

CAMILO ANDRÉ PEREIRA CONTRERAS SÁNCHEZ

MANEJO DE PODA EM CULTIVARES DE UVA PARA PROCESSAMENTO

Botucatu

2020

CAMILO ANDRÉ PEREIRA CONTRERAS SÁNCHEZ

MANEJO DE PODA EM CULTIVARES DE UVA PARA PROCESSAMENTO

Dissertação apresentada à
Faculdade de Ciências Agronômicas
da Unesp Campus de Botucatu, para
obtenção do título de Mestre em
Horticultura

Orientador: Marco Antonio Tecchio

Coorientador: Marlon Jocimar
Rodrigues da Silva

Botucatu

2020

S211m Sánchez, Camilo André Pereira Contreras
 Manejo de poda para cultivares para processamento /
 Camilo André Pereira Contreras Sánchez. -- Botucatu, 2020
 53 p. : il., tabs.

 Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
 (Unesp), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu
 Orientador: Marco Antonio Tecchio
 Coorientador: Marlon Jocimar Rodrigues da Silva

 1. Vitis labrusca. 2. poda mista. 3. poda curta. 4. uva híbrida.
 5. BRS Violeta. I. Título.

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

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: MANEJO DE PODA EM CULTIVÁREIS DE UVA PARA
PROCESSAMENTO**

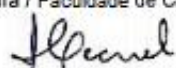
AUTOR: CAMILO ANDRÉ PEREIRA CONTRERAS SÁNCHEZ

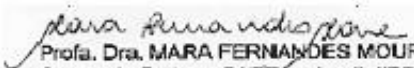
ORIENTADOR: MARCO ANTONIO TECCHIO

COORIENTADOR: MARLON JOCIMAR RODRIGUES DA SILVA

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


Prof. Dr. MARCO ANTONIO TECCHIO
Horticultura / Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu - UNESP


Profa. Dra. SARITA LEONEL
Departamento de Horticultura / Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu


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

Botucatu, 28 de fevereiro de 2020

*Aos meus pais, **Camilo E. C. Sánchez e Margarida Claúdia Pereira,***
Dedico.

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por se fazer presente em cada momento da minha vida.

Aos meus pais, Camilo e Margarida, e irmã Adriana pela compreensão e pelo apoio incondicional.

Ao meu orientador, professor Dr. Marco Antonio Tecchio, pela amizade, conhecimentos e por todas as oportunidades que me ofereceu.

Ao meu coorientador, Dr. Marlon Jocimar Rodrigues da Silva, pela amizade, e conhecimentos passados da vida pessoal e profissional.

Aos professores, Dra. Giuseppina Pace P. Lima, Dra. Sarita Leonel, pela disponibilidade dos laboratórios e os vários ensinamentos nos momentos de dúvidas.

A todos do grupo de Viticultura e Enologia da FCA/UNESP, pós-graduandos e aos vários estagiários da graduação, pela imensa contribuição nas várias etapas dessa pesquisa, pois sem eles essa pesquisa não teria acontecido.

Aos meus amigos de graduação, Eduardo Monteferrante, José Murilo Leis, Camila V. Gomes, Camila Grassmann, Ana Clara Sanches, Lizandra Jorgetto por toda amizade e apoio profissional.

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

Ao Grupo de Pesquisas de Fruticultura (Frut!) da UNESP/FCA, pela parceria nos trabalhos e cooperação nos trabalhos de campo e laboratorial.

A todos os amigos que fiz nessa cidade pelos bons momentos de descontração, as boas cervejadas, churrascos, vinhos e as rodas de violão e bom papo.

A todos que contribuíram minimamente nessa conquista e que, de alguma forma, participaram dessa jornada.

Muito obrigado!

RESUMO

Uvas para processamento de suco têm sido implantadas em regiões não tradicionais de produção para atender o aumento do consumo de suco de uva pela população brasileira. Com isso, o estudo do manejo dessas cultivares é imprescindível para a maior produção e qualidade do suco de uva. O objetivo desse estudo foi avaliar as características produtivas e qualitativas de cultivares de uva para processamento, cultivadas em São Manuel, SP, em dois sistemas de poda: curta e mista. O experimento foi realizado no período de agosto de 2017 a janeiro de 2019. Os tratamentos consistiram em três cultivares de uvas para processamento (BRS Violeta, Bordô e BRS Cora) enxertadas sobre o portaenxerto 'IAC 572', as quais foram submetidas a dois manejos de poda: poda curta e poda mista, no sistema de condução em espaldeira. Foram avaliadas a fenologia, curva de maturação, a fertilidade de gemas, a produção e produtividade; massas frescas de cacho e engajo; comprimento e largura de cachos e engajos; número de bagas por cacho; massa fresca, comprimento e largura de bagas; número e massa fresca de sementes por baga; sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT; pH, antocianinas monoméricas totais, polifenóis totais, flavonoides. O delineamento experimental em esquema fatorial 3 x 2, sendo três cultivares de uva e dois sistemas de poda (poda curta e poda mista), e seis repetições, totalizando 36 parcelas experimentais. A cultivar BRS Cora apresentou maior duração do ciclo fenológico em relação às demais cultivares, sendo a uva 'BRS Violeta' a mais precoce. Houve efeito significativo do manejo de poda no teor de sólidos solúveis no mosto das bagas durante a maturação, onde se obteve na poda mista menores valores na variedade 'BRS Cora', com diferença entre as cultivares avaliadas. O manejo de poda mista interferiu na fertilidade real de gemas na cultivar BRS Cora, porém sem afetar a produtividade. A 'BRS Violeta' possui as melhores características produtivas e qualitativas para a produção na região, independente da poda utilizada. A 'BRS Cora' possui alta produtividade, podendo ser indicada para produção juntamente com a 'BRS Violeta'. A poda curta apresentou os melhores resultados qualitativos e produtivos e por ser a mais utilizada, é a mais indicada para as cultivares estudadas neste trabalho.

