

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
FITOTECNIA

TESE

Porta-enxertos e Manejo de Cachos no
Desempenho da Videira Apirênica ‘BRS Vitória’

Miquéias Permanhani

2016



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

**PORTA-ENXERTOS E MANEJO DE CACHOS NO DESEMPENHO
DA VIDEIRA APIRÊNICICA 'BRS VITÓRIA'**

MIQUÉIAS PERMANHANI

Sob a Orientação do Professor
Marco Antonio da Silva Vasconcellos

e Co-orientação do Pesquisador DSc.
Reginaldo Teodoro de Souza

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia. Área de Concentração em Produção Vegetal.

Seropédica, RJ
Setembro de 2016

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P452p Permanhani, Miquéias, 1986-
Porta-enxertos e manejo de cachos no desempenho da
videira apirênica 'BRS Vitória' / Miquéias Permanhani.
- 2016.
75 f. : il.

Orientador: Marco Antonio da Silva Vasconcellos.
Tese(Doutorado). -- Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro, Pós-Graduação em Fitotecnia, 2016.

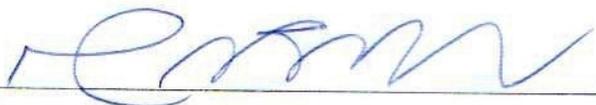
1. Uva apirênica. 2. Produção. 3. Enxertia. 4.
Giberelina. 5. Desponte. I. Vasconcellos, Marco
Antonio da Silva, 1963-, orient. II Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro. Pós-Graduação em
Fitotecnia III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

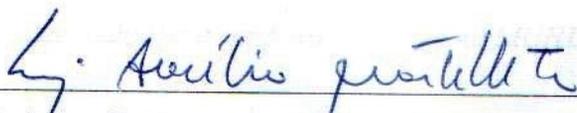
MIQUÉIAS PERMANHANI

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**,
no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal.

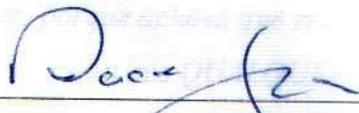
TESE APROVADA EM 29/09/2016



Marco Antonio da Silva Vasconcellos. Prof. Dr. UFRRJ
(Orientador)



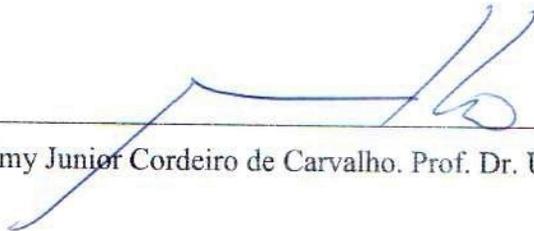
Luis Aurélio Peres Martelleto. Prof. Dr. UFRRJ



Regina Celi Cavestré Coneglian. Prof.^a Dr.^a. UFRRJ



Raul Castro Carriello Rosa. Dr. CNPAB-EMBRAPA



Almy Junior Cordeiro de Carvalho. Prof. Dr. UENF

*“Havia um importante trabalho a ser feito, mas TODO MUNDO tinha certeza que
ALGUÉM o faria.
QUALQUER UM podia tê-lo feito, mas NINGUÉM o fez.
ALGUÉM zangou-se, porque achava que era um trabalho para TODO MUNDO.
TODO MUNDO pensou que QUALQUER UM podia resolver o assunto, mas
NINGUÉM imaginou que TODO MUNDO deixasse de fazê-lo.
No final, TODO MUNDO culpou ALGUÉM, quando NINGUÉM fez o trabalho que
QUALQUER UM podia ter feito.”*

(Uma história sobre quatro pessoas - Autor desconhecido)

“Cada segundo é tempo para mudar tudo para sempre.”

(Charles Chaplin)

Aos meus pais, José Maria e Zildete; à minha irmã, Bárbara;
à minha querida companheira, Nubia V. Mezzavilla;
e às pessoas que me fizeram chegar até aqui.

Dedico e ofereço

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida, por tudo aquilo que me proporciona a cada dia e por iluminar o meu caminho sempre.

À minha família pelos valores transmitidos, pelas orações e apoio fundamentais para a minha formação.

À minha querida companheira Nubia Valle Mezzavilla, pelo incentivo, carinho, apoio, pela dedicação e compreensão.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), juntamente com os seus professores e funcionários, pela oportunidade concedida e por minha formação acadêmica.

À Estação Experimental de Viticultura Tropical (EVT) da Embrapa Uva e Vinho, localizada em Jales-SP, por disponibilizar toda sua estrutura e funcionários para a realização do trabalho de pesquisa, em especial o meu grande amigo Luiz Henrique (Kiko), e as estagiárias Taynara Savini, Marcela Sant'anna e Laís Monteiro, pela imprescindível ajuda na condução e avaliação dos experimentos.

Ao meu orientador, o professor Marco Antonio da Silva Vasconcellos, pelos conselhos, ensinamentos, pela amizade, pela confiança e parceria durante a minha jornada na UFRRJ.

Ao Dr. Reginaldo Teodoro de Souza, pesquisador da EVT, pela co-orientação, pela confiança, pelo apoio, juntamente com o Dr. Marco Antônio Fonseca Conceição, por sua imensurável colaboração, além de compartilhar ótimas idéias, e estar sempre disposto a ajudar no que fosse preciso.

Aos integrantes da banca examinadora, pela disponibilidade em participar da minha defesa de tese e pelas valiosas sugestões para melhoria deste trabalho.

Aos amigos da pós-graduação, Aldir Carlos, Vinicius Miranda, Joice Lemos, Alessandra Machado, Thamara Peixoto, Juçaria Souza e Nathália Bugni, pelo companheirismo, pelas conversas e pelos momentos de descontração.

À CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo auxílio financeiro para a realização dos trabalhos experimentais e pela concessão da bolsa de doutorado no Brasil e em Portugal.

À professora Maria Manuela Chaves, juntamente com sua equipe do Laboratório de Ecofisiologia Molecular do ITQB em Portugal, a Dr.^a Olfa Zarrouk e especialmente o Dr. Joaquim Miguel Costa, pela ótima receptividade durante o meu estágio de doutorado, pela confiança, por todos os ensinamentos e pela valiosa amizade. À querida Inês Chaves e colegas do Laboratório de Biotecnologia Florestal, pela agradável companhia durante o período de almoço e as confraternizações, e ainda, aos amigos do Instituto Superior de Agronomia (ISA), Ricardo Egipto, João Graça, Liliana Silva (“Cadê você Lili”) e Maria Miranda (Ruralina), pelo apoio, pela partilha de conhecimentos, pela hospitalidade, pelos eventos nos fins de semana. Enfim, gostaria de agradecer pela rica experiência que tive no outro lado do oceano e que jamais esquecerei.

E a todas as pessoas que contribuíram direta, ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Muitíssimo obrigado!!

RESUMO

PERMANHANI, Miquéias. **Porta-enxertos e Manejo de Cachos no Desempenho da Videira Apirênica ‘BRS Vitória’**. 2016. 75 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia, Produção Vegetal). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2016.

‘BRS Vitória’ é a primeira cultivar de uva sem sementes lançada pela Embrapa Uva e Vinho com tolerância ao míldio (*Plasmopora viticola*), além de apresentar alta fertilidade de gemas e um sabor especial semelhante à framboesa, porém seus cachos são compactos, o que exige o estabelecimento de técnicas específicas de manejo para reduzir a compacidade. Foram conduzidos dois experimentos na região noroeste do estado de São Paulo com o objetivo de avaliar o desempenho agrônomo da videira ‘BRS Vitória’ enxertada sobre diferentes porta-enxertos, bem como, o efeito do desponte de ramos e/ou de cachos em conjunto com a aplicação do ácido giberélico (GA_3) na produção e nas características dos frutos. No primeiro experimento, os tratamentos foram constituídos pela combinação da videira ‘BRS Vitória’ enxertada sobre os porta-enxertos ‘Paulsen 1103’, ‘Kober 5BB’, ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’, enquanto no segundo experimento, foram realizadas quatro modalidades de desponte (testemunha ou sem desponte, ramos, cachos, ramos + cachos) no estágio de fim do florescimento, associados ou não com a aplicação de GA_3 (0 e 30 mg L⁻¹) quando as bagas apresentavam 6-8 mm de diâmetro. Foi verificado que o período do início da maturação à colheita dos cachos teve maior influência no ciclo de produção (da poda à colheita) das combinações copa/porta-enxerto, apresentando intervalo mais longo e mais curto, respectivamente, quando sobre ‘IAC 766’ e ‘Paulsen 1103’. Obteve-se maior produção e vigor vegetativo sobre ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’, sendo que o ‘IAC 766’ proporcionou maiores médias de massa de cachos e tamanho de bagas. Os porta-enxertos não influenciaram no teor de sólidos solúveis totais (SST) e acidez titulável (AT) das bagas. Além disso, não houve efeito do desponte na produção e nas características dos frutos, exceto para o teor de SST, indicando que essa técnica pode não ser eficiente para reduzir a compacidade dos cachos de uva ‘BRS Vitória’ ou que não deve ser realizada durante o período de florescimento. No entanto, o desponte de cachos associado com o uso do GA_3 possibilitou um maior teor médio de SST ao reduzir a diferença existente entre bagas na parte superior e na ponta do cacho. Uma única aplicação de GA_3 a 30 mg L⁻¹ quando as bagas tinham 6-8 mm de diâmetro proporcionou um aumento na massa e no tamanho dos frutos, porém não houve efeito significativo ($p > 0.05$) na produção e, embora não tenha causado um impacto negativo na qualidade da uva ‘BRS Vitória’, observou-se uma redução no teor de SST e na relação SST/AT das bagas.

Palavras-chave: uva sem sementes, enxertia, desponte, ácido giberélico, produção.

ABSTRACT

PERMANHANI, Miquéias. **Rootstocks and Clusters Management on Performance of 'BRS Vitória' Apirenic Grapevine**. 2016. 75 f. Thesis (Doctoral Degree in Phytotechny, Plant Production). Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2016.

'BRS Vitória' is the first seedless grape cultivar launched by Embrapa Grape and Wine with tolerance to downy mildew (*Plasmopora viticola*), in addition to presenting high fertility of buds and a special flavor similar to raspberry but its clusters are compact, which requires the establishment of specific management techniques to reduce compactness. Two trials were conducted in the northwestern São Paulo state aiming to evaluate the agronomic performance of 'BRS Vitória' grapevine grafted onto different rootstocks, as well as the effect of shoots and/or clusters tipping together with the application of gibberellic acid (GA₃) on production and characteristics of fruits. In the first experiment, the treatments were constituted by the combination of 'BRS Vitoria' grapevine grafted onto rootstocks 'Paulsen 1103', 'Kober 5BB', 'IAC 766' and 'IAC 572', while in the second trial four tipping modalities (control or without tipping, shoots, clusters, shoots + clusters) were done in the end of flowering stage, associated or not with the GA₃ application (0 and 30 mg L⁻¹) when berries had 6-8 mm of diameter. It was verified that the period from beginning of ripening to harvest of clusters had greater influence in the production cycle (from pruning to harvest) of scion/rootstock combinations, presenting longer and shorter interval, respectively, when grafted onto 'IAC 766' and 'Paulsen 1103'. There was obtained higher production and vegetative vigor when grafted onto 'IAC 766' and 'IAC 572', being that the 'IAC 766' provided the higher average of clusters weight and berries size. The rootstocks did not influence in total soluble solids (TSS) content and titratable acidity (TA) of the berries. In addition, there was no effect of the tipping treatments on production and characteristics of fruits, except for the TSS content, indicating that this technique may not be efficient to reduce clusters compactness of 'BRS Vitoria' grape or that it should not be performed during the flowering period. However, the clusters tipping in association with the use of GA₃ allowed a higher average TSS content by reducing the difference between berries at the top and tip of cluster. One single application of GA₃ at 30 mg L⁻¹ when berries had 6-8 mm of diameter provided an increase in fruits weight and size but there was no significant effect ($p > 0.05$) on production and, although it has not caused a negative impact on quality of 'BRS Vitoria' grape, a decrease was observed in TSS content and TSS/TA ratio of the berries.

Key-words: seedless grape, grafting, tipping, gibberellic acid, production.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1	Aspectos Gerais e Importância Econômica da Cultura	3
2.2	Aspectos Ecofisiológicos da Videira em Condições Tropicais	4
2.3	Cultivar Apirênic BRS Vitória.....	9
2.4	Importância do Uso de Porta-enxertos na Viticultura	10
2.5	Porta-enxertos Utilizados.....	15
2.5.1	‘Paulsen 1103’	15
2.5.2	‘Kober 5BB’	16
2.5.3	‘IAC 766 – Campinas’	16
2.5.4	‘IAC 572 – Jales’	16
2.6	Manejo para Melhoria de Cachos - Raleamento e Aumento do Tamanho das Bagas.....	17
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1	Área Experimental	20
3.2	Experimento 1 - Desenvolvimento da Videira ‘BRS Vitória’ sobre Diferentes Cultivares de Porta-enxerto	22
3.2.1	Comportamento fenológico e soma térmica (graus-dia).....	23
3.2.2	Potencial de produção da videira ‘BRS Vitória’	25
3.2.3	Crescimento de ramos: ajuste do modelo para estimativa de área foliar	25
3.2.4	Crescimento médio de ramos em diâmetro, comprimento e área foliar.....	26
3.2.5	Caracterização da estrutura vegetativa e do vigor das plantas	27
3.2.6	Evolução da maturação de bagas	28
3.2.7	Avaliação da produção e características físico-químicas da uva na colheita	29
3.3	Experimento 2 - Efeito da Aplicação de Ácido Giberélico (GA ₃) e do Desponte sobre a Produtividade e Qualidade da Uva ‘BRS Vitória’	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1	Experimento 1 - Desenvolvimento da Videira ‘BRS Vitória’ sobre Diferentes Cultivares de Porta-enxerto	31
4.1.1	Comportamento fenológico e soma térmica (graus-dia).....	31
4.1.2	Potencial de produção da videira ‘BRS Vitória’	32
4.1.3	Crescimento de ramos: ajuste do modelo para estimativa de área foliar	33
4.1.4	Crescimento médio de ramos em diâmetro, comprimento e área foliar.....	35
4.1.5	Caracterização da estrutura vegetativa e do vigor das plantas	40
4.1.6	Evolução da maturação de bagas	42
4.1.7	Produção e características físico-químicas da uva ‘BRS Vitória’ na colheita.....	44
4.2	Experimento 2 - Efeito da Aplicação de Ácido Giberélico (GA ₃) e do Desponte sobre a Produtividade e Qualidade da Uva ‘BRS Vitória’	46
5	CONCLUSÕES	50
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cachos de uva apirênica ‘BRS Vitória’, cultivar lançada pela Embrapa em 2012. Imagens do próprio autor em 17/07/2014. Embrapa Uva e Vinho, Jales-SP.	10
Figura 2. Vista geral do ensaio com a videira ‘BRS Vitória’ conduzida em “Y”: controle de plantas espontâneas por meio de capina química nas linhas (A), disposição dos ramos de forma inclinada e cobertura de tela ou “sombrite” (B). Embrapa Uva e Vinho (Jales-SP).	21
Figura 3. Principais estádios de crescimento fenológico da videira ‘BRS Vitória’ observados em 2014 e os respectivos códigos, de acordo com a escala de Lorenz et al. (1994 apud MEIER, 2001), no Apêndice 1: A- Início da rebentação das gemas ou “ponta-verde” (07), B- Duas a três folhas desdobradas (12-13), C- Inflorescência desenvolvida e flores separadas (57), D- Início do florescimento (61), E- Fim do florescimento (69), F- Início da frutificação (71), G- Bagas no estágio “chumbinho” (73), H- Compactação do cacho (79), I- Início da maturação das bagas (81), J- Bagas prontas para a colheita (89).	23
Figura 4. Folha da videira ‘BRS Vitória’ com detalhe da nervura lateral secundária (NL2) esquerda e direita.	25
Figura 5. Estrutura e características da videira enxertada: lado esquerdo representa a fase de repouso ou dormência, e o lado direito, a fase de desenvolvimento ou crescimento.	28
Figura 6. Relação entre a área foliar observada e o somatório do comprimento das nervuras laterais secundárias (SCNL2) da folha para a videira ‘BRS Vitória’ em combinação com diferentes porta-enxertos. Amostra (n) de 200 folhas. Jales-SP, 2014.	34
Figura 7. Relação entre área foliar estimada (cm ²) e área foliar observada (cm ²) da videira ‘BRS Vitória’ sobre os porta-enxertos ‘Paulsen 1103’, ‘Kober 5BB’, ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’. Jales-SP, 2015.	35
Figura 8. Evolução do diâmetro (A), comprimento (B) e área foliar (C) de ramos da videira ‘BRS Vitória’ sobre os porta-enxertos ‘Paulsen 1103’, ‘Kober 5BB’, ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’, durante o período de 14 a 42 dias após a brotação (DAB). As linhas representam o modelo exponencial polinomial de 2º grau ajustado aos dados originais, os pontos a média amostral de 16 ramos, e letras minúsculas distintas indicam diferença estatisticamente significativa entre as médias na mesma época de avaliação pelo teste de Tukey (p<0,05). Jales-SP, 2014.	37
Figura 9. Taxas de crescimento absoluto em espessura caular = TCA _D (A), taxas de crescimento absoluto caular = TCA _C (B) e foliar = TCA _F (C), taxas de crescimento relativo em espessura caular = TCR _D (D), taxas de crescimento relativo caular = TCR _C (E) e foliar = TCR _F (F) de ramos da videira ‘BRS Vitória’ sobre os porta-enxertos ‘Paulsen 1103’, ‘Kober 5BB’, ‘IAC 766’ e ‘IAC 572, dos 14 aos 42 DAB. Jales-SP, 2014.	39
Figura 10. Evolução do teor de sólidos solúveis totais (SST), expresso em °Brix (A), da acidez titulável (AT), expressa em peso de ácido tartárico por 100 mL de polpa (B), e razão entre sólidos solúveis e acidez (C) durante a maturação das uvas da cultivar BRS Vitória sobre o porta-enxerto ‘Paulsen 1103’, ‘Kober 5BB’, ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’. As linhas representam a equação de regressão ajustada aos dados originais, os pontos a média amostral de 80 bagas, “ns” diferença não significativa, e letras minúsculas distintas indicam diferença estatisticamente significativa entre as médias na mesma época de avaliação pelo teste de Tukey (p<0,05). Jales-SP, 2014.	43

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Análise química de amostras de terra da área experimental, nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, em 2014.	21
Tabela 2. Valores médios da duração em dias e do acúmulo de graus-dia dos subperíodos fenológicos da videira ‘BRS Vitória’ em função das diferentes cultivares de porta-enxerto. Jales-SP, 2014.	31
Tabela 3. Valores médios para número de gemas em que se aplicou a cianamida hidrogenada (CH), porcentagem de brotação, número de inflorescências e índice de fertilidade de gemas por planta para a cv. BRS Vitória sobre diferentes cultivares de porta-enxerto, em 2014.	33
Tabela 4. Comparação das médias de área foliar observada (real) e estimada a partir da equação ajustada para a videira ‘BRS Vitória’ sobre os porta-enxertos ‘Paulsen 1103’, ‘Kober 5BB’, ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’. Jales-SP, 2015.	35
Tabela 5. Coeficientes da equação $Y = e^{(cX^2 + bX + a)}$ ajustados aos dados de diâmetro (mm), comprimento (cm) e área foliar (cm ²) do ramo para a videira ‘BRS Vitória’ sobre os diferentes porta-enxertos, onde X é o tempo em dias após a brotação. Jales-SP, 2014.	36
Tabela 6. Valores médios de variáveis relacionadas à estrutura vegetativa e ao vigor da videira ‘BRS Vitória’ sobre diferentes porta-enxertos, no período de 2014/2015, em Jales-SP.	41
Tabela 7. Valores médios de produção (kg planta ⁻¹), número de cachos por planta, massa, comprimento do engajo e número de bagas da amostra de cachos da cv. BRS Vitória sobre diferentes porta-enxertos no município de Jales-SP, em 2014.	45
Tabela 8. Valores médios de comprimento, diâmetro, massa, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e relação SST/AT de bagas da amostra de cachos da cv. BRS Vitória sobre diferentes porta-enxertos no município de Jales-SP, em 2014.	45
Tabela 9. Médias de produção (kg planta ⁻¹), da massa de cachos (g), de comprimento do engajo (cm), do número de bagas por cacho e de bagas por cm linear (engajo) da amostra de uva cv. BRS Vitória submetida aos tratamentos de aplicação de GA ₃ e desponte. Jales-SP, 2014.	48
Tabela 10. Valores médios de massa (g), diâmetro (mm) e comprimento (mm) das bagas da amostra de uva cv. BRS Vitória submetida aos tratamentos de aplicação de GA ₃ e desponte. Jales-SP, 2014.	49
Tabela 11. Valores médios de sólidos solúveis totais (SST, °Brix), acidez titulável (AT, g 100 mL ⁻¹) e relação SST/AT das bagas da amostra de uva cv. BRS Vitória submetida aos tratamentos de aplicação de GA ₃ e desponte. Jales-SP, 2014.	49

1 INTRODUÇÃO

O consumo global de uva fresca de mesa cresceu ao longo dos últimos anos (OIV, 2014; USDA, 2016) e, seguindo essa tendência, houve aumento da preferência por uvas sem sementes, também conhecidas como apirenas ou apirênicas, em detrimento das uvas com sementes, além da exigência por qualidade, relacionada aos aspectos visuais, sabor, aroma e consistência das bagas (DELEO et al., 2012; LULU et al., 2005).

Ocupando uma área de 7,5 milhões de hectares, a videira é uma das principais fruteiras cultivadas no mundo, sendo que, cerca de 18% desse total corresponde à área de produção para consumo in natura (PERMANHANI et al., 2016). Em 2015, a produção de uvas destinada ao consumo in natura (uva de mesa) no Brasil foi de 717.941 toneladas, representando 47,88% da produção nacional (MELLO, 2016).

No noroeste paulista, que é um dos principais pólos vitícola do estado de São Paulo, predominam pequenas propriedades com área plantada de até oito hectares (ha), onde absorvem, principalmente, a mão de obra familiar e de empregados permanentes, propiciando a geração e distribuição de renda (COSTA et al., 2011).

Apesar do importante papel econômico e social da viticultura, auxiliando na fixação do homem no campo e gerando riquezas na região onde se consolida, o alto custo de implantação e manutenção dos vinhedos exige altas produtividades para compensar o investimento e custeio da cultura (TONDATO, 2010). Sendo assim, além da falta de mão de obra, este tem sido um fator limitante para a expansão da atividade.

Outra questão é a susceptibilidade das principais cultivares à ocorrência de doenças, e apesar das uvas rústicas (*Vitis labrusca* e híbridas) serem menos afetadas, o controle químico por meio de pulverizações se tornou cada vez mais freqüente. De acordo com Naves et al. (2006), no noroeste do estado de São Paulo, por exemplo, são realizadas até 70 pulverizações anuais em cultivares de uvas finas de mesa (*Vitis vinifera* L.) e até 35 em cultivares de uvas rústicas como a Niágara Rosada (*Vitis labrusca* L.) para controlar as doenças fúngicas, podendo representar até 20% dos custos operacionais totais da cultura.

Além disso, as cultivares apirênicas tradicionais ou importadas presentes no mercado brasileiro, como ‘Thompson Seedless’, ‘Superior Seedless’ e outras, possuem produção irregular em função da baixa fertilidade de gemas, presença de cachos pequenos e compactos, com bagas de tamanho inferior e desuniformes, desgrane elevado e ainda, suscetibilidade à rachadura em condições de chuva durante a fase de maturação (LEÃO, 2000; LEÃO, 2010).

Sendo assim, em função dos entraves existentes acerca da produção de uvas apirênicas tradicionais e visando atender o mercado, foi lançada recentemente a ‘BRS Vitória’, que é a primeira cultivar brasileira de uvas sem sementes com tolerância ao míldio, principal doença da videira no Brasil, apresentando boa adaptação às regiões de clima tropical, com alta fertilidade de gemas, e ainda, as bagas possuem boa tolerância à rachadura, além do sabor especial aframboesado e o alto teor de sólidos solúveis, podendo atingir até 23 °Brix (MAIA et al., 2012).

Contudo, nas diferentes regiões onde a cv. BRS Vitória foi testada, os cachos apresentaram-se compactos, o que exige o estabelecimento de técnicas de manejo específicas visando a sua descompactação.

Uma das práticas utilizadas na produção de uvas de mesa para diminuir a compactação dos cachos e aumentar o tamanho das bagas remanescentes é o raleio manual (retirada do excesso de bagas com tesoura), o que demanda muita mão de obra, podendo elevar os custos de produção.

Como alternativa tem-se o raleio químico por meio da aplicação de giberelina ou ácido giberélico (GA_3), no entanto, as respostas variam conforme a cultivar, época de aplicação, concentração utilizada e as condições edafoclimáticas de cada região (DOKOOZLIAN, 1998; GONZAGA; RIBEIRO, 2009).

As giberelinas são os reguladores de crescimento mais utilizados na viticultura, sendo empregadas visando, principalmente, o aumento do tamanho das bagas, apesar dos diversos efeitos gerados a partir da sua aplicação, podendo-se destacar ainda o aumento do tamanho dos cachos, por meio do alongamento da ráquis e dos pedicelos, levando a formação de cachos menos compactos (LEÃO, 2004; LEÃO et al., 2005; GONZAGA; RIBEIRO, 2009).

De forma geral, recomenda-se que a aplicação de ácido giberélico seja feita diretamente nos cachos, pois concentrações elevadas nas gemas dos ramos, ou a presença do mesmo em ramos com excessivo vigor, pode levar à diminuição da fertilidade de gemas no próximo ciclo produtivo (LEÃO, 2010). Existe ainda o risco de um maior desgrane de bagas, quando as aplicações são realizadas tardiamente, ou de forma sucessiva e em concentrações muito elevadas (LEÃO, 2005).

Outra prática utilizada em algumas cultivares para melhoria da forma e do tamanho dos cachos é o desponte, que consiste na remoção da parte apical do engajo (ou ráquis), no qual induz o maior desenvolvimento dos “ombros” e das “pencas” laterais, que se tornam mais longas e espaçadas entre si, principalmente se realizado antes da floração (LEÃO, 2010). Além dessa, tem-se ainda o desponte de ramos, em que um dos propósitos é direcionar o fluxo de assimilados para os cachos, evitando-se assim que sejam consumidos apenas em crescimento vegetativo, no entanto, os efeitos variam dependendo do estágio em que é realizado (LEÃO, 2005).

Tendo em vista a recente introdução da cv. BRS Vitória nas principais regiões vitícolas do país, para que sejam alcançadas produções satisfatórias, com frutos de elevada qualidade e que atendam às exigências do mercado, são necessários estudos buscando-se conhecer e combinar as características dessa nova cultivar às condições ideais de manejo através de diversas técnicas, como por exemplo, a aplicação de reguladores de crescimento, realização de desponte (poda em verde) e uso de porta-enxerto.

A viticultura de modo geral é bastante dependente de porta-enxerto, em função das características desejáveis desse para o vinhedo, como por exemplo, resistência às principais pragas do solo (filoxera, nematóides), vigor, boa adaptação a diferentes condições climáticas (seca, alta umidade) e tipos de solo (elevada acidez, arenoso, argiloso). Contudo, o porta-enxerto também exerce grande influência sobre a parte aérea, sendo que, as respostas variam conforme as condições edafoclimáticas e a cultivar copa sobre ele enxertada (MOTA et al., 2009), logo assim, é fundamental a realização de experimentos regionais com o intuito de determinar-se qual é mais adequado a cada condição de cultivo.

Neste contexto, partindo da hipótese que os porta-enxertos influenciam de modo diferente as características da cultivar copa, de acordo com a região, e ainda, que a técnica de desponte aliada à aplicação de giberelina tem efeito no desenvolvimento dos cachos, podendo torná-los menos compactos e aumentar o tamanho das bagas de maneira uniforme, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho agrônomico da videira ‘BRS Vitória’ em combinação com diferentes porta-enxertos, bem como, a eficiência do desponte de ramos e/ou de cachos em conjunto com a aplicação do ácido giberélico (GA_3) sobre a produção e qualidade de frutos dessa mesma cultivar, na região noroeste do estado de São Paulo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Aspectos Gerais e Importância Econômica da Cultura

A videira é uma planta trepadeira lenhosa com gavinhas opostas às folhas, que pertence ao Grupo das Cormófitas (plantas divididas em raiz, caule e folha), Divisão *Spermatophyta* (planta com flor e semente), Subdivisão Angiosperma (planta com semente dentro do fruto), Classe *Dicotyledoneae* (planta com dois cotilédones, que dão origem às primeiras folhas), Ordem *Rhamnales* (plantas lenhosas com um só ciclo de estames situados dentro das pétalas) e Família *Vitaceae*, no qual se caracteriza pela presença de flores com corola de pétalas soldadas na parte superior e de pré-floração valvar (ou aberta), com cálice pouco desenvolvido, gineceu bicarpelar, bilocular, e ainda, fruto tipo baga (GIOVANNINI, 2014).

