno e início da maturação (FP-IM) e início da maturação e final da maturação/colheita, em que ambos os subperíodos não apresentaram diferenças significativas entre os porta-enxertos. Estudos realizados por Ahmed et al. (2019) demonstraram maior acúmulo de graus-dia no subperíodo correspondente entre o florescimento pleno e o início da maturação (918,95 GD), nesse período o presente estudo apresentou médias para os porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 e IAC 572, respectivamente, de 671,27, 698,28 e 662,76 GD.

Tabela 3 – Acúmulo de graus-dia dos períodos fenológicos da videira BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel 2019/2020.

| Estádios fenológicos | Porta-enxertos | | | CV(%) |
|----------------------|----------------|----------|----------|-------|
| | Paulsen 1103 | IAC 766 | IAC 572 | |
| IP-IB | 246,11 a | 228,43 a | 248,79 a | 11,92 |
| IB-FP | 320,14 a | 312,24 a | 324,84 a | 11,2 |
| FP-IM | 671,27 a | 698,28 a | 662,76 a | 8,92 |
| IM-FM | 673,92 a | 673,92 a | 673,92 a | 0 |

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Nomenclatura: IP-IB, início da poda ao início da brotação; IB-FP, início da brotação ao florescimento pleno; FP-IM, florescimento pleno ao início da maturação; IM-FM, início da maturação ao final da maturação/colheita.

Os resultados observados no presente estudo, embora propiciem indicações das exigências térmicas do ciclo e de subperíodos fenológicos no município de São Manuel/SP, devem ser considerados preliminares, ou seja, novas observações do comportamento fenológico e de acúmulo de graus-dia deverão ser realizadas durante vários ciclos produtivos para que seu potencial possa ser caracterizado.

A avaliação da exigência térmica da cultivar demonstra que a quantidade necessária para completar o ciclo pode variar de uma região para outra (PEDRO JÚNIOR et al., 1993) e, ainda, que além de condições ambientais, o ciclo pode ser modificado em função das combinações entre porta-enxerto e copa (SATO et al., 2008). As condições de clima subtropical apresentam temperaturas variáveis de inverno, sendo assim, essa condição pode proporcionar maior variação no acúmulo de graus-dias em um mesmo local de estudo (SCARIOTTO et al., 2013; HUSSAIN et al., 2016). Alguns fatores são relevantes ao se observar o comportamento da videira, como altitude, latitude, precipitação, amplitude térmica e radiação solar (LEÃO; SILVA, 2004; KISHINO et al., 2019; SANTOS et al., 2009).

4.3 Fertilidade de gemas

Não houve diferenças significativas entre os porta-enxertos para a fertilidade de gemas. No entanto, houve diferenças em relação ao índice de fertilidade (Tabela 4).

Tabela 4 – Média da fertilidade e do índice de fertilidade de gemas da cultivar BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel, 2019/2020

| Porta-enxertos | Fertilidade de gemas (%) | Índice de fertilidade |
|----------------|--------------------------|-----------------------|
| Paulsen 1103 | 64 a | 0,58 b |
| IAC 766 | 73 a | 0,69 ab |
| IAC 572 | 73 a | 0,79 a |
| CV (%) | 14,13 | 19,53 |

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os dados observados para a fertilidade de gemas foram, respectivamente, nos valores de 73% para os porta-enxertos IAC 766 e IAC 572 e 64% para o porta-enxerto Paulsen 1103. A fertilidade de gemas é uma variável condicionada pelo método de

manejo de cada ciclo e por fatores ambientais (LEÃO et al., 2017), em que a variação das temperaturas máximas e mínimas associadas a radiação solar podem influenciar a diferenciação floral das plantas (BOTELHO et al., 2006). Estudos realizados por Nascimento (2018) no Vale do São Francisco em dois ciclos de produção demonstraram o mesmo comportamento encontrado no presente estudo para a variável fertilidade de gemas da cultivar BRS Isis enxertada nos porta-enxertos IAC 572 e IAC 766, e valores superiores para o porta-enxerto Paulsen 1103. Em trabalho realizado por Leão et al. (2019) em cinco ciclos de produção em Petrolina com os porta-enxertos IAC 572, IAC 766 e Paulsen 1103 foram encontrados valores médios de fertilidade de gemas de 72,78, 73,88 e 72,66%, respectivamente, sendo valores similares para os porta-enxertos IAC 572 e IAC 766, e superiores em relação ao porta-enxerto Paulsen 1103 no presente estudo. Os experimentos conduzidos em regiões de produção com climas diferentes apresentaram resultados considerados próximos, destacando a adaptação da cultivar à diferentes ambientes.

O índice de fertilidade para as videiras enxertadas sobre o porta-enxerto IAC 572 apresentou maiores valores médios (0,79), embora não tenha diferido das videiras enxertadas no porta-enxerto IAC 766 (0,69). O porta-enxerto Paulsen 1103 se diferenciou do porta-enxerto IAC 572, com média de 0,58. No cultivo de uvas para mesa é comum o uso de porta-enxertos com menor vigor que acarretam um aumento na fertilidade de gemas (FELDBERG; REGINA; DIAS, 2007; LEÃO, 2004), contudo, no estudo foi observado que mesmo com alto vigor, o porta-enxerto IAC 572 apresentou valor médio elevado em relação as variáveis de fertilidade de gemas. O resultado pode ser justificado pelo fato de que a formação da gema frutífera sofre influência de diversos fatores além do vigor vegetativo condicionado pelo porta-enxerto. O comportamento observado pelo porta-enxerto Paulsen 1103 é compreendido pela mesma justificativa de que um alto vigor vegetativo característico do porta-enxerto possa ter causado menores valores para as variáveis de fertilidade de gemas.

Estudos realizados por Nascimento (2018) e Leão et al. (2019) no Vale do São Francisco não indicaram diferença significativa no índice de fertilidade de gemas entre os mesmos porta-enxertos com a cultivar copa. Em comparação as cultivares tradicionais sem sementes, estudos realizados por Leão et al. (2017) no Vale do São Francisco, as cultivares Thompson Seedless e Crimson Seedless apresentaram índice de fertilidade de gemas inferiores, entre 0,24 e 0,48 respectivamente, os quais

foram abaixo dos encontrados para a cultivar BRS Isis, que apresentou valores variando entre 0,58 e 0,79 nos porta-enxerto estudados. A alta fertilidade de gemas da cultivar BRS Isis é considerada uma importante característica e que permite um destaque em relação as demais cultivares tradicionais de uvas sem semente (LEÃO et al., 2019).

De acordo com Botelho et al. (2006) alguns fatores podem afetar a fertilidade de gemas, como a característica varietal, o vigor dos ramos, balanço hormonal, temperatura ambiente, intensidade luminosa, disponibilidade de água, nutrição mineral e práticas culturais. Segundo Dokoozlian (2000) a porcentagem de gemas férteis apresenta tendência de crescimento em temperaturas entre 20 e 30°C, e diminui quando há a ocorrência de temperaturas superiores a 40°C.