Palavras-chave: uvas híbridas. poda mista. poda curta. Bordô. BRS Violeta. BRS Cora.

ABSTRACT

Grapes for juice processing have been implanted in non-traditional regions of production to meet the increased consumption of grape juice by the Brazilian population. Thus, the study of the management of these cultivars is essential for the greater production and quality of grape juice. The objective of this study was to evaluate the productive and qualitative characteristics of grape cultivars for processing, grown in São Manuel, SP, in two pruning systems: short and mixed. The experiment was carried out from August 2017 to January 2019. The treatments consisted of three grape cultivars for processing (BRS Violeta, Bordô and BRS Cora) grafted on the 'IAC 572' rootstock, which were submitted to two managements. pruning: short pruning and mixed pruning, in the trowel conduction system. Phenology, maturation curve, yield fertility, production and productivity were evaluated; fresh clusters and stalks; length and width of curls and stems; number of berries per bunch; fresh mass, length and width of berries; number and fresh weight of seeds per berry; soluble solids, titratable acidity, SS / AT ratio; pH, total monomeric anthocyanins, total polyphenols, flavonoids. The experimental design in a 3 x 2 factorial scheme, with three grape cultivars and two pruning systems (short pruning and mixed pruning), and six replications, totaling 36 experimental plots. The cultivar BRS Cora had a longer duration of the phenological cycle in relation to the other cultivars, with the grape 'BRS Violeta' being the earliest. There was a significant effect of the pruning management on the content of soluble solids in the must of the berries during ripening, where lower values were obtained in the mixed pruning in the variety 'BRS Cora', with difference between the cultivars evaluated. The management of mixed pruning interfered in the actual fertility of buds in the cultivar BRS Cora, but without affecting productivity. 'BRS Violeta' has the best productive and qualitative characteristics for production in the region, regardless of the pruning used. 'BRS Cora' has high productivity and can be nominated for production together with 'BRS Violeta'. Short pruning showed the best qualitative and productive results and because it is the most used, it is the most suitable for the cultivars studied in this work.

Keywords: hybrid grapes. mixed pruning. short pruning. Bordô. BRS Violeta. BRS Cora.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Duração das fases fenológicas (dias após a poda) de diferentes cultivares de uva para suco e vinho cultivadas em São Manuel-SP em dois ciclos produtivos. São Manuel-SP, 2017-2019.....	36
Tabela 2 – Média número de ramos, cachos e fertilidade de gemas cultivares Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas a poda curta (PC) e mista (PM) em dois ciclos produtivos. São Manuel, 2017/2019.....	60
Tabela 3 – Características produtivas das cultivares Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas a poda curta (PC) e mista (PM) em dois ciclos produtivos (2017/2019).....	62
Tabela 4 – Características físicas dos cachos das cultivares Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas a poda curta (PC) e mista (PM) em dois ciclos produtivos (2017/2019).	63
Tabela 5 - Características químicas da uva para processamento sob o manejo de poda cultivadas em dois ciclos produtivos (2017/2019).....	65
Tabela 6 – Média de teor de antocianinas monoméricas totais, flavonoides totais, polifenóis totais nas cultivares Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas a poda curta (PC) e mista (PM), em dois ciclos de produção. São Manuel-SP.....	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dados climáticos entre os ciclos de 2017/18 e 2018/19. Fonte: Dados fornecidos pelo departamento de solos e recursos ambientais, 2019.....	30
Figura 2 - Fases fenológicas da videira de acordo com Eichhorn e Lorenz (1984).....	33
Figura 3 - Evolução da maturação da uva ‘Bordô’ cultivada em dois ciclos produtivos em São Manuel, SP. A-D Ciclo I, E-H: Ciclo II, São Manuel-SP, 2017-2019.....	40
Figura 4 - Evolução da maturação da uva ‘BRS Cora’ cultivada em dois ciclos produtivos em São Manuel, SP. A-D Ciclo I, E-H: Ciclo II, São Manuel-SP, 2017-2019.....	42
Figura 5 - Evolução da maturação da uva ‘BRS Violeta’ cultivada em dois ciclos produtivos em São Manuel, SP. A-D Ciclo I, E-H: Ciclo II, São Manuel-SP, 2017-2019.....	45
Figura 6 - Dados climáticos entre os ciclos de 2017/18 e 2018/19. Fonte: Dados fornecidos pelo departamento de solos e recursos ambientais, 2019.....	55
Figura 7 - Índice de fertilidade real de gemas na poda curta entre as variedades de suco para processamento. São Manuel-SP.....	60
Figura 8 - Índice de fertilidade real de gemas de acordo com a sua posição na vara no manejo de poda mista em três variedades de uvas para processamento ‘BRS Violeta’, ‘Bordô’ e ‘BRS Cora’ sob a média de dois ciclos produtivos (2017/2018).....	61
Figura 9 - Maturação desuniforme dos cachos ‘BRS Cora’ sob o manejo de poda mista.....	66