A espécie é historicamente associada ao clima temperado árido ou mediterrânico, com verão quente-seco e inverno frio-úmido, contudo, pode ser encontrada em condições de clima subtropical e ainda, próximo ao equador (nordeste do Brasil), por exemplo, onde é possível obter duas colheitas por ano (CAMARGO et al., 2012; JONES et al., 2012; GIOVANNINI, 2014).

A área de produção de uvas para consumo in natura (uvas de mesa) representa cerca de 18% do total cultivado com videiras em todo o mundo (Quadro 1). Em 2014, a produção mundial de uva de mesa foi estimada em aproximadamente 21,55 milhões de toneladas (Mt), destacando-se a China com um valor anual de 9 Mt, seguida por Índia, Turquia, Egito e Irã. O Brasil ocupou o nono lugar em produção total de uva de mesa no cenário internacional, sendo o terceiro maior da América, com uma área cultivada de 24.900 hectares (ha) e produção de 0,76 Mt (Quadro 1).

De acordo com os dados apresentados por Mello (2016), no ano de 2015, a produção nacional de uvas foi de aproximadamente 1.499.353 toneladas (t), representando um aumento de 4,41% em relação ao ano de 2014, com destaque para os estados do Rio Grande do Sul (876.286 t), seguido por Pernambuco (237.367 t), São Paulo (142.063 t), Paraná (80.000 t), Bahia (77.401 t), Santa Catarina (69.189 t) e Minas Gerais (12.615 t). Sendo que, do total produzido, a uva de mesa correspondeu à parcela de 47,88% (717.941 t) e o restante foi destinado ao processamento para a elaboração de vinhos, sucos e derivados.

As variedades de uvas cultivadas no Brasil e destinadas para mesa são classificadas em uvas finas e uvas comuns. As uvas finas de mesa englobam variedades da espécie *Vitis vinifera* L., de origem européia, as quais são mais susceptíveis às doenças fúngicas e altamente exigentes em tratos culturais. No caso das uvas de mesa comuns, destacam-se as cultivares Isabel e Niágara Rosada, pertencentes à espécie *Vitis labrusca*, de origem americana, menos exigentes em tratos culturais e, por serem mais tolerantes às doenças fúngicas, são as que melhor se adaptaram as regiões de clima úmido (LEÃO, 2000).

A tendência no país é que os pólos vitícolas localizados nas regiões de clima quente se especializem na produção de uvas finas de mesa do tipo sem sementes ou apirênicas, visando principalmente atender o mercado das exportações (FACHINELLO et al., 2011).

Nestas regiões a condução da videira exige uma série de particularidades, dentre elas, a tecnologia de poda, que se diferencia muito da empregada na viticultura tradicional, pois as plantas vegetam continuamente, não apresentando a fase natural de dormência. Sendo assim, é necessária a realização de duas podas anuais para controlar os ciclos vegetativos das mesmas, bem como a indução da fase de repouso fenológico

entre as podas, mediante a supressão ou redução da irrigação, no qual se recomenda uma duração mínima de 30 a 60 dias, por exemplo, para a região do Submédio São Francisco (MAIA; KUHN, 2001; CAMARGO; OLIVEIRA, 2001; LEÃO, 2010). A grande vantagem é que estas condições possibilitam realizar ciclos sucessivos de produção, em qualquer época, com até duas colheitas por ano (CAMARGO et al., 2012).

Quadro 1. Principais países produtores de uva de mesa no mundo em 2014. Área cultivada, expressa em mil hectares (x1000 ha) e produção total, em milhões de toneladas (Mt).

Continentes e Países	Área Total de Videiras (x1000 ha)	Área Uva de Mesa (x1000 ha)	Relação Área Uva de Mesa/Área total (%)	Produção Total Uva de Mesa (Mt)
ASIA				
China	799,0	735,0	92,0	9,00
Índia	120,2	-	-	2,20
Turquia	502,0	295,0	58,8	1,92
Irã	223,0	-	-	1,36
AMÉRICA				
Chile	211,0	52,2	24,7	1,21
EUA	425,0	44,5	10,5	0,92
Brasil	81,0	24,9	30,5	0,76
Peru	-	27,0	-	0,54
Argentina	228,0	12,9	5,7	0,13
EUROPA				
Itália	690,0	53,9	7,8	0,96
Grécia	110,0	17,0	15,5	0,30
Espanha	1.038,0	13,5	1,3	0,23
França	792,0	4,9	0,6	0,04
Portugal	224,0	2,1	0,9	0,01
ÁFRICA				
Egito	-	68,9	-	1,36
África do Sul	132,0	16,4	12,4	0,34
OCEANIA				
Austrália	154,0	8,0	5,2	0,12
TOTAL GLOBAL	7.573,0	1.389,0	18,3	21,55

Adaptado de Permanhani et al. (2016).

2.2 Aspectos Ecofisiológicos da Videira em Condições Tropicais

Segundo Smart (1985), a produção e a qualidade da uva são reflexos da interação entre a planta, o clima e o solo. O equilíbrio entre o crescimento vegetativo e a produção, em conjunto com as influências das decisões de manejo e as condições meteorológicas de cada safra, definem as condições microclimáticas de temperatura, radiação solar e umidade que incidem na região dos cachos de um vinhedo (JACKSON; LOMBARD, 1993; SANTOS, 2006).

A radiação solar se destaca, dentre os fatores mais relevantes, pelos efeitos desejáveis e indesejáveis que pode causar no vinhedo. Quando muito sombreados, quer seja pelo vigor genético da cultivar ou densidade de plantio, fertilidade do solo, sistema de condução e manejo da vegetação, não adequados às condições locais, ocorre redução da taxa de quebra de dormência das gemas e aumento da proporção de gemas inférteis, logo, resultando em ramos sem cachos. Dessa forma, ocorre aumento do vigor com o maior crescimento dos ramos, em detrimento do equilíbrio na distribuição das reservas de carbono e nitrogênio. Em contrapartida, quando o manejo favorece a maior entrada de radiação solar no vinhedo (cultivos mais abertos) a quebra de dormência e a fertilidade de gemas tende a ser favorecida em conjunto com o equilíbrio em favor da produção e qualidade da uva, que são atributos desejáveis (SMART; ROBINSON, 1991; SANTOS, 2006).

A fertilidade de gemas está relacionada com a capacidade que as mesmas apresentam para se diferenciar de vegetativas em frutíferas, também considerada como medida quantitativa do potencial da planta em produzir frutos. Característica esta que depende de cada variedade, podendo ainda sofrer grandes variações de um ciclo para outro (LEÃO; SILVA, 2003). Dentre os fatores responsáveis pela sazonalidade da fertilidade de gemas citam-se o balanço hormonal citocinina/giberelina, a disponibilidade hídrica, a exposição das gemas à luz solar, a nutrição mineral, a temperatura, o vigor dos ramos, o porta-enxerto e as práticas culturais (POMMER et al., 2003; BOTELHO et al., 2006).

A intensidade luminosa é o fator climático mais limitante para a formação de gemas férteis em videiras e, de acordo com Mullins et al. (2000), a cv. Thompson Seedless, por exemplo, necessita de uma média de 10 horas de luz solar por dia, durante a formação do primórdio de inflorescência, para obter-se um nível de fertilidade de gemas economicamente aceitável.

A videira é uma planta exigente em radiação solar, necessitando-se de um total entre 1200 e 1400 horas de insolação durante todo o período vegetativo, sendo que, para a obtenção de uma boa colheita, o período que vai da mudança de cor ao final da maturação das bagas deve ser bem ensolarado, pois a maior parte da concentração de açúcar do fruto é sintetizada nas folhas pela ação da luz solar durante essa fase (PEDRO-JÚNIOR; SENTELHAS, 2003). Logo assim, uma importante prática cultural é a poda verde, especialmente a desbrota, a desfolha e a desponta (ou desponte) de ramos, que deve ser feita entre as fases de brotação e mudança de cor, para que haja melhor distribuição espacial das folhas e maior captação da radiação solar (MANDELLI; MIELE, 2003; MIELE; MANDELLI, 2012).

Para atingir máxima taxa fotossintética a videira requer intensidade de radiação fotossinteticamente ativa entre 500 e 700 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, que corresponde ao ponto de saturação luminoso, a partir do qual ocorre uma atenuação da fotossíntese, ou seja, a folha fica saturada de luz (REGINA et al., 1998; GIOVANNINI, 2014). Considerando que 90 a 94% da radiação que chega acima da copa em um dia ensolarado e sem nuvens (2000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) é absorvida pela primeira camada de folhas, sendo os restantes 6 a 10% transmitidos para as camadas internas, a intensidade da radiação solar medida no centro de dosséis vegetativos densos pode não atingir o ponto de compensação (quando a fotossíntese se equivale à respiração), que fica em torno de 30 a 40 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ e, portanto, essas folhas estariam parasitando as demais (GIOVANNINI, 2014). Sendo assim, manipulando-se a largura e a altura da videira, através de alteração dos sistemas de condução, direção das fileiras e do espaçamento, o viticultor pode aumentar a quantidade total de luz interceptada pela folhagem, elevando dessa forma a capacidade fotossintética do cultivo e conseqüentemente a produtividade (ASSIS et al., 2004).

O favorecimento à entrada de radiação solar no vinhedo, além de estimular a brotação e a fertilidade de gemas, promove outros benefícios, tais como: menor área foliar (número de folhas), maior superfície foliar ativa (exposta à radiação solar), maior temperatura na região dos cachos (ativação do metabolismo), maturação mais uniforme da uva, menor umidade, maior ventilação e maior eficiência nos tratamentos fitossanitários (SANTOS, 2006).

A umidade relativa do ar (UR) e a duração do molhamento foliar por orvalho estão intimamente relacionadas, pelo fato desse último ocorrer somente sob condições de alta UR (SENTELHAS, 1998; ROBERTO; PEREIRA, 2000) e que, por sua vez, possuem extrema importância para a viticultura, pois a presença de uma fina película de água sobre as folhas e frutos, combinada com UR elevada, favorecem a infecção de patógenos das principais doenças fúngicas da videira, como o míldio, a antracnose e as podridões do cacho (SENTELHAS, 1998; ROBERTO; PEREIRA, 2000; NAVES et al., 2006).

Por outro lado, em condições de baixa UR, como em regiões áridas e semi-áridas, o fluxo transpiratório é intenso, principalmente nas horas mais quentes do dia, provocando o fechamento estomático como forma de defesa das plantas contra a perda excessiva de água para a atmosfera (LOPES, 1994), o que limita o suprimento de CO₂ para a folha, causando conseqüentemente uma diminuição da fotossíntese (LAWLOR; CORNIC, 2002).

Por ser uma planta tipicamente mediterrânica, a videira possui certa adaptação à limitação da disponibilidade hídrica do solo, em função da presença de um sistema radicular profundo e dos mecanismos fisiológicos desencadeados, que se traduzem numa eficiente redução da condutância estomática e na capacidade de ajustamento osmótico, ou seja, processo pelo qual a planta diminui o seu potencial hídrico mediante um aumento líquido nos solutos intracelulares (RODRIGUES et al., 1993, PATAKAS; NOITSAKIS, 2001). Contudo, o requerimento hídrico durante o ciclo vegetativo da cultura varia entre as principais regiões vitícolas, sendo que, a baixa ocorrência de precipitações (intensidade e distribuição ao longo do ano), associada a uma fraca capacidade de retenção de água no solo e alta demanda evaporativa da atmosfera em locais áridos e semi-áridos, provocam grandes perdas de rendimento e qualidade da uva, tornando o fornecimento de água através da irrigação indispensável para o crescimento e desenvolvimento das plantas (REYNIER, 2007; MARINHO et al., 2009; PERMANHANI et al., 2016).

A temperatura do ar é outro fator climático que também exerce influência no comportamento da videira sob várias formas, como por exemplo, a velocidade do processo fotossintético, que envolve reações bioquímicas cujos catalisadores (enzimas carboxilativas) são dependentes da temperatura ambiente para expressar a sua atividade máxima. Assim, a curva de resposta ótima para fotossíntese (ponto máximo) ocorre em temperaturas entre 25 e 30°C, sendo que, abaixo ou acima dessas há um decréscimo na taxa, cessando a menos de 10°C e a mais de 45°C (COSTACURTA; ROSELLI, 1980; ASSIS et al., 2004; GIOVANNINI, 2014). Contudo, essa faixa de temperatura não é necessariamente a ideal para desenvolvimento de todas as partes da planta, uma vez que a translocação de carboidratos e o subsequente metabolismo das raízes, dos pontos de crescimento e dos frutos podem processar-se melhor em diferentes temperaturas. A síntese de pigmentos vermelhos (antocianinas) na película das uvas, por exemplo, é maior em temperaturas entre 15 e 20°C do que entre 25 e 30°C (ASSIS et al., 2004).

De acordo com Pedro-Júnior e Sentelhas (2003), a duração do período de poda à colheita das videiras pode variar entre regiões devido às diferentes condições edafoclimáticas em que se localizam as mesmas, pois em locais com temperatura

elevadas o crescimento vegetativo tende a ser superior e o ciclo mais curto em relação às regiões de clima mais ameno.

Alvarenga et al. (2002) relataram que, no sul de Minas Gerais a cv. Niágara Rosada, por exemplo, apresentou uma duração no ciclo de produção (período da poda à colheita) de 138 a 148 dias. Enquanto que, no município de Janaúba-MG (norte de Minas Gerais), esse período foi de 116 dias para a poda realizada em janeiro, e de 123 dias para a poda em julho (RIBEIRO et al., 2009), semelhante ao observado por Tecchio et al. (2011a) em Votuporanga-SP (noroeste de São Paulo), e por Tofanelli et al. (2011) no sudoeste de Goiás, onde a colheita foi realizada em média aos 115-120 e 109-113 dias após a poda, respectivamente.

A relação entre a temperatura do ar e a duração do período que vai da poda à colheita pode ser explicada por Mullins et al. (2000), o qual relataram que o desenvolvimento vegetativo e a duração do ciclo da cultura estão relacionados à produção e ao acúmulo de carboidratos pela mesma, por meio do processo de fotossíntese, com as condições climáticas exercendo influência direta sobre esse processo, conforme já discutido anteriormente.

A videira possui um ciclo biológico composto por duas fases, o ciclo vegetativo e o reprodutivo, que se repetem anualmente, devido à sua condição de planta perene de folhas decíduas (caducas), num mesmo ramo produtivo e em seqüência natural. O ciclo vegetativo é caracterizado por três períodos, sendo: 1) crescimento vegetativo, o qual se inicia ainda antes da brotação, com um fenômeno típico conhecido por “choro” (exsudação da seiva) e finaliza com o crescimento dos ramos, durante o início da maturação das bagas (“pintor” ou “veraison”); 2) elaboração e armazenamento de carboidratos, com início na finalização do crescimento dos ramos e término com a queda das folhas; e 3) repouso hibernar, que compreende o intervalo entre períodos produtivos. Já o ciclo reprodutivo ocorre durante dois ciclos vegetativos, tendo início com a diferenciação dos primórdios das inflorescências (que dão origem aos cachos) no interior das gemas hibernantes e terminando no ciclo vegetativo seguinte quando as sementes adquirem capacidade germinativa em simultâneo com a maturação fisiológica das bagas (MARTIM, 2008; VESTIA, 2016). No entanto, a duração desses ciclos pode ser antecipada ou atrasada de acordo com a variedade, o porta-enxerto e as condições climáticas nas quais o vinhedo é conduzido (MARTIM, 2008).

Em condições de clima tropical a videira vegeta continuamente, não apresentando naturalmente a fase de repouso hibernar, sendo assim, a data de poda é adotada como referência para o início do ciclo fenológico (LEÃO; SILVA, 2004). Outra particularidade é que nessas condições a fase vegetativa é muito curta, ocorrendo quase que em paralelo com a fase reprodutiva, logo há maior competição entre raízes, ramos, cachos e sementes pela distribuição de açúcares e outras substâncias de reserva (ASSIS et al., 2004). Portanto, o período de repouso, que é induzido pela diminuição das irrigações após a colheita, promovendo uma deficiência hídrica, exerce importante função para o ciclo seguinte ao permitir o armazenamento dessas reservas que foram produzidas (ASSIS et al., 2004).

Após as plantas passarem pelo período de repouso vegetativo ou dormência, com a retomada das atividades do sistema radicular, ocorre a ativação da respiração celular, a recuperação da absorção de água e de elementos minerais. As substâncias de reserva se mobilizam em direção as gemas, promovendo a manifestação do “choro” da videira momentos antes da brotação. O “choro” é um fenômeno natural e consiste na perda de líquido (solução diluída de sais minerais e substâncias orgânicas) por cortes realizados na poda (SOUSA, 1996; HIDALGO, 2002).

Entretanto, somente quando satisfeito às necessidades em frio e atingido a

temperatura base é que se inicia o mecanismo de brotação das gemas, que então crescem, se incham, e logo após as escamas que lhes recobrem se separam, dando origem à brotação (GIOVANNINI, 1999). Porém, em condições de pouco frio invernal, comum em áreas de clima tropical e que podem ocorrer em áreas de clima subtropical, se faz necessária a adoção de tratamentos e práticas culturais visando garantir uma porcentagem satisfatória de brotação das videiras e de maneira uniforme, como por exemplo, a aplicação de cianamida hidrogenada imediatamente após a poda (ROBERTO; PEREIRA, 2000; TONIETTO; MANDELLI, 2003).

Nas primeiras duas a três semanas após a brotação, o crescimento dos ramos depende de carboidratos e de compostos nitrogenados armazenados nas outras partes da planta (esporão, ramos, braços, troncos e raízes), sendo o movimento dos assimilados essencialmente em direção à ponta dos mesmos, pois as folhas novas se tornam exportadoras de carboidratos apenas quando completado 1/3 a 1/2 de seu tamanho máximo, ocorrendo uma contribuição líquida para o crescimento. Após esse período até o florescimento, o movimento de compostos da fotossíntese é bidirecional, com as folhas apicais suprindo a ponta dos ramos e as folhas remanescentes o restante da planta. Da formação do fruto até o início da maturação (amolecimento ou mudança de cor), os assimilados se movem principalmente em direção à ponta do ramo, ao cacho e às demais partes da planta. A partir de então até a maturidade, o cacho de uva se torna o principal dreno, sendo que, com a colheita, a maioria dos carboidratos é translocada do ramo para os tecidos lenhosos de armazenamento e as raízes (KLIWER, 1990; ASSIS et al., 2004).

Dependendo das condições climáticas, o crescimento vegetativo dos ramos cessa durante o estágio fenológico de início da maturação (ou “veraison”), como observado por Leeuwen et al. (2004) e Borghezán et al. (2012). Esse comportamento favorece o metabolismo vegetal e os processos bioquímicos, preferencialmente transferindo os compostos da fotossíntese para a formação e maturação dos cachos e para as reservas nos ramos e raízes (CONDE et al., 2007; ROBINSON; DAVIES, 2000).

Em região de altitude do estado de Santa Catarina, por exemplo, a paralisação do crescimento dos ramos é induzida tanto pela redução no fotoperíodo quanto pela ocorrência de baixas temperaturas (BORGHEZAN et al., 2012; BORGHEZAN et al., 2014). Contudo, Silva (2015) verificou um aumento na concentração de ácido abscísico (ABA) no ápice vegetativo dos ramos de videiras logo após a um período de estiagem, associado à redução acentuada na taxa de crescimento. A observação deste efeito também está de acordo com outros autores (CHAO et al., 2007; GARRIS et al., 2009; ZHANG et al., 2011; SHIM et al., 2014), no qual relataram que em plantas lenhosas de regiões temperadas, o nível de ABA geralmente se eleva em resposta as condições de dias curtos (diminuição do fotoperíodo), bem como, de estresse hídrico, quando o crescimento é reduzido e a dormência das gemas é imposta.

Em geral, os vegetais necessitam de quantidade constante de energia para completar as diferentes fases de seu ciclo de desenvolvimento, que é normalmente expressa em graus-dias (PEDRO-JÚNIOR; SENTELHAS, 2003).

De acordo com Terra et al. (1998), o índice de graus-dia, determinado pela diferença acumulada entre temperatura média diária e a temperatura base, é bastante utilizado na viticultura para avaliar a duração do ciclo e a qualidade do produto, permitindo a determinação antecipada da época de colheita em diferentes regiões, além do planejamento da safra (poda, escalonamento da produção) e o acompanhamento do desenvolvimento da videira (SENTELHAS, 1998; PEDRO-JÚNIOR, 2000). Isso porque, segundo o conceito de graus-dia, as plantas se desenvolvem à medida que se acumulam unidades térmicas acima de uma temperatura base, ao passo que abaixo dessa

o crescimento é paralisado (MEDEIROS et al., 2000).

Hamada e Pinto (2001) relataram que o índice de graus-dia admite uma relação linear entre o acréscimo de temperatura e o desenvolvimento vegetal, e ainda, cada espécie ou variedade possui como característica uma temperatura base, que pode variar em função da idade ou da fase fenológica, sendo comum, no entanto, adotar um único valor para todo o ciclo da planta.

De acordo com Sato et al. (2008), quanto maior a demanda térmica (somatório de graus-dia) para completar o ciclo de produção (da poda à colheita), a tendência é esse ser também mais longo. Entretanto, para a cv. Niágara Rosada, Ribeiro et al. (2009) observaram que essa relação foi inversa, sendo menor a duração do período de poda-colheita para o ciclo de verão, com 115 dias, contra os 123 dias do ciclo de inverno, porém, com a maior soma térmica, cerca de 1.838 e 1.766 graus-dia, respectivamente.

Abrahão et al. (2002), comparando as normais climáticas dos municípios de Lavras e Caldas, no sul de Minas gerais, verificaram que a soma das temperaturas ativas (acima de 10°C) durante o período de vegetação da videira ‘Niágara Rosada’ (agosto a fevereiro) atingiu o valor de 2.361,2 graus-dia em Lavras, contra apenas 1.954,9 graus-dia em Caldas, alcançando uma diferença de 406,3 graus-dia em todo o ciclo, o qual teve a duração de 142 e 176 dias, respectivamente.

Deve-se, porém, levar em consideração que o conceito original do índice de graus-dia está relacionado somente à temperatura e desenvolvimento vegetal, não sendo considerado o efeito de outros fatores ambientais sobre o mesmo. Dessa forma, a demanda térmica da cultura pode variar entre regiões, devido às diferentes condições edafoclimáticas (PEZZOPANE et al., 2005).

2.3 Cultivar Apirênica BRS Vitória

De maneira geral, as cultivares comerciais de uva apirênica de mesa apresentam como caráter genético determinante para o fator apirenia a estenospermocarpia. Nesse tipo de sistema ocorre a morte do embrião imaturo após o processo de fecundação, sendo a mesma decorrente da má formação do endosperma, ou a ausência do mesmo. Após a formação desses frutos, é muito comum a presença de sementes-traço que são imperceptíveis, como observado para a uva ‘BRS Vitória’ (SANTOS et al., 2003; MAIA et al., 2012).

A ‘BRS Vitória’ é a primeira cultivar brasileira de uva sem sementes tolerante ao míldio, o que possibilita a redução do número de aplicações de fungicidas para o controle da doença. Além disso, é vigorosa, apresenta ampla adaptação climática expressa pelo excelente comportamento agrônomico nas diversas regiões e alta fertilidade de gemas, alcançando anualmente produtividades entre 25 e 30 t ha⁻¹ em São Paulo, Paraná, Minas Gerais e Vale do Submédio do São Francisco (MAIA et al., 2012).

Conforme ilustrado na Figura 1, os cachos são de tamanho médio, com bagas de cor preto-azulada e naturalmente pequenas (17 x 19 mm), além disso, são levemente compactos, o que exige manejo específico, como por exemplo, o uso de reguladores de crescimento, visando o alongamento da ráquis (engajo), e o desbaste de bagas com o uso de tesoura. Em regiões tropicais, o peso médio dos cachos varia de 200 a 300 gramas, podendo atingir até 500 gramas com a aplicação de reguladores de crescimento (MAIA et al., 2012).

Em função da elevada acidez, recomenda-se a colheita quando a uva atingir o teor mínimo de sólidos solúveis de 19 °Brix, ponto onde ocorre o bom equilíbrio entre açúcar e acidez, conferindo-lhe um sabor aframbosado especial, bem distinto e sem adstringência na casca (MAIA et al., 2012).



Figura 1. Cachos de uva apirênica ‘BRS Vitória’, cultivar lançada pela Embrapa em 2012. Imagens do próprio autor em 17/07/2014. Embrapa Uva e Vinho, Jales-SP.

A ‘BRS Vitória’ apresenta duração do período poda-colheita de 90 a 135 dias, dependendo da soma térmica durante o ciclo em cada região, e ainda, possui boa tolerância à rachadura de bagas, na ocorrência de precipitação excessiva durante a fase de maturação da uva (MAIA et al., 2012).

2.4 Importância do Uso de Porta-enxertos na Viticultura

A enxertia é uma técnica amplamente utilizada na agricultura, principalmente na produção de espécies perenes economicamente importantes, como as frutíferas. Essa técnica de propagação vegetativa consiste na junção de duas partes de plantas diferentes, ou seja, o porta-enxerto, funcionando como sistema radicular, e o enxerto, que forma a parte aérea com as características da variedade desejada, de modo que, unidas elas irão dar continuidade ao seu crescimento como uma única planta (RIBEIRO et al., 2005; KOEPKE; DHINGRA, 2013).

Sendo assim, a combinação de genótipos em apenas uma planta produz um único e interessante modelo biológico que transcende os paradigmas genéticos conhecidos. A modificação fisiológica instantânea de características desejáveis no enxerto, que imitam as alterações genéticas, é mediada por vários agentes hipotéticos derivados do porta-enxerto, resultante de interações celulares e genéticas das células somáticas, e dessa forma, ignora o ciclo reprodutivo natural, eliminando os diversos anos de seleção para alcançar essas características em programa de melhoramento (KOEPKE; DHINGRA, 2013).

Os modernos sistemas de produção na atualidade são bastante dependentes da utilização de porta-enxerto, sejam eles de mesma espécie ou diferente da variedade copa, principalmente para proporcionar maior resistência às doenças e pragas de solo,

bem como, tolerância aos estresses do ambiente (hídrico, salino, nutricional), melhoria na produtividade da cultura e na qualidade do fruto (LEE et al., 2010; GREGORY et al., 2013).

Na viticultura, a enxertia foi primeiramente requerida para possibilitar o crescimento de videiras européias em solos contaminados com filoxera (*Dactylosphaera vitifolii*), um afídeo (pulgão) extremamente agressivo ao sistema radicular de *Vitis vinifera*, encontrado naturalmente na América do Norte e que foi introduzido na Europa durante o século XIX, causando um enorme impacto na indústria vitícola, que só se recuperou graças ao emprego de porta-enxertos das espécies norte americanas e de híbridos (MUDGE et al., 2009).

A utilização de porta-enxertos, em que todo o sistema radicular de uma planta é substituído, tem um profundo efeito sobre desenvolvimento da copa, alterando diversos processos fisiológicos como a acumulação de biomassa ou vigor (TANDONNET et al., 2010), a qualidade dos frutos (JONES et al., 2009) e a resposta aos estresses abióticos, como por exemplo, a deficiência hídrica (TRAMONTINI et al., 2013).

Dentre os principais processos fisiológicos do genótipo enxertado (i.e., a copa) influenciados pelo porta-enxerto, conforme reportado na literatura, destacam-se o crescimento e o vigor, podendo alterar as taxas de fertilidade de gemas e, conseqüentemente, refletir diretamente nas produtividades (ALBUQUERQUE et al., 2000; TERRA et al., 2003; FELDBERG et al., 2008; KOEPKE; DHINGRA, 2013).

De acordo com Dry e Loveys (1998), tanto “baixo”, quanto “alto” vigor da parte aérea pode ser prejudicial quando os brotos têm insuficiente vigor para manter uma carga de colheita razoável, ou excessivo vigor, que compete com recursos entre a cultura e os frutos. Além disso, videiras excessivamente vigorosas tendem a ter copas mais densas, aumentando o grau de sombreamento no interior do dossel, com conseqüências danosas para a produção (reduzido número de gemas frutíferas) e composição do fruto (menor teor de açúcares e compostos fenólicos) e ainda, é necessário um maior número de operações (desbrota, desponte, retirada de gavinhas e folhas em excesso, raleio de frutos) para gerir o vinhedo, aumentando os custos.

Sendo assim, brotos mais finos e curtos, com folhas pequenas e em menor número são considerados como tendo “baixo” vigor, enquanto que, brotos de “alto” vigor tendem a apresentar um rápido crescimento da parte aérea, são longos e possuem entrenós relativamente mais longos, caules grossos e folhas grandes, podendo ainda apresentar muitos brotos laterais ou axilares (DRY; LOVEYS, 1998).

O vigor dos ramos é definido como sendo sua taxa de crescimento e pode ser caracterizado pela sua espessura, pelo comprimento dos seus internódios ou ainda pela sua área foliar. A massa do material podado de uma videira também pode ser considerada uma medida do crescimento de um ramo quando se comparam videiras com

um número similar de ramos (SHIKHAMANY, 1999).