As variáveis números de gemas e número de ramos não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos estudados (Tabela 5). Apesar de não apresentarem diferenças significativas, o porta-enxerto IAC 572 proporcionou a cultivar copa maior média para o número de gemas e para o número de ramos na planta, com médias respectivas de 24,09 e 17,42.

Tabela 5 – Número de gemas e número de ramos da cultivar BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel, 2019/2020

| Porta-enxertos | Número de gemas | Número de ramos |
|----------------|-----------------|-----------------|
| Paulsen 1103 | 22,95 a | 14,9 a |
| IAC 766 | 22,81 a | 16,71 a |
| IAC 572 | 24,09 a | 17,42 a |
| CV (%) | 7,95 | 12,74 |

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

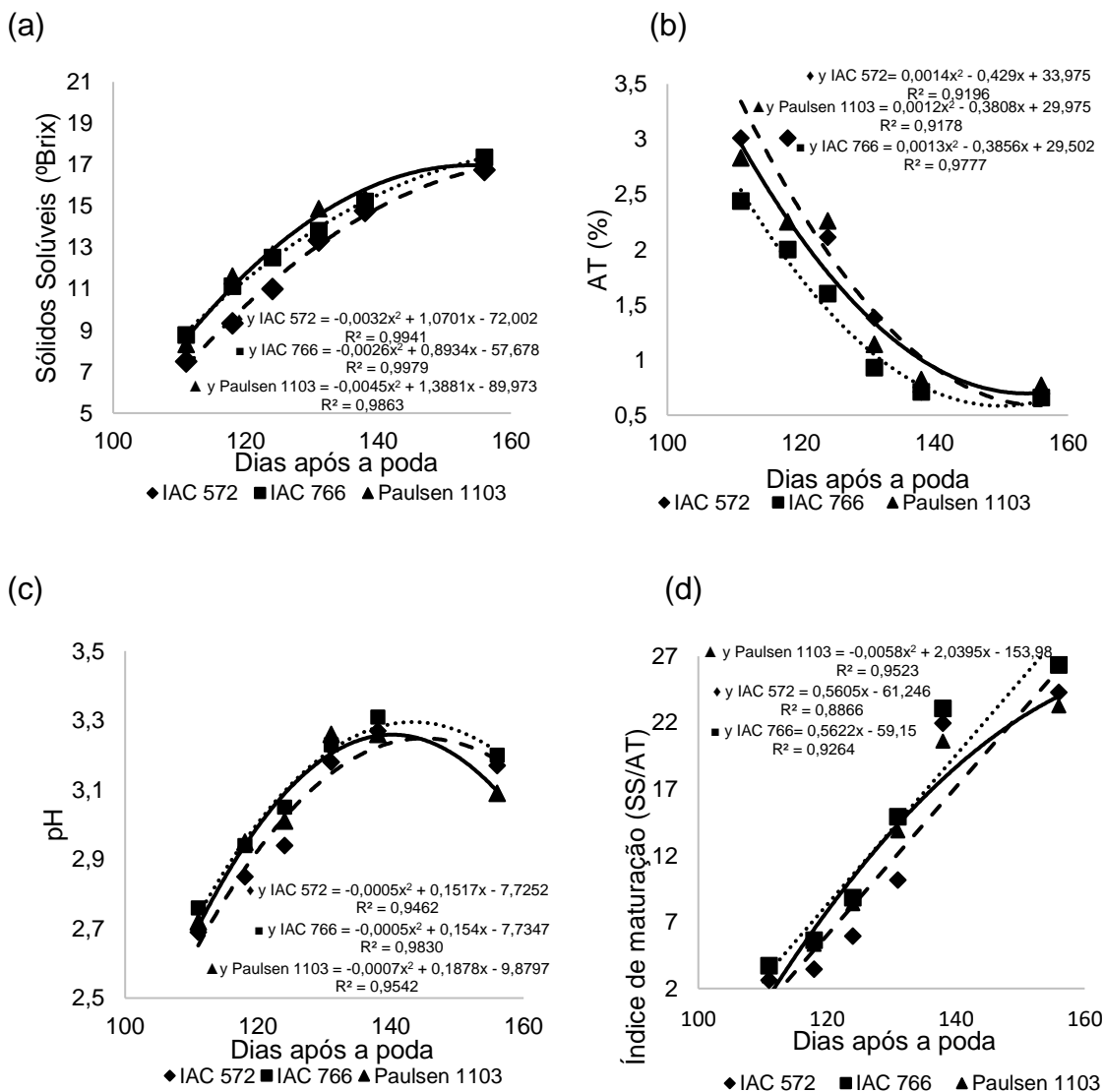
4.4 Evolução da maturação das uvas

Houve influência significativa dos porta-enxertos na evolução da maturação das uvas para as variáveis teor de sólidos solúveis, acidez titulável e índice de maturação. A variável pH não apresentou influência no porta-enxerto.

Foi realizada uma análise de regressão sendo ajustadas as curvas de respostas significativas para cada variável a fim de se observar o comportamento da

curva de maturação ao longo do período correspondente ao ciclo da cultivar (Figura 3).

Figura 3 – Evolução da maturação da uva BRS Isis enxertada nos porta-enxertos IAC 572 Jales, IAC 766 Campinas e Paulsen 1103. Teor de Sólidos Solúveis (a), Acidez Titulável (b), pH (c) e Índice de Maturação (d). São Manuel 2019/2020



Modelos de regressão quadrática foram ajustados para expressar o aumento do teor de sólidos solúveis ao longo do ciclo de maturação da uva, em que no momento da colheita os teores de sólidos solúveis para os tratamentos IAC 572, IAC 766 e Paulsen 1103 foram de, respectivamente, 16,75, 17,35, 17,05 °Brix (Figura 4a). O ponto máximo de teor de sólidos solúveis foi obtido aos 156 dias após a poda.

Estudos realizados por Ahmed et al. (2019) com a cultivar BRS Isis em condição subtropical no porta-enxerto IAC 766 indicaram um comportamento linear para a evolução dos sólidos solúveis, em que o experimento atingiu na colheita teores entre 14,2 e 14,4°Brix, médias inferiores às encontradas no presente estudo. O teor de sólidos solúveis é influenciado inicialmente pelo alto teor de ácidos orgânicos presentes na composição das bagas, porém ao longo da maturação, esses ácidos são reduzidos pela degradação dos ácidos tartárico e málico, e ocorre simultaneamente o aumento dos teores de açúcar (MANFROI et al., 2004).