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	21
CAPÍTULO 1	27
1 INTRODUÇÃO	28
1.2 MATERIAL E MÉTODOS	30
1.2.1 CONDIÇÕES DE CULTIVO DAS VIDEIRAS	31
1.2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	32
1.2.3 VARIÁVEIS AVALIADAS.....	32
1.2.4 EVOLUÇÃO DA MATURAÇÃO DAS UVAS.....	33
1.2.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	34
2. RESULTADOS E DISCUSSÃO	
2.1 FENOLOGIA	34
2.2.1 BORDÔ.....	39
2.2.2 BRS CORA.....	42
2.2.3 BRS VIOLETA	44
REFERÊNCIAS	47
CAPÍTULO 2	51
FERTILIDADE, PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE VARIEDADES DE UVA PARA PROCESSAMENTO SOB DIFERENTES MANEJOS DE PODA	51
2.1 INTRODUÇÃO	52
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	
2.2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	54
2.2.2 MANEJO CULTURAL DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	55
2.2.3 FERTILIDADE REAL DE GEMAS	56
2.2.4 COLHEITA	56
2.2.5 CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS.....	56
2.2.6 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS CACHOS, ENGAÇOS, BAGAS	57
2.2.7 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DA UVA	57
2.2.8 QUANTIFICAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS	57
2.2.8.1 ANTOCIANINAS TOTAIS.....	58
2.2.8.2 FLAVONOIDES TOTAIS	58

2.2.8.3 POLIFENÓIS TOTAIS	58
2.2.9 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	59
2.3.2 PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE	62
2.3.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE CACHOS, ENGAÇO E BAGA	62
2.3.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DAS UVAS	64
2.3.5 COMPOSTOS BIOATIVOS TOTAIS	67
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
REFERÊNCIAS.....	69

INTRODUÇÃO GERAL

A viticultura é uma atividade tradicional em regiões de clima temperado, contudo, com o desenvolvimento de novas tecnologias vem tornando-se cada vez mais possível realizar a produção de uva em condições subtropicais e tropicais. No Brasil, esta cultura já está tradicionalmente inserida no estado do Rio Grande do Sul e com o aumento de seu consumo, houve um desenvolvimento de novas regiões produtoras, estendendo-se até o Rio Grande do Norte. Em 2018, a produção total de uvas no Brasil foi de 1.592.242 toneladas, sendo que o Estado de São Paulo produziu o equivalente a 128.327 toneladas, ocupando a terceira posição no contexto nacional (IBGE, 2019).

A maior parte da produção paulista é destinada para mesa, representada principalmente pela cultivar Niagara Rosada (*Vitis labrusca* x *Vitis vinifera*). Em média, 51% do volume da uva produzida no Brasil é destinada ao processamento (vinhos, sucos e outros derivados) e 49% comercializado 'in natura'. Do total de produtos industrializados, 60% são vinhos e 21% sucos de uva, com um aumento de 27,27% na venda de suco em 2018 (UVIBRA, 2019).

O Brasil exportou o equivalente a 2,3 mil toneladas de suco de uva em 2017. No entanto, o Brasil ainda importa suco e, principalmente, vinhos (AGRIANUAL, 2019). Embora o Estado de São Paulo possua pouca relevância na produção de sucos e vinhos, os viticultores vêm mostrando maior interesse no processamento de uvas, principalmente com cultivares de uvas americanas e híbridas para a elaboração de sucos e vinhos de melhor qualidade.

As uvas *Vitis labrusca* e híbridas estão sendo absorvidas pelo mercado brasileiro, sendo as principais cultivares utilizadas para elaboração de vinho de mesa e suco no país, onde representam mais de 85% do volume de uvas industrializadas no País (CAMARGO et al., 2005). Por conter altos índices de compostos fenólicos e antioxidantes, tem aumentado o interesse por suco de uva no mundo (DANI et al., 2007; MACHADO et al., 2011; MELLO, 2012; TECCHIO et al. 2019).

Esses compostos apresentam efeitos cardiovasculares benéficos, baixam a densidade lipoprotéica, melhoram a função endotelial e reduzem o risco de danos por radicais livres, doenças crônicas e câncer (BLOCK, 1992; RICE-EVANS et al., 1996; CHOU et al., 2001; SUGIYAMA et al., 2003; DELMAS et al., 2005). Em muitos países

o suco de uva é produzido com uvas finas (*V. vinifera*), tanto de cultivares brancas como tintas. Já o suco de uva brasileiro, que ganhou expressão em termos de produção e mercado a partir da década de 1970, é elaborado principalmente com uvas americanas e híbridas (RIZZON et al., 1998).

A uva, por se tratar de uma fruta não climatérica (MANICA; POMMER, 2006), tem a maturação ideal estabelecida principalmente pela determinação do teor de sólidos solúveis, que segundo a legislação brasileira deve ser de no mínimo 14°Brix em uvas destinadas ao processamento (BRASIL, 2018). Os açúcares e os ácidos são os mais importantes constituintes do sabor da fruta, da determinação da relação sólidos solúveis/acidez titulável (RATIO) e que melhor definem o grau de maturação das uvas (CARVALHO; CHITARRA, 1984).

Busca-se com novas variedades de uvas para processamento obter boa adaptação, produtividade e resistência às doenças das uvas americanas, como também qualidade sensorial semelhante às das variedades *V. vinifera*. As características relacionados à qualidade como sabor e aroma adequados, alto conteúdo de matéria corante e alto conteúdo de açúcar, vem contribuir, não somente para a melhoria do produto, mas também para o rendimento do processo industrial (CAMARGO; RITSCHER, 2008). A indústria de sucos de uvas no Brasil, predominantemente instalada na região Sul, até poucas décadas atrás era baseada nas cultivares tradicionais americanas: Isabel, Concord e Bordô.