Em viticultura, o vigor conferido pelo porta-enxerto é geralmente descrito em termos de acumulação de biomassa da parte aérea, sendo mais utilizado especificamente, o peso da poda, isto é, a massa dos ramos maduros, de um ano de idade, removidos no momento da poda (COOKSON; OLLAT, 2013; DRY; LOVEYS, 1998).

Conforme Leão et al. (2011), o maior vigor da cv. Superior Seedless ou Sagraone, em termos de massa da parte aérea, quando enxertada sobre 'Paulsen 1103' e 'SO4' pode explicar as maiores produções obtidas na região de Sento Sé-BA, sendo que, nos quatro ciclos de poda-colheita avaliados o porta-enxerto 'Paulsen 1103', embora tenha diferido significativamente apenas do '420-A', resultou em um aumento de 24,5% na produção quando comparada ao 'SO4', e de 40,5% comparada ao 'Harmony'.

Corroborando este estudo, Alvarenga et al. (2002) constataram que, no município de Caldas-MG, plantas jovens de 'Niágara Rosada' tiveram as maiores produções nos porta-enxertos que proporcionaram maior vigor à copa ('IAC 766', 'IAC 572', 'IAC 313', 'P1103' e 'Traviú'), mencionando ainda que, em solos pobres, porta-enxertos mais vigorosos podem proporcionar maiores produções, sem provocar excesso de vegetação. Já em plantas adultas, no mesmo campo experimental, Mota et al. (2009) verificaram que o porta-enxerto 'IAC 572' manteve a característica de conferir maior vigor e produção, enquanto que '420-A' e 'RR 101-14' aumentaram consideravelmente a produção das videiras com o passar dos anos, ao contrário de 'IAC 313' e 'IAC 766' que resultaram em queda significativa.

Todavia, o maior crescimento da copa não implica necessariamente maior produção. Hartmann e Kester (1990) comentaram que em alguns casos, o uso de porta-enxertos vigorosos na videira pode reduzir drasticamente a produção, como em condições ótimas de clima e solo, conforme os autores verificaram para o porta-enxerto 'Dog Ridge' (*V. champinni*), considerado muito vigoroso.

O excesso de vigor está relacionado como a principal causa do baixo índice de fertilidade, freqüentemente observado em cultivares de uvas de mesa sem sementes, por exemplo, sendo atribuído, principalmente, ao sombreamento das gemas (SHIKHAMANY, 1999).

Outro aspecto que pode estar relacionado à influência do porta-enxerto sobre a fertilidade de gemas é a produção de citocinina pelos ápices radiculares, haja vista que essa é a região da planta de maior síntese de citocinina livre. Segundo Chadha e Shikhamany (1999), uma boa fertilidade de gemas da videira é dependente de uma adequada relação citocinina/giberelina endógena durante os estádios de desenvolvimento dos primórdios de inflorescência.

Botelho et al. (2002) observaram uma relação semelhante à hipérbole normal entre as variáveis comprimento de internódios e porcentagem de gemas férteis em videiras ‘Centennial Seedless’. Contudo, Chadha e Shikhamany (1999) verificaram uma correlação negativa entre o comprimento dos internódios, a massa dos ramos podados e a produtividade da cv. Thompson Seedless, sendo que um aumento de 1,0 kg na massa dos ramos representou uma redução de 3,27 kg de frutos produzidos por planta.

A influência do vigor dos porta-enxertos ‘Paulsen 1103’ e ‘IAC-572 Jales’ no desempenho agrônômico das cultivares Crimson Seedless e Superior Seedless foi avaliada por Feldberg et al. (2007) em Jaíba-MG, obtendo-se melhores respostas para produção sobre o ‘Paulsen 1103’, como maior fertilidade de gemas, cerca de 60% superior em relação as plantas enxertadas no ‘IAC-572’, que proporcionou maior vigor às duas cultivares copa, em termos de massa de ramos.

Leão et al. (2011), por sua vez, verificaram que não houve efeito dos porta-enxertos testados sobre a fertilidade de gemas da cv. Superior Seedless ou Sagraone, que apresentou a média de 23,5%, valor esse superior ao mencionado por Ribeiro et al. (2008), que foi de aproximadamente 17,6% sobre o porta-enxerto ‘IAC 766’, e por Leão e Silva (2003), com uma média de 12% para a mesma cultivar enxertada no ‘IAC 572’, também no Submédio do Vale do São Francisco.

Devido ao forte efeito sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas, o uso de porta-enxerto também pode influenciar a duração do ciclo de produção da cultivar copa (ALVARENGA et al., 2002; SATO et al., 2008; TECCHIO et al., 2011a; TECCHIO et al., 2013). Porém, de acordo com Kuhn et al. (1996), a variação na duração desse período em algumas combinações copa/porta-enxerto também pode ser explicada pela diferença de afinidade entre as duas partes.

Para a cv. Niágara Rosada, na região de Caldas-MG, Alvarenga et al. (2002) observaram maior duração do ciclo de produção com os porta-enxertos ‘IAC 572’ e ‘IAC 313’ em relação ao ‘Ripária do Traviú’ e ‘IAC 766’. Já em Votuporanga-SP, Tecchio et al. (2011a) obtiveram com a mesma cultivar, enxertada sobre o porta-enxerto ‘IAC 572’, acréscimo no período da poda ao início da maturação e da poda à colheita de, respectivamente, 6 e 11 dias, quando comparado com os valores obtidos quando sobre o ‘IAC 766’. E ainda, segundo os autores, isso foi associado ao vigor que o porta-enxerto proporcionou à copa.

Sato et al. (2008) verificaram no norte do Paraná que a demanda térmica em graus-dia (GD) da videira ‘Isabel’, quando enxertada sobre ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’ foi de 1.260,9 GD (com 148 e 142 dias), sendo maior sobre o ‘420-A’, com 1.541,6 GD (167 dias). Já para a videira ‘Rubea’, a demanda térmica foi menor em relação à ‘Isabel’, entre 999,5 e 1.003,8 GD (132 a 134 dias), não sendo influenciada pelos porta-enxertos. De acordo com os autores, a diferença no acúmulo de GD entre as

combinações copa/porta-enxerto está associada à duração do ciclo de produção da videira, sendo que, quanto maior o acúmulo térmico, mais longo foi esse período.

A qualidade dos frutos, característica relevante do ponto de vista econômico, também é bastante influenciada pelo porta-enxerto e, mudanças no peso do fruto, principalmente, têm sido correlacionadas com o efeito do mesmo na copa (MAIN et al., 2002; JONES et al., 2009). De acordo com Jones et al. (2009), houve diminuição de 21,0% no peso de baga das vinhas sobre os porta-enxertos de menor potencial produtivo em relação aos de maior potencial, sendo que, as variedades tradicionais que conferiram maior vigor à parte aérea também apresentaram maior peso de baga.

Venegas et al. (2001), ao estudarem o comportamento da videira ‘Ruby Seedless’ enxertada sobre oito porta-enxertos, em região semi-árida do México, relataram diferenças na massa e comprimento dos cachos, massa de bagas, acidez, concentração de açúcar e desgrane ou esbagoamento. A menor massa de cachos foi observada em combinação com o porta-enxerto ‘110 R’, e que segundo os autores esteve associada ao seu maior vigor, resultando no menor pegamento dos frutos (bagas).

Em estudo com a cv. Superior Seedless ou Sugaone no Vale do São Francisco, Leão et al. (2011) constataram a ocorrência de variações entre os porta-enxertos, nos diferentes ciclos de produção, quanto às características relacionadas ao tamanho da baga (massa, comprimento e diâmetro), sendo que, o ‘420-A’ promoveu um menor crescimento na massa e tamanho das bagas em todos os ciclos. Esse mesmo porta-enxerto também conferiu um menor teor de sólidos solúveis nas bagas da videira ‘Isabel’, no norte do Paraná, comparado ao ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’ (SATO et al., 2009).

Mota et al. (2009) ao avaliarem a influência de nove porta-enxertos na composição química das bagas de uva ‘Niágara Rosada’, em Caldas-MG, verificaram que o ‘Gravesac’ proporcionou bagas com teor de sólidos solúveis, acidez e teor de antocianinas superiores aos demais porta-enxertos.

Outra importante característica, nas atuais circunstâncias de escassez de água, é a tolerância à seca proporcionada pelo porta-enxerto, a qual varia de acordo com a sensibilidade do genótipo, tendo sido verificado os seus efeitos sobre as relações hídricas e trocas gasosas da cultivar copa (HERRALDE et al., 2006; SOAR et al., 2006; TOUMI et al., 2007; SOUZA et al., 2009; TRAMONTINI et al., 2013).

De acordo com Williams (2010), em videiras ‘Cabernet Sauvignon’, os porta-enxertos de maior vigor apresentaram melhor desempenho sob condições de deficiência hídrica quando comparados com os de menor vigor, e isso pode estar associado à maior condutividade hidráulica de raízes finas (SERRA et al., 2014).

Koundouras et al. (2008) relataram que o crescimento da copa de ‘Cabernet Sauvignon’, avaliado pela produção total de biomassa (peso de poda e índice de área foliar) foi significativamente afetado pelo porta-enxerto, observando-se uma possível

correlação com a capacidade do sistema radicular em proporcionar maior quantidade de água à parte aérea. Constatação semelhante foi reportada por Soar et al. (2006) para a variedade Syrah, no qual houve efeito do porta-enxerto sobre o vigor da copa, em termos de peso de poda, e isso pode ser o resultado de diferentes níveis de estresse hídrico na folha, devido ao padrão de extração e fornecimento de água à mesma pelo porta-enxerto, conforme proposto pelos autores anteriores para ‘Cabernet Sauvignon’.

Corroborando a afirmação acima, Souza et al. (2009) avaliaram o efeito de dois porta-enxertos e de duas estratégias de irrigação sobre as relações hídricas e o vigor vegetativo das videiras ‘Moscato Canelli’ e ‘Syrah’, em Petrolina-PE. Foi observado que as cultivares enxertadas sobre o ‘IAC 572’ apresentaram os maiores valores de potencial hídrico foliar, medido ao meio dia, e ainda, maior condutância estomática, transpiração e índice de área foliar. Segundo os autores, o elevado vigor vegetativo das cultivares se deve, provavelmente, ao efeito do ‘IAC 572’ sobre a condutividade hidráulica das folhas e à maior absorção de água pelo sistema radicular desse porta-enxerto.

Sendo assim, os efeitos do porta-enxerto não são passíveis de serem detectados sem considerar o sistema como um todo (copa/porta-enxerto), uma vez que existe ação recíproca entre as partes envolvidas. Hartmann e Kester (1990) salientaram que quando se utiliza copa vigorosa em porta-enxerto pouco vigoroso, esse pode apresentar o sistema radicular mais desenvolvido, ao passo que um porta-enxerto vigoroso pode apresentar menor sistema radicular quando sobre ele é enxertada uma copa pouco vigorosa. Além disso, cada combinação sofre influência das condições edafoclimáticas locais, o que pode modificar completamente a resposta.

2.5 Porta-enxertos Utilizados

2.5.1 ‘Paulsen 1103’

Este porta-enxerto resultou do cruzamento de *Vitis berlandieri* e *Vitis rupestris*, sendo selecionado no sul da Itália em 1895, devido a sua forte tolerância à seca e sua capacidade de crescer em solos calcários (JAHNKE et al., 2011).

É considerado vigoroso, apresenta bom pegamento tanto na enxertia à campo, quanto na de mesa, imprimindo médio a alto vigor à copa, principalmente em solos férteis e com ótima disponibilidade hídrica (CAMARGO, 2003). Permite qualidade de produção média e produtividade do enxerto de média a alta. Sua emissão de raízes é de média a baixa e o sistema radicular do tipo pivotante, com ângulo geotrópico (ângulo formado pela direção da raiz em relação ao tronco com a vertical) de 40° a 50° (GIOVANNINI, 2014).

Com relação ao solo adapta-se aos de textura arenosa à argilosa (0 a 60% de argila), tolera seca, umidade e calcário ativo até 20%, além de ser tolerante ao alumínio (saturação de 30%) e resistente à carência de magnésio, sendo que, o pH ideal deve variar entre 5,5 e 7. Sua resistência à praga filoxera é média, sendo resistente a *Xiphinema* e a *Meloidogyne* e de moderada resistência à fusariose (CHRISTENSEN,

2003; GIOVANNINI, 2014).

O mesmo pode ser utilizado com cultivares americanas e híbridas em solos de baixa a média fertilidade e com cultivares viníferas em solos de média fertilidade, sendo o porta-enxerto mais recomendado para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina (GIOVANNINI, 2014).

2.5.2 ‘Kober 5BB’

Este porta-enxerto é proveniente do cruzamento entre *V. berlandieri* e *V. riparia*, realizado por Teleki e selecionado por Kober, na Áustria. Revela vigor médio, apresentando satisfatório enraizamento das estacas, e seus ramos mostram lignificação tardia (POMMER et al., 1997). Considerado deficiente na enxertia à campo e regular na de mesa, permitindo uma qualidade de produção regular. A emissão de raízes é alta, sendo o sistema radicular do tipo radial, semi-pivotante, com ângulo geotrópico de 60° a 75° (GIOVANNINI, 2014).

Com relação ao solo, possui boa adaptação aos de textura franca a argilosa (20 a 60% de argila), com pH ideal entre 5,5 e 7, sendo tolerante ao calcário ativo até 21%, porém, é muito sensível ao alumínio em saturação de 30%, além de certa sensibilidade à seca e às carências de potássio e magnésio. Sua resistência à praga filoxera é média, sendo resistente a *Xiphinema* e *Meloidogyne*, e muito sensível à fusariose (CHRISTENSEN, 2003; GIOVANNINI, 2014).

Tem sido utilizado com cultivares americanas e híbridas em solos de média a alta fertilidade (GIOVANNINI, 2014). De acordo com Pommer et al. (1997) possui afinidade com as videiras ‘Itália’ e ‘Rubi’, embora se observe, freqüentemente, um engrossamento do tronco acima do ponto de enxertia, logo assim, indicando falta de vigor do porta-enxerto em relação à copa.

2.5.3 ‘IAC 766 – Campinas’

Foi obtido a partir do cruzamento entre 106-8 Mgt [*V. riparia* x (*V. rupestris* x *V. cordifolia*)] e *V. tiliifolia*, realizado por Santos Neto (1957), de acordo com Pommer et al. (1997) e Camargo (1998).

Trata-se de um porta-enxerto medianamente vigoroso, um pouco menos que o ‘IAC 572-Jales’, o que dificulta, em alguns casos, a obtenção de plantas com desenvolvimento adequado para a realização da enxertia de inverno a campo, quando o transplante é feito tardiamente (após o mês de dezembro). Além disso, é adaptado ao clima do Estado de São Paulo, apresentando boa resistência às doenças, alta porcentagem de enraizamento das suas estacas e ainda, em regiões com ocorrência de temperaturas mais baixas, este porta-enxerto tende a entrar em dormência durante o inverno, apresentando intensa queda de folhas (CAMARGO, 1998; POMMER, 2000; MAIA; KUHN, 2001).

É considerado adequado para as cultivares de uva ‘Itália’, ‘Rubi’, ‘Benitaka’, ‘Red Globe’, ‘Patrícia’, ‘Maria’, ‘Paulistinha’ e ‘Niágara’. Além disso, acredita-se que este porta-enxerto seja uma boa alternativa para cultivares de uvas sem sementes e uvas para suco, devido ao fato de proporcionar menor vigor à copa, o que favorece respectivamente a diferenciação de gemas e o manejo da copa em espaçamentos adensados (SOUSA, 1996; POMMER et al., 1997).

2.5.4 ‘IAC 572 – Jales’

O porta-enxerto 'IAC 572' foi desenvolvido a partir do cruzamento de *Vitis tiliacifolia* x '101-14 Mgt', apresentando fácil enraizamento e bom índice de sobrevivência quando transplantado para o campo, sendo que o mesmo pode ser utilizado para cultivares de uva como 'Itália', 'Rubi', 'Benitaka', 'Brasil', 'Patrícia', 'Niágara Rosada', entre outras (NACHTIGAL, 2000).

Este apresenta alto vigor, sendo adaptado aos vários tipos de solo e às condições de clima tropical, além disso, possui maior resistência às principais doenças e tem sido usado com bastante frequência na região sudeste do Brasil (CAMARGO, 1998; POMMER, 2000).

De acordo com Maia e Kuhn (2001), o 'IAC 572' é o mais indicado para o cultivo da videira 'Niágara Rosada' no sistema em latada, por exemplo, pois nesse tipo de sustentação há necessidade de se formar uma boa estrutura da planta já no primeiro ano após a enxertia, e o mesmo oferece a maior possibilidade de sucesso ao conferir bom vigor à copa.

Dentre os porta-enxertos testados por Alvarenga et al. (2002), visando a indicação para os solos ácidos e pobres em nutrientes do sul de Minas Gerais, a cv. IAC 572 foi a que proporcionou os maiores cachos para a videira 'Niágara Rosada'.

2.6 Manejo para Melhoria de Cachos - Raleamento e Aumento do Tamanho das Bagas

A boa aceitação das uvas de mesa pelos consumidores depende da combinação de uma série de características, nas quais se destacam o sabor e a aparência. A aparência do cacho e sua qualidade para o consumo em fresco estão relacionadas à sua forma, compacidade, tamanho, cor das bagas, ausência de defeitos, dentre outras (LEÃO, 2010).

Uma das maiores dificuldades na produção de uva de mesa apirênica é o excessivo vingamento que conduz a cachos compactos com bagas de tamanho reduzido, cor pouco intensa e desuniforme, tornando-se mais suscetíveis a podridões. Para superar esse problema os produtores recorrem geralmente ao raleio manual das bagas com elevados custos em mão de obra, cerca de 50 a 80 diárias ha⁻¹ (DOMINGOS et al., 2014), podendo ser até superior em alguns casos, conforme estimado por Borges (2015), para a técnica de "despenca" em videira 'BRS Vitória' (70 a 165 diárias ha⁻¹), se realizada tardiamente.

A "descompactação" dos cachos que inclui as atividades de "despenca" (eliminação de pencas) e raleio de bagas tem como objetivo principal regular o número das mesmas, eliminando-se o excesso e favorecendo o crescimento das bagas remanescentes no cacho (LEÃO, 2010).

Além de melhorar a sua aparência, um cacho menos compacto permitirá que os fungicidas aplicados atinjam melhor o seu interior e protejam contra a ação dos fungos patogênicos ou saprófitos, resultando em um produto de melhor qualidade (KISHINO; ROBERTO, 2007).

Nas diferentes regiões onde a cv. BRS Vitória foi testada, os cachos apresentaram-se compactos, sendo recomendado o uso de reguladores de crescimento para promover o alongamento dos mesmos e o aumento do tamanho das bagas, assim como a realização de um raleio com o uso de tesoura (MAIA et al., 2012).

De acordo com Borges (2015), a técnica de raleio por meio da despenca na cv. BRS Vitória, a partir de bagas com 7-10 mm até 16-18 mm de diâmetro, foi eficiente na descompactação por resultar em maiores proporções de cachos bem cheios e menores de cachos muito compactos, com níveis aceitáveis de produtividade, embora tenha

apresentado menor rendimento da mão de obra, comparado ao raleio com escova plástica na pré-floração, que resultou nas maiores proporções de cachos soltos e muito soltos, porém, com reduzida produtividade e, logo assim, deve ser evitado.

O raleio de “pencas” alternadas ou despenca tem sido adotado na região do Submédio do Vale do São Francisco, buscando-se manter, em geral, entre 80 e 100 bagas por cacho para uma maior uniformidade no tamanho, maturação e coloração das mesmas (LEÃO, 2010).

A técnica de despenca pode ser realizada de duas formas: eliminando-se “pencas” alternadas em zig-zag ou mantendo-se os “ombros” superiores, e retirando-se três ou quatro pencas, com a formação de um anel na porção central do cacho (LEÃO, 2010). Como na ‘BRS Vitória’ o cacho não possui ombros, as quatro pencas superiores são preservadas, e em seguida, retiram-se com tesoura de raleio as pencas ou meia-pencas em porções mais compactas do cacho, bem como as bagas miúdas que não se desenvolveram bem, finalizando com o “desponte” do cacho em aproximadamente 1 cm (BORGES, 2015).

Conforme Leão (2010), o “desponte” de cacho consiste na remoção da parte apical do “engajo” (ou ráquis) após o pegamento dos frutos e pode ser realizado simultaneamente à operação de descompactação do mesmo para que fique com o comprimento de, aproximadamente, 15 cm. Segundo o autor, a eliminação da dominância apical do engajo induz o maior desenvolvimento dos ombros e das pencas laterais, principalmente quando realizada antes da floração, resultando na melhoria da forma e do tamanho dos cachos, que adquirem, por meio desta prática, pencas laterais mais longas e espaçadas entre si, facilitando o trabalho de despenca (LEÃO, 2010).

Mashima (2014) testou recentemente esta técnica em uva fina de mesa ‘Black Star’, constatando-se a sua eficiência na descompactação dos cachos, porém deve ser realizada na impossibilidade de executar o raleio com a escova plástica na pré-floração, pois este tipo de despenca apresentou menor rendimento da mão de obra e reduziu a produtividade do parreiral.

O raleio químico por meio da aplicação de giberelina na floração é também uma técnica amplamente utilizada, porém a sua eficácia depende de vários fatores, tais como a cultivar, a época de aplicação (estádios fenológicos), a disponibilidade de água e nutrientes, e as interações dos genótipos com as diferentes condições edafoclimáticas (DOKOOZLIAN, 1998; GONZAGA; RIBEIRO, 2009).

As giberelinas constituem o grupo de reguladores vegetais de crescimento mais utilizados na produção de uvas de mesa, visando principalmente o aumento do tamanho das bagas, sendo essa função mais evidente em variedades apirênicas, que em geral, apresentam tamanho reduzido das mesmas. Contudo, os efeitos gerados a partir da sua aplicação são diversos, podendo-se destacar ainda, o aumento do tamanho dos cachos, alongamento de ráquis e pedicelos (menor compactidade), raleio químico (processo de abscisão floral) e indução de apirenia (partenocarpia) em cultivares de uvas com sementes (PIRES et al., 2003; RIBEIRO; SCARPARE-FILHO, 2003; GONZAGA; RIBEIRO, 2009; LIMA-FILHO et al., 2009; LEÃO, 2010).

A capacidade exercida pela giberelina de aumento do tamanho das bagas é atribuída à ação desse componente sobre o mecanismo de divisão celular e no processo de expansão das células (LEÃO, 2010). Uma hipótese é que, assim como as auxinas, as giberelinas agem sobre a parede celular, levando à modificação de suas propriedades. E embora o processo de acidificação da parede, observado no mecanismo de ação das auxinas, não seja identificado nas giberelinas, acredita-se que esse efeito gerado pelas primeiras possa ser necessário para que as giberelinas atuem no processo de crescimento (GUERRA, 2004; TAIZ; ZEIGER, 2006).

Existe na atualidade uma vasta gama de giberelinas, sendo o ácido giberélico (GA_3), que é produzido por fungos do gênero *Gibberella fujikuroi*, a mais difundida (LEÃO, 2005; TAIZ; ZEIGER, 2006). Porém, deve-se destacar que o seu efeito varia em função da cultivar, do porta-enxerto, da concentração, do modo e época de aplicação e das condições ambientais (TECCHIO et al., 2009).

De forma geral, recomenda-se que a aplicação de GA_3 seja feita diretamente nos cachos, evitando-se a pulverização das folhas, visto que concentrações elevadas de giberelina nas gemas dos ramos, ou a presença da mesma em ramos com excessivo vigor, pode levar à necrose e diminuição da fertilidade dessas gemas no próximo ciclo produtivo, podendo ocorrer também, a formação de brotações duplas, sendo esses efeitos variáveis de acordo com a cultivar tratada (LEÃO, 2010).

Segundo Leão (2005), quando se realizam aplicações tardias de GA_3 , ou aplicações sucessivas e em concentrações muito elevadas, pode ocorrer um aumento demasiado da espessura do engaço e dos pedicelos, levando a um maior desgrane dos cachos, inclusive durante o período de pós-colheita.

Para a cv. Isela-Inia (uva apirênica), Hewstone et al. (2007) demonstraram que tratamentos visando o raleio químico de flores, com o uso de giberelina, foram eficazes quando realizados do início a 50% da floração, e Dokoozlian (2001) observou que uma única aplicação de GA_3 ($2,5 \text{ g ha}^{-1}$), próxima do pleno florescimento, pode ser usada para promover o menor pegamento de frutos e também aumentar o tamanho de bagas da cv. Crimson Seedless.

Por sua vez, Gonzaga e Ribeiro (2009), avaliando o efeito da aplicação foliar de GA_3 em diferentes concentrações ($0,0$ a $8,0 \text{ mg L}^{-1}$) no raleio e melhoria da qualidade de cachos da cv. Superior Seedless, verificaram que a concentração de $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ proporcionou os melhores resultados na descompactação dos mesmos ao promover a redução da densidade de bagas, porém, as concentrações mais elevadas (acima de $2,0 \text{ mg L}^{-1}$), que apesar de também demonstrarem efeito semelhante, associado ao aumento do comprimento de cachos, tiveram efeitos negativos na massa da matéria fresca de bagas, bem como de cachos, inviabilizando-os comercialmente.

Em estudo com a cv. Crimson Seedless, Domingos et al. (2014) verificaram que o raleio químico por meio da aplicação de $4,0 \text{ mg L}^{-1}$ de GA_3 conduziu a um atraso da maturação, demonstrado de forma particularmente notável em relação à cor, firmeza, teor de sólidos solúveis e acidez titulável, embora tenha reduzido o número de bagas em 29%.

Diversos trabalhos na literatura envolvendo o uso do ácido giberélico (GA_3) para o aumento do crescimento de bagas têm sido realizados visando avaliar, para as diferentes cultivares de videira, a melhor concentração, época e número de aplicações, bem como, a associação com outros reguladores de crescimento, como por exemplo, as citocininas (PIRES et al., 2003; LEÃO et al., 2005; NACHTIGAL et al., 2005; SOUZA et al., 2010; RODRIGUES et al., 2011; SANTOS et al., 2015).

Em uvas cv. Centennial Seedless, Pires et al. (2003) testaram diferentes concentrações de GA_3 (0 a 30 mg L^{-1}) na região de Jundiaí-SP, aplicadas por imersão dos cachos em solução aquosa aos 14 dias após o pleno florescimento, obtendo os melhores resultados para a qualidade dos frutos com a utilização de 5 mg L^{-1} , no qual conferiu aumento significativo na massa das bagas (78,7%) e formação de cachos soltos com pedicelos flexíveis.

Para uvas ‘Thompson Seedless’, no Vale do São Francisco, Leão et al. (2005) também observaram efeito positivo do ácido giberélico no aumento da massa e do tamanho dos cachos e das bagas, ao realizarem pulverizações de forma parcelada (cinco fases) e direcionada aos mesmos, potencializando-se os resultados com o uso do

bioestimulante Crop Set[®] (fonte natural de citocinina) na última aplicação de GA₃ (bagas com 8 a 9 mm de diâmetro), a 0,1% da concentração.

Nachtigal et al. (2005), ao aplicar diferentes concentrações de GA₃ (0 a 90 mg L⁻¹) em cachos de uvas ‘BRS Clara’, na região de Jales-SP, de forma isolada e em duas vezes ou associada com citocininas sintéticas - o forchlorfenuron (CPPU) ou o thidiazuron (TDZ), constataram que a utilização de 60 mg L⁻¹ foi a mais baixa e em dose única (bagas com 5 a 8 mm de diâmetro) que proporcionou diâmetro de bagas superior aos 16 mm, o mínimo exigido para exportação, e além disso, houve efeito sinérgico do uso combinado com o CPPU ou o TDZ, proporcionando melhor resposta em relação à aplicação isolada do GA₃, sendo que, os tratamentos com 20 mg L⁻¹ de GA₃ + 4 mg L⁻¹ de CPPU e 10 mg L⁻¹ de GA₃ + 5 mg L⁻¹ de TDZ resultaram em maior incremento no diâmetro das bagas. De forma semelhante, para a mesma cultivar e área experimental, Souza et al. (2010) relataram que aplicação de GA₃ em conjunto com o TDZ, utilizando a proporção anterior, também aumentou o diâmetro, bem como a massa das bagas e do cachos, em relação à ausência dos reguladores vegetais. Contudo, os valores mais elevados para diâmetro de bagas (18,1 mm) foram obtidos utilizando-se quatro aplicações de 8 mg L⁻¹ de GA₃ + 1 mg L⁻¹ de TDZ, com aumento de 69% na massa de cachos.

Para a uva ‘Itália’ na região de Porto Feliz-SP, Rodrigues et al. (2011) constataram que o GA₃ aplicado na fase de “ervilha” (bagas com 12 mm de diâmetro), em diferentes concentrações (0 a 30 mg L⁻¹) e de forma isolada ou em conjunto com o CPPU (0 a 20 mg L⁻¹), promoveu o incremento do comprimento e do diâmetro das bagas sem prejuízo para a massa dos cachos, sendo o melhor resultado decorrente da mistura de 20 mg L⁻¹ de GA₃ com 10 mg L⁻¹ de CPPU.