A regressão para expressar o comportamento da acidez titulável na evolução da maturação das uvas apresentou ajuste quadrático (Figura 4b). O comportamento da curva de acidez titulável é de redução nos períodos avaliados, em que no momento da colheita, aos 156 dias, foi encontrado o valor mínimo para todos os tratamentos, sendo de 0,69 para o IAC 572, 0,66 para o IAC 766 e 0,77 para o Paulsen 1103. Estudos realizados por Ahmed et al. (2019) encontraram o mesmo comportamento de redução, porém de forma linear, para a variável acidez titulável. O comportamento decrescente da acidez titulável pode ser em função da diluição de ácidos orgânicos devido ao aumento do volume de baga, da utilização destes no processo respiratório e da migração de bases que possuem a capacidade de neutralizar os ácidos e aumentar o pH (PEDRO JUNIOR et al., 2014).

Não houve influência dos porta-enxertos no valor de pH do mosto da uva em nenhum dos períodos avaliados. O pH apresentou comportamento quadrático para todos os tratamentos em estudo, indicando um aumento ao longo da maturação das uvas (Figura 4c). O comportamento crescente do pH depende da acidez da uva e das concentrações de ácido tartárico e málico, bem como de sais ácidos como o cátion potássio (MANFROI et al., 2004; MOTA et al., 2010). O porta-enxerto IAC 766 proporcionou a cultivar BRS Isis maior valor de pH no início da maturação (111 dias), com valor médio de 2,76 e ao final da maturação (156 dias) de 3,17. Os porta-enxertos IAC 572 e Paulsen 1103 induziram na cultivar copa valores de pH na uva de, respectivamente, 2,69 e 2,72 e na colheita apresentaram pH igual a 3,17 e 3,09.

Nas videiras enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103 houve ajuste de regressão quadrático para a evolução do índice de maturação, alcançando o máximo aos 156 dias, com média de 23,27 (Figura 4d). Nas plantas enxertadas sobre os porta-enxertos IAC 572 e IAC 766 ajustaram-se o modelo de regressão linear, alcançando médias de, respectivamente, 24,27 e 26,33, aos 156 dias.

O índice de maturação é considerado uma variável importante de ser aplicada no estudo da cultura da videira para se determinar o ponto ideal de colheita e da qualidade da uva (CHITARRA; CHITARRA, 2005; SATO et al., 2009; AHMED et al., 2019). A relação SS/AT indica um equilíbrio ideal entre açúcar e acidez, em que quanto maior, mais agradável será o sabor (CHITARRA; CHITARRA, 2005; SATO et al., 2009). Contudo, essa relação deve ser utilizada com cautela, uma vez que nem sempre o aumento no teor de sólidos solúveis indica uma redução igual da acidez titulável (AHMED et al., 2019).

Os dados de avaliação em dias após a poda apresentaram poucas diferenças significativas (Tabela 6).

Tabela 6 – Evolução das características químicas da uva BRS Isis enxertada nos porta-enxertos IAC 572 Jales, IAC 766 Campinas e Paulsen 1103. São Manuel 2019/2020

| | DAP | Porta-enxertos | | | CV (%) | |
|-----------------------------|-----|----------------|---------|--------------|--------|-------|
| | | IAC 572 | IAC 766 | Paulsen 1103 | | |
| SS (°Brix) | 111 | 7,5 | a | 8,78 | a | 6,96 |
| | 118 | 9,34 | b | 11,14 | a | |
| | 124 | 11 | b | 12,51 | ab | |
| | 131 | 13,34 | a | 13,81 | a | |
| | 138 | 14,77 | a | 15,22 | a | |
| | 156 | 16,75 | a | 17,35 | a | |
| AT (%) | 111 | 3,01 | a | 2,44 | a | 29,07 |
| | 118 | 3,01 | a | 2,01 | b | |
| | 124 | 2,11 | ab | 1,6 | b | |
| | 131 | 1,38 | a | 0,93 | a | |
| | 138 | 0,71 | a | 0,71 | a | |
| | 156 | 0,69 | a | 0,66 | a | |
| ÍNDICE DE MATURAÇÃO (SS/AT) | 111 | 2,62 | a | 3,71 | a | 29,59 |
| | 118 | 3,44 | a | 5,64 | a | |
| | 124 | 5,93 | a | 8,82 | a | |
| | 131 | 10,16 | b | 14,91 | a | |
| | 138 | 21,96 | a | 23,06 | a | |
| | 156 | 24,27 | a | 26,33 | a | |

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Nomenclatura: DAP, dias após a poda; SS, sólidos solúveis; AT, acidez titulável.

A evolução da maturação das uvas apresentou diferenças significativas para a variável sólidos solúveis aos 118 e 124 dias após a poda. Aos 118 dias os porta-enxertos IAC 766 e Paulsen 1103 proporcionaram a cultivar copa maiores valores médios de 11,14 e 11,62°Brix, respectivamente, que diferiram estatisticamente do

porta-enxerto IAC 572, que apresentou média de 9,34°Brix. Houve aumento no teor de sólidos solúveis aos 124 dias, com diferença significativa entre os tratamentos, onde, o porta-enxerto Paulsen 1103 se diferiu estatisticamente do porta-enxerto IAC 572, com média de 12,68°Brix. O porta-enxerto IAC 766 apresentou média de 12,51°Brix, com comportamento intermediário entre os demais tratamentos, não se diferenciando estatisticamente.

Houve também efeito significativo dos porta-enxertos na acidez titulável da uva, aos 118 e 124 dias após a poda. Aos 118 dias obteve-se os menores valores de acidez titulável para as plantas enxertadas nos porta-enxertos IAC 766 e Paulsen 1103, em que ambos obtiveram valores superiores de sólidos solúveis no mesmo período, diferenciando estatisticamente do porta-enxerto IAC 572, que apresentou valores superiores de acidez titulável. Aos 124 dias os porta-enxertos IAC 572 e IAC 766 continuaram mantendo a tendência de redução da acidez titulável conforme o aumento dos sólidos solúveis, porém o porta-enxerto Paulsen 1103 não apresentou diferença no valor encontrado.

O índice de maturação apresentou respostas significativas entre os tratamentos no período de 131 dias após a poda. Aos 131 dias, os dados observados demonstram maior média da relação SS/AT para as videiras enxertadas sobre o porta-enxerto IAC 766 (14,91). As videiras enxertadas sobre o porta-enxerto IAC 572 demonstram menor média em relação aos demais porta-enxertos (10,16). O porta-enxerto Paulsen 1103 apresentou média intermediária, com valor de 13,84.

4.5 Características físicas de cachos, engaços e bagas

Não houve diferença significativa entre os porta-enxertos para todas as características físicas de cachos, bagas e engaços, com exceção do comprimento de bagas (Tabela 7).