A uva Isabel, tem como o centro de origem o sul dos Estados Unidos, sendo uma das principais cultivares de *Vitis labrusca* difundidas no país. Atualmente é a cultivar mais cultivada na Serra Gaúcha, representando aproximadamente 45% de toda a uva produzida nessa região. Tem o sabor característico das labruscas, adaptando-se a todos os usos: uva para mesa; para elaboração de vinhos branco, rosado e tinto, os quais, muitas vezes, são utilizados para a destilação ou na elaboração de vinagre; origina suco de boa qualidade; pode ser matéria-prima para o fabrico de doces e geleias.

A cultivar de uva Concord é bastante tradicional no país e foi introduzida no final do século XIX. A partir dos anos de 1970, sua expansão foi observada, paralelamente à expansão da elaboração de suco de uva concentrado. O suco de uva elaborado com a cv. Concord destaca-se principalmente como referência do aroma e sabor desta bebida. Houve pesquisas de melhoramento genético com essa cultivar, desenvolvendo a 'Concord Clone 30', que apresenta alta rusticidade, vigor médio e

alta produtividade. Segundo Camargo et al. (2010), apresentam em média conteúdo de açúcares totais em torno de 13-16 °Brix e acidez total de cerca de 60 mEq L⁻¹. Essa cultivar apresenta baixo vigor e dificuldade de brotação de gemas em regiões tropicais, mas pode apresentar potencial em climas subtropicais, em regime de um ciclo anual.

A cultivar Bordô, originária dos Estados Unidos, despertou interesse dos viticultores europeus na década de 1850 devido à rusticidade à doenças fúngicas, principalmente ao oídio (*Uncinula necator*), que naquela época causava enorme prejuízo à cultura (GRIGOLETTI & SÔNEGO, 1993). Foi introduzida no Rio Grande do Sul em 1839 com o nome de 'Ives'. Sua expansão deu-se devido à fácil adaptação à variabilidade de condições edafoclimáticas, à boa produtividade e longevidade e relativa rusticidade (ZANUZ, 1991; CAMARGO, 1994). É bastante demandada para elaboração de vinho tinto, suco, vinagre, geléias e, por sua precocidade é consumida *in natura* (RIZZON et al., 2000). Embora haja maior valorização de uvas viníferas, o vinho produzido a partir da 'Bordô' apresente aroma e sabor foxados (ZANUZ, 1991).

No entanto, o baixo teor de sólidos solúveis destas cultivares diminui a relação obtida entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável (SS/AT), conhecida como *flavor*, o qual representa o equilíbrio entre o gosto doce e ácido do suco, portanto um indicativo de qualidade deste produto (RIZZON; LINK, 2006). Como as cultivares Bordô e Concord apresentam irregularidades de produtividade, além de baixa qualidade em regiões subtropicais e tropicais, a implantação dessas uvas nessas regiões demonstrou-se limitante para o processamento de suco. Diante deste contexto, ficou evidente a necessidade da obtenção de cultivares com melhores atributos de qualitativos (produtividade, cor, aroma, sabor e adaptação) para as condições de clima temperado e tropical (RITSCHER et al, 2017).

Nesse contexto, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), desenvolveu, novas cultivares de uvas híbridas para elaboração de sucos e vinhos. Uma das cultivares desenvolvidas pela EMBRAPA é a 'BRS Carmem' (Muscat Belly A x H 65.9.14 (BRS Rúbea)). Em sua característica de manejo, é aconselhável a realização de poda mista, de 5 a 8 gemas por ramo na poda longa para produção e esporões de uma a duas gemas para formação de novos ramos para o ano seguinte; pois essa cultivar possui baixa fertilidade nas gemas basais (CAMARGO, 2008).

Outra cultivar desenvolvida pela empresa, como a 'BRS Cora' (Muscat Belly A x H 65.9.14) tintureira, apresenta capacidade produtiva, potencial glucométrico,

intensa coloração do mosto e vigor mediano. É extremamente fértil, recomendando-se controlar a produtividade durante a poda para que atinja no máximo 30 t ha⁻¹, sem comprometer a qualidade da uva. Pode ser manejada em poda curta. As bagas apresentam coloração preto-azulada, com película espessa, resistente, e polpa firme. O sabor é aframboesado, típico das uvas americanas. O mosto alcança teores de açúcar entre 18 e 20 °Brix e pH na faixa de 3,45. É indicada para compor o suco com outras uvas que não apresentem coloração intensa. Sugere-se um corte de 85-90 % de 'BRS Cora' e 15-20 % de 'Isabel' (CAMARGO et al., 2010).

A 'BRS Violeta' é originária de cruzamentos realizados entre a 'BRS Rúbea' x 'IAC 1398-21', realizada na Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves, RS. É uma cultivar de uva para suco e vinho de mesa, seu cacho é de tamanho médio, pesando em torno de 150 g, cilindro-cônico, alado, solto a medianamente cheio, pedúnculo de comprimento médio. Suas bagas têm um tamanho médio, 15 mm de diâmetro, esférica, cor preto-azulada, película espessa e resistente, polpa colorida, sabor "aframboesado" e sementes normais (CAMARGO et al., 2005). É uma cultivar desenvolvida para o processamento de suco que apresenta diferença de fertilidade de gemas conforme o manejo de poda. Segundo Camargo et al. (2004, 2005), é possível a utilização de poda mista no sistema latada quando adotadas.