Santos et al (2015) estudando o efeito de doses únicas e fracionadas de GA₃ em uva cv. Sweet Celebration (bagas com 8 mm de diâmetro), nas condições do Submédio do Vale do São Francisco, observaram que houve aumento significativo na massa e nas dimensões das uvas, sem influenciar no teor de sólidos solúveis totais (SST) e na acidez titulável (AT), não atrasando assim a colheita, sendo que a melhor resposta foi obtida com três aplicações de 10 mg L⁻¹.

Contudo, outros autores informaram haver redução no teor de SST e da relação SST/AT em uvas tratadas com GA₃, tanto de forma isolada, utilizando-se concentrações mais altas, baixas e/ou parceladas, quanto em mistura com citocininas, resultando até no atraso da maturação dos frutos em alguns casos (PIRES et al., 2003; RIBEIRO; SCARPARE-FILHO, 2003; LEÃO et al., 2005; NACHTIGAL et al., 2005; SOUZA et al., 2010). De acordo com Pires et al. (2003), este atraso pode ser interessante para o viticultor, principalmente em plantios cuja colheita é escalonada, visando à comercialização dos frutos em períodos de menor oferta, quando os preços são superiores.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área Experimental

Os experimentos foram realizados na Estação Experimental de Viticultura Tropical (EVT) da Embrapa Uva e Vinho, localizada no município de Jales-SP (latitude de 20°16’08” S, longitude 50°32’45” W, e altitude de 442 m). De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, que o caracteriza como tropical úmido, com inverno seco e ameno, verão quente e chuvoso (CONCEIÇÃO et al., 2012). A temperatura média anual é de 23,8°C com média das mínimas de 17,9°C e

média das máximas de 30,9°C. A umidade relativa média do ar varia entre 66 e 83%, e a precipitação média anual é de cerca de 1300 mm, concentrando-se nos meses de outubro a março (CONCEIÇÃO et al., 2012). Os valores médios semanais das principais variáveis meteorológicas registradas diariamente durante o período de estudo estão apresentadas no Apêndice 2.

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, de textura médio-arenosa (CONCEIÇÃO et al., 2012), e previamente à realização do trabalho o mesmo foi amostrado nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm para a caracterização química (Tabela 1), região em que se concentra a maior parte do sistema radicular da videira.

Tabela 1. Análise química de amostras de terra da área experimental, nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, em 2014.

Amostra (cm)	P mg dm ⁻³	M.O. g dm ⁻³	pH (H ₂ O)	K	Ca	Mg	H+Al	S	T	V	
				-----Cmolc dm ⁻³ -----							%
0-20	115	11,2	5,9	0,3	4,4	1,1	3,7	5,8	9,5	61	
20-40	36	8,6	6,2	0,3	3,5	1,5	3,7	5,3	9,0	59	

Análise: Laboratório de Fertilidade da UFRRJ.

O controle de plantas espontâneas ou “daninhas” foi feito com a utilização de roçadeira de arrasto (trator) nas entrelinhas da cultura e capina química nas linhas (Figura 2A), com uso de herbicida não seletivo de ação sistêmica em pós-emergência (Glifosato; 480 g hectare⁻¹ de ingrediente ativo).

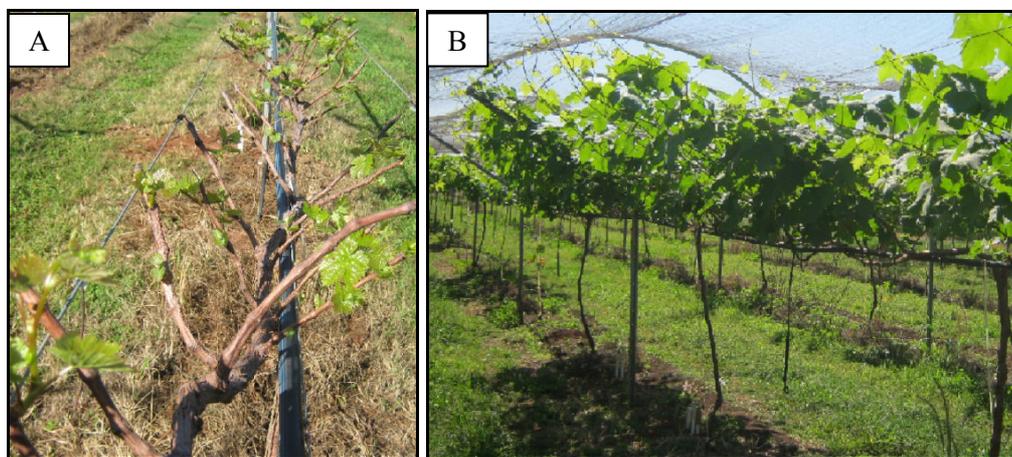


Figura 2. Vista geral do ensaio com a videira ‘BRS Vitória’ conduzida em “Y”: controle de plantas espontâneas por meio de capina química nas linhas (A), disposição dos ramos de forma inclinada e cobertura de tela ou “sombrite” (B). Embrapa Uva e Vinho (Jales-SP).

Para a irrigação foram empregados microaspersores de 50,0 L hora⁻¹ instalados a cada duas plantas na linha, ou seja, espaçados a 6,0 m de distância, e operando de forma invertida abaixo do dossel das plantas. O manejo da irrigação, bem como os demais tratamentos culturais habituais, em relação à nutrição (baseada na análise de solo), condução da parte aérea (desbrota, desponte, retirada de folhas e gavinhas, amarração dos ramos,

manejo de cachos), controle de pragas e doenças, foram realizados de acordo com as recomendações para a cultura (LEÃO; SOARES, 2000; LEÃO, 2010; MAIA et al., 2012; CONCEIÇÃO, 2013), seguindo o planejamento previsto para cada área.

Avaliou-se a videira apirênica ‘BRS Vitória’ em sistema de sustentação tipo “Y”, no qual os ramos ficam dispostos de forma inclinada (Figura 2B), e coberta por tela de polietileno com 18% de sombreamento para garantir a proteção contra pássaros, morcegos, ventos e chuvas severas ou de granizos.

O presente trabalho constou de dois diferentes experimentos, com a realização de avaliações durante os períodos de 2014 e 2015. Para tanto, foram utilizadas duas áreas experimentais, denominadas de área 1 e 2, respectivamente. A área 1 foi implantada em fevereiro de 2013, num espaçamento de 3,30 m entre linhas de plantio e 3,0 m entre plantas na linha, com a cultivar BRS Vitória enxertada sobre diferentes cultivares de porta-enxerto (Paulsen 1103, Kober 5 BB, IAC 766 e IAC 572), e a área 2 foi implantada na mesma época, contudo, no espaçamento de 2,8 x 2,5 m, com a cultivar copa enxertada sobre o porta-enxerto ‘IAC 572’.

3.2 Experimento 1 - Desenvolvimento da Videira ‘BRS Vitória’ sobre Diferentes Cultivares de Porta-enxerto

O primeiro experimento consistiu na avaliação do desenvolvimento (fenologia e desempenho agrônômico) da videira ‘BRS Vitória’ durante o ciclo produtivo (período da poda à colheita) iniciado em 14/05/2014, na área 1, com a realização da poda de frutificação, no qual todas as varas foram reduzidas para seis gemas em média, seguida pela aplicação da solução de cianamida hidrogenada a 3%, com auxílio do rolo de espuma, nas últimas quatro gemas da vara, para uniformizar e acelerar as novas ramificações, reservando-se as gemas basais para a poda de formação subsequente.

Após o período de brotação e aparecimento das inflorescências, selecionou-se de um a dois brotos férteis por vara, com um a dois cachos por broto, e aqueles que se encontravam em excesso ou mal formados foram eliminados. Na mesma ocasião também foi realizada a retirada de gavinhas e amarração dos ramos no arame de sustentação. Posteriormente, após a fixação dos frutos, entre os estádios de “chumbinho” e “ervilha” (bagas entre 6 e 10 mm de diâmetro), foi realizado o desponde dos ramos, procurando-se deixar de 13 a 15 folhas.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo a parcela experimental composta por uma planta em cada tratamento, ou seja, quatro plantas por bloco, totalizando 16 plantas ou parcelas. Os tratamentos consistiram de quatro cultivares de porta-enxerto, sendo essas a Paulsen 1103, Kober 5 BB, IAC 766 e a IAC 572.

Os dados referentes às avaliações dos itens 3.2.1 ao 3.2.7 foram testados quanto à normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias, pelos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente. Para amostras cujos testes foram positivos, os resultados dos tratamentos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativos, suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. No caso de ausência de normalidade e homogeneidade, procedeu-se a análise não paramétrica, empregando-se o teste de Friedman (item 3.2.1) e de Mann-Whitney (item 3.2.3), ou a transformação dos dados originais em logaritmo natural, por não haver normalidade para as variáveis “diâmetro médio do porta-enxerto” e “massa média do cordão esporonado” (item 3.2.5). O processamento dos dados foi realizado utilizando-se os programas estatísticos ASSISTAT 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2016) e SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2008).

3.2.1 Comportamento fenológico e soma térmica (graus-dia)

Desde a poda (14/05/2014) até o final da maturação (08/09/2014) foram realizadas avaliações semanais, que consistiram na análise visual de toda a planta até o período de 10/06/2014 e, posteriormente, de quatro ramos marcados (item 3.2.4) por parcela, anotando-se a data de ocorrência dos principais estádios fenológicos, com base na classificação proposta por Lorenz et al. (1994 apud MEIER, 2001), no apêndice 1.

O comportamento fenológico da videira ‘BRS Vitória’ foi avaliado por meio da duração em dias dos seguintes estádios a partir da poda de frutificação (Figura 3): início da rebentação das gemas ou “ponta-verde” (A), 2 ou 3 folhas desdobradas (B), inflorescência desenvolvida e flores separadas (C), início do florescimento, ou seja, 10% das caliptras caídas (D), fim do florescimento, com queda de 90% das caliptras (E), Início da frutificação (F), bagas no estágio “chumbinho”, ou seja, 5 a 6 mm de diâmetro (G), compactação do cacho (H), início da maturação das bagas ou “veraison” (I) e bagas prontas para a colheita (J). O ponto de colheita foi definido quando os cachos apresentaram teor médio de sólidos solúveis totais (SST) superior a 19,0 °Brix, que é o ideal para consumo das uvas ‘BRS Vitória’, devido a acidez elevada, de acordo com Maia et al. (2012).

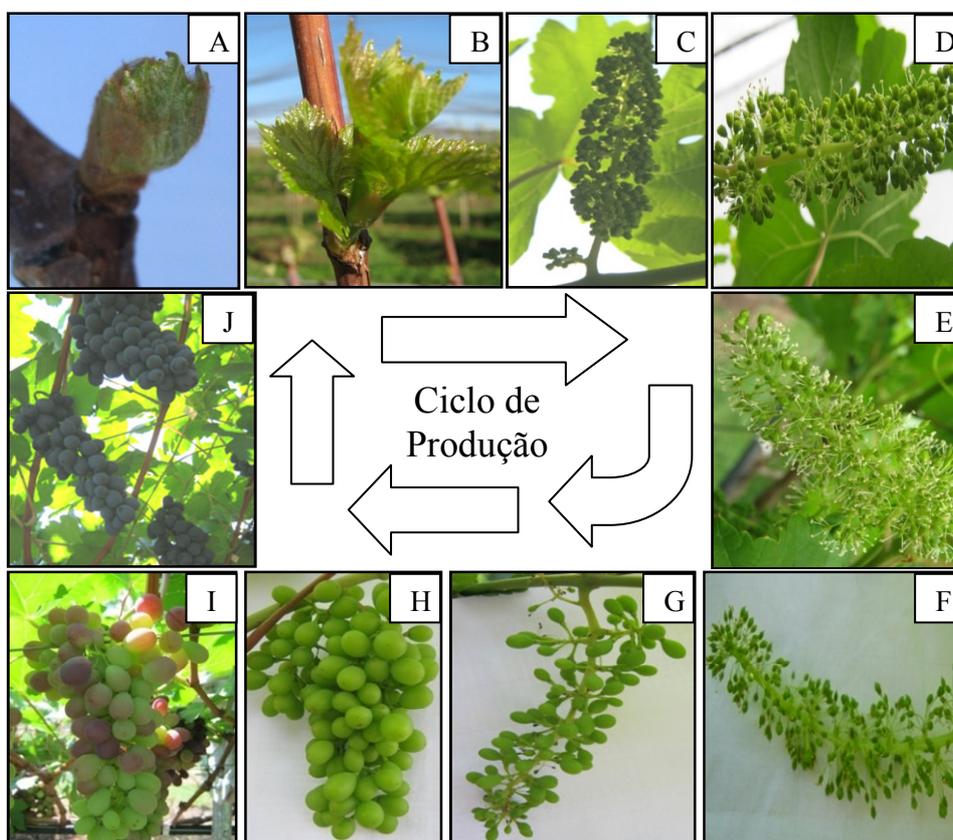


Figura 3. Principais estádios de crescimento fenológico da videira ‘BRS Vitória’ observados em 2014 e os respectivos códigos, de acordo com a escala de Lorenz et al. (1994 apud MEIER, 2001), no Apêndice 1: A- Início da rebentação das gemas ou “ponta-verde” (07), B- Duas a três folhas desdobradas (12-13), C- Inflorescência desenvolvida e flores separadas (57), D- Início do florescimento (61), E- Fim do florescimento (69), F- Início da frutificação (71), G- Bagas no estágio “chumbinho” (73), H- Compactação do cacho (79), I- Início da maturação das bagas (81), J- Bagas prontas para a colheita (89).

Assim, foi caracterizada então a duração em dias do ciclo de produção (poda-colheita) e de cada um dos seguintes subperíodos:

- a) Ciclo de produção (PO-CO): a data da poda foi considerada o início desse período e o fim quando as plantas apresentaram mais de 50% dos cachos com bagas prontas para a colheita, referente ao estágio 89 da descrição de Lorenz et al. (1994 apud MEIER, 2001), considerando o teor mínimo de SST recomendado (Figura 3J).
- b) Poda-brotação (PO-BR): a data da poda foi considerada o início desse período e o fim quando mais de 50% das gemas atingiram a fase de “ponta verde”, referente ao estágio 07 da descrição de Lorenz et al. (1994 apud MEIER, 2001), momento que começa a aparecer o broto jovem sobre as gemas (Figura 3A).
- c) Brotação-florescimento (BR-FL): a data da brotação foi considerada o início desse período e o fim quando mais de 50% das inflorescências apresentaram queda de 90% das caliptras, referente ao estágio 69 proposto por Lorenz et al. (1994 apud MEIER, 2001) (Figura 3E).
- d) Florescimento-compactação dos cachos (FL-CC): a data de início desse período foi a do florescimento e o fim quando as plantas apresentaram mais de 50% dos cachos compactados, referente ao estágio 79 da descrição de Lorenz et al. (1994 apud MEIER, 2001) (Figura 3H).
- e) Compactação dos cachos-início da maturação (CC-IM): a data de início desse período foi a da “compactação dos cachos” e o fim quando mais de 50% dos cachos apresentaram bagas em início de desenvolvimento da coloração típica da cultivar, referente ao estágio 81 da descrição de Lorenz et al. (1994 apud MEIER, 2001) (Figura 3I).
- f) Início da maturação-colheita (IM-CO): a data de início desse período foi a da mudança de coloração das bagas ou “veraison” e o fim quando as plantas apresentaram mais de 50% dos cachos com bagas prontas para a colheita, referente ao estágio 89 da descrição de Lorenz et al. (1994 apud MEIER, 2001) (Figura 3J).

Para a caracterização das exigências térmicas da cultivar em estudo foi utilizado o somatório de graus-dia (GDA) desde a poda até a colheita, bem como para cada um dos subperíodos descritos anteriormente, empregando-se a seguinte equação, conforme Pedro-Júnior et al. (1994):

$$- GDA = \sum_{i=1}^n (T_{med} - T_b)$$

Em que:

GDA = graus-dia acumulados a partir da poda (°C);

n = número de dias acumulados;

i = i-ésimo dia de contagem de graus-dia;

T_{med} = temperatura média diária do ar (°C);

T_b = temperatura base da videira (°C), no qual foi considerada a temperatura de 10°C (PEDRO-JÚNIOR et al., 1994);

A temperatura média do ar foi obtida por meio das temperaturas máximas e mínimas do ar registradas diariamente na estação climatológica próxima ao local do estudo.

3.2.2 Potencial de produção da videira ‘BRS Vitória’

O efeito das cultivares de porta-enxerto sobre o potencial de produção da videira ‘BRS Vitória’ foi avaliado por meio da determinação do número de gemas por planta, da taxa de brotação, do número de inflorescências e do índice de fertilidade de gemas.

Para a avaliação da brotação, foi realizada a contagem inicial do número de gemas por planta que receberam a cianamida hidrogenada (CH). Posteriormente, foram contadas as gemas brotadas até a sua estabilização, entre 26/05 e 05/06/2014, e calculada a taxa de brotação da seguinte forma:

$$\text{– Brotação (\%)} = (\text{n}^\circ \text{ de gemas brotadas} / \text{n}^\circ \text{ total de gemas com CH}) \times 100$$

A fertilidade de gemas foi avaliada por meio da contagem do número de inflorescências por planta, quando as videiras se encontravam na fase de “inflorescência desenvolvida e flores separadas” (estádio 57 de LORENZ et al., 1994 apud MEIER, 2001). Procedeu-se então a determinação do índice de fertilidade potencial, calculado da seguinte forma:

$$\text{– Índice de Fertilidade} = \text{n}^\circ \text{ de inflorescências} / \text{n}^\circ \text{ de gemas brotadas}$$

3.2.3 Crescimento de ramos: ajuste do modelo para estimativa de área foliar

A área foliar foi estimada ao longo das avaliações de forma não destrutiva com o auxílio de modelo matemático previamente definido, empregando-se as medições do comprimento das nervuras laterais secundárias (NL2) realizadas diretamente nas folhas (Figura 4).

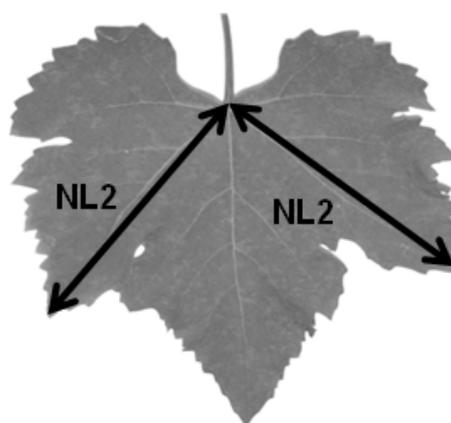


Figura 4. Folha da videira ‘BRS Vitória’ com detalhe da nervura lateral secundária (NL2) esquerda e direita.

Para a determinação do modelo, foram amostradas previamente 50 folhas (inteiras) de diferentes tamanhos, de forma aleatória e ao longo de diversos ramos, para cada cultivar de porta-enxerto, no ciclo vegetativo de 2014. Uma vez coletadas, mensurou-se o comprimento da NL2 esquerda e direita de cada folha com o auxílio de uma régua. Em seguida, todas as folhas foram digitalizadas separadamente em

“scanner” de mesa, sendo as imagens posteriormente processadas, e a área foliar determinada por meio do programa ImageJ[®] (domínio público). De posse dos valores da área de cada folha, estes foram correlacionados com os respectivos valores de somatório do comprimento das NL2 (SCNL2), resultando em uma única equação de regressão utilizada para estimativa de área foliar da videira ‘BRS Vitória’ sobre os porta-enxertos testados no estudo.

Conforme recomendado, o modelo obtido foi testado novamente em outra amostra de folhas para a comparação da área foliar mensurada ou observada com a área foliar estimada (PIRE; VALENZUELA, 1995). Para tanto, realizou-se a coleta de 54 folhas em cada cultivar de porta-enxerto, no ciclo vegetativo de 2015, seguindo os padrões e os processos realizados na determinação anterior da área foliar utilizada para definição do modelo. Logo após, a área foliar estimada foi obtida substituindo-se os valores de SCNL2 na equação determinada em 2014.

Os dados de área foliar foram testados quanto à normalidade e homogeneidade, e como esses pressupostos não foram atendidos, procedeu-se então a análise não paramétrica por meio do teste de Mann Whitney para verificar se houve diferença estatística entre as médias de área foliar observada e estimada ao nível de 5% de probabilidade. Optou-se também por utilizar o coeficiente de determinação (R^2) para avaliar a relação entre as variáveis anteriores.

3.2.4 Crescimento médio de ramos em diâmetro, comprimento e área foliar

O crescimento da videira ‘BRS Vitória’ sobre diferentes porta-enxertos foi acompanhado através de dados relativos à variação do diâmetro, comprimento e da área foliar média do ramo nos intervalos das seguintes datas de leitura: 13/06 (fase de inchamento das inflorescências), 16/06, 20/06, 23/06, 25/06 e 03/07/2014 (fase de frutificação).

As medidas de crescimento foram efetuadas em 4 ramos por planta, durante as épocas de leitura, ou seja, até os 42 dias após a brotação, com auxílio de uma trena (comprimento e área foliar), graduada em cm e do paquímetro digital (diâmetro). Os ramos foram marcados quando estes apresentaram cerca de 20 cm de comprimento, utilizando-se fios de lã, sendo um ramo por quadrante da planta (seção norte-leste, leste-sul, sul-oeste e oeste-norte).

As avaliações do comprimento foram realizadas desde a base até o ápice do ramo, enquanto que o diâmetro foi mensurado na região acima do primeiro nó basal. Já a área foliar foi estimada de forma não destrutiva por meio do modelo de regressão previamente ajustado e validado, utilizando-se as leituras de comprimento da NL2 esquerda e direita. Seguindo a metodologia proposta por Lopes et al. (2004), foram medidas apenas as NL2 da maior e da menor folha (excluindo as folhas com nervura central menor que 3 cm) de cada ramo marcado, obtendo-se a área das respectivas folhas. Posteriormente, calculou-se a média de área foliar das folhas maior e menor, e que multiplicada pelo número total de folhas resultou na área foliar de ramo.

Para a análise de crescimento não destrutiva dos ramos foi utilizado o método funcional, onde inicialmente os dados primários (diâmetro, comprimento e área foliar) foram linearizados por seus logaritmos naturais em função do tempo e ajustados à equação polinomial do segundo grau (HUNT, 1982; ARAÚJO, 2003):

$$- \ln Y = cX^2 + bX + a$$

Onde:

$\ln Y$ = logaritmo natural do valor da variável em estudo;
a, b, c = coeficientes resultantes do ajuste da curva de $\ln Y$;
X = Tempo (dias após a brotação);

Com a aplicação do procedimento acima descrito obtiveram-se os coeficientes do ajuste, os quais foram empregados na função de crescimento exponencial polinomial do segundo grau: $Y = e^{(cX^2 + bX + a)}$; em que, Y é o valor da variável em estudo e, “e” a constante base do logaritmo natural ($\approx 2,71828$). A escolha do modelo foi baseada na capacidade de explicar biologicamente o fenômeno e no coeficiente de determinação (R^2). A partir dessa função foram derivadas as taxas de crescimento absoluto em espessura caulinar (TCA_D, em mm dia⁻¹), taxas de crescimento absoluto caulinar (TCA_C, em cm dia⁻¹) e foliar (TCA_F, em cm² dia⁻¹), taxas de crescimento relativo em espessura caulinar (TCR_D, em mm mm⁻¹ dia⁻¹), taxas de crescimento relativo caulinar (TCR_C, em cm cm⁻¹ dia⁻¹) e foliar (TCR_F, em cm² cm⁻² dia⁻¹) de ramos, conforme Hunt (1982) e Silva et al. (2000).

Após a confirmação da normalidade e homogeneidade dos dados primários de crescimento, foi realizada a análise de variância pelo teste F, utilizando-se o esquema de parcelas subdivididas no tempo, tendo nas parcelas quatro tratamentos (porta-enxertos) e nas subparcelas seis épocas de avaliação, no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade quando F significativo.

3.2.5 Caracterização da estrutura vegetativa e do vigor das plantas

Nos períodos de 2014 e 2015, as plantas da unidade experimental (quatro plantas por tratamento, ou seja, uma por bloco, num total de quatro blocos) foram avaliadas de forma não destrutiva e destrutiva, com observação das seguintes variáveis relacionadas à estrutura vegetativa e ao vigor (ilustração na Figura 5):

- a) Número de ramos e de varas por planta;
- b) Relação superfície foliar/produção (cm² g⁻¹), obtida pela divisão da superfície foliar primária por planta (área foliar estimada do ramo × número de ramos por planta), expressa em cm², pela produção por planta, em g;
- c) Comprimento médio de vara (cm), com o auxílio da trena;
- d) Comprimento médio de entrenós (cm), obtido pela divisão do comprimento médio do ramo pelo número de entrenós (região entre duas folhas);
- e) Massa do total de varas por planta (kg), com ausência das folhas e quantificada em balança digital (precisão 0,01 kg);
- f) Massa média de vara por planta (g), obtida pela divisão da massa do total de varas por planta pelo número de varas;
- g) Número total de folhas por planta;
- h) Número médio de folhas por vara, dividindo-se o número total de folhas pelo número de varas por planta;
- i) Massa seca média por folha (g), obtida pela divisão da massa seca do total de folhas (quantificada em balança digital de precisão 0,01 g) pelo número total de folhas por planta;
- j) Diâmetro médio de tronco do enxerto e do porta-enxerto, mensurado cerca de 10 cm acima e abaixo da união de enxertia, respectivamente, com auxílio do paquímetro, e expresso em cm;
- k) Diâmetro médio de braço, mensurado na região central de cada lado, com auxílio do paquímetro, e expresso em cm;

- l) Comprimento total do braço (cm), com o auxílio da trena;
- m) Massa fresca média do tronco (kg) e do cordão esporonado (braço + esporões, em kg), quantificada em balança digital (precisão 0,01 kg);

Na análise destrutiva, foram seccionados os diferentes órgãos da planta, para obtenção de massa seca e fresca das partes isoladas (folhas, varas, cordão esporonado e tronco). A determinação da massa seca foi realizada após o material ser colocado em estufa com circulação de ar forçada a 65°C, até peso seco constante.

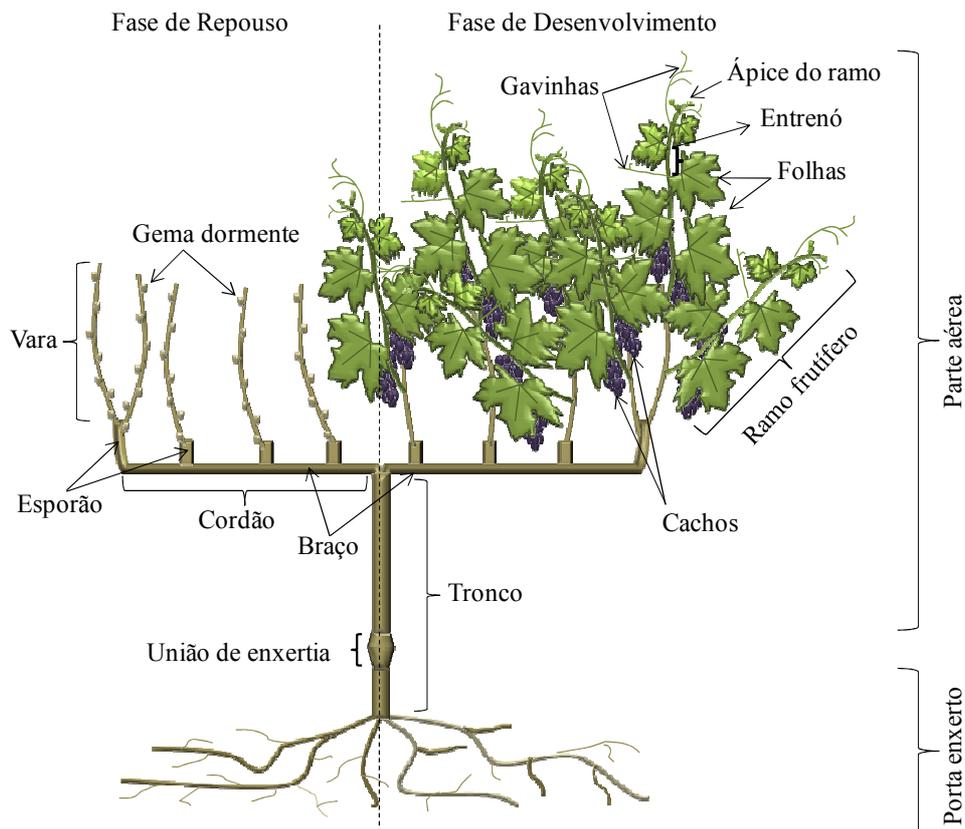


Figura 5. Estrutura e características da videira enxertada: lado esquerdo representa a fase de repouso ou dormência, e o lado direito, a fase de desenvolvimento ou crescimento.