Tabela 7 – Características físicas de cacho, baga e engajo da cultivar BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel, 2019/2020

| Porta-enxertos | MFC(g) | CC(cm) | LC(cm) | MFB(g) | CB(cm) | LB(cm) | MFE(g) | NBC |
|----------------|----------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Paulsen 1103 | 362,51 a | 16,48 a | 8,29 a | 5,23 a | 2,66 b | 1,79 a | 13,59 a | 66,6 a |
| IAC 766 | 365,67 a | 18,04 a | 9,25 a | 5,71 a | 2,79 a | 1,83 a | 14,55 a | 61,88 a |
| IAC 572 | 355,35 a | 16,77 a | 8,7 a | 5,89 a | 2,79 a | 1,85 a | 10,85 a | 58,52 a |
| CV (%) | 24,4 | 14,14 | 10,39 | 8,41 | 2,47 | 3,86 | 27,51 | 23,65 |

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Nomenclatura: MFC, massa fresca de cacho; CC, comprimento de cacho; LC, largura de cacho; MFB, massa fresca de baga; CB, comprimento de baga; LB, largura de baga; MFE, massa fresca de engajo; NBC, número de bagas por cacho.

Os porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 e IAC 572 não diferiram entre si para a variável massa fresca de cachos, com médias respectivas de 362,51, 365,67 e 355,35 gramas. Estudos realizados por Nascimento (2018) encontraram maiores médias de massa de cachos nas videiras enxertadas sobre o porta-enxerto Paulsen 1103 (376,09) e Leão et al. (2019) apontaram dados superiores para o IAC 572 (347,32), sendo ambos valores próximos aos do presente estudo. O porta-enxerto IAC 572 proporcionou valor médio para comprimento e largura de cacho de, respectivamente, 16,77 e 8,7, sendo estes valores inferiores aos encontrados por Nascimento (2018), que demonstraram médias de 20,60 e 9,90 para as variáveis.

Para a variável comprimento de baga, as videiras enxertadas sobre os porta-enxertos IAC 572 e IAC 766 apresentaram valores superiores quando comparados ao porta-enxerto Paulsen 1103. Os valores médios encontrados foram de 2,79 para os porta-enxertos IAC 572 e IAC 766, e 2,66 para o porta-enxerto Paulsen 1103. As médias encontradas no presente estudo foram consideradas próximas aos valores encontrados por Nascimento (2018) e Leão et al. (2019), em que ambos não apresentaram diferenças significativas para o comprimento de baga.

A variável número de bagas por cacho apresentou para o porta-enxerto Paulsen 1103 média superior de 66,6 bagas/cacho, enquanto os porta-enxertos IAC 766 e IAC 572 apresentaram médias de 61,88 e 58,52, respectivamente.

4.6 Características físico-químicas das uvas

Não houve influência significativa do porta-enxerto no teor de sólidos solúveis, pH, acidez titulável e índice de maturação (Tabela 8).

Tabela 8 – Características químicas da cultivar BRS Isis enxertada nos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel, 2019/2020

| Porta-enxertos | SS (°Brix) | pH | AT (%) | Índice de maturação (SS/AT) |
|----------------|------------|--------|--------|-----------------------------|
| Paulsen 1103 | 17,05 a | 3,09 a | 0,79 a | 22,8 a |
| IAC 766 | 17,35 a | 3,20 a | 0,67 a | 25,8 a |
| IAC 572 | 16,75 a | 3,16 a | 0,70 a | 24,0 a |
| CV (%) | 6,38 | 3,52 | 19,07 | 16,41 |

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Nomenclatura: SS, sólidos solúveis; pH, potência hidrogeniônica; AT, acidez titulável; SS/AT, índice de maturação.

O teor de sólidos solúveis apresentou médias para os porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 e IAC 572 são respectivamente 17,05, 17,35 e 16,75 °Brix. Estudos realizados por Nascimento (2018) encontraram resultados semelhantes do presente estudo, em que não houve diferenças entre os porta-enxertos e os maiores valores médios para o IAC 572 (16,2°Brix). O experimento conduzido por Leão et al. (2019) demonstraram o mesmo comportamento e maiores médias para o porta-enxerto Paulsen 1103 (17,5°Brix). De acordo com Ritschel et al. (2013) a cultivar BRS Isis possui uma faixa de teor de sólidos solúveis em plena maturação entre os valores de 16 e 21°Brix, o que é observado para todos os tratamentos estudados. Estudos realizados por Ritschel et al. (2013) na região de Jales-SP mostram valores superiores para a cultivar BRS Isis, em que a média do teor de sólidos solúveis foi de 21,27°Brix, valor superior ao encontrado no presente estudo. O teor de sólidos solúveis é influenciado diretamente por condições ambientais, como temperatura e precipitação.

Os tratamentos não apresentaram influência para a variável pH, a qual indicou maior média para o porta-enxerto IAC 766. Estudos realizados por Ritschel et al. (2013) em Jales-SP indicaram a média de pH para a cultivar BRS Isis de 3,69, valor este superior ao do presente estudo, que apresentou a maior média no valor de 3,2.

A acidez titulável não apresentou diferença significativa entre os porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 e IAC 572, que apresentaram médias, respectivamente, 0,79,

0,67 e 0,7 % de ácido tartárico. Estudos realizados por Ritschel et al. (2013) encontraram valores inferiores de acidez titulável, no valor de 0,55 g ácido tartárico/100 mL, esse menor valor encontrado é explicado pela relação inversamente proporcional entre o teor de sólidos solúveis e acidez titulável. A faixa considerada adequada para a BRS Isis em níveis de acidez titulável é de 0,34 a 0,55, valores encontrados em diferentes regiões produtoras por Ritschel et al. (2013). Experimentos realizados no Vale do São Francisco por Nascimento (2018) e Leão et al. (2019) demonstraram o mesmo comportamento encontrado no presente estudo, em que não houve diferenças significativas entre os porta-enxertos, mas sim, valores inferiores de acidez titulável, em que a mínima encontrada foi de 0,37 e a máxima de 0,39.

Não houve diferenças significativas entre os porta-enxertos para o índice de maturação (SS/AT), sendo o porta-enxerto IAC 766 o que proporcionou às uvas maior média para essa variável, em função de apresentar maior teor de sólidos solúveis e menor acidez titulável. O presente estudo encontrou dados de índice de maturação considerados relativamente baixos, uma vez que segundo Ritschel et al. (2013) encontrou faixas entre 38 e 47 em diferentes regiões produtoras da cultivar. O estudo da relação entre teor de sólidos solúveis e acidez titulável é importante quando se refere a entender a maturação da uva, porém nem sempre deve ser considerada como uma regra geral, já que nem sempre o aumento dos sólidos solúveis significa uma redução da acidez titulável (RIZZON et al., 2002).

4.7 Diâmetro de porta-enxerto

Para a variável diâmetro de porta-enxerto as médias apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. O porta-enxerto IAC 572 proporcionou a cultivar BRS Isis maior diâmetro em relação aos porta-enxertos IAC 766 e Paulsen 1103, esses últimos que não diferiram entre si (Tabela 9).