A realização da poda na cultura da videira é feita para regular a produção, principalmente em regiões de clima subtropical, sendo realizada no fim do inverno e início da primavera (MANDELLI; MIELE, 2012). A utilização de cada manejo de poda é função de inúmeros fatores, dentre estes, a fertilidade de gemas e o sistema de condução. Em uvas destinadas para consumo in natura, como por exemplo a 'Niágara Rosada' e para processamento como a 'Isabel' e 'Bordô', a poda curta é a mais utilizada. Com o aparecimento de novas variedades e regiões produtoras, a fertilidade de gemas tornou-se um tema pouco estudado, onde a realização de um manejo de poda diferente é necessária para quantificar qual a influência desse manejo no ciclo de produção.

Segundo Malgarim et al. (2009), a cultivar Bordô apresentou um acréscimo na produção quando utilizada a poda mista em comparação a poda curta. Sozim et al., (2007) constatou que a poda mista na 'Vênus' o ciclo fenológico foi menor em comparação à poda longa, porém a sua produção foi menor.

A poda mista é utilizada no Vale do Rio São Francisco e no Noroeste do estado de São Paulo em áreas que terão dois ciclos produtivos em um ano (PEIXOTO, 2018).

Na região do Sul de Minas, Norte do Paraná, Serra Gaúcha e a Leste da cidade de São Paulo, a poda curta ou cordão esporonado é o manejo de poda mais utilizado, sendo que nessas regiões a produção ocorre uma vez ao ano. (PRETAS et al., 2006)

Face ao exposto, o estudo objetivou avaliar, no município de São Manuel-SP, o manejo de poda curta e mista nas cultivares de uva BRS Cora, BRS Violeta e Bordô enxertadas sobre o portaenxerto 'IAC 572 Jales', no sistema de espaldeira.

CAPÍTULO 1

CICLOS FENOLÓGICOS E CURVAS DE MATURAÇÃO DE UVAS DESTINADAS AO PROCESSAMENTO SOB DIFERENTES MANEJOS DE PODA

Resumo – O manejo da poda em videiras pode alterar a produção, as características físico-químicas e compostos bioativos nos cachos. Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo avaliar a duração dos estádios fenológicos e a evolução da maturação de uvas para a elaboração de suco cultivadas em condições subtropicais, sob o manejo de poda curta e mista em dois ciclos produtivos. Avaliaram-se as cultivares de uva: BRS Violeta, Bordô e BRS Cora, enxertadas no portaenxerto 'IAC 572' no sistema de condução de espaldeira. Nos dois ciclos produtivos foram avaliadas a duração das fases fenológicas da poda à colheita e a evolução da maturação das uvas que foi avaliada com base nas determinações dos teores de sólidos solúveis, acidez titulável, índice de maturação (SS/AT) e pH. O manejo de poda mista não interferiu na fenologia das variedades. A cultivar BRS Cora apresentou duração do ciclo fenológico mais longo em relação às demais cultivares, sendo a uva 'BRS Violeta' a mais precoce. A evolução da maturação dos cachos sofreu interferência da poda mista apresentando menor quantidade de sólidos solúveis na variedade BRS Cora.

Palavras-chave: fenologia, *Vitis spp*, poda mista, BRS Violeta, BRS Cora, Bordô, maturação

Abstract - The management of pruning in grapevines can alter the production physicochemical characteristics and bioactive compounds in the bunches. Thus, the present study aimed to evaluate the duration of the phenological stages and the evolution of the ripening of grapes for juice cultivation under subtropical conditions, under the management of short and mixed pruning in two productive cycles. Grape cultivars BRS Violeta, Bordô and BRS Cora, grafted on the 'IAC 572' rootstock, were evaluated in the spillway driving system. In both productive cycles, the duration of the phenological phases of pruning at harvest and the evolution of the grape's maturation were evaluated based on the determination of soluble solids, titratable acidity, maturation index (SS / AT) and pH. The management of mixed pruning did not affect the phenology of the varieties. The cultivar BRS Cora had the longest phenological cycle duration compared to the other cultivars, being the 'BRS Violeta' grape the earliest. The evolution of bunch maturation was affected by mixed pruning with less soluble solids in the BRS Cora variety.

Keywords: phenology, mixed pruning, BRS Violeta, BRS Cora, Bordô, maturation

1 INTRODUÇÃO

O estudo fenológico da videira tem importante influência na introdução de novas cultivares, pois permite a caracterização da duração das fases do crescimento das plantas de acordo com o clima, principalmente com as variações estacionais e compatibilidade da interação do clima com a cultivar (HERNANDES et al., 2010; BARROS et al., 2015). A duração dos estádios fenológicos varia de acordo com o genótipo e as condições climáticas de cada região ou da mesma região (NAGATA et al., 2009), devido às variações estacionais do clima ao longo do ano. Regiões que apresentam elevadas temperaturas revelam correlação com o comprimento do ciclo das culturas, onde o aumento de temperatura implica em menor ciclo em razão de seu crescimento acelerado (NEIS et al., 2010). O início do ciclo fenológico da videira é determinado pelo momento da poda, que passa a ser a referência para a determinação dos estádios seguintes (PEDRO JÚNIOR; SENTELHAS, 2003).

O estudo da fenologia resulta em informações importantes ao viticultor para o conhecimento prévio das prováveis datas de colheita, indicando a potencialidade da região para o cultivo da cultura (PEDRO JÚNIOR et al., 1993; RIBEIRO et al., 2010). Desta forma, o conhecimento da duração dos estágios fenológicos pode auxiliar na redução dos custos de produção, tornando mais racionais os gastos com insumos e defensivos agrícolas, além de facilitar a produção de uva em épocas distintas das grandes regiões produtoras (MURAKAMI et al., 2002).