3.2.6 Evolução da maturação de bagas

A partir do início da maturação das bagas (ou fase de “veraison”) foram realizadas avaliações do teor de sólidos solúveis totais (SST), da acidez titulável (AT) e da razão SST/AT nos períodos de 11/08, 19/08, 25/08, 29/08, 01/09, 08/09 e 11/09/2014. Para tanto, foram amostrados os cachos dos quatro ramos marcados (seção norte-leste, leste-sul, sul-oeste e oeste-norte) de cada parcela, coletando-se duas bagas da parte superior, duas da parte mediana e uma da parte inferior de cada cacho por época de amostragem. O teor de SST das bagas foi determinado em refratômetro de bancada, logo após a obtenção do suco, por meio de esmagamento das amostras, sendo o resultado expresso em °Brix.

O teor de AT foi obtido por titulação de neutralização do suco das amostras (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Previamente, as bagas foram maceradas e em

seguida transferidos 5 mL do suco para um frasco Erlenmeyer, acrescentados 45 mL de água destilada, 4-5 gotas da solução indicadora azul de bromotimol, e logo após realizou-se a titulação, sob agitação constante, com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N até ocorrer o ponto de viragem do indicador. A partir do volume consumido (mL), foi aplicada a seguinte fórmula para obtenção da AT em g de ácido tartárico por 100 mL de suco (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008):

$$- AT_{(g/100\text{ mL})} = \frac{V_{\text{NaOH}} \times F \times N \times PM}{10 \times V_a \times n}$$

Onde:

V_{NaOH} = volume da solução de NaOH consumido na titulação em mL;

N = normalidade da solução de NaOH;

V_a = volume da amostra em mL;

PM = peso molecular do ácido correspondente em g (=150);

n = número de hidrogênios ionizáveis do ácido tartárico (=2);

F = fator de correção da solução de NaOH;

O índice de maturação ou razão SST/AT foi obtido ao dividir-se o teor de sólidos solúveis (°Brix) pela acidez titulável ($\text{g } 100 \text{ mL}^{-1}$), sendo o resultado expresso em valor absoluto.

De modo semelhante ao item 3.2.4, após a confirmação dos pressupostos para a análise, os dados de caracterização química das bagas no período de maturação foram submetidos ao teste F, utilizando-se o esquema de parcelas subdivididas no tempo, tendo nas parcelas quatro tratamentos (porta-enxertos) e nas subparcelas sete épocas de avaliação, no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. E então, quando F significativo, realizou-se a comparação das médias dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.2.7 Avaliação da produção e características físico-químicas da uva na colheita

No período da colheita (08/09/2014) foram avaliados os seguintes componentes de produção: número de cachos por planta; massa total de cachos por planta em kg (Produção); produtividade em t ha^{-1} (toneladas por hectare), que foi estimada multiplicando-se a produção (kg planta^{-1}) de cada tratamento pela densidade de plantio (número de plantas contidas em um hectare) e o resultado dividido por 1000.

Para a caracterização físico-química da uva 'BRS Vitória', foram coletados quatro cachos representativos por parcela, sendo avaliadas as seguintes variáveis:

- a) Comprimento do engaço ou ráquis (cm), com o auxílio de uma régua;
- b) Massa fresca do cacho (g), quantificada em balança digital (precisão 0,01 g);
- c) Número de bagas por cacho, efetuando-se a contagem de todas as bagas retiradas manualmente do pedicelo;
- d) Massa fresca do engaço (g), após a retirada das bagas, quantificada em balança digital (precisão 0,01 g);
- e) Massa fresca das bagas (g), obtida pela subtração da massa fresca do cacho pela massa fresca do engaço, sendo posteriormente calculada a média ao dividi-la pelo número de bagas;
- f) Comprimento e diâmetro de bagas (mm), mensurados em subamostras de 10 bagas por cacho, com auxílio de uma régua. Posteriormente, foram calculadas as médias do comprimento e do diâmetro ao dividir-se pelo número de bagas da subamostra;

- g) Teor de sólidos solúveis totais (SST, em °Brix), determinado no suco obtido pelo esmagamento das subamostras compostas de 10 bagas por cacho, com o auxílio de um refratômetro de bancada;
- h) Acidez titulável (AT, em g 100 mL⁻¹), por meio da titulação do suco obtido pelo esmagamento das subamostras compostas de 10 bagas por cacho, conforme metodologia descrita no item 3.2.6;

3.3 Experimento 2 - Efeito da Aplicação de Ácido Giberélico (GA₃) e do Desponte sobre a Produção e Qualidade da Uva ‘BRS Vitória’

Na área experimental 2, cujo ciclo produtivo teve início com a poda de frutificação (seis gemas) realizada em 03/04/2014, avaliou-se os efeitos isolado ou conjugado do desponte (poda verde) e da aplicação de ácido giberélico (GA₃) em cachos de uva ‘BRS Vitória’, nas fases “fim do florescimento” - estágio 69 de Lorenz et al. (1994 apud MEIER, 2001) e “ervilha” - estágio 75 de Lorenz et al. (1994 apud MEIER, 2001), respectivamente, para a melhoria das características morfológicas dos mesmos, que nessa cultivar são mais compactos.

Foi adotado o delineamento experimental de blocos ao acaso com cinco repetições, no esquema de parcelas subdivididas, sendo cada parcela composta de duas plantas, que receberam dois níveis de GA₃ (tratamentos primários). A subparcela foi constituída pelos quadrantes das seções norte-leste, leste-sul, sul-oeste e oeste-norte de cada planta, nos quais foram distribuídos os quatro níveis de desponte (tratamentos secundários).

Os tratamentos nas parcelas consistiram da aplicação de 0 mg L⁻¹ (testemunha, apenas água) e 30 mg L⁻¹ de GA₃ (fonte: Pro-Gigg[®], 10% de GA₃), quando as bagas atingiram 6-8 mm (27/05/2014), sendo a mesma direcionada aos cachos com auxílio de pulverizador costal de pressurização manual, e 20 L de capacidade. Nas subparcelas os tratamentos foram: T1 - testemunha (sem desponte de cachos e ramos), T2 - desponte de cachos (retirada da ponta das inflorescências, ≈ 0,5 cm), T3 - desponte de ramos (retirada da parte apical ou “ápice” do ramo, ≈ 1 cm) e T4 - desponte de cachos e ramos; realizados em 09/05/2014 (plantas no estágio “fim do florescimento” - 90 % das caliptras caídas).

Na data de colheita (07/08/2014), realizou-se a identificação dos cachos de cada tratamento e transporte para o laboratório da Embrapa Uva e Vinho/Jales-SP, onde foram avaliadas logo após, a massa total de cachos por planta (kg) e as seguintes características relacionadas à qualidade dos frutos: massa média de cachos (g), comprimento do engaço ou ráquis (cm), número de bagas por cacho e por cm linear de cacho (engaço), massa (g), comprimento (mm) e diâmetro (mm) médio de bagas, teor de SST (°Brix), AT (g 100 mL⁻¹) e razão SST/AT de suco obtido das bagas, conforme metodologia descrita no experimento 1 (itens 3.2.6 e 3.2.7). Para tanto, utilizou-se da amostra de quatro cachos por repetição e subamostra de 10 bagas por cacho, selecionadas de forma aleatória.

Os dados mensurados foram testados quanto à normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias, pelos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente. Atendidos esses pressupostos, os resultados dos tratamentos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativos, suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O processamento dos dados foi realizado utilizando-se os programas estatísticos ASSISTAT 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2016) e SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2008).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Experimento 1 - Desenvolvimento da Videira ‘BRS Vitória’ sobre Diferentes Cultivares de Porta-enxerto

4.1.1 Comportamento fenológico e soma térmica (graus-dia)

A quantidade de dias transcorridos, bem como de graus-dia acumulados para cada subperíodo fenológico da videira ‘BRS Vitória’ em combinação com as diferentes cultivares de porta-enxerto estão apresentadas na Tabela 2. Observou-se que a duração média do ciclo de produção (poda-colheita) dessa videira foi um pouco maior quando sobre o ‘IAC 766’ (122 dias), em comparação com os demais porta-enxertos, diferindo apenas da combinação com o ‘Paulsen 1103’ (112 dias). A maior diferença entre estas combinações ocorreu no subperíodo fenológico do início da maturação à colheita (IM-CO), que teve duração de 34 dias sobre a cv. IAC 766, contra 24 dias sobre a cv. Paulsen 1103.

Tabela 2. Valores médios da duração em dias e do acúmulo de graus-dia dos subperíodos fenológicos da videira ‘BRS Vitória’ em função das diferentes cultivares de porta-enxerto. Jales-SP, 2014.

Porta-enxerto	Subperíodos fenológicos					
	PO-CO	PO-BR	BR-FL	FL-CC	CC-IM	IM-CO
	Duração em dias					
Paulsen 1103	112,0 b	16,0 a	32,0 a	27,0 a	13,0 a	24,0 b
Kober 5BB	116,0 ab	15,0 a	33,0 a	25,0 a	15,0 a	28,0 ab
IAC 766	122,0 a	16,0 a	30,0 a	26,0 a	16,0 a	34,0 a
IAC 572	117,0 ab	16,5 a	32,0 a	24,5 a	15,0 a	29,0 ab
F ou Fr Sig. ¹	F = 8,8**	Fr = 4,0 ^{ns}	Fr = 1,9 ^{ns}	F = 1,6 ^{ns}	Fr = 3,0 ^{ns}	F = 8,8**
C.V. (%)	2,4	6,7	6,8	6,9	15,5	9,7
	Somatório de graus-dia					
Paulsen 1103	1395,4 b	179,2 a	398,2 a	312,0 a	163,3 a	342,8 b
Kober 5BB	1457,2 ab	173,3 a	404,1 a	290,4 a	184,9 a	404,6 ab
IAC 766	1557,3 a	179,2 a	372,0 a	307,9 a	193,5 a	504,7 a
IAC 572	1473,4 ab	184,2 a	395,0 a	288,5 a	184,9 a	420,8 ab
F ou Fr Sig. ¹	F = 8,4**	Fr = 4,0 ^{ns}	Fr = 2,2 ^{ns}	F = 2,3 ^{ns}	Fr = 3,0 ^{ns}	F = 8,4**
C.V. (%)	3,1	4,1	6,0	5,3	11,9	11,0

PO-CO: poda-colheita; PO-BR: poda-brotação; BR-FL: brotação-florescimento; FL-CC: florescimento-compactação dos cachos; CC-IM: compactação dos cachos-início da maturação das bagas; IM-CO: início da maturação das bagas-colheita. ¹ = Separação de médias na mesma coluna pelo teste F ou não-paramétrico de Friedman (Fr): ^{ns}, * e ** = não significativo, significativo a 5% e significativo a 1%, respectivamente. Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste de Tukey.

Sato et al. (2008) estudando a influência de diferentes porta-enxertos na duração do ciclo das videiras ‘Isabel’ e ‘Rubea’, no norte do Paraná, também verificaram maior diferença no período do IM-CO entre as combinações (amplitude de 27 dias) para a cv.

Isabel, enquanto que, para a cv. Rubea a duração do ciclo foi semelhante em todas as combinações.

A menor duração do subperíodo do IM-CO, e conseqüentemente, menor ciclo de produção da videira 'BRS Vitória' quando enxertada sobre 'Paulsen 1103' pode ser explicada pela diferença de vigor entre as combinações copa/porta-enxerto, que refletiu no índice de fertilidade de gemas e no número de inflorescências por planta (dados discutidos no item seguinte, 4.1.2), visto que, as videiras dessa combinação apresentaram reduzida carga de drenos (nº de cachos planta⁻¹, item 4.1.7), logo assim a demanda por fotoassimilados foi menor, completando a maturação antecipadamente.

Corroborando Maia et al. (2012), quanto à duração do ciclo de produção da videira 'BRS Vitória', pode-se considerar com o presente estudo que no noroeste do estado de São Paulo as plantas apresentaram ciclo médio de produção mais curto (112-122 dias), em comparação com o centro do estado de São Paulo e norte do Paraná (130-135 dias). E isso se deve às diferentes condições edafoclimáticas em que se localizam as mesmas, pois em locais com temperatura elevadas o crescimento vegetativo tende a ser superior e o ciclo mais curto em relação a regiões de clima mais ameno (PEDRO-JÚNIOR; SENTELHAS, 2003).

Quanto à soma térmica estimada para a videira 'BRS Vitória' da poda à colheita (Tabela 2), observa-se uma variação de 1395,4 a 1557,3 graus-dia, quando enxertada sobre 'Paulsen 1103' e 'IAC 766', respectivamente. A diferença na quantidade de graus-dia acumulados entre as combinações de porta-enxerto está associada à duração do ciclo de produção da videira, pois quanto maior a demanda térmica, a tendência é de que esse ciclo seja também mais longo (SATO et al., 2008), isso é, para uma mesma região, época de poda e ainda, dependendo da cultivar (ABRAHÃO et al., 2002; RIBEIRO et al., 2009).

Tecchio et al. (2011a), em trabalho realizado no noroeste do Estado de São Paulo, obtiveram maior duração do ciclo e do acúmulo de graus-dia para a cv. Niágara Rosada com os porta-enxertos 'IAC 572' e 'IAC 571-6', e a menor, com o 'IAC 766'.

4.1.2 Potencial de produção da videira 'BRS Vitória'

Na Tabela 3 encontram-se os resultados médios das variáveis utilizadas para caracterizar o potencial de produção (número de gemas por planta, taxa de brotação, número de inflorescências e índice de fertilidade de gemas) da videira 'BRS Vitória' sobre os diferentes porta-enxertos. Observou-se que para todas as características avaliadas não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade, exceto para o número médio de inflorescências por planta.

Como o número de gemas foi definido no momento da poda, sendo o mesmo para todos os tratamentos (média de 6 gemas por vara), e as videiras das diferentes combinações tiveram quantidade semelhante de varas (dados apresentados no item 4.1.5), já era esperado que não houvesse diferença significativa para esta variável. Da mesma forma, em função da aplicação de cianamida hidrogenada para a quebra de dormência das gemas, não foi observado para a videira 'BRS Vitória' efeito de porta-enxerto na porcentagem de brotação, que variou entre 65,7 e 69,5% (Tabela 3).

Quanto ao índice de fertilidade de gemas, verifica-se que não houve diferença estatística significativa (Tabela 3), sendo $p = 0,10$ (dado não apresentado), ou seja, existe uma probabilidade de 10% da diferença entre as médias não ser um efeito de porta-enxertos e sim de outro fator não estudado, conforme indicado pela alta variação dos dados (C.V. = 29,5%). No entanto, um valor de 1,15 (115%) para fertilidade de

gemas, quando a videira ‘BRS Vitória’ foi enxertada sobre ‘IAC 766’, significa que, de cada 100 gemas que brotaram, obteve-se em média 115 inflorescências. Esse índice é dependente principalmente do número de inflorescências formadas nas gemas durante o ciclo anterior (diferenciação floral) e da porcentagem de brotação.

Tabela 3. Valores médios para número de gemas em que se aplicou a cianamida hidrogenada (CH), porcentagem de brotação, número de inflorescências e índice de fertilidade de gemas por planta para a cv. BRS Vitória sobre diferentes cultivares de porta-enxerto, em 2014.

Porta-enxerto	Nº gemas com CH	Porcentagem brotação	Número inflorescências	Fertilidade gemas
Paulsen 1103	98,0	69,5	44,0 b	0,65
Kober 5BB	105,0	65,7	58,8 ab	0,85
IAC 766	116,0	68,4	91,3 a	1,15
IAC 572	102,8	67,9	75,0 ab	1,07
F Sig. ¹	2,7 ^{ns}	0,1 ^{ns}	5,2 [*]	2,7 ^{ns}
C.V. (%)	9,6	14,1	26,5	29,5

¹ = Separação de médias na mesma coluna pelo teste F: ^{ns} e ^{*} = não significativo e significativo a 5% de probabilidade, respectivamente. Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste de Tukey.

A combinação com inferior valor para o índice de fertilidade de gemas (0,65 ou 65%), mais especificamente ‘BRS Vitória’/‘Paulsen 1103’, foi a que apresentou o menor número de inflorescências, com média de 44,0 por planta (Tabela 3), isto é, menos da metade do que foi encontrado para ‘BRS Vitória’/‘IAC 766’ (91,3 inflorescências planta⁻¹), logo assim, refletindo no menor potencial de produção. E isso ocorre devido diversos fatores, dentre esses, o vigor vegetativo que o porta-enxerto confere à copa, conforme outros autores (ALBUQUERQUE et al., 2000; TERRA et al., 2003; FELDBERG et al., 2007; MELO; RIBEIRO, 2012), em termos de crescimento dos ramos ou massa total de varas, por exemplo (itens 4.1.4 e 4.1.5).

Em Petrolina-PE, a videira ‘Superior Seedless’ quando combinada com o ‘Harmony’ apresentou fertilidade de gemas de 29,5%, contra 6,8% quando enxertada sobre o ‘IAC-766’, evidenciando o melhor desempenho do ‘Harmony’, ao conferir menor vigor à copa (MELO; RIBEIRO, 2012). O mesmo foi verificado, em outro estudo, quando utilizado o porta-enxerto ‘Paulsen 1103’ (menor massa de ramos podados) para as cultivares Crimson Seedless e Superior Seedless, com fertilidade média de gemas de 40%, contra 16% quando sobre o ‘IAC 572’ (FELDBERG et al., 2007).

Contudo, os valores apresentados anteriormente são bem inferiores aos que foram encontrados neste estudo para a cv. BRS Vitória. E isso pode estar relacionado com a aptidão específica das cultivares importadas, que apresentam dificuldades de adaptação às condições de clima tropical, conforme relatado por Leão (2000), levando conseqüentemente à necessidade de manejo adequado (CAMILI, 2007).

4.1.3 Crescimento de ramos: ajuste do modelo para estimativa de área foliar

A relação entre os valores médios de somatório do comprimento das nervuras

laterais secundárias (SCNL2) da folha e os de área foliar correspondente encontra-se na Figura 6. O melhor ajuste dos dados incluindo os diferentes porta-enxertos foi obtido por meio da equação potencial $AF = 0,467*(SCNL2)^{1,959}$, corroborando os resultados encontrados por Borghezani et al. (2010) para as variedades Cabernet Sauvignon e Sauvignon Blanc. Enquanto que, Gonçalves et al. (2002) verificaram relação linear para a videira ‘Folha de Figo’ sobre diferentes porta-enxertos e Malagi et al. (2010) obtiveram regressão quadrática para a cv. BRS Violeta. Para a videira ‘Niágara Rosada’, Permanhani et al. (2014) também verificaram melhor ajuste pela equação quadrática, porém, considerando a relação entre a maior largura e a área da folha.

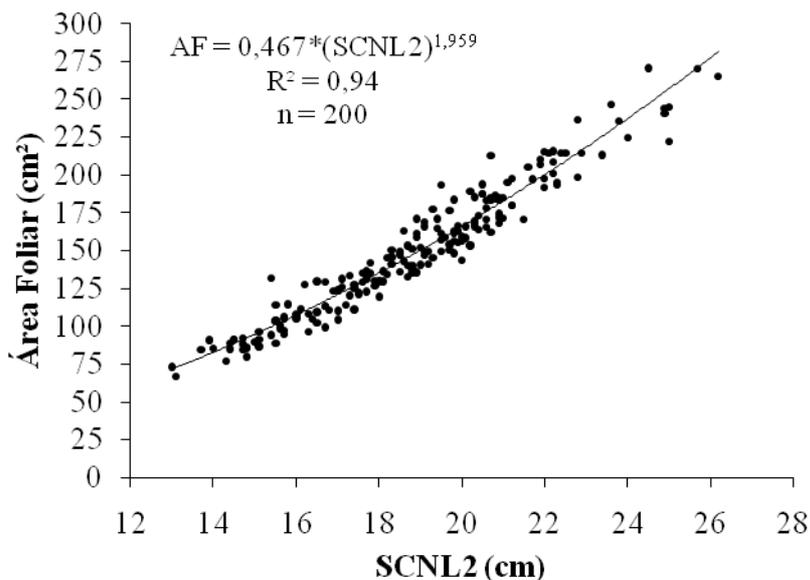


Figura 6. Relação entre a área foliar observada e o somatório do comprimento das nervuras laterais secundárias (SCNL2) da folha para a videira ‘BRS Vitória’ em combinação com diferentes porta-enxertos. Amostra (n) de 200 folhas. Jales-SP, 2014.

Observa-se ainda na Figura 6 que a equação estabelecida permitiu estimar a área foliar de forma satisfatória, utilizando-se a soma do comprimento das nervuras laterais, visto que 94% das variações observadas na área foliar puderam ser explicadas pela equação relacionada ($R^2 = 0,94$).

Entre as médias obtidas dos valores de área foliar observada e área foliar estimada em nova amostragem de folhas (2015), não se observou diferença significativa pelo teste de Mann-Whitney ($p > 0,05$) para a cv. BRS Vitória sobre os diferentes porta-enxertos testados (Tabela 4). Esta é também uma evidência de que não há necessidade de diferentes modelos para estimar a área foliar da videira ‘BRS Vitória’ em combinação com as cultivares de porta-enxerto do presente estudo.

Os valores de área foliar estimada, com aplicação da equação potencial (Figura 6) na nova amostra de folhas (2015), ao serem relacionados com os valores de área foliar observada, apresentaram coeficiente de determinação entre 0,94 e 0,98 para as diferentes cultivares de porta-enxerto, conforme Figura 7. E ainda, observou-se que o coeficiente angular da reta ficou próximo de 1 (0,99-1,03), embora o coeficiente linear não tenha se aproximado tanto de 0.

Sendo assim, a validação da equação estabelecida confirma que o método indireto, baseado em medidas de comprimento das nervuras laterais secundárias pode

ser utilizado de forma confiável para a obtenção da área foliar da videira ‘BRS Vitória’ em plantas a campo.

Tabela 4. Comparação das médias de área foliar observada (real) e estimada a partir da equação ajustada para a videira ‘BRS Vitória’ sobre os porta-enxertos ‘Paulsen 1103’, ‘Kober 5BB’, ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’. Jales-SP, 2015.

Área Foliar	Porta-enxerto			
	Paulsen 1103	Kober 5BB	IAC 766	IAC 572
Observada	102,2 ± 21,3	97,8 ± 19,1	122,8 ± 25,0	103,4 ± 20,9
Estimada	108,6 ± 21,6	103,9 ± 19,2	126,3 ± 24,7	111,0 ± 21,8
Z Sig. ¹	0,90 ^{ns}	0,91 ^{ns}	0,60 ^{ns}	0,92 ^{ns}

Média em cm² de 54 folhas ± erro padrão com 95% de confiança. ¹ = Separação de médias na mesma coluna pelo teste não-paramétrico de Mann-Whitney (Z). ^{ns} indica que não houve diferença significativa entre área foliar observada e estimada ao nível de 5%.

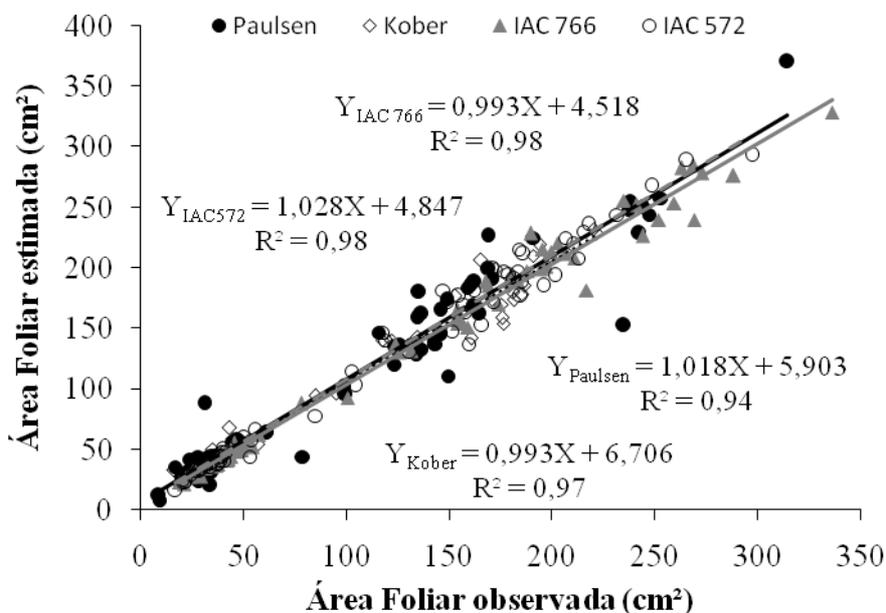


Figura 7. Relação entre área foliar estimada (cm²) e área foliar observada (cm²) da videira ‘BRS Vitória’ sobre os porta-enxertos ‘Paulsen 1103’, ‘Kober 5BB’, ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’. Jales-SP, 2015.

4.1.4 Crescimento médio de ramos em diâmetro, comprimento e área foliar

As variáveis referentes à análise de crescimento dos ramos (diâmetro, comprimento e área foliar) da videira ‘BRS Vitória’ sobre os diferentes porta-enxertos, avaliadas durante o período de 14 a 42 dias após a brotação (DAB), se ajustaram adequadamente ao modelo exponencial polinomial do segundo grau $Y = e^{(cX^2 + bX + a)}$, com elevados coeficientes de determinação (R^2 entre 0,82 e 0,95), os quais são apresentados na Tabela 5, juntamente com os valores dos parâmetros a, b, c da equação.

Tabela 5. Coeficientes da equação $Y = e^{(cX^2 + bX + a)}$ ajustados aos dados de diâmetro (mm), comprimento (cm) e área foliar (cm²) do ramo para a videira ‘BRS Vitória’ sobre os diferentes porta-enxertos, onde X é o tempo em dias após a brotação. Jales-SP, 2014.

Variável Y	Porta-enxerto	R ²	Coeficientes da equação ¹		
			a	b	c
Diâmetro (mm)	Paulsen 1103	0,87	1,322804	0,033428	-0,000345
	Kober 5BB	0,90	1,346236	0,033306	-0,000386
	IAC 766	0,89	1,517914	0,030437	-0,000327
	IAC 572	0,83	1,491595	0,033871	-0,000364
Comprimento (cm)	Paulsen 1103	0,82	2,594004	0,103210	-0,001210
	Kober 5BB	0,92	2,645197	0,102904	-0,001320
	IAC 766	0,94	2,777363	0,112604	-0,001429
	IAC 572	0,88	2,575502	0,120301	-0,001494
Área Foliar (cm ²)	Paulsen 1103	0,95	4,090779	0,186722	-0,002410
	Kober 5BB	0,95	4,095985	0,186155	-0,002406
	IAC 766	0,92	4,871862	0,153179	-0,001930
	IAC 572	0,92	4,249897	0,188194	-0,002432

¹ Coeficientes utilizados para o cálculo da TCA (Taxa de Crescimento Absoluto) e TCR (Taxa de Crescimento Relativo) pelo método funcional de análise de crescimento vegetal.

Na Figura 8, a qual representa a evolução das características avaliadas em função do tempo (DAB), verifica-se que houve uma tendência de crescimento lento no período inicial de desenvolvimento dos ramos, seguido por um ritmo acelerado até o início do florescimento (26 DAB), em que a partir desse o aumento do comprimento, da área foliar e do diâmetro de ramos é relativamente mais lento, e as curvas se aproximam de um patamar, independentemente do porta-enxerto.

Foi constatado ainda que as variáveis de crescimento dos ramos da cv. BRS Vitória diferiram significativamente entre as combinações de porta-enxertos (Figura 8), já no início das avaliações (14 e 17 DAB). Sendo que, aos 42 DAB, o maior valor médio para diâmetro de ramo (Figura 8A) foi alcançado sobre a cv. IAC 572 (9,8 mm), seguido pela cv. IAC 766 (9,3 mm), Paulsen 1103 (8,5 mm) e Kober 5BB (8,0 mm). No caso do comprimento (Figura 8B) e da área foliar (Figura 8C), os maiores valores também foram observados quando em combinação com a cv. IAC 572 e IAC 766, correspondendo às respectivas médias de 153,1 e 148,9 cm, e de 2733,6 e 2782,9 cm², que não diferiram estatisticamente entre si, apenas em relação às demais cultivares.

O maior desenvolvimento dos ramos da videira ‘BRS Vitória’ quando enxertada sobre ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’, principalmente em relação ao comprimento e à área foliar, cerca de 20-30% superiores, demonstra a afinidade destes com a cultivar copa em resposta às condições edafoclimáticas do local. E isso está diretamente relacionado com as taxas de crescimento.