Tabela 9 – Médias de diâmetro dos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. São Manuel, 2019/2020

| Porta-enxertos | Diâmetro |
|----------------|----------|
| Paulsen 1103 | 19,07 b |
| IAC 766 | 19,74 b |
| IAC 572 | 25,74 a |
| CV (%) | 13,58 |

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

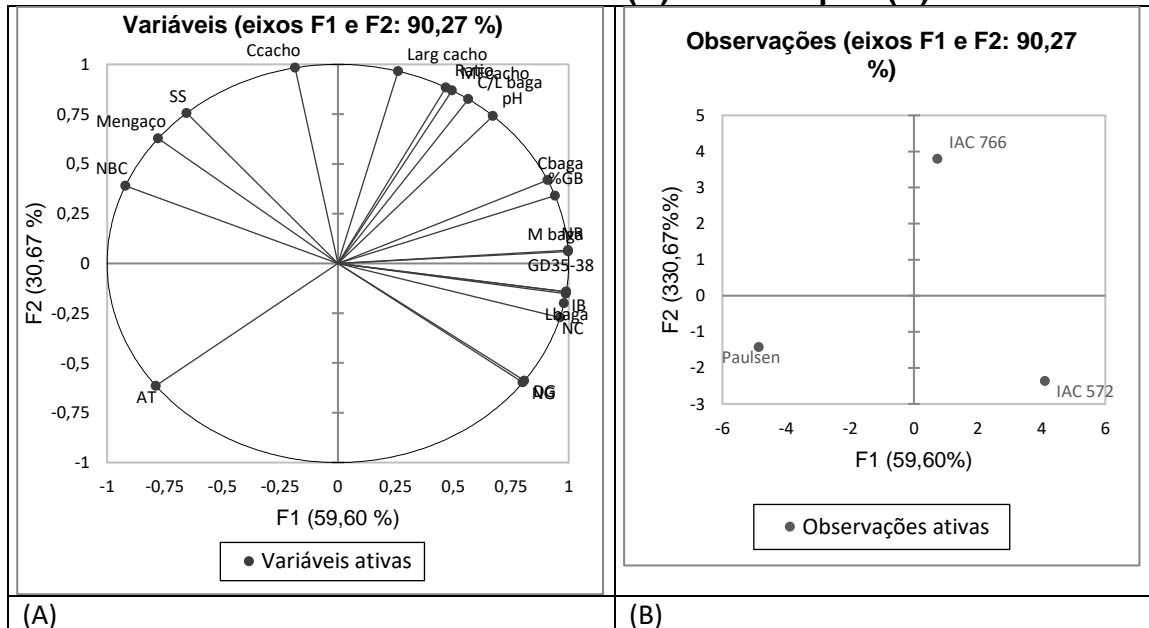
Resultados encontrados por Silva et al. (2010) corroboram os encontrados no presente estudo, em que as videiras enxertadas sobre o porta-enxerto IAC 572 apresentaram maior vigor em relação aos demais. Barros et al. (1996) avaliou e constatou que os porta-enxertos IAC 572 e IAC 766 apresentam elevado desenvolvimento vegetativo antes da etapa de enxertia, o que demonstra o elevado vigor das cultivares. O diâmetro do porta-enxerto pode demonstrar a relação do vigor e do desenvolvimento vegetativo da cultivar antes mesmo do procedimento de enxertia.

Alguns fatores podem comprometer o sucesso da enxertia como afinidade botânica, incompatibilidade da enxertia, condições ambientais e fatores fisiológicos (FRANZON et al., 2010). Os fatores anatômicos podem afetar a compatibilidade da enxertia, necessitando que as partes apresentem células com mesmo tamanho, forma e consistência, o que pode ter contribuído para um menor pegamento do porta-enxerto 572, visto que apresentou maiores médias de diâmetro.

4.8 Análise multivariada

Foi realizada uma análise via componentes principais (ACP) nos dados a partir da combinação de três porta-enxertos e a cultivar BRS Isis, e as variáveis abordadas na experimentação. A variabilidade total foi explicada por 20 componentes principais, das quais, os dois primeiros, F1 e F2, responderam por 90,27% da variação total (Figura 4).

Figura 4 – Análise de componentes principais dos 20 componentes das variáveis observadas (A) e scores plot (B)



Nomenclatura: AT, acidez titulável; Ccacho, comprimento de cacho; Cbaga, comprimento de baga; C/Lbaga, relação entre comprimento e largura de baga; DG, diâmetro; GD 35-38, maturação; IB, início da brotação; Largcacho, largura de cacho; Lbaga, largura de baga; MFcacho, largura de cacho; Mbaga, largura de baga; Mengaço, largura de engaço; NC, número de cachos; NBC, número de bagas/cacho; NR, número de ramos; NG, número de gemas; pH; Ratio, índice de maturação; SS, sólidos solúveis; %GB, porcentagem de gemas brotadas.

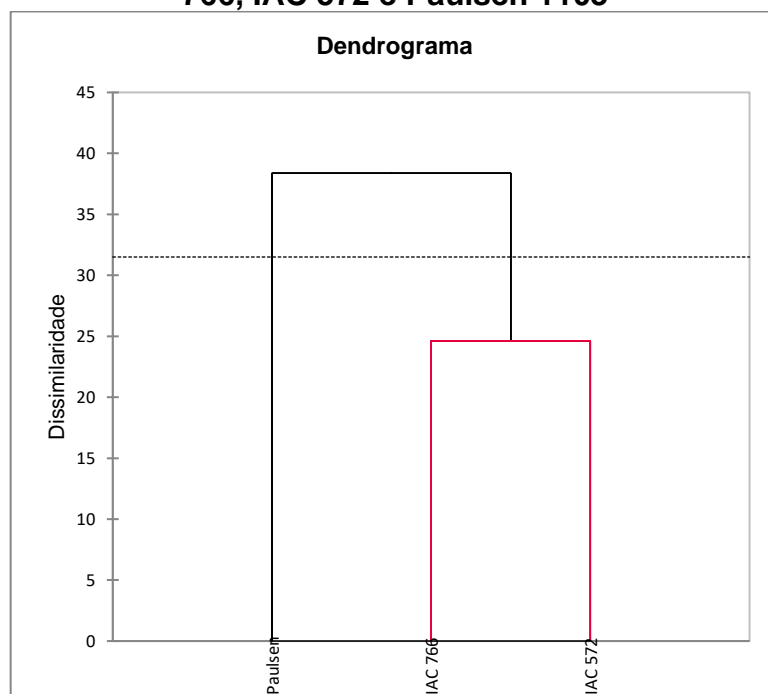
O F1 respondeu por 59,60% da variação total, sendo efetivo na separação dos porta-enxertos IAC 766 e IAC 572 do porta-enxerto Paulsen 1103. A análise de F1 (Figura 4A) sugere que a separação é devido às variáveis de características físicas, como massa fresca de cacho, largura de cacho, massa fresca de baga, comprimento e largura de baga, a relação entre comprimento e largura de baga, e características de fertilidade da cultivar, como número de ramos, número de gemas e índice de fertilidade. Dessa forma, o F1 apresenta graficamente que a cultivar BRS Isis enxertada nos porta-enxertos IAC 766 e IAC 572 possuem maior índice de fertilidade, maior número de ramos e gemas, e cachos e bagas com maiores dimensões, e uvas com menores níveis de acidez titulável.