Outro estudo de grande importância aliado à fenologia da videira é o da evolução da maturação das uvas para processamento, que tem sido determinada com intenção de aprofundar o conhecimento sobre as cultivares nas diferentes regiões do país (ASSIS et al., 2011; SATO et al., 2011; PEDRO JÚNIOR et al., 2014). A maturação adequada dos frutos da videira é de imprescindível importância para a qualidade dos sucos, pois durante o amadurecimento da uva ocorrem várias mudanças físicas, fisiológicas e bioquímicas.

As alterações fisiológicas resultam da síntese e da degradação de diferentes compostos, e são influenciadas particularmente pela idade fisiológica dos tecidos, por fatores ambientais e pelo manejo cultural adotado no parreiral. Aquelas que afetam mais precisamente a qualidade e a conservação pós-colheita dos cachos envolvem diferentes grupos de compostos como por exemplo: substâncias pécticas, açúcares

solúveis, ácidos orgânicos, pigmentos, compostos fenólicos e voláteis (LIMA; CHOUDHURY, 2007). No Brasil, a fenologia da videira em cultivos convencionais vem sendo extensamente estudada (LEÃO; SILVA, 2003; BARROS et al., 2015).

A realização da poda no fim do inverno e início da primavera é uma prática realizada anualmente em regiões de clima sub tropical, com o principal objetivo de regular a produção temporal da videira (MANDELLI; MIELE, 2012). A utilização de cada manejo de poda varia conforme a fertilidade de gemas da variedade e do sistema de condução empregado. É comum dizer que a poda curta é a mais utilizada na época de produção, seja em uvas destinadas para mesa como para o processamento de suco e vinho. Porém, com o aparecimento de novas variedades e fertilidade de gemas variáveis, a realização de poda mista e poda longa em diferentes sistemas de condução, é necessária para quantificar a influência desse manejo no ciclo de produção como na evolução da maturação.

A avaliação de novas cultivares de uva destinadas ao processamento em regiões de clima tropical e subtropical tornou-se imprescindível para a maior produção e qualidade de suco de uva. As cultivares tradicionais Isabel, Concord e Bordô apresentam dificuldades produtivas e qualitativas (entre elas a dificuldade atingir uma cor violácea no caso da 'Isabel' e a quantidade de sólidos solúveis em regiões tropicais no caso da 'Concord' e 'Bordô') para produção industrial de suco nessas regiões.

No Estado de São Paulo, no município de São Manuel, Paiva (2018) avaliou as cultivares de uvas híbridas 'BRS Cora', 'BRS Violeta' e 'Bordô', sendo a uva 'BRS Violeta' a mais precoce, possibilitando a ampliação do período de processamento nessa região. As videiras apresentaram evolução da maturação dentro dos parâmetros exigidos pela legislação brasileira nos dois ciclos avaliados, que é atender de no mínimo 14°Brix em uvas destinadas ao processamento (BRASIL, 2018).

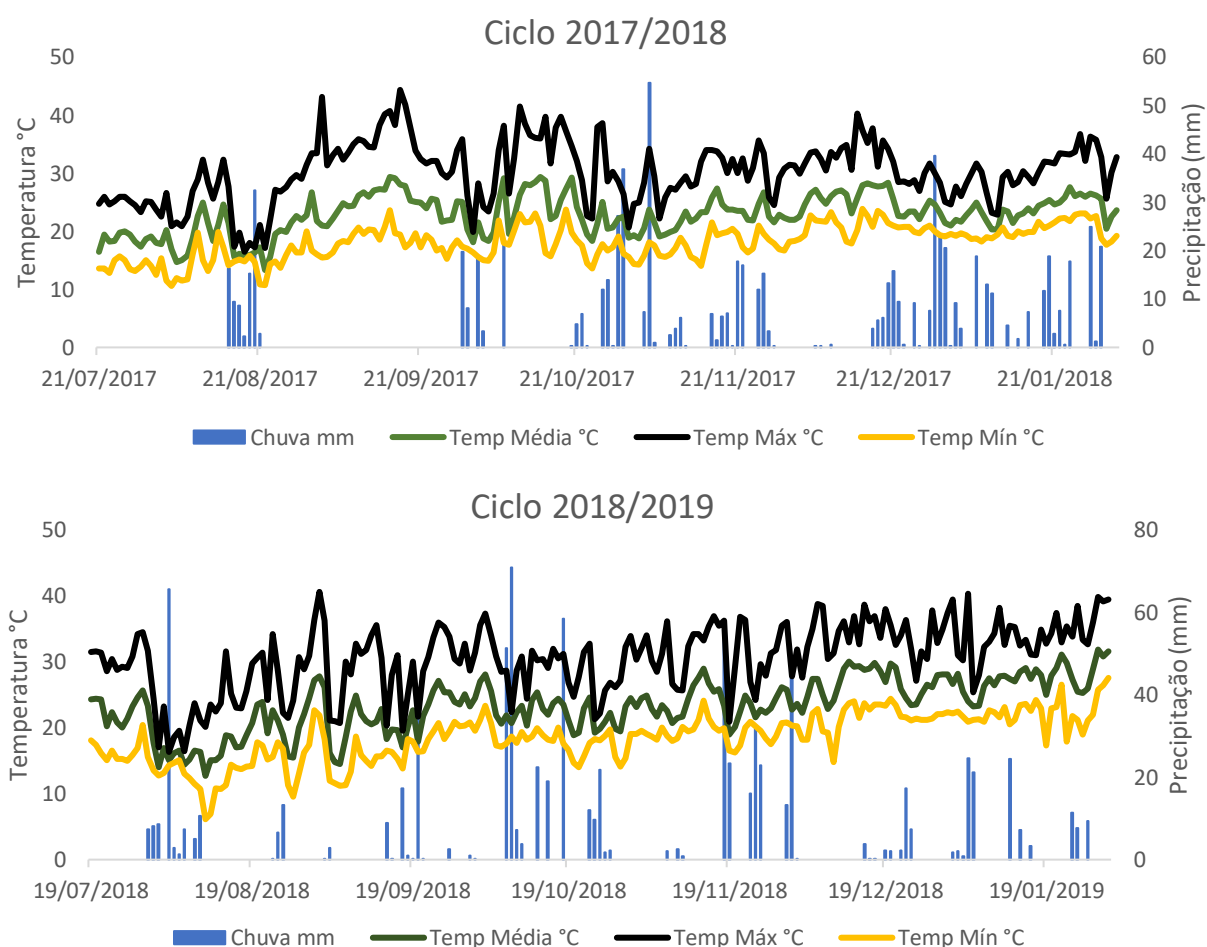
A poda na cultura da videira pode influenciar a concentração de compostos químicos, influenciando de forma prática a qualidade da uva e/ou no seu processamento. Holt et. al. (2008) obtiveram na cv. 'Cabernet Sauvignon' maior teor de sólidos solúveis quando utilizado a poda curta em relação a poda mais longa; na questão do pH encontraram valores maiores na poda curta e menores valores na acidez dessas uvas.