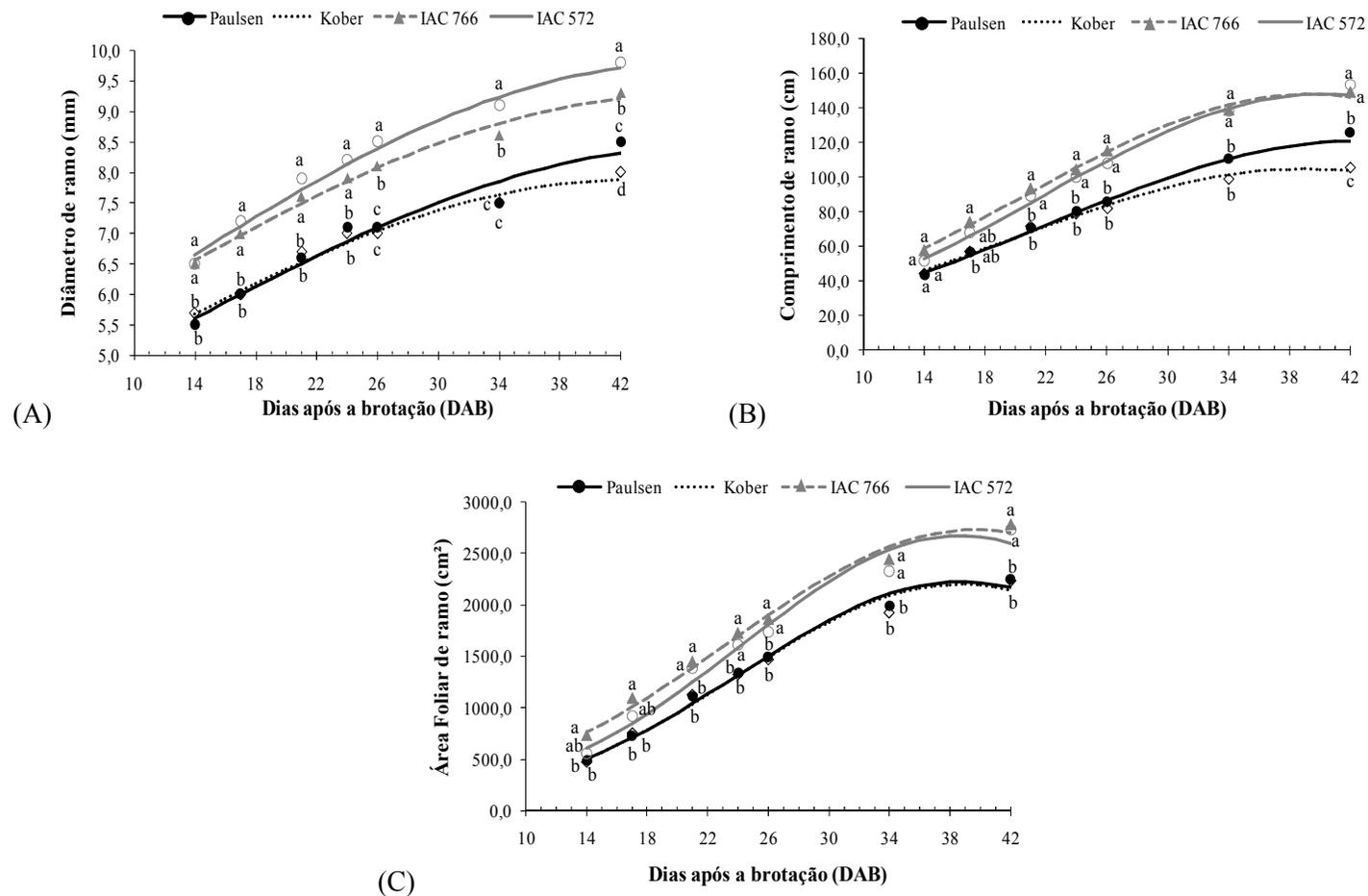


Figura 8. Evolução do diâmetro (A), comprimento (B) e área foliar (C) de ramos da videira ‘BRS Vitória’ sobre os porta-enxertos ‘Paulsen 1103’, ‘Kober 5BB’, ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’, durante o período de 14 a 42 dias após a brotação (DAB). As linhas representam o modelo exponencial polinomial de 2º grau ajustado aos dados originais, os pontos a média amostral de 16 ramos, e letras minúsculas distintas indicam diferença estatisticamente significativa entre as médias na mesma época de avaliação pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Jales-SP, 2014.

Em estudo com a variedade Cabernet Sauvignon, Koundouras et al. (2008) constataram que as videiras enxertadas sobre 'SO4' apresentaram uma área foliar inferior, como resultado da menor taxa de crescimento em comparação ao 'Paulsen 1103'. De acordo com Santarosa (2013), o porta-enxerto afeta o vigor da variedade copa, conforme a combinação copa/porta-enxerto, alterando a atividade meristemática e do câmbio vascular.

Por não considerar os valores pré-existentes da variável analisada, a taxa de crescimento absoluto (TCA) na comparação de materiais funciona como um indicador da velocidade de crescimento ao longo do período avaliado (BENINCASA, 2003).

Na Figura 9, verifica-se que o crescimento em diâmetro de ramo se comportou de forma particular, pois no período inicial das avaliações (14 DAB) a taxa de crescimento absoluto em espessura caulinar (TCA_D , Figura 9A) já era máxima, entre 0,13 e 0,16 mm dia⁻¹, com o menor valor para a cv. BRS Vitória sobre o porta-enxerto 'Kober 5BB' e o maior sobre o 'IAC 572', decrescendo gradativamente a partir de então.

Em relação ao comprimento e à área foliar de ramo, observa-se que, inicialmente ocorreu um aumento das taxas de crescimento absoluto caulinar (TCA_C , Figura 9B) e foliar (TCA_F , Figura 9C) até atingirem o máximo, e logo após começaram a diminuir. Os maiores valores de TCA_C , que expressa o que o ramo cresceu por dia em comprimento, foram encontrados aos 20 DAB para a videira 'BRS Vitória' enxertada sobre o 'Kober 5BB' (3,26 cm dia⁻¹), aos 21 DAB quando sobre o 'IAC 766' (4,79 cm dia⁻¹), seguido por 'IAC 572' (4,91 cm dia⁻¹) e 'Paulsen 1103' (3,61 cm dia⁻¹) aos 22 DAB. No caso da TCA_F , que estima o aumento da área foliar por dia em cm², os valores máximos foram alcançados aos 24 DAB para todas as combinações, com taxas de 112,94 e 102,78 cm² dia⁻¹ para 'IAC 572' e 'IAC 766', respectivamente, que semelhante ao comprimento, foram superiores às verificadas para 'Paulsen 1103' (93,61 cm² dia⁻¹) e 'Kober 5BB' (92,56 cm² dia⁻¹).

No presente estudo, o período de 20-24 DAB correspondeu à fase de pré-florescimento, demonstrando alta atividade dos tecidos considerados potencialmente "fonte" (TCA_F) e "dreno" (TCA_C) de fotoassimilados nos ramos, que é reduzida posteriormente em função da competição por carboidratos para a formação das flores e cachos, corroborando os resultados de Borghezán et al. (2012), cujas as maiores taxas de crescimento (cerca de 4 cm dia⁻¹) foram registradas em pré e pós-floração para as videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Merlot'.

As maiores velocidades de crescimento dos ramos para a videira 'BRS Vitória' quando enxertada sobre os porta-enxertos 'IAC 572' e 'IAC 766', em relação aos demais, são atribuídas ao vigor conferido pelos mesmos à copa, a qual apresentou maior área foliar (maior interceptação da radiação solar) e, maior massa de matéria seca da folha (item 4.1.5), ou seja, possivelmente uma maior eficiência fotossintética.

Quanto à taxa de crescimento relativo dos ramos (TCR), que expressa o incremento de novo material por unidade de material inicial, em um intervalo de tempo (BENINCASA, 2003), verifica-se que os valores foram máximos aos 14 DAB, e diminuíram continuamente até os 42 DAB para as variáveis avaliadas, independentemente do porta-enxerto (Figura 9). E isso já era esperado, visto que, qualquer incremento em diâmetro, comprimento ou área foliar ao longo do tempo está diretamente relacionado ao tamanho (fitomassa) alcançado no período anterior. De modo que, uma elevação da fitomassa aumenta a demanda por fotoassimilados para a manutenção das estruturas já existentes e reduz a quantidade de assimilados disponíveis para o crescimento vegetal (FERRARI et al., 2008). No caso específico da área foliar, o auto-sombreamento tem maior efeito, à medida que ocorre a expansão das folhas.

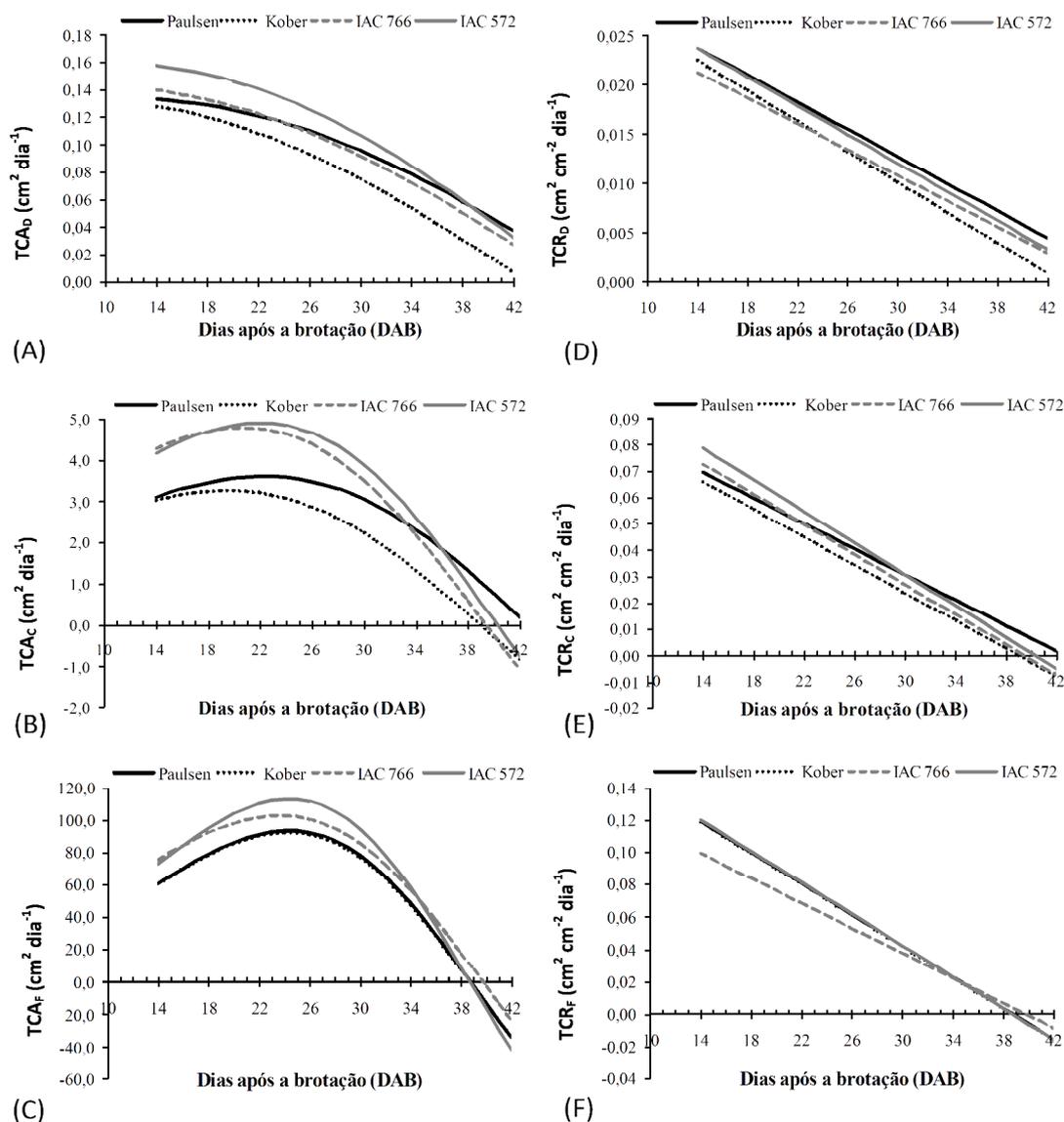


Figura 9. Taxas de crescimento absoluto em espessura caulinar = TCA_D (A), taxas de crescimento absoluto caulinar = TCA_C (B) e foliar = TCA_F (C), taxas de crescimento relativo em espessura caulinar = TCR_D (D), taxas de crescimento relativo caulinar = TCR_C (E) e foliar = TCR_F (F) de ramos da videira ‘BRS Vitória’ sobre os porta-enxertos ‘Paulsen 1103’, ‘Kober 5BB’, ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’, dos 14 aos 42 DAB. Jales-SP, 2014.

Com relação à TCR_D (Figura 9D), que expressa o que o ramo cresceu por dia em espessura caulinar por unidade de diâmetro já existente, destacam-se as combinações de ‘BRS Vitória’ com os porta-enxertos ‘IAC 572’ e ‘Paulsen 1103’, que aos 14 DAB apresentaram uma taxa de $0,024 \text{ mm mm}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, a qual reduziu-se progressivamente, chegando aos $0,016\text{-}0,017 \text{ mm mm}^{-1}$ de crescimento diário, aos 24 DAB (pré-floração).

As diferenças entre porta-enxertos também foram pouco pronunciadas para TCR_C (Figura 9E), que mensura o que o ramo cresceu por dia em comprimento por unidade de comprimento já existente, e para TCR_F (Figura 9F), utilizada para estimar o acréscimo diário de área foliar por unidade de área já existente. Semelhante à TCR_D , os valores de TCR_C e TCR_F também decresceram ao longo do período de avaliação. Sendo

que, durante a pré-floração (20-24 DAB, período de máxima TCA), a TCR_C de ramos da cv. BRS Vitória em combinação com os diferentes porta-enxertos variou entre 0,050 e 0,055 $cm\ cm^{-1}\ dia^{-1}$.

No caso da TCR_F (Figura 9F), aos 24 DAB registrou-se uma média de 0,071 $cm^2\ cm^{-2}\ dia^{-1}$ para os ramos da videira ‘BRS Vitória’ quando enxertada sobre as cultivares Paulsen 1103, Kober 5BB e IAC 572, exceto quando sobre ‘IAC 766’, em que a taxa foi de 0,061 $cm^2\ cm^{-2}\ dia^{-1}$, o que possivelmente indica uma estratégia diferente dessa combinação, investindo mais em espessura foliar, ao apresentar maior massa seca média por folha (item 4.1.5).

4.1.5 Caracterização da estrutura vegetativa e do vigor das plantas

Na Tabela 6 estão apresentados os valores médios de variáveis caracterizadoras da expressão vegetativa e do vigor da videira ‘BRS Vitória’ em combinação com os diferentes porta-enxertos. Foi verificado que o número de varas por planta, tanto em 2014 quanto em 2015, bem como, o número de ramos por planta e a relação superfície foliar/produção ($cm^2\ g^{-1}$) não diferiram significativamente entre os tratamentos.

Da mesma forma que o número de varas, já era de se esperar que o número total de ramos por planta fosse semelhante entre tratamentos, uma vez que, todas as videiras estiveram sujeitas às mesmas práticas culturais, como a realização de desbaste dos ramos, a fim de adequar-se a densidade. De acordo com Smart et al. (1990), o valor ideal da densidade de ramos é de aproximadamente 15 por metro linear, sendo que, abaixo deste, a interceptação da radiação solar é incompleta, e acima, ocorre maior sombreamento. Os valores médios registrados, de aproximadamente 15,2 a 18,3 ramos m^{-1} (Tabela 6) foram um pouco superiores ao descrito como ótimo, contudo, ressalta-se que esse índice foi estabelecido para ramos conduzidos na vertical (espaldeira) e ainda, o mesmo varia com o vigor da cultivar.

Quanto à relação superfície foliar/produção, que caracteriza o equilíbrio entre crescimento vegetativo e frutificação, observou-se que os resultados variaram entre 7,5 e 13,8 $cm^2\ g^{-1}$, não diferindo estatisticamente entre os porta-enxertos (Tabela 6). Contudo, em sistema de condução do tipo cortina dupla ou GDC (“Geneva Double Curtain”), que é o mais próximo do utilizado para a cv. BRS Vitória neste estudo, Kliewer e Dokoozlian (2005) verificaram que a proporção adequada para a maturação de uvas ‘Thompson Seedless’, por exemplo, foi de 8,0 $cm^2\ g^{-1}$. Sendo assim, pode-se considerar que as combinações com ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’ estavam mais equilibradas quanto a esse índice em relação às demais, as quais apresentaram maior superfície foliar por quantidade de frutos, com proporção próxima da exigida para a cv. Thompson Seedless conduzida em cortina única, que variou entre 11,0 e 14,0 $cm^2\ g^{-1}$ (KLIOWER; DOKOOZLIAN, 2005).

Já a massa do total de varas ($kg\ planta^{-1}$), registrada no ciclo vegetativo de 2015, diferiu estatisticamente entre os tratamentos, verificando-se as maiores médias para a videira ‘BRS Vitória’ enxertada sobre o ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’, igual a 1,60 e 1,29 $kg\ planta^{-1}$, respectivamente, sendo que, a massa média por vara (g) e a massa seca média por folha (g) comportaram-se de forma semelhante (Tabela 6). Isso pode ter sido em função do maior crescimento vegetativo ou vigor das plantas quando comparadas às demais combinações de porta-enxerto e, além disso, o maior valor de massa seca média por folha poderia indicar maior eficiência fotossintética.

Tabela 6. Valores médios de variáveis relacionadas à estrutura vegetativa e ao vigor da videira ‘BRS Vitória’ sobre diferentes porta-enxertos, no período de 2014/2015, em Jales-SP.

Variáveis	Porta-enxerto				F Sig. ¹	C.V. (%)
	Paulsen 1103	Kober 5BB	IAC 766	IAC 572		
Ano 2014						
Nº de varas por planta	20,8 a	25,3 a	26,8 a	24,3 a	2,5 ^{ns}	13,4
Nº de ramos por planta	45,5 a	52,8 a	55,0 a	49,0 a	3,2 ^{ns}	9,2
Relação superfície foliar/produção (cm ² g ⁻¹)	13,8 a	11,4 a	7,5 a	10,7 a	1,9 ^{ns}	34,5
Ano 2015						
Nº de varas por planta	20,8 a	25,0 a	23,0 a	24,3 a	1,0 ^{ns}	15,8
Comprimento médio de vara (cm)	127,3 a	100,2 b	142,6 a	132,8 a	9,7 ^{**}	9,3
Comprimento médio de entrenós (cm)	5,5 ab	4,5 b	6,5 a	6,1 a	10,1 ^{**}	9,4
Massa total de varas (kg)	0,97 b	0,89 b	1,60 a	1,29 ab	7,1 ^{**}	20,5
Massa média por vara (g)	46,9 b	36,2 b	69,8 a	52,4 ab	12,0 ^{**}	15,8
Nº total de folhas por planta	478,5 a	548,8 a	504,8 a	533,5 a	1,0 ^{ns}	12,0
Massa seca média por folha (g)	0,88 b	0,89 b	1,18 a	0,99 ab	9,8 ^{**}	8,9
Diâmetro médio do enxerto (cm)	4,9 a	4,5 a	4,5 a	5,1 a	3,0 ^{ns}	7,3
Diâmetro médio do porta-enxerto ² (cm)	4,8 a	3,3 c	3,4 c	3,9 b	25,8 ^{**}	4,9
Diâmetro médio do braço (cm)	2,4 a	2,6 a	2,6 a	2,8 a	3,4 ^{ns}	5,8
Comprimento total do braço (cm)	287,0 a	305,6 a	313,6 a	308,1 a	1,0 ^{ns}	7,5
Massa média do tronco (kg)	1,79 a	1,32 a	1,34 a	1,63 a	3,9 [*]	15,3
Massa média do cordão esporonado ² (kg)	2,11 b	2,60 ab	2,67 ab	3,12 a	6,1 [*]	13,4

¹ = Separação de médias na mesma linha pelo teste F: ^{ns}, * e ** = não significativo, significativo a 5% e significativo a 1% de probabilidade, respectivamente. Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem significativamente pelo teste de Tukey.

² = Médias dos dados originais, transformados em logaritmo natural antes da análise estatística.

Em Taubaté-SP, Pauletto et al. (2001a) obtiveram para a cv. Niágara Rosada maior massa dos ramos podados quando sobre o porta-enxerto 'IAC 766', comparado aos demais. Por outro lado, para a mesma cultivar, na região de Votuporanga-SP, Tecchio et al. (2011b) constataram que o porta-enxerto 'IAC 572' induziu maior acúmulo de massa seca dos ramos (1,03 kg planta⁻¹), mas semelhante ao 'IAC 766' (0,82 kg planta⁻¹), diferindo significativamente apenas do 'IAC 571-6' com 0,61 kg planta⁻¹.

Quanto ao diâmetro do tronco, verificou-se que na região acima da união de enxertia não houve diferença estatística entre as combinações 'BRS Vitória'/porta-enxerto (Tabela 6). Contudo, quando enxertada sobre 'Kober 5BB' e 'IAC 766', apresentou os menores valores de diâmetro médio do porta-enxerto (abaixo da união de enxertia), seguido pelo 'IAC 572', e portanto, as maiores proporções entre diâmetro do tronco acima e abaixo da enxertia, diferentemente de quando sobre o 'Paulsen 1103', com uma relação de aproximadamente 1:1, as quais são decorrentes da integração entre os tecidos cambiais das partes combinadas, em função de alterações no padrão de vascularização (RODRIGUES et al., 2004; SANTAROSA, 2013). E isso pôde ter influenciado a redistribuição de assimilados nas estruturas permanentes da videira, conforme indicado pelos resultados de massa média do cordão esporonado (Tabela 6), em que as combinações de porta-enxerto com maior relação entre diâmetro do tronco acima e abaixo da enxertia ('Kober 5BB', 'IAC 766', 'IAC 572') foram as que apresentaram as maiores médias para essa variável.

4.1.6 Evolução da maturação de bagas

Modelos de regressão foram ajustados para expressar a variação dos valores de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e razão sólidos solúveis/acidez (SST/AT), em função dos dias após o início da maturação (DAIM) de bagas da cv. BRS Vitória, enxertada sobre as diferentes cultivares de porta-enxerto (Figura 10).

A evolução do teor de SST do mosto da uva 'BRS Vitória' apresentou ajuste linear ($R^2 = 0,97-0,99$) para os diferentes porta-enxertos, com valores crescentes até os 32 DAIM (Figura 10A), três dias após a colheita. Verifica-se que, no início da maturação, os valores médios de SST variaram entre 9,3 e 9,6 °Brix, não diferindo estatisticamente entre as combinações de porta-enxerto. Contudo, aos 24 DAIM, ou seja, 112 dias após a poda (DAP), atingiu-se o teor mínimo recomendado para a colheita (acima de 19,0 °Brix) quando sobre o porta-enxerto 'Paulsen 1103', seguido de 'Kober 5BB' e 'IAC 572' aos 28 e 29 DAIM (116 e 117 DAP), respectivamente, de acordo com as equações ajustadas (Figura 10A). No caso da combinação 'BRS Vitória'/'IAC 766' (Figura 10A), o valor ideal de SST para a colheita das uvas seria alcançado somente aos 34 DAIM (122 DAP), logo assim, visando não prejudicar a qualidade das bagas, realizou-se a mesma aos 29 DAIM para todas as combinações, restando-se apenas os cachos marcados para a avaliação do período seguinte.

De acordo com Blouin e Guimberteau (2004), a evolução do teor de SST está relacionada com as características fisiológicas de desenvolvimento da baga, no qual, anteriormente ao período de início da maturação a maior parte do açúcar produzido é direcionada para as folhas, desenvolvimento da planta e do fruto, sendo que, a partir dessa fase ocorre uma modificação metabólica na translocação de tal componente, que passa a ser acumulado em maior quantidade na baga e então, no período próximo à colheita pode ocorrer uma redução no fluxo do mesmo.

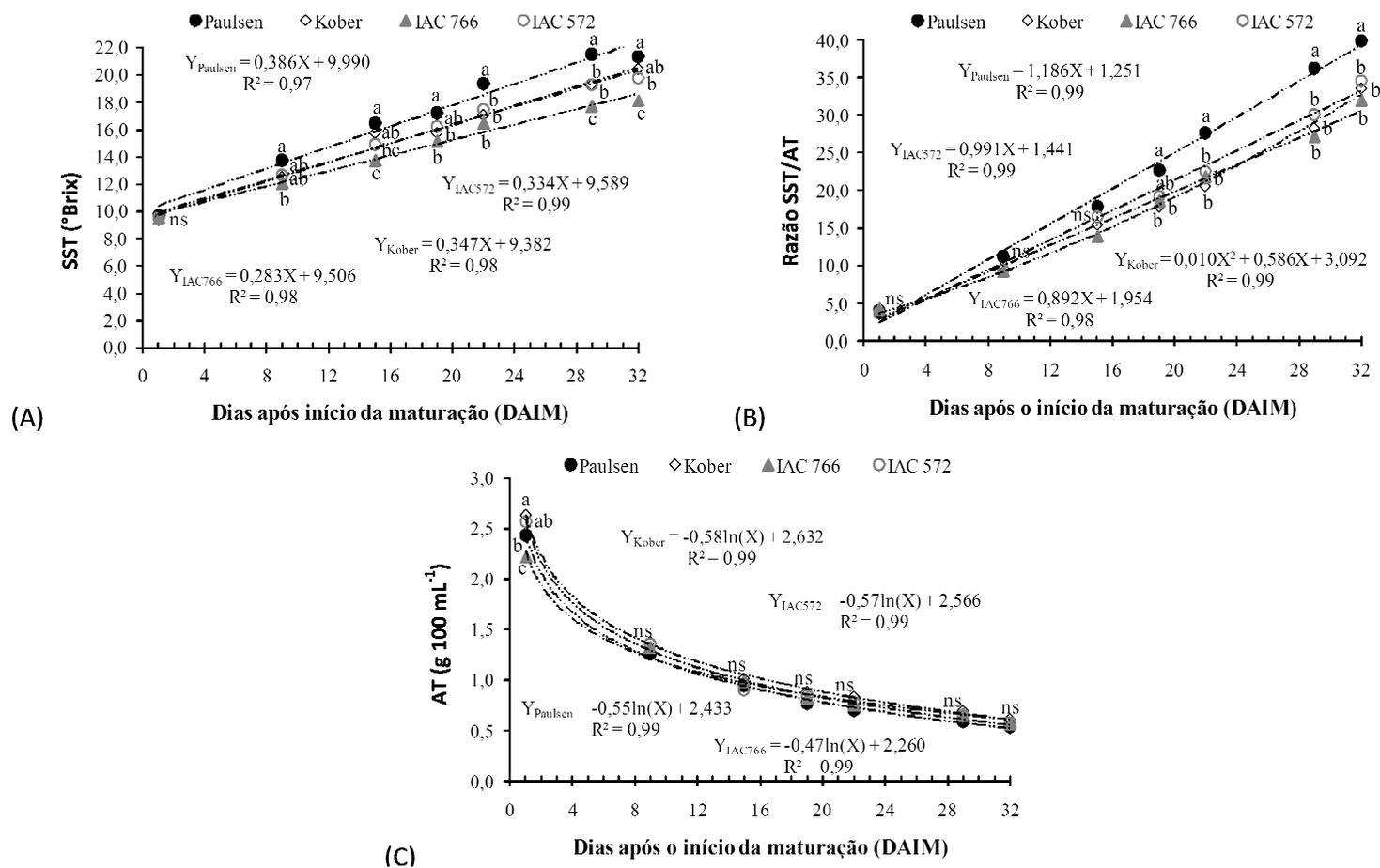


Figura 10. Evolução do teor de sólidos solúveis totais (SST), expresso em °Brix (A), da acidez titulável (AT), expressa em peso de ácido tartárico por 100 mL de polpa (B), e razão entre sólidos solúveis e acidez (C) durante a maturação das uvas da cultivar BRS Vitória sobre o porta-enxerto ‘Paulsen 1103’, ‘Kober 5BB’, ‘IAC 766’ e ‘IAC 572’. As linhas representam a equação de regressão ajustada aos dados originais, os pontos a média amostral de 80 bagas, “ns” diferença não significativa, e letras minúsculas distintas indicam diferença estatisticamente significativa entre as médias na mesma época de avaliação pelo teste de Tukey (p<0,05). Jales-SP, 2014.

Quanto ao teor de AT, observa-se que houve um ajuste logarítmico para todas as combinações copa/porta-enxerto ao longo da maturação (Figura 10B), comportando-se de forma inversa ao teor de SST, pois inicialmente o mesmo foi alto (2,22-2,63 g 100 mL⁻¹), seguido de acentuada redução até atingir valores mínimos (0,59-0,69 g 100 mL⁻¹) no período de colheita. Isso se deve ao fato dos principais ácidos da videira (tartárico e málico) serem sintetizados pelas folhas e pelas bagas ainda verdes, no início da maturação, e posteriormente, com o aumento da demanda por energia e sua utilização na respiração celular, além da diluição do mosto pela entrada de água no fruto, a concentração destes diminui (RIZZON et al., 2000; BLOUIN; GUIMBERTEAU, 2004; MANFROI et al., 2004).

Pode-se verificar ainda que as uvas das combinações de ‘BRS Vitória’ com ‘Kober 5BB’ e ‘IAC 766’ apresentaram o maior e o menor valor médio de acidez durante a fase de início da maturação (Figura 10B), respectivamente, em relação às demais, não diferindo estatisticamente a partir desta até o período de colheita.