O F2 respondeu com 30,67% da variação total, sendo efetivo na separação do porta-enxerto IAC 766 dos demais porta-enxertos IAC 572 e Paulsen 1103. A análise de F2 (Figura 4A) demonstra graficamente que as características químicas foram determinantes para destacar o comportamento do porta-enxerto IAC 766, em que apresentou maiores teores de sólidos solúveis, pH e índice de maturação e menores valores para a acidez titulável.

A análise dos componentes principais corrobora com as demais análises estatísticas realizadas no estudo, como forma de demonstrar os diferentes comportamentos dos porta-enxertos e as variáveis aplicadas. Destaca-se a proximidade da participação na variação total entre os componentes F1 e F2, que conferem maior confiabilidade nos resultados apresentados na análise dos conjuntos de dados.

Foi realizada a análise de dissimilaridade entre os porta-enxertos estudados, sendo representada através do dendrograma (Figura 5).

Figura 5 – Dendrograma análise de dissimilaridade entre os porta-enxertos IAC 766, IAC 572 e Paulsen 1103



Os porta-enxertos IAC 766 e IAC 572 apresentam similaridade entre seus dados, como é observado no dendrograma. Esse comportamento apresentado no gráfico corrobora os resultados encontrados nas demais análises realizadas no estudo, como a avaliação da fertilidade, da evolução da maturação, as características físicas e químicas, que se apresentam sem diferenças significativas entre os porta-enxertos ou com valores aproximados. O grupamento dos porta-enxertos IAC 766 e IAC 572 apresenta dissimilaridade em relação ao porta-enxerto Paulsen 1103, o que corrobora o comportamento observado na análise dos componentes principais.

5 CONCLUSÕES

Os porta-enxertos não interferiram nas características fenológicas e nas exigências térmicas, e promovem pouco efeito sobre as características químicas que marcam a evolução da maturação das bagas da cultivar BRS Isis.

As características físicas e químicas não foram influenciadas pelos diferentes porta-enxertos, em exceção da variável comprimento de baga, com maior média para os porta-enxertos IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales. O porta-enxerto IAC 572 Jales apresentou maior diâmetro de caule e proporcionou à videira enxertada maior índice de fertilidade. O porta-enxerto Paulsen 1103 proporcionou poucos efeitos nas variáveis observadas nas videiras enxertadas.

A cultivar de uva para mesa BRS Isis apresenta boa compatibilidade aos porta-enxertos Paulsen 1103, IAC 766 Campinas e IAC 572 Jales na região de estudo.

REFERÊNCIAS

- AHMED, S. et al. Proposal of double-cropping system for BRS Isis seedless grape grown in subtropical area. **Scientia Horticulturae**, p. 118-126, 2019.
- 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.
- AVIZCURI-INAC, J.M.; GONZALO-DIAGO, A.; SANZ-ASENSIO, J.; MARTÍNEZ-SORIA, M. T.; LÓPEZ-ALONSO, M.; DIZY-SOTO, M.; ECHÁVARRI-GRANADO, J. F.; VAQUERO-FERNÁNDEZ, L.; FERNÁNDEZ-ZURBANO, P. Effect of cluster thinning and prohexadione calcium applications on phenolic composition and sensory properties of red wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.61, n.5, p.1124-1137, 2013.
- BARROS, J.C.S.M.; POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S.; TERRA, M.M.; SABINO, J.C.; RIBEIRO, I.J.A.; PIRES, E.J.P. Avaliação da capacidade de enraizamento e desenvolvimento vegetativo de genótipos de videira para porta-enxerto. **Scientia Agricola**, v.53, p.285-292, 1996.
- BOLIANI, A. C. **Avaliação fenológica de videira (*Vitis vinifera*) cv. 'Itália' e 'Rubi' na região Oeste do Estado de São Paulo**. 1994. 188 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 1994.
- BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M. Fertilidade de gemas em videiras: fisiologia e fatores envolvidos. **Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais**, Guarapuava, v.2, n.1, p. 129-144, 2006.
- BRASIL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005.
- BRUNA, E.D.; BACK, A.J. Comportamento da cultivar Niagara Rosada enxertada sobre diferentes porta-enxertos no sul de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, ano 924, v. 34, ed. 5, p. 933, 1 dez. 2015.
- BUENO, S.C.S. **Vinhedo Paulista**. 1. ed. Campinas: CATI, 2010. 256 p.
- CAMARGO, U. A. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado: porta-enxertos e cultivares**. Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2003. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod>. Data de acesso: 15/08/2020.

CEAGESP. Entrepósitos. Disponível em:

<http://www.ceagesp.gov.br/entrepósitos/etsp/>. Data de acesso: 10/08/2020.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

COMTUR. **Jundiá: terra da uva**. [S. l.], 2014. Disponível em:

<https://turismo.jundiai.sp.gov.br/a-cidade/jundiai-terra-da-uva/>. Data de acesso: 31/08/2020.

CORSO, M.; BONGHI, C. Grapevine rootstock effects on abiotic stress tolerance. *Plant Science Today*, v.1, n.3, p.108-113, 2014.

CRUZ, C. D., REGAZZI, A. J., CARNEIRO, P. C. S. (2004). Divergência genética. In: CRUZ, C. D., REGAZZIA, A. J., & CARNEIRO, P. C. S. (Eds). Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa: UFV. 377-413.

CUNHA, A.R.; MARTINS, D. **Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP**. Irriga, Botucatu, v.14, n.1, p.1-11, 2009. Disponível em: <<http://200.145.140.50/ojs1/viewarticle.php?id=396&layout=abstract>>. Data de acesso: 15/08/2020.

DELALIBERA, G. **Região de Jales deu início à safra e os produtores estão animados**. 2018. Disponível em: https://www.diariodaregiao.com.br/_conteudo/2018/08/economia/agronegocio/1118744-regiao-de-jales-deu-inicio-a-safra-e-os-produtores-estao-animados. Data de acesso em: 31/08/2020.

DELEO, J. P. B. et al. Gestão sustentável: uva: Vale do São Francisco de olho no consumidor brasileiro. **Hortifruti Brasil**, Piracicaba, n. 118, p. 8-25, 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.