O presente trabalho teve por objetivo caracterizar o comportamento fenológico e a evolução da maturação de uvas para processamento sob manejo de poda curta e mista em São Manuel, SP.

1.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de julho de 2017 a janeiro de 2019, correspondendo a dois ciclos produtivos em vinhedo de uvas para suco e vinho, na Fazenda Experimental de São Manuel, SP, pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas, Campus de Botucatu FCA/UNESP. A área experimental está situada a 22° 44' 50" S, 48° 34' 00" O e altitude de 765 metros. O clima de São Manuel - SP, segundo a classificação de Köppen, é do tipo *Cfa*, clima temperado quente (mesotérmico) úmido, com chuvas concentradas de novembro a abril, sendo a precipitação pluvial média anual do município de 1.377 mm, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (CUNHA; MARTINS, 2009). Os dados climáticos durante os ciclos estudados estão na Figura 1.

Figura 1: Temperatura máxima, mínima e média e precipitação entre os ciclos de 2017/18 e 2018/19.



Fonte: Dados fornecidos pelo departamento de solos e recursos ambientais, 2019.
São Manuel, 2017 a 2019

1.2.1 CONDIÇÕES DE CULTIVO DAS VIDEIRAS

As videiras foram conduzidas no sistema de espaldeira, com arames dispostos a 1,0; 1,3 e 1,6 m acima do nível do solo, no espaçamento de 2,0 x 0,8 m, entre linhas e plantas, respectivamente. As podas de produção no primeiro e segundo ciclo foram realizadas em, 22 de julho de 2017 e 20 de julho de 2019, mantendo-se uma a duas gemas por esporão no tratamento de plantas de poda curta, incluindo a gema da coroa; e, no tratamento de poda mista, mantiveram-se na mesma videira ramos com duas e cinco gemas. Logo após a poda, foi aplicado cianamida hidrogenada a 5% para induzir e padronizar a brotação das gemas.

A ‘BRS Violeta’ é originária de cruzamentos realizados entre a ‘BRS Rúbea’ x ‘IAC 1398-21’, realizada na Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves, RS, em 1999. É uma cultivar de uva para suco e vinho de mesa, seu cacho é de tamanho médio, pesando em torno de 150 g, cilindro-cônico, alado, solto a medianamente cheio, pedúnculo de comprimento médio. Suas bagas têm um tamanho médio, 15 mm de diâmetro, esférica, cor preto-azulada, película espessa e resistente, polpa colorida, sabor “aframboesado” e sementes normais (CAMARGO et al., 2005).

A ‘BRS Cora’ é cultivar híbrida, tintureira, apresenta capacidade produtiva, potencial glucométrico, intensa coloração do mosto e vigor mediano. O sabor é aframboesado, típico das uvas americanas. O mosto alcança teores de açúcar entre 18 e 20 °Brix e pH na faixa de 3,45. É indicada para compor o suco com outras uvas que não apresentem coloração intensa.

A cultivar Bordô é uma das cultivares labruscas mais difundidas no país, e sua demanda é basicamente para elaboração de vinho tinto, suco, vinagre, geleias e, por sua precocidade, é consumida *in natura* (RIZZON et al., 2000). Seu suco e vinho apresentam aroma e sabores foxados, bem característicos das uvas *Vitis labrusca*.

As práticas culturais de desbrotas, amarração dos brotos aos arames, desnetamentos, desfolhas e o desponte de ramos foram realizadas de acordo com as técnicas adotadas na região para a cultura da videira. No início da maturação da bagas, a área experimental foi protegida com telas antigranizo (18% de sombreamento), visando proteção contra chuvas de granizo, injúria de pássaros e de abelhas. O controle fitossanitário foi realizado conforme necessário e o manejo nutricional foi realizado baseado na análise química do solo, seguindo-se a recomendações de adubação para a cultura (RAIJ et al., 1997). As videiras foram irrigadas por gotejamento quando necessário.