Além do teor de SST e AT, a razão SST/AT pode ser uma boa opção para se determinar o ponto ideal de colheita das uvas, devendo ser observada na evolução da maturação, pois o sabor está relacionado, em grande parte, ao balanço de açúcares e ácidos (SATO et al., 2009; MAIA et al., 2012). Dessa forma, um elevado valor é considerado desejável pelo mercado interno, contudo, o ideal é de no mínimo 20 para uva de mesa (BLEINROTH, 1993; BENATO, 2003).

Como o índice de maturação representa uma relação de evolução inversa entre SST e AT, este tende a se assemelhar à evolução do teor de SST, ou seja, com baixos teores no início da maturação e aumento progressivo até o período próximo à colheita (SATO et al., 2009), conforme verificou-se na Figura 10C. Esse índice apresentou ajuste linear para as combinações copa/porta-enxerto em função dos dias após o início da maturação, exceto quando sobre o ‘Kober 5BB’ que se ajustou à equação quadrática. Além disso, não houve diferença estatística dos valores médios entre as combinações até os 15 DAIM, sendo que, a partir desse período, sobre a cv. Paulsen 1103 a videira ‘BRS Vitória’ apresentou as maiores razões SST/AT, que chegou a 39,8 (21,3 °Brix) até logo após a colheita (Figura 10C). Os valores encontrados corroboraram com Maia et al. (2012), que caracterizou a cv. BRS Vitória como de alto potencial glucométrico.

4.1.7 Produção e características físico-químicas da uva ‘BRS Vitória’ na colheita

Na Tabela 7, verifica-se o efeito dos diferentes porta-enxertos na produção e qualidade da uva ‘BRS Vitória’, sendo que, a maior quantidade de frutos (kg planta⁻¹) foi obtida sobre o porta-enxerto ‘IAC 766’, que proporcionou também a maior massa média de cachos, e isso se deve principalmente aos maiores valores médios registrados de comprimento, diâmetro e massa fresca de bagas (Tabela 8).

Por outro lado, os menores valores de produção observados quando sobre o ‘Kober 5BB’ e ‘Paulsen 1103’ foram decorrentes, principalmente, do baixo número de cachos por planta, em função da diferenciação floral (item 4.1.2), além dos menores valores médios de massa, de tamanho de bagas (comprimento e diâmetro) e de cachos (comprimento do engaço), conforme apresentado nas Tabelas 7 e 8. Enquanto que, para o ‘IAC 572’, o menor rendimento foi relacionado com a menor massa média de cachos, em consequência das inferiores médias de massa e tamanho de bagas, comparadas às da combinação com ‘IAC 766’.

De acordo com Terra et al. (2003), para a videira ‘Niágara Rosada’ conduzida sobre diferentes porta-enxertos, na região de Monte Alegre do Sul-SP, os valores médios de massa, bem como, do número de cachos e de produção foram bastante

inferiores em plantas enxertadas sobre 'Kober 5BB', possivelmente devido ao seu baixo vigor e pouca adaptabilidade aos solos ácidos (POMMER et al., 1997; FRÁGUAS, 1999). Enquanto que, o porta-enxerto 'IAC 766' possibilitou maior produção em relação ao 'IAC 572', de forma semelhante ao ocorrido no presente estudo para a cv. BRS Vitória, em Jales-SP.

Tabela 7. Valores médios de produção (kg planta⁻¹), número de cachos por planta, massa, comprimento do engaço e número de bagas da amostra de cachos da cv. BRS Vitória sobre diferentes porta-enxertos no município de Jales-SP, em 2014.

Porta-enxerto	Produção (kg planta ⁻¹)	Nº cachos	Massa de cachos (g)	Comprimento engaço (cm)	Nº bagas
Paulsen 1103	8,1 b	43,5 b	257,9 b	11,6 b	98,8 a
Kober 5BB	11,2 b	56,1 ab	284,1 ab	13,4 ab	119,5 a
IAC 766	20,6 a	86,0 a	383,5 a	15,3 a	124,0 a
IAC 572	14,2 ab	72,5 ab	293,2 ab	14,2 ab	107,5 a
F Sig. ¹	6,8*	6,2*	4,5*	6,3*	3,1 ^{ns}
C.V. (%)	30,3	23,1	17,0	9,1	11,5

¹ = Separação de médias na mesma coluna pelo teste F: ^{ns} e * = não significativo e significativo a 5% de probabilidade, respectivamente. Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste de Tukey.

Tabela 8. Valores médios de comprimento, diâmetro, massa, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e razão SST/AT de bagas da amostra de cachos da cv. BRS Vitória sobre diferentes porta-enxertos no município de Jales-SP, em 2014.

Porta-enxerto	Comp. (mm)	Diâm. (mm)	Massa (g)	SST (°Brix)	AT (g 100 mL ⁻¹)	SST/AT
Paulsen 1103	20,6 ab	14,9 c	2,5 b	21,8 a	0,52 a	42,8 a
Kober 5BB	20,1 b	15,3 bc	2,4 b	21,0 a	0,60 a	35,4 a
IAC 766	22,0 a	16,8 a	3,1 a	18,5 a	0,57 a	33,1 a
IAC 572	21,0 ab	16,0 ab	2,7 ab	20,8 a	0,55 a	38,2 a
F Sig. ¹	5,9*	11,5**	7,5**	1,9 ^{ns}	2,5 ^{ns}	1,9 ^{ns}
C.V. (%)	3,2	3,2	8,4	9,9	7,0	16,4

¹ = Separação de médias na mesma coluna pelo teste F: ^{ns}, * e ** = não significativo, significativo a 5% e significativo a 1% de probabilidade, respectivamente. Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste de Tukey.

Na região de Caldas-MG, Mota et al. (2009) constataram que o porta-enxerto 'IAC 572' proporcionou maior produção à videira 'Niágara Rosada', em plantio com 8-10 anos, sendo que sobre o 'IAC 766' foi 36,6% inferior. No entanto, para essa mesma cultivar copa, com apenas dois anos da enxertia e no mesmo campo experimental, Alvarenga et al. (2002) não haviam encontrado diferença significativa na produção de cachos entre os dois porta-enxertos.

A partir da produção por planta obteve-se a produtividade estimada em toneladas por hectare (t ha⁻¹) para a videira 'BRS Vitória' sobre os diferentes porta-enxertos, sendo de 8,2 e 11,3 quando sobre o 'Paulsen 1103' e 'Kober 5BB', seguido por 'IAC 572' com 14,3 e 'IAC 766' com 20,8 t ha⁻¹. Dessa forma, somente para a combinação

com 'IAC 766' que a produtividade alcançada ficou próxima da encontrada em outras regiões, de 25-30 t ha⁻¹ em São Paulo, Paraná, Minas Gerais e Vale do Submédio do São Francisco, conforme relatado por Maia et al. (2012). No entanto, além da idade das plantas e do vigor, estas diferenças verificadas, principalmente para 'IAC 572' e 'IAC 766' (os mais utilizados), podem estar relacionadas a diversos fatores, como densidade de plantas, condições climáticas, sistema de condução, entre outros (SATO et al., 2009).

Para a cv. BRS Vitória conduzida em sistema do tipo "Y", Maia et al. (2012) recomendam o espaçamento de 2,8 a 3,0 m entre linhas por 2,0 a 2,5 m entre plantas, logo assim, a densidade adotada nesse experimento (1010,1 plantas ha⁻¹) poderia ser maior, reduzindo-se o espaçamento para 2,8 x 2,5 m, conforme no experimento 2, o que resultaria no incremento de 418,5 plantas ha⁻¹ e conseqüentemente, de produtividade. Visto que, são necessários cerca de 10 cachos m⁻² com massa média de 200 a 300 g para se alcançar uma produtividade de 20-30 t ha⁻¹ nessa cultivar (MAIA et al., 2012), ou seja, no mínimo 8 cachos m⁻² com massa média de 250 g, sendo que, apenas sobre o 'IAC 766' que esse requisito foi atendido (8,7 cachos m⁻²), ficando abaixo do mínimo quando sobre os demais, como 'Paulsen 1103' (4,4 cachos m⁻²), 'Kober 5BB' (5,7 cachos m⁻²) e 'IAC 572' (7,3 cachos m⁻²).

Com relação à composição química da uva no momento da colheita (teor de SST, AT e razão SST/AT), observa-se que não houve diferença significativa entre os porta-enxertos (Tabela 8), embora a cv. IAC 766 tenha apresentado menor média de SST (18,5 °Brix). Como no presente experimento estabeleceu-se que a colheita dos cachos fosse realizada apenas ao atingir o teor médio de 19 °Brix do mosto, o que só aconteceria mais tardiamente para a combinação 'BRS Vitória'/'IAC 766' (conforme discutido no item 4.1.6), optou-se então por efetuá-la aos 117 DAP (29 DAIM), mesmo sem alcançar o nível ideal, no intuito de garantir a integridade física dos cachos e não comprometer a produção.

Em experimento realizado com a cv. Niágara Rosada na região de Taubaté-SP, Pauletto et al. (2001b) verificaram que os porta-enxertos ('IAC 313', 'IAC 766', 'Kober 5BB', 'Traviú' e 'Schwarzmann') tiveram pouca influência no teor de SST ao longo das safras avaliadas, contudo, na média geral, destacaram-se o 'Kober 5BB' e 'Schwarzmann', diferindo apenas do 'IAC 313'. Enquanto que, em Caldas-MG, para a mesma cultivar sobre nove porta-enxertos, além do pé-franco, Mota et al. (2009) observaram diferenças no teor de SST apenas entre 'RR 101-14' e os porta-enxertos 'IAC 572', 'IAC 313' e 'IAC 766'. Por outro lado, Sato et al. (2009) não constataram diferença significativa na composição química da uva 'Isabel' quando combinada ao 'IAC 766' e 'IAC 572' no norte do Paraná, sendo que, sobre o '420-A', apresentou menor média de SST.

4.2 Experimento 2 - Efeito da Aplicação de Ácido Giberélico (GA₃) e do Desponte sobre a Produção e Qualidade da Uva 'BRS Vitória'

Nas Tabelas 9, 10 e 11 estão apresentados os resultados da análise de variância e da interação para os componentes de produção e qualidade de cachos da videira 'BRS Vitória'. Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos "com" e "sem" aplicação de giberelina (GA₃) para a massa de cachos, além da massa, diâmetro e comprimento de baga ($P < 0,01$), e ainda, para o teor de SST e razão SST/AT ($P < 0,05$), demonstrando que a aplicação de GA₃ exerceu influência sobre essas características da videira. Além disso, não houve interação significativa entre os fatores (aplicação de GA₃ e desponte) para a maioria das variáveis, indicando que esses agem de forma independente, exceto para o diâmetro de bagas (Tabela 10). E ainda, com relação ao

desponte, não foram verificadas diferenças significativas para a maior parte das variáveis avaliadas, demonstrando que a realização dessa prática tanto nos ramos quanto nos cachos não influenciou na produção e qualidade da uva, com exceção do teor de SST, no qual apenas o desponte de cachos, conjuntamente “com” aplicação de GA₃, apresentou valor médio semelhante ao da testemunha, sendo inferior para os demais tratamentos (Tabela 11).

A maior massa média de cachos (Tabela 9) registrada para o tratamento “com” aplicação de GA₃, entre 220,2 e 252,8 g, comparada à testemunha (“sem” GA₃), se deve aos maiores valores médios de massa e tamanho de bagas (Tabela 10). Corroborando os resultados encontrados por Leão et al. (2005) para a uva ‘Thompson Seedless’, bem como, Nachtigal et al. (2005) e Souza et al. (2010) para a ‘BRS Clara’.

No entanto, conforme Maia et al. (2012), com o uso do ácido giberélico os cachos deveriam alcançar uma massa média de 300-500 g, logo assim, a aplicação única de 30 mg L⁻¹ de GA₃ quando as bagas atingiram 6-8 mm de diâmetro pode não ter resultado no esperado. E isso está associado ao menor tamanho médio de cachos (9,1-10,8 cm) encontrado no presente estudo (Tabela 9), além da alta densidade de bagas por cm linear de cacho (7,7-9,0) em virtude da técnica de desponte não ter sido suficiente para promover o raleamento e aumentar o espaço entre as mesmas, impedindo-as de atingir o tamanho adequado. Visto que, houve efeito do GA₃ para o comprimento médio de bagas (22,0 a 22,6 mm), traduzido em um crescimento expressivo quando comparado ao natural (19 mm), enquanto que para o diâmetro (Tabela 10), ficou abaixo dos 17 mm estabelecidos para a cultivar.

Em Marialva-PR, Borges (2015) constatou que apesar da videira ‘BRS Vitória’/ ‘IAC 766’ ter apresentado uma produção menor, a realização do raleamento por meio da “despenca” reduziu a proporção de cachos compactos, melhorando a apresentação e qualidade da uva. Os cachos apresentaram uma densidade de 4,6-5,2 bagas cm⁻¹ de ráquis (engajo), ou seja, 50% inferior à do presente estudo, e ainda, massa média de 300-400 g, comprimento de 15,1-16,8 cm, sendo que, em relação às características de bagas, a massa média foi de 3,8-5,9 g, o diâmetro de 16,6-18,5 mm e o comprimento de 25,7-21,2 mm, durante as respectivas safras de 2013-2014.

Outra questão é que, em geral, os resultados de alguns trabalhos da literatura indicam que o uso do GA₃ em menores doses, de forma parcelada, e/ou associado à citocinina, proporciona o melhor efeito no aumento da massa e tamanho das bagas.

Santos et al (2015), por exemplo, observaram que o tratamento com três aplicações de 10 mg L⁻¹ de GA₃ em uva cv. Sweet Celebration (bagas com 8 mm de diâmetro), nas condições do Submédio do Vale do São Francisco, possibilitou um aumento significativo na massa e nas dimensões das uvas, sem influenciar no teor de SST e na AT, não atrasando assim a colheita.

Contudo, semelhante ao observado no presente estudo, no qual houve redução significativa no teor de SST e na razão SST/AT em uvas tratadas com GA₃ (Tabela 11), outros autores também relataram esse efeito ao testarem o uso do GA₃ em diferentes cultivares, tanto de forma isolada, utilizando-se concentrações mais altas, baixas e/ou parceladas, quanto em mistura com citocininas, resultando em alguns casos no atraso da maturação dos frutos (PIRES et al., 2003; RIBEIRO; SCARPARE-FILHO, 2003; LEÃO et al., 2005; NACHTIGAL et al., 2005; SOUZA et al., 2010). É importante destacar, porém, que esse atraso pode ser interessante para o escalonamento da colheita e a comercialização dos frutos em períodos de menor oferta, alcançando-se preços superiores (PIRES et al., 2003).

Tabela 9. Médias de produção (kg planta⁻¹), da massa de cachos (g), de comprimento do engaço (cm), do número de bagas por cacho e de bagas por cm linear (engaço) da amostra de uva cv. BRS Vitória submetida aos tratamentos de aplicação de GA₃ e desponte. Jales-SP, 2014.

Desponte	Produção (kg planta ⁻¹)		Massa de Cachos (g)		Comprimento do engaço (cm)		Nº de bagas		Nº de bagas cm ⁻¹	
	GA ₃		GA ₃		GA ₃		GA ₃		GA ₃	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
1-Sem (testemunha)	14,9 aA	12,4 aA	220,2 aA	179,4 bA	10,3 aA	10,3 aA	78,5 aA	82,0 aA	8,0 aA	8,2 aA
2-Cachos	14,1 aA	14,8 aA	252,8 aA	188,3 bA	10,0 aA	10,4 aA	87,9 aA	79,5 aA	9,0 aA	7,8 aA
3-Ramos	15,8 aA	14,2 aA	252,4 aA	196,4 bA	10,5 aA	10,8 aA	79,5 aA	85,1 aA	7,7 aA	7,9 aA
4-Cachos + Ramos	11,5 aA	14,1 aA	212,8 aA	201,3 aA	9,1 aA	10,0 aA	72,9 aA	81,6 aA	8,2 aA	8,2 aA
F Sig. ¹ (GA ₃)	0,1 ^{ns}		29,7**		0,2 ^{ns}		0,6 ^{ns}		0,1 ^{ns}	
F Sig. ¹ (Desp.)	1,3 ^{ns}		1,6 ^{ns}		1,7 ^{ns}		0,8 ^{ns}		0,7 ^{ns}	
F Sig. ¹ (GA ₃ xDesp.)	1,9 ^{ns}		1,7 ^{ns}		0,3 ^{ns}		1,4 ^{ns}		1,3 ^{ns}	
C.V.1 (%)	21,2		11,8		26,8		11,7		26,5	
C.V.2 (%)	18,9		13,4		10,9		12,2		11,1	

¹ = Separação de médias pelo teste F: ^{ns}, * e ** = não significativo, significativo a 5% e significativo a 1% de probabilidade, respectivamente. Médias seguidas de letras distintas nas colunas diferem significativamente pelo teste de Tukey.

Tabela 10. Valores médios de massa (g), diâmetro (mm) e comprimento (mm) das bagas da amostra de uva cv. BRS Vitória submetida aos tratamentos de aplicação de GA₃ e desponte. Jales-SP, 2014.

Desponte	Massa (g)		Diâmetro (mm)		Comprimento (mm)	
	GA ₃		GA ₃		GA ₃	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
1-Sem (testemunha)	2,8 aA	2,2 bA	15,8 aA	14,0 bA	22,5 aA	19,1 bA
2-Cachos	2,8 aA	2,4 bA	16,1 aA	14,2 bA	22,6 aA	19,8 bA
3-Ramos	3,1 aA	2,3 bA	15,8 aA	13,8 bA	22,3 aA	19,1 bA
4-Cachos + Ramos	2,9 aA	2,5 bA	15,7 aA	13,9 bA	22,0 aA	19,1 bA
F Sig. ¹ (GA ₃)	371,7**		75,6**		66,0**	
F Sig. ¹ (Desponte)	1,8 ^{ns}		1,0 ^{ns}		0,8 ^{ns}	
F Sig. ¹ (GA ₃ xDesp.)	0,9 ^{ns}		0,1*		0,2 ^{ns}	
C.V.1 (%)	3,7		4,5		5,7	
C.V.2 (%)	10,3		3,5		4,7	

¹ = Separação de médias pelo teste F: ^{ns}, * e ** = não significativo, significativo a 5% e significativo a 1% de probabilidade, respectivamente. Médias seguidas de letras distintas, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, diferem significativamente pelo teste de Tukey.

Tabela 11. Valores médios de sólidos solúveis totais (SST, °Brix), acidez titulável (AT, g 100 mL⁻¹) e razão SST/AT das bagas da amostra de uva cv. BRS Vitória submetida aos tratamentos de aplicação de GA₃ e desponte. Jales-SP, 2014.

Desponte	SST (°Brix)		AT (g 100 mL ⁻¹)		SST/AT	
	GA ₃		GA ₃		GA ₃	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
1-Sem (testemunha)	20,8 bAB	23,0 aA	0,63 aA	0,59 aA	33,3 bA	40,5 aA
2-Cachos	21,6 bA	23,2 aA	0,66 aA	0,65 aA	33,0 aA	36,9 aA
3-Ramos	19,7 bB	22,8 aA	0,70 aA	0,63 aA	28,8 bA	37,8 aA
4-Cachos + Ramos	20,2 bB	22,7 aA	0,66 aA	0,63 aA	31,2 bA	37,3 aA
F Sig. ¹ (GA ₃)	15,1*		3,2 ^{ns}		9,2*	
F Sig. ¹ (Desponte)	4,5*		1,4 ^{ns}		1,4 ^{ns}	
F Sig. ¹ (GA ₃ xDesp.)	1,9 ^{ns}		0,5 ^{ns}		0,7 ^{ns}	
C.V.1 (%)	8,7		10,3		19,6	
C.V.2 (%)	3,4		9,7		11,8	

¹ = Separação de médias pelo teste F: ^{ns}, * e ** = não significativo, significativo a 5% e significativo a 1% de probabilidade, respectivamente. Médias seguidas de letras distintas, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, diferem significativamente pelo teste de Tukey.

5 CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos pode-se concluir para as condições do presente estudo que:

- A duração do ciclo de produção da videira 'BRS Vitória' variou de acordo com o porta-enxerto utilizado, sendo que a maior diferença entre as combinações ocorreu no período do início da maturação à colheita (IM-CO), apresentando maior e menor duração, respectivamente, quando sobre 'IAC 766' e 'Paulsen 1103'.

- A cv. BRS Vitória quando enxertada sobre 'IAC 572' e 'IAC 766' apresentou maior crescimento vegetativo (vigor), porém equilibrado, principalmente para 'IAC 766', que resultou em maior produção e qualidade dos cachos em relação aos demais porta-enxertos.

- Não houve efeito do desponte (ramos e inflorescências ou cachos), realizado durante a fase de florescimento, sobre a produção e qualidade dos frutos, exceto para o teor de sólidos solúveis totais (SST), indicando que esta técnica pode não ser eficiente para a descompactação dos cachos ou que não deve ser realizada durante esse período para a videira 'BRS Vitória', apenas o desponte de cachos, no caso de aplicação do GA₃, possibilitando um aumento do teor médio de SST ao reduzir a variabilidade existente entre as bagas da parte apical e basal dos cachos.

- A aplicação única de 30 mg L⁻¹ do GA₃, direcionada aos cachos durante a fase de bagas com 6-8 mm de diâmetro, proporcionou um aumento na massa e no tamanho dos frutos, sem afetar a produtividade, e além disso, embora não tenha sido depreciativo para a qualidade, causou redução no teor de sólidos solúveis totais (SST) e na razão SST/AT das bagas, resultando em atraso de uma semana na maturação, aproximadamente.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, E. et al. Potencialidade do município de Lavras-MG para produção extemporânea de uvas ‘Niágara Rosada’. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 4, p. 865-868, 2002.
- ALBUQUERQUE, T. C. S.; DECHEN, A. R.; CASTRO, P. R. C. Retardadores de crescimento e características nutricionais das cultivares de videira Thompson Seedless e Itália. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 45-53, 2000.
- ALVARENGA, A. A. et al. Influência do porta-enxerto sobre o crescimento e produção da cultivar de videira ‘Niágara Rosada’ (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.), em condições de solo ácido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. Especial, p. 1459-1464, 2002.
- ARAÚJO, A. P. Analysis of variance of primary data on plant growth analysis. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 1, p. 1-10, 2003.
- ASSIS, J. S. de; LIMA-FILHO, J. M. P.; LIMA, M. A. C. de. **Fisiologia da videira**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. 26 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/34234/1/OPB705.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2016.
- BENATO, E. A. Tecnologia, fisiologia e doenças pós-colheita de uvas de mesa. In: POMMER, C. V. (Ed.). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 635-723.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 42 p.
- BLEINROTH, E. W. Determinação do ponto de colheita. In: GORGATTI-NETO [et al.]. **Uva para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1993. cap. 2, p. 13-23 (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 2).
- BLOUIN, J.; GUIMBERTEAU, G. **Maduración y madurez de la uva**. Madrid: Mundi-Prensa, 2004. 157 p.
- BORGES, W. F. S. **Descompactação dos cachos por meio de raleio de bagas da uva sem sementes ‘BRS Vitória’**. 2015. 45 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.
- BORGHEZAN, M. et al. Modelos matemáticos para a estimativa da área foliar de variedades de videira à campo (*Vitis vinifera* L.). **Ciência e Técnica Vitivinícola**, Dois Portos, v. 25, n. 1, p. 1-7, 2010.
- BORGHEZAN, M. et al. Phenology and Vegetative Growth in a New Production Region of Grapevines: Case Study in Sao Joaquim, Santa Catarina, Southern Brazil. **Open Journal of Ecology**, v. 4, n. 6, p. 321-335, 2014.
- BORGHEZAN, M. et al. Shoot growth of Merlot and Cabernet Sauvignon grapevine varieties. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 2, p. 200-207, 2012.
- BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P. TERRA, M. M. Influência do vigor dos ramos na fertilidade de gemas em vinhedos do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.
- 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.

CAMARGO, U. A. Cultivares para a Viticultura Tropical no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 15-19, 1998.

CAMARGO, U. A. et al. Grapevine performance and production strategies in tropical climates. **Asian Journal of Food and Agro-Industry**, Bangkok, v. 5, n. 4, p. 257–269, 2012.

CAMARGO, U. A. Porta-enxertos e cultivares de videira. In: Kuhn, G. B. (Org.). **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003 (Sistema de Produção, 4). Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/cultivar.htm>>. Acesso em: 26 jul. 2014.

CAMARGO, U. A.; OLIVEIRA, P. R. D. Melhoramento genético. In: LEÃO, P. C. de S. (Ed.). **Uva de mesa: produção - aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 14-19.

CAMILI, E. C. **Ação de biorreguladores na brotação, produção e algumas características físico-químicas de uva do cultivar Superior Seedless**. 2007. 206 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

CHADHA, K. L.; SHIKHAMANY, S. D. **The Grape: Improvement, Production and Post-harvest Management**. New Delhi: Malhotra Publishing House, 1999. 579 p.

CHAO, W. S. et al. Signals regulating dormancy in vegetative buds. **International Journal of Plant Developmental Biology**, v. 1, n. 1, p. 49-56, 2007.

CHRISTENSEN, L. P. Rootstock selection. In: BETTIGA, L. J. (Ed.). **Wine grape varieties in California**. Oakland: University of California (System), Division of Agriculture and Natural Resources, 2003. p. 12-15.

CONCEIÇÃO, M. A. F. **Critérios para o Manejo da Irrigação de Videiras em Pequenas Propriedades no Noroeste Paulista**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 25 p. (Circular Técnica, 98).

CONCEIÇÃO, M. A. F. et al. Coeficiente de cultura (Kc) para videira com e sem cobertura vegetal no solo. **Irriga**, Botucatu, v. 1, n. 1, p. 234-249, 2012.

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

COOKSON, S. J.; OLLAT, N. Grafting with rootstocks induces extensive transcriptional re-programming in the shoot apical meristem of grapevine. **BMC Plant Biology**, v. 13, n. 147, p. 1-14, 2013.

COSTA, T. V. da; TARSITANO, M. A. A.; CONCEIÇÃO, M. A. F. **Caracterização dos produtores de uvas de mesa e dos sistemas de irrigação da região de Jales (SP)**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2011. 8 p. (Comunicado Técnico, 106).

COSTACURTA, A.; ROSELLI, G. Critères climatiques et édaphiques pour l'établissement des vignobles. **Bulletin de l'O.I.V.**, Paris, v. 53, n. 596, p. 783-786, 1980.

DELEO, J. P. B. et al. Gestão sustentável-Uva: Vale do São Francisco de olho no consumidor brasileiro. **Hortifruti Brasil**, Piracicaba, ano 11, n. 118, p. 8-25, nov. 2012.

DOKOOZLIAN, N. K. Use of plant growth regulators in table grape production in California. In: _____ (Ed.). **Proceedings of the University of California Table Grape Production Short Course**. California: [s.n.], 1998. p. 200-210.

DOKOZLIAN, N. K. Gibberellic acid applied at bloom reduces fruit set and improves size of 'Crimsons Seedless' table grapes. **HortScience**, Alexandria, v. 36, n. 4, p. 128-132, 2001.

DOMINGOS, S. et al. Utilização de redes de ensombramento para monda de flores em uva de mesa 'Thompson Seedless' e 'Crimson Seedless'. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE FRUTICULTURA, 3., 2014, Vila Real. **Actas Portuguesas de Horticultura**, Lisboa, n. 23, p. 21-28, 2014.

DRY, P.; LOVEYS, B. R. Factors influencing grapevine vigour and the potential for control with partial rootzone drying. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 4, n. 3, p. 140-148, 1998.

FACHINELLO, J. C. et al. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 109-120, 2011.

FELDBERG, N. P.; DIAS, M. S. C.; REGINA, M. A. Avaliação agrônômica de cultivares de uvas apirenas na região de Jaíba, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 644-648, 2008.

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

FERRARI, T. B. et al. Efeito de reguladores vegetais nos índices da análise de crescimento de plântulas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 21, n. 3, p. 45-51, 2008.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

FRÁGUAS, J. C. Tolerância de porta-enxerto de videira ao alumínio do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 7, p. 1193-1200, 1999.

GARRIS, A. et al. Mapping of photoperiod-induced growth cessation in the wild grape *Vitis riparia*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 134, n. 2, p. 261-272, 2009.

GIOVANNINI, E. **Manual de viticultura**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 253 p. (Série Tekne).

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Renascença, 1999. 364 p.

GONÇALVES, C. A. A. et al. Estimativa de área foliar da videira (*Vitis labrusca* L. cv. Folha de figo) sobre diferentes porta-enxertos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 3, p. 500-504, 2002.

GONZAGA, H. M. V.; RIBEIRO, V. G. Ácido giberélico no raleio de cachos de uva da cv. Superior Seedless, enxertada sobre o porta-enxerto 'SO4', cultivada na região do Vale do Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 931-937, 2009.