DIAS, F.A.N. **Desempenho da videira 'Syrah' sobre diferentes porta-enxertos em ciclo de inverno no sul de Minas Gerais**. 2011. 74 f. Dissertação (Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

DOKOOZLIAN, N. K. Grape Berry Growth and Development. In: Raisin Production Manual. University of California, **Agricultural and Natural Resources Publication**, 3393, Oakland-CA, p. 30-37, 2000.

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*, Melbourne, v. 28, n. 2, p. 283-286, 1988.

EICHHORN, K. W.; LORENZ, D. H. **Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe**. European and Mediterranean Plant Protection Organization, v. 14, p. 295–298, 1984.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. Cultivo da Videira. Embrapa Semiárido, 2004. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 1).

EMBRAPA UVA E VINHO. **Relatório de avaliação de impactos econômicos das novas cultivares de uvas sem sementes**. 2017. Embrapa Uva e Vinho.

EMBRAPA UVA E VINHO. LOIVA MARIA RIBEIRO DE MELLO. 2019. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2018.**, Bento Gonçalves: Embrapa, 18 out. 2019.

EMBRAPA UVA E VINHO. Cultivares de Uva e Porta-Enxertos de Alta Sanidade: IAC 766 Campinas. Disponível em: https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/porta-enxertos/-/asset_publisher/rE0HjHq6jP8J/content/porta-enxerto-iac-766-campinas/1355300. Data de acesso: 18/08/2020.

EMBRAPA UVA E VINHO. Cultivares de Uva e Porta-Enxertos de Alta Sanidade: IAC 572 Jales. Disponível em: https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/porta-enxertos/-/asset_publisher/rE0HjHq6jP8J/content/portaenxertoiac572-jales/1355300. Data de acesso: 18/08/2020.

EMBRAPA UVA E VINHO. Cultivares de Uva e Porta-Enxertos de Alta Sanidade: Paulsen 1103. Disponível em: https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/portaenxertos//asset_publisher/rE0HjHq6jP8J/content/portaenxertopaulsen-1103/1355300. Data de acesso: 18/08/2020.

FAUST, M. Physiology of temperate zone fruit trees. New York: J. Wiley, 1989. 338 p.

FELDBERG, N. P.; REGINA, M. de A.; DIAS, M. S. C.. Desempenho agrônomo das videiras 'Crimson Seedless' e 'Superior Seedless' no norte de Minas Gerais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 42, n. 6, p.777-783, jul. 2007.

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

FANZONE, M.; ZAMORA, F.; JOFRÉ, V.; ASSOF, M.; PEÑA-NEIRA, A. Phenolic composition of Malbec grape skin and seeds from Valle de Uco (Mendoza, Argentina) during ripening. Effect of cluster thinning. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.59, n.11, p.6120-6136, 2011.

FRANZON, R.C.; CARPANEDO, S.; SILVA, J.C.S. Produção de mudas: principais técnicas utilizadas na propagação de fruteiras. **Produção de Mudas: Principais técnicas**, Planaltina, p. 56, 2010.

GIL, M.; ESTERUELAS, M.; GONZÁLEZ, E.; KONTOUDAKIS, N.; JIMÉNEZ, J.; FORT, F.; CANALS, J. M.; HERMOSÍN-GUTÉRREZ, I.; ZAMORA, F. Effect of two different treatments for reducing grape yield in *Vitis vinifera* cv Syrah on wine composition and quality: berry thinning versus cluster thinning. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.61, n.20, p.4968-4978, 2013.

GIOVANNINI, E. Produção de uvas para vinho, suco e mesa. 2. ed. Porto Alegre: Renascença, 2005. 368 p.

GIOVANNINI, 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. Propagación de plantas: principios y practicas. México: Continental, 1990. 760 p.

HERNANDES, J.L. ; PEDRO JÚNIOR, M. J. Uso de porta-enxertos: tecnologia simples e fundamental na cultura da videira. **Revista Plasticultura**, Campinas, n. 18, p. 20-23, mai./jun. 2011.

HERNANDES, J.L.; PEDRO JUNIOR, M.J. Sistema de condução em manjedoura na forma de “Y” e cultivo protegido para a videira. Campinas: Instituto Agrônômico, 2011. 42p. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 211).

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

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – julho 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>. Data de acesso: 18/08/2020.

IEA. **Análises e indicadores do agronegócio**: Uva. São Paulo, 2005. Disponível em: <https://ftp.sp.gov.br>. Data de acesso: 29/08/2020.

JOGAIAH, S.; OULKAR, D.P.; BANERJEE, K.; SHARMA, J.; PATIL, A.G.; MASKE, S.R.; SOMKUWAR, R.G. (2016). **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.

KAVOOSI, B.; ESHGHI, S.; TAFAZOLI, E. Effects of cluster thinning and cane topping on balanced yield and fruit quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) cv. Askari. **Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources**, Isfahan, v.13, n.48, p.15-26, 2009.

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 Agrônômico do Paraná, 2007. cap. 4, p. 87-140.

Kishino, A.Y., Marur, C.J., Roberto, S.R., 2019b. Características da planta. In: Kishino, A.Y., Carvalho, S.L.C., Roberto, S.R. (Eds.), *Viticultura Tropical: o sistema de produção de uvas de mesa no Paraná*. pp. 155-249.

KÖSE, B.; KARABULUT, B.; CEYLAN, K. Effect of rootstock on grafted grapevine quality. **European Journal of Horticultural Science**, v.79, n.4, p. 197-202, 2014.

LEÃO P.C.S.; SILVA E.E.G. **Brotação e fertilidade de gemas em uvas sem sementes no Vale do São Francisco**. Revista Brasileira de Fruticultura 25: 375-378. 2003.

Leão, P.C.S., Silva, E.E.G., 2004. Fenologia e fertilidade de gemas de variedades de uvas sem sementes no Vale do São Francisco. Anais do IX Seminário Novas Perspectivas para o Cultivo da Uva Sem Sementes, Petrolina. Embrapa Semi-Árido Petrolina.

LEÃO, P.C.S.; **Cultivo da Videira**. Cultivares. Sistema de Produção. Petrolina: Embrapa Semiárido. 2004.

LEÃO, P. C. de S. Comportamento de variedades de uvas sem sementes sobre diferentes porta-enxertos no Vale do São Francisco: Seminário Novas Perspectivas para o Cultivo da Uva sem Sementes. Embrapa Semi-Árido, Documentos 185, 2004.

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.

LEAO, P. C. S.; SOUZA, E. M. C.; NASCIMENTO, J. H. B.; REGO, J.I.S. Bud fertility of new table grape cultivars and breeding selections in the São Francisco Valley. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, p. 1, 2017.

LEÃO, P. C. S. et al. Yield components of the new seedless table grape “BRS Ísis” as affected by the rootstock under semi-arid tropical conditions. **Scientia Horticulturae**, v. 263, p. 109114, 2019.