GREGORY, P. J. et al. Contributions of roots and rootstocks to sustainable, intensified

- crop production. **Journal of Experimental Botany**, v. 64, n. 5, p. 1209-1222, 2013.
- GUERRA, M. P. Giberelinas. In: KERBAUY, G. B. (Ed.). **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. cap. 10, p. 279-292.
- HAMADA, E.; PINTO, H. S. Avaliação do desenvolvimento do trigo utilizando medidas radiométricas em função de graus-dia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 10., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: INPE, 2001. p. 95-101.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Propagación de plantas: principios y practicas**. México: Continental, 1990. 760 p.
- HERRALDE, F. et al. Effects of rootstock and irrigation regime on hydraulic architecture of *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v. 40, n. 3, p. 133-139, 2006.
- HEWSTONE, N. O.; VALENZUELA, J. B.; MUÑOZ, C. S. Isela-Inia, nueva variedad de uva de mesa. **Agricultura Técnica**, Santiago, v. 67, n. 2, p. 201-204, 2007.
- HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. 3. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2002. 1235p.
- HUNT, R. **Plant growth curves: the functional approach to plant growth analysis**. London: E. Arnold, 1982. 248 p.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Conservas Vegetais, Frutas e Produtos de Frutas. In: ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P (Coord.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: IAL, 2008. cap. 15, p. 571-591. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2014.
- JACKSON, D. I.; LOMBARD, P. B. Environmental and management practices affecting grapes composition and wine quality: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 44, n. 4, p. 409-430, 1993.
- JAHNKE, G. et al. Analysis of grape rootstocks by SSR markers. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v. 45, n. 3, p. 199-210, 2011.
- JONES, G. V.; REID, R.; ALEKSANDER, V. Climate, Grapes, and Wine: Structure and Suitability in a Variable and Changing Climate. In: DOUGHERTY, P. H. (Ed.). **The geography of wine - regions, terroir and techniques**. New York: Springer Dordrecht, 2012. cap. 7, p 109-133.
- JONES, T. H. et al. Effects of novel hybrid and traditional rootstocks on vigour and yield components of Shiraz grapevines. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 15, n. 3, p. 284-292, 2009.
- KISHINO, A. Y.; ROBERTO, S. R. Tratos culturais. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. (Ed.). **Viticultura tropical: o sistema de produção do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p. 171-202.
- KLIEWER, W. M. **Fisiologia da videira: como produz açúcar uma videira?** Tradução: Celso V. Pommer e Ilene R. S. Passos. Campinas: IAC, 1990. 18 p. (Documento Técnico, 20).
- KLIEWER, W. M.; DOKOOZLIAN, N. K. Leaf area/crop weight ratios of grapevines: influence on fruit composition and wine quality. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 56, n. 2, p. 170-181, 2005.

- KOEPKE, T.; DHINGRA, A. Rootstock scion somatogenetic interactions in perennial composite plants. **Plant cell reports**, v. 32, n. 9, p. 1321-1337, 2013.
- KOUNDOURAS, S. et al. Rootstock effects on the adaptive strategies of grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. Cabernet-Sauvignon) under contrasting water status: leaf physiological and structural responses. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 128, n. 1-2, p. 86-96, 2008.
- KUHN, G. B. et al. **O cultivo da videira: informações básicas**. 2. ed. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1996. 60 p. (Circular Técnica, 10).
- LAWLOR, D. W.; CORNIC, G. Photosynthetic carbon assimilation and associated metabolism in relation to water deficits in higher plants. **Plants, Cell and Environment**, v. 25, n. 2, p. 275-294, 2002.
- LEÃO, P. C. de S. Principais Variedades. In: LEÃO, P. C. de S.; SOARES, J. M. (Ed.). **A Viticultura no Semi-Árido Brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. cap. 4, p. 45-64.
- LEÃO, P. C. de S. **Implantação e Manejo Fitotécnico da Videira no Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005. 16 p. (Circular Técnica, 80).
- LEÃO, P. C. de S. Tratos culturais. In: _____. **Cultivo da videira**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. (Sistemas de Produção, 1). Disponível em: <http://www.cpatia.embrapa.br:8080/sistema_producao/spvideira/tratos.htm> Acesso em: 01 jun. 2016.
- LEÃO, P. C. de S.; BRANDÃO, E. O.; GONÇALVES, N. P. da S. Produção e qualidade de uvas de mesa 'Sugraone' sobre diferentes porta-enxertos no Submédio do Vale do São Francisco. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 9, p. 1526-1531, 2011.
- LEÃO, P. C. de S.; SILVA, D. J.; SILVA, E. E. G. Efeito do ácido giberélico, do bioestimulante crop set e do anelamento na produção e na qualidade da uva 'Thompson Seedless' no vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 418-421, 2005.
- LEÃO, P. C. de S.; SILVA, E. E. G. da. Brotação e fertilidade de gemas em uvas sem sementes no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 375-378, 2003.
- LEÃO, P. C. de S.; SILVA, E. E. G. da. **Fenologia e fertilidade de gemas de variedades de uvas sem sementes no Vale do São Francisco**. Seminário Novas Perspectivas para o Cultivo da Uva sem Sementes... Embrapa Semi-Árido, 2004. p. 26-37. (Documentos, 185).
- LEÃO, P. C. de S.; SOARES, J. M. (Ed.). **A Viticultura no Semi-Árido Brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 366 p.
- LEÃO, P. C. de S. Cultivares/ Manejo da parte aérea/ Manejo de cachos e reguladores de crescimento. In: MOUCO, M. A. do C. (Ed.). **Cultivo da videira**. 2 ed. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2010. (Sistemas de Produção, 1). Disponível em: http://www.cpatia.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/expediente.html. Acesso em: 06 abr. 2016.
- LEE, J. M. et al. Current status of vegetable grafting: diffusion, grafting techniques, automation. **Scientia Horticulturae**, v. 127, n. 2, p. 93-105, 2010.
- LEEUWEN, C. et al. The influence of climate, soil and cultivar on terroir. **American**

Journal of Enology and Viticulture, Davis, v. 55, n. 3, p. 207-217, 2004.

LIMA-FILHO, J. M. P. et al. Aspectos Fisiológicos. In: SOARES, J. M.; LEO, P. C. de S. (Ed). **A Viticultura no Semi-Árido Brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. cap. 3, p. 73-108.

LOPES, C. M. et al. Modelos empíricos para estimativa da área foliar da videira na casta Jaen. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, Dois Portos, v. 19, n. 2, p. 61-75, 2004.

LOPES, C. M. **Influência do sistema de condução no microclima do coberto, vigor e produtividade da videira (*Vitis vinifera* L.)**. 1994. 205 f. Tese (Doutorado)-Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 1994.

LULU, J.; CASTRO, J. V.; JÚNIOR, M. J. P. Armazenamento refrigerado da uva de mesa 'Romana' (A1105) cultivada sob cobertura plástica. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 481-487, 2005.

MAIA, J. D. G. et al. **'BRS Vitória': nova cultivar de uva sem sementes com sabor especial e tolerante ao míldio**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. 12 p. (Comunicado Técnico, 126).

MAIA, J. D. G.; KUHN, G. B. (Ed.). **Cultivo da Niágara Rosada em áreas tropicais do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. 72 p.

MAIN, G.; MORRIS, J.; STRIEGLER, K. Rootstock effects on 'Chardonnay' productivity, fruit, and wine composition. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 53, n. 1, p. 37-40, 2002.

MALAGI, G. et al. Método não destrutivo para determinação da área foliar da videira, cultivar BRS-Violeta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1250-1254, 2010.

MANDELLI, F.; MIELE, A. Poda. In: Kuhn, G. B. (Org.). **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003 (Sistema de Produção, 4). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/poda.htm>>. Acesso em: 26 jul. 2015.

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.

MARINHO, L. B. et al. Produção e qualidade da videira 'Superior Seedless' sob restrição hídrica na fase de maturação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n.12, p. 1682-1691, 2009.

MARTIM, S. A. **Ajustamento osmótico e bioenergética celular em videiras submetidas ao estresse hídrico**. 2008. 71 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal)-Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2008.

MASHIMA, C. H. **Descompactação dos cachos por meio de raleio de bagas da uva fina de mesa 'Black Star'**. 2014. 46 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

MEDEIROS, G. A. de. et al. Crescimento vegetativo e coeficiente de cultura do feijoeiro relacionados a graus-dia acumulados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.9, p.1733-1742, setembro de 2000.

MEIER, U. (Ed.). **Growth stages of mono and dicotyledonous plants: BBCH-**

Monograph. 2nd ed. Bonn: Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, 2001. 158 p.

MELLO, L. M. R. de. Desempenho da vitivinicultura brasileira em 2015. **Campo & Negócio**, Uberlândia, v. 8, n. 128, p. 108-116, 2016.

MELO, P. S. F.; RIBEIRO, V. G. Porta-enxertos, citocininas, retardantes de crescimento e uracil na fertilidade de gemas de videiras apirênicas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 80-85, 2012.

MIELE, A.; MANDELLI, F. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 964-973, 2012.

MOTA, R. V. et al. Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 6, p. 576-582, 2009.

MUDGE, K. et al. A history of grafting. In: JANICK, J. (Ed.). **Horticultural reviews**. Hoboken: John Wiley and Sons, 2009. cap. 9, v. 35, p. 437-493.

MULLINS, M. G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L. E. **Biology of the grapevine**. Cambridge: University Press, 2000. 239 p.

NACHTIGAL, J. C. Propagação e instalação da cultura da videira. In: BOLIANI, A. C; CORRÊA, L. de S. (Org.). **Cultura de Uvas de Mesa - do plantio à comercialização**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 81-106.

NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. Efeito de reguladores de crescimento em uva apirênica, cv. BRS Clara. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 304-307, 2005.

NAVES, R. L.; GARRIDO, L. R.; SÔNEGO, O. R. **Controle de doenças fúngicas em uvas de mesa na região Noroeste do Estado de São Paulo**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. 17 p. (Circular Técnica, 68).

ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN (OIV). **Vine and Wine Outlook 2010-2011**. Paris: OIV, 2014. 84 p. Disponível em: <<http://www.oiv.int/public/medias/4553/oiv-vine-and-wine-outlook-2010-2011-en.pdf>>. Acesso em: 03 Jun. 2016.

PATAKAS, A.; NOITSAKIS, B. Leaf age effects on solute accumulation in water-stressed grapevines. **Journal of plant physiology**, v. 158, n. 1, p. 63-69, 2001.

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

PAULETTO, D. et al. Produção e vigor da videira 'Niágara Rosada' relacionados com o porta-enxerto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 115-121, 2001a.

PEDRO-JÚNIOR, M. J. Clima para videira. In: BOLIANI, A. C; CORRÊA, L. de S. (Org.). **Cultura de Uvas de Mesa - do plantio à comercialização**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 69-79.

PEDRO-JÚNIOR, M. J. et al. Determinação da temperatura-base, graus-dia e índice biometeorológico para a videira 'Niágara Rosada'. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 2, p. 51-56, 1994.

- PEDRO-JÚNIOR, M. J.; SENTELHAS, P. C. Clima e produção. In: POMMER, C. V. (Ed.). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 63-107.
- PERMANHANI, M. et al. Deficit irrigation in table grape: eco-physiological basis and potential use to save water and improve quality. **Theoretical and Experimental Plant Physiology**, v. 28, n. 1, p. 85-108, 2016.
- PERMANHANI, M. et al. Estimativa de área foliar da videira ‘Niagara Rosada’ conduzida em sistema de latada, região norte fluminense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 4, p. 1034-1040, 2014.
- PEZZOPANE, J. R. M. et al. Temperatura-base e graus-dia com correção pela disponibilidade hídrica para o cafeeiro Mundo Novo no período de florescimento-colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 14., 2005, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2005. p. 9-10.
- PIRE, R.; VALENZUELA, I. Estimación del área foliar en *Vitis vinifera* L. ‘French Colombard’ a partir de mediciones lineales en las hojas. **Agronomía Tropical**, Maracay, v. 45, n. 1, p. 143-154, 1995.
- PIRES, E. J. P.; BOTELHO, R. V.; TERRA, M. M. Efeitos do CPPU e do ácido giberélico nas características dos cachos da uva de mesa ‘Centennial Seedless’. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 27, n. 2, p. 305-311, 2003.
- POMMER, C. V. Cultivares de uva produzidos ou introduzidos pelo IAC. In: BOLIANI, A. C; CORRÊA, L. de S. (Org.). **Cultura de Uvas de Mesa - do plantio à comercialização**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 51-68.
- POMMER, C. V. et al. **Variedades de videira para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1997. 59 p. (Boletim Técnico, 166).
- POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P. Cultivares, melhoramento e fisiologia. In: POMMER, C. V. (Ed.). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 109-152.
- REGINA, M. de A. et al. Sistemas de condução para a videira: Viticultura Tropical. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 28- 33, 1998.
- REYNIER, A. **Manuel de viticulture**. 10e éd. Paris: Lavoisier Tec et Doc, 2007. 532 p.
- RIBEIRO, D. R. et al. Desenvolvimento e exigência térmica da videira ‘Niagara Rosada’, cultivada no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 890-895, 2009.
- RIBEIRO, G. D. et al. **Enxertia em Fruteiras**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2005. 8 p. (Recomendações Técnicas, 92).
- RIBEIRO, V. G. et al. Expressão da fertilidade de gemas da ‘Superior Seedless’ no município de Petrolina. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 231-235, 2008.
- RIBEIRO, V. G.; SCARPARE-FILHO, J. A. Fertilidade de gemas em cultivares de uvas apirênicas tratadas com benziladenina e cycocel. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, p. 1516-1521, 2003. Edição Especial.
- RIZZON, L. A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Avaliação da uva cv. Isabel para elaboração de vinho tinto. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 115-121, 2000.

- ROBERTO, S. R.; PEREIRA, F. M. Origem, Botânica e Biologia da Videira. In: BOLIANI, A. C; CORRÊA, L. de S. (Org.). **Cultura de Uvas de Mesa - do plantio à comercialização**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 35-50.
- ROBINSON, S.P.; DAVIES, C. Molecular biology of grape berry ripening. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 6, n. 2, p. 175-188, 2000.
- RODRIGUES, A. C. et al. Compatibilidade entre diferentes combinações de cvs. Copas e porta-enxertos de *Prunus sp.* **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 2, p. 185-189, 2004.
- RODRIGUES, A. et al. Aplicação de AG₃ e CPPU na qualidade da uva ‘Itália’ em Porto Feliz-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 01-07, 2011.
- RODRIGUES, M. L. et al. Osmotic adjustment in water stressed grapevine leaves in relation to carbon assimilation. **Australian Journal of Plant Physiology**, v. 20, n. 3, p. 309-321, 1993.
- SANTAROSA, E. **Caracterização anatômica e fisiológica da interação porta-enxerto/copa em videiras**. 2013. 354 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- SANTOS, H. P. dos. **Aspectos ecofisiológicos na condução da videira e sua influência na produtividade do vinhedo e na qualidade dos vinhos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. 9 p. (Comunicado Técnico, 71).
- SANTOS, L. S. et al. Influência do ácido giberélico na fisiologia e qualidade da videira cv. Sweet Celebration no Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 4, p. 827-834, 2015.
- SANTOS, R. N. et al. Influência de doses e épocas de aplicação de ácido giberélico sobre o desenvolvimento do traço de semente em uva apirênica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 9., 2003, Atibaia. **Resumos...** Atibaia: Brazilian Journal of Plant Physiology, 2003. v. 15. 191 p.
- SATO, A. J. et al. Evolução da maturação e características físico-químicas de uvas da cultivar Isabel sobre diferentes porta-enxertos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 11-20, 2009.
- SATO, A. J. et al. Fenologia e demanda térmica das videiras ‘Isabel’ e ‘Rubea’ sobre diferentes porta-enxertos na região Norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 283-292, 2008.
- SENTELHAS, P. C. Aspectos climáticos para a viticultura tropical. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194. p. 9-14, 1998.
- SERRA, I. et al. Review: the interaction between rootstocks and cultivars (*Vitis vinifera* L.) to enhance drought tolerance in grapevine. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 20, n. 1, p. 1-14, 2014.
- SHIKHAMANY, S. D. Physiology and cultural practices to produce seedless grapes in tropical environments. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 9., 1999, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999. p. 43-48.
- SHIM, D. et al. A molecular framework for seasonal growth-dormancy regulation in perennial plants. **Horticulture Research**, London, v. 1, p. 1-9, 2014.

- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.
- SILVA, L. C.; BELTRÃO, N. E. M.; AMORIM-NETO, M. S. **Análise de crescimento de comunidades vegetais**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2000. 18 p. (Circular Técnica, 34).
- SILVA, T. C. **Crescimento vegetativo e diferenciação floral em videiras ‘Sauvignon Blanc’ e ‘Cabernet Sauvignon’ cultivadas em São Joaquim-SC**. 2015. 109 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- SMART, R. E. et al. Canopy management to improve yield and wine quality-principles and practices. **South African Journal for Enology and Viticulture**, v. 11, n. 1, p. 3-17, 1990.
- SMART, R. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implication for yield and quality: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 35, n. 3, p. 230-239, 1985.
- SMART, R.; ROBINSON, M. **Sunlight into the wine: a handbook for winegrape canopy management**. Adelaide: Winetitles, 1991. 88 p.
- SOAR, C. J.; DRY, P. R.; LOVEYS, B. R. Scion photosynthesis and leaf gas exchange in *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz: mediation of rootstock effects via xylem sap ABA. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 12, n. 2, p. 82-96, 2006.
- SOUSA, J. S. I. de. **Uvas para o Brasil**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791 p.
- SOUZA, C. R. et al. Water relations of field-grown grapevines in the São Francisco Valley, Brazil, under different rootstocks and irrigation strategies. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 66, n. 4, 436-446, 2009.
- SOUZA, R. T. de. et al. Efeito de doses de reguladores de crescimento em uvas sem sementes, cv BRS Clara, em região tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 763-768, 2010.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006. 722 p.
- TANDONNET, J. P. et al. Scion genotype controls biomass allocation and root development in grafted grapevine. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 16, n. 2, p. 290-300, 2010.
- TECCHIO, M. A. et al. Efeito do ácido giberélico nas características ampelométricas dos cachos de uva ‘A Dona’ e ‘Marte’. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 4, p. 297-304, 2009.
- TECCHIO, M. A. et al. Efeito do porta-enxerto e da época de poda na duração das fases fenológicas e no acúmulo de graus-dia pela videira ‘Niagara Rosada’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 4, p. 1073-1080, 2013.
- TECCHIO, M. A. et al. Extração de nutrientes pela videira ‘Niagara Rosada’ enxertada em diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. Especial, p. 736-742, 2011b.
- TECCHIO, M. A. et al. Fenologia e acúmulo de graus-dia da videira ‘Niagara Rosada’ cultivada ao noroeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. Especial, p. 248-254, 2011a.

TERRA, M. M. et al. Produtividade da cultivar de uva de mesa Niagara Rosada sobre diferentes porta-enxertos, em Monte Alegre do Sul-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 546-548, 2003.

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

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

TONDATO, C. O. Cultivo da Niágara Rosada como Alternativa de Renda para Agricultura Familiar na Região de Jales-SP. In: CONGRESSO SOBER, 48., 2010, Campo Grande, **Resumos...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2010. 4 p. Disponível em: <www.sober.org.br/palestra/15/800.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2014.

TONIETTO, J.; MANDELLI, F. Clima. In: Kuhn, G. B. (Org.). **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003 (Sistema de Produção, 4). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/clima.htm>>. Acesso em: 10 maio 2016.

TOUMI, I. et al. Response of ungrafted and grafted grapevine cultivars and rootstocks (*Vitis* sp.) to water stress. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v.41, n. 2, p. 85-93, 2007.

TRAMONTINI, A. S. et al. Rootstock control of scion response to water stress in grapevine. **Environmental and Experimental Botany**, v. 93, p. 20-26, 2013.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Fresh Deciduous Fruit (Apples, Grapes, & Pears): World Markets and Trade**. 2016. 9 p. Disponível em: <<http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/fas/decidwm//2010s/2016/decidwm-06-13-2016.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2016.

VENEGAS, M. C. et al. Rootstock influences quality of 'Ruby Seedless' table grape (*Vitis vinifera* L.) in Central-Northern Mexico. **Acta Horticulturae**, v. 565, p.125-130, 2001.

VÉSTIA, J. L. M. **Quantificação do ião cálcio nas uvas e vinhos brancos por espectroscopia de infravermelho**. 2016. 210 p. Dissertação (Mestrado em Viticultura e Enologia)-Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, 2016.

WILLIAMS, L. E. Interaction of rootstock and applied water amounts at various fractions of estimated evapotranspiration (ETc) on productivity of 'Cabernet Sauvignon'. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 16, n. 3, p. 434-444, 2010.

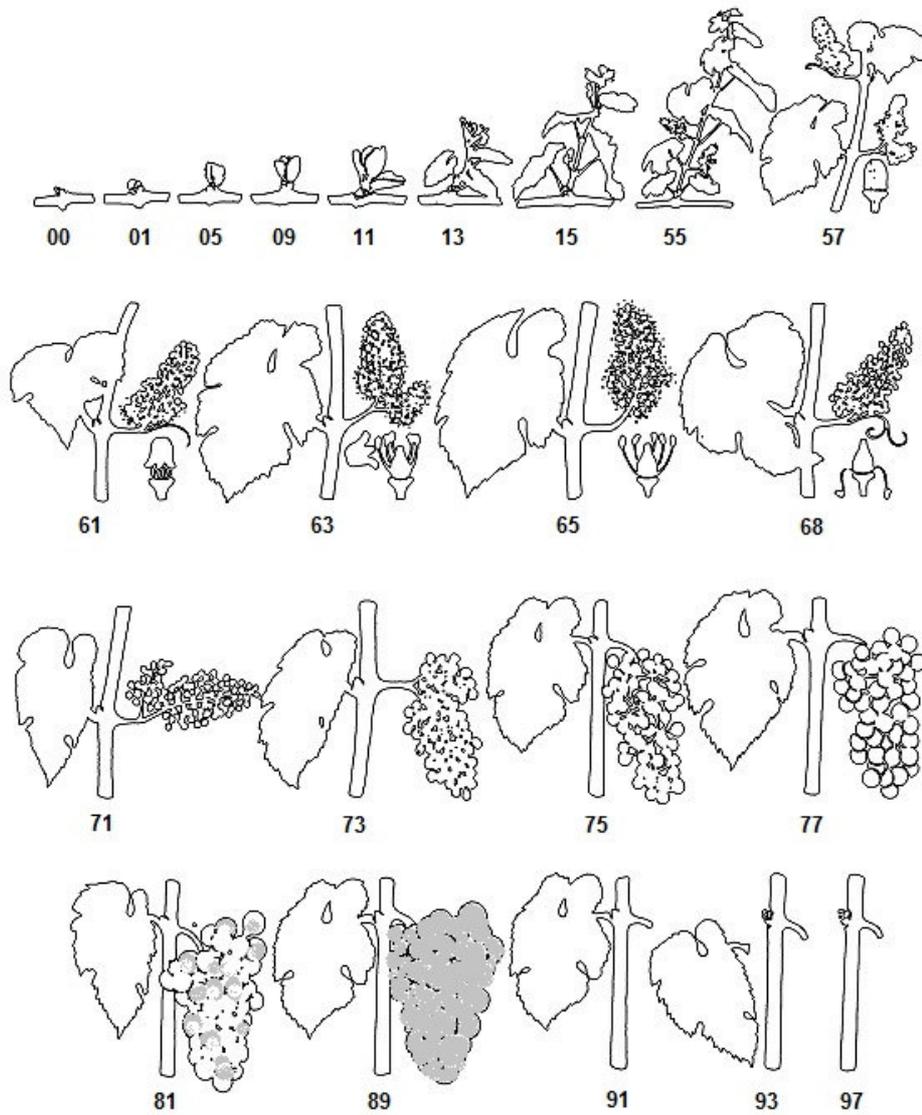
ZHANG, Y.; MECHLIN, T.; DAMI, I. Foliar Application of Abscisic Acid Induces Dormancy Responses in Greenhouse-grown Grapevines. **HortScience**, Alexandria, v. 46, n. 9, p. 1271-1277, 2011.

APÊNDICES

Apêndice 1. Estádios de crescimento fenológico e chave de identificação para videiras (*Vitis vinifera* L.), segundo Lorenz et al. (1994). Adaptado de Meier (2001). Continua...

Código	Descrição
Estádio principal de crescimento 0: Brotação e desenvolvimento da gema	
00	Dormência: gema de inverno com a ponta arredondada de coloração marrom clara ou escura com escamas mais ou menos fechadas de acordo com a cultivar.
01	Início do inchamento de gemas: gema inicia sua expansão dentro das escamas que as recobrem.
03	Final do inchamento de gemas: gema inchada, mas não verde.
05	“Estádio de lã”: lã marrom claramente visível.
07	Início da rebentação das gemas: apenas a ponta de crescimento da brotação verde é visível.
08	Rebentação da gema: ponta de crescimento da brotação verde claramente visível.
Estádio principal de crescimento 1: Desenvolvimento foliar	
11	Primeira folha desdobrada e estendida sobre a brotação.
12	Segunda folha desdobrada
13	Terceira folha desdobrada
14	Estádios continuam até...
19	Nove ou mais folhas desdobradas
Estádio principal de crescimento 5: Surgimento da inflorescência	
53	Inflorescência claramente visível.
55	Inchamento da inflorescência, flores fechadas juntamente pressionadas.
57	Inflorescência plenamente desenvolvida, separação das flores.
Estádio principal de crescimento 6: Florescimento	
60	Primeiras caliptras destacadas do receptáculo floral.
61	Início do florescimento: 10% das caliptras caídas.
62	20% das caliptras caídas.
63	Florescimento precoce: 30% das caliptras caídas.
65	Pleno florescimento: 50% das caliptras caídas.
66	60% das caliptras caídas.
67	70% das caliptras caídas.
68	80% das caliptras caídas.
69	Fim do florescimento.
Estádio principal de crescimento 7: Desenvolvimento dos frutos	
71	Frutificação: frutos jovens iniciam inchamento, permanecem flores perdidas.
73	Bagas no estágio “chumbinho”, cachos iniciam a curvatura.
75	Bagas no estágio “ervilha”, cachos curvados.
77	Início da compactação do cacho.
79	Cachos compactados (maior parte das bagas em contato).
Estádio principal de crescimento 8: Maturação das bagas	
81	Início do amadurecimento: bagas iniciam o desenvolvimento da coloração específica da cultivar.
83	Bagas desenvolvendo a coloração.
85	Amolecimento das bagas.
89	Bagas prontas para a colheita.
Estádio principal de crescimento 9: Senescência	
91	Pós-colheita: fim da maturação dos ramos.
92	Início da descoloração das folhas.
93	Início da queda das folhas.
95	50% de queda das folhas.
97	Fim da queda das folhas.
99	Produção colhida.

Apêndice 1. Continuação.



Apêndice 2. Valores médios semanais da temperatura média (Tmed), máxima (Tmax) e mínima (Tmin) do ar, da umidade relativa média (URmed), da precipitação pluvial (P), da radiação global (RG) e velocidade média do vento (Vmed) do período (Maio a Setembro de 2014), Jales-SP.

Período	Tmed (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	URmed (%)	P (mm)	RG (MJ/m ²)	Vmed (m/s)
07/05 a 13/05	22,3	31,0	15,3	70,7	0,0	15,4	0,9
14/05 a 20/05	22,8	31,6	16,3	64,3	0,6	12,5	0,9
21/05 a 27/05	20,2	25,7	15,3	83,0	20,7	9,8	0,9
28/05 a 03/06	17,4	26,0	11,2	80,2	2,6	11,7	0,9
04/06 a 10/06	23,3	31,6	16,4	70,1	0,0	13,0	1,0
11/06 a 17/06	22,6	30,7	16,9	65,8	0,0	13,7	1,0
18/06 a 24/06	21,4	29,8	15,0	62,4	0,0	13,3	1,0
25/06 a 01/07	19,8	28,0	12,9	70,7	0,0	12,5	0,9
02/07 a 08/07	22,7	31,3	15,9	56,0	0,0	13,4	1,0
09/07 a 15/07	21,2	29,1	15,3	64,9	3,9	13,0	1,1
16/07 a 22/07	20,8	29,9	12,9	58,7	0,2	14,5	1,0
23/07 a 29/07	18,3	23,0	14,5	87,4	69,5	7,6	0,9
30/07 a 05/08	22,1	31,9	14,7	61,6	0,0	16,5	0,9
06/08 a 12/08	22,5	31,8	14,6	51,8	0,0	17,3	1,0
13/08 a 19/08	22,6	30,9	15,8	61,6	0,0	16,8	1,1
20/08 a 26/08	23,5	33,2	15,2	48,3	0,0	18,9	1,0
27/08 a 02/09	24,7	34,2	17,2	51,3	6,7	17,9	1,0
03/09 a 09/09	25,0	32,4	18,5	54,2	0,2	19,8	1,1
10/09 a 16/09	25,8	35,1	18,0	45,8	0,0	21,1	1,0
17/09 a 23/09	25,1	33,6	18,6	63,5	32,6	17,8	1,0