MAIA, J.D.G., RITSCHER, P.S., LAZZAROTO, J.J. **A Viticultura de mesa no Brasil: Produção para o mercado nacional e internacional**. Disponível em: <https://preo.u-bourgogne.fr/territoiresduvin/index.php?id=1546>. Data de acesso: 10/08/2020.

MANFROI, L. et al. Evolução da maturação da uva ‘Cabernet Franc’ conduzida no sistema lira aberta. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 306-313, 2004.

MENDES, L.R. Crise na Europa afeta uvas no Vale do São Francisco. Disponível em: <https://alfonsin.com.br/crise-na-europa-afeta-uvas-no-vale-do-so-francisco/>. Acesso em: 10/08/2020.

MENDONÇA, Jéssika Angelotti. **Interferência de diferentes porta-enxertos no desenvolvimento da videira 'Niagara Rosada'**. 2015. 64 f. Dissertação (Fitotecnia) - Universidade de São Paulo, [S. l.], 2015.

MIELE, A.; RIZZON, L. A. Rootstock-scion interaction: 1. Effect on the yield components of Carbenet Sauvignon grapevine. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 39, ed. 1, p. 1-9, 7 out. 2016.

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

MOTA, R. V. et al. Composição físico-química de uvas para vinho fino em ciclos de verão e inverno. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1127-1137, 2010.

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

NAGATA, K. R. et al. Temperatura-base e soma térmica (graus-dia) para videiras "Brasil" e "Benitaka". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 22, n. 3, p. 329-333, 2000.

NASCIMENTO, J. H. B. **Desempenho agrônomo e qualidade de uvas 'BRS ISIS' e 'BRS VITÓRIA' no Submédio do Vale do São Francisco sob diferentes porta-enxertos**. Orientador: Carlos Alberto da Silva Ledo. 2018. 87 f. Dissertação (Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas-Bahia, 2018.

PASTENA, B. Tratado de viticultura italiana. 2. ed. Bolonha: Edagrícola, 1981. 1011 p.

PAULETTO, D.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; KLUGE, R. A.; SCARPARE FILHO, J.A. Efeito do porta-enxerto na qualidade do cacho da videira 'Niagara Rosada'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, ed. 7, p. 935-939, 2001.

PEDRO JUNIOR, M. J. et al. Caracterização fenológica da videira 'Niagara Rosada' em diferentes regiões paulistas. **Bragantia**, Campinas, v.52, n.2, p. 153-160, 1993.

PIMENTEL JÚNIOR, A. Comportamento da videira 'Niagara Rosada' em diferentes portaenxertos e sistemas de condução do cordão principal. 2017. 60f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2017.

PROTAS, J. F.S.; CAMARGO, U. A. Vitivinicultura brasileira: panorama setorial de 2010. Brasília, DF: SEBRAE; Bento Gonçalves: IBRAVIN: Embrapa Uva e Vinho, 2011. 110 p.

QUEIROZ-VOLTAN, R.B.; PIRES, E.J.P. (2003). A videira. In: POMMER, C.V. (2003). Uva: tecnologia de produção, pós-colheita e mercado. Porto Alegre: Editora Cinco Continentes, p. 46-50.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.) Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).

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.

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.

RITSCHHEL, P. et al. BRS Isis: nova cultivar de uva de mesa vermelha, sem sementes e tolerante ao míldio. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 20 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 143).

RIZZON, L. A.; MIELE, A. **Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 22, n. 2, p. 192–198, 2002.

RODRIGUEZ, L. A. S. **Caracterização ecofisiológica e agronômica da videira “Niagara Rosada” em diferentes sistemas de condução**. 2016. 78 f. Dissertação (Fitotecnia) - Universidade de São Paulo, [S. I.], 2016.

RUIVO, S. C. **Avaliação de portaenxertos de videira quanto à tolerância ao encharcamento**. Orientador: Alexandre Pio Viana. 2009. 78 f. Dissertação (Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2009.

SANTAROSA, E. **Caracterização anatômica e fisiológica da interação porta-enxerto/copa em videiras**. 2013. 381 f. Tese (Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [S. I.], 2013.

SANTOS, A.O., ROLIM, G.S., HERNANDES, J.L., PEDRO-JÚNIOR, M.J., 2009. Maturação fisiológica da videira em São Paulo: comentários sobre as safras de verão e inverno na média altitude paulista.

SANTOS, A. E. O. Evolução da maturação fisiológica de uvas apirenas cultivadas no Vale do Submédio do São Francisco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 9, n. 1, p. 25-30, 2014.

SATO, A.J., JUBILEU, B.S., DOS SANTOS, C.E., BERTOLUCCI, R., SILVA, R.A.L., CARIÉLO, M., GUIRAUD, M.C., FONSECA, I.C.B., ROBERTO, S.R., 2008. Phenology and thermal demand of ‘Isabel’ and ‘Rubea’ grapevines on different rootstocks in North of Parana. *Semina* 29, 283-292.

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.

SCARIOTTO, S., CITADIN, I., RASEIRA, M.C.B., SACHET, M.R., PENSO, G.A., 2013. Adaptability and stability of 34 peach genotypes for leafing under Brazilian subtropical conditions. **Sci. Hortic.** 155, 111-117.

SILVA, T. P.; PIO, R.; SALIBE, A. B.; DALASTRA, I. M.; STANGARLIN, J. R.; KUHN, O. J. Avaliação de porta-enxertos de videira em condições subtropicais. **Bragantia**, Campinas, v. 69 n.1, p. 93-97, 2010.

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.

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

SOMKUWAR, R. G.; RAMTEKE, S. D. Yield and quality in relation to different crop loads on Tas-A-Ganesh table grapes (*Vitis vnifera* L.). **Journal of Plant Sciences**, New York, v.5, n.2, p.216-221, 2010.

SOUZA, C.R.; MOTA, R.V.; FRANÇA, D.V.C.; PIMENTEL, R.M.A.; REGINA, M. A. Cabernet Sauvignon grapevine grafted onto rootstocks during the autumn-winter season in southeastern Brazilian. **Scientia Agricola**, v.72, n.2, p.138-146, 2015.

TECCHIO, M.A.; HERNANDES, J.L.; PIRES, E.J.; MOURA, M.F.; TERRA, M. Cultivo da videira para mesa, vinho e suco. In: PIO, R. (Ed.). Cultivo de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais. Lavras: Editora UFLA, 2014. p. 652.

TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; NOGUEIRA, N. A. M. Tecnologia para a produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo. Campinas: CATI, 1998. 51 p. (Documento Técnico, 97).

VIEIRA, C.R.Y.I. et al. 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, 2006.

WINKLER. A. L. Viticultura. México: Compania Editorial Continental, 1965. 792p.