1.2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Para a caracterização das fases fenológicas das videiras foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados. Avaliaram-se as cultivares de uva para suco e vinho BRS Violeta, Bordô e 'BRS Cora', enxertadas sobre o portaenxerto IAC 572 'Jales' (*V. caribaea* x 101-14 Mgt [*Riparia-Rupestris*]). O delineamento experimental em esquema fatorial 3 x 2, sendo três cultivares de uva e dois sistemas de poda (poda curta e poda mista), e seis repetições, totalizando 36 parcelas experimentais, sendo 4 plantas avaliadas por parcela. Entre uma parcela e outra, manteve-se uma videira de bordadura. Cada parcela foi constituída por duas videiras.

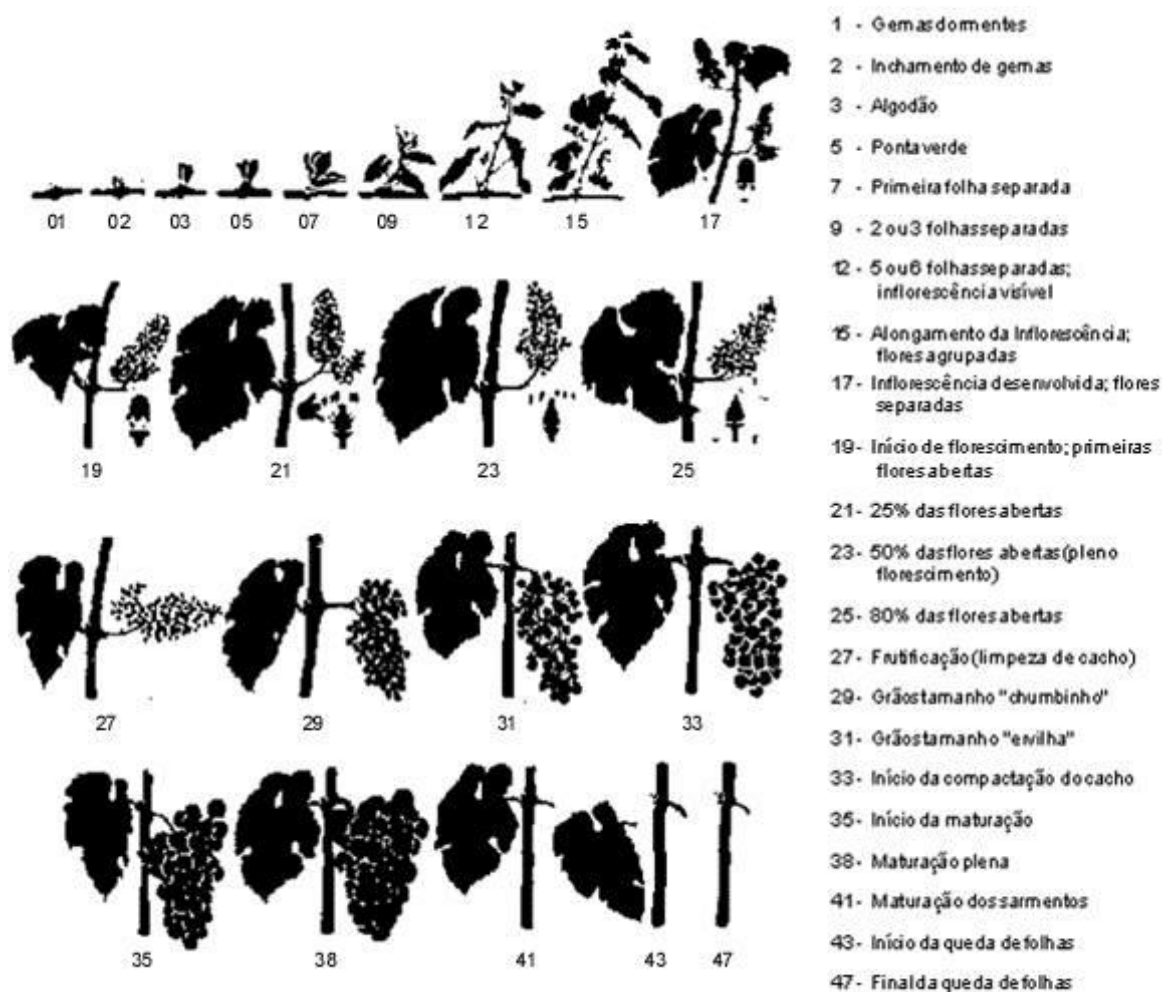
1.2.3 VARIÁVEIS AVALIADAS

1.2.3.1 CARACTERÍSTICAS FENOLÓGICAS

A avaliação das fases fenológicas das videiras foi realizada utilizando-se os critérios adotados por Eichhorn e Lorenz (1984) (Figura 2). Foram realizadas três avaliações por semana até o florescimento e, após essa fase, as avaliações foram semanais. Por meio de observações visuais dos estádios fenológicos das videiras foi calculado o período, em dias, entre a poda e as seguintes fases fenológicas: gema algodão, ponta verde, primeira folha separada, 2 ou 3 folhas separadas, 5 ou 6 folhas separadas, alongamento da inflorescência (flores agrupadas), inflorescência desenvolvida (flores separadas), início do florescimento (primeiras flores abertas), 25% de flores abertas, 50% das flores abertas (pleno florescimento), 80% das flores abertas, frutificação, baga tamanho "chumbinho", baga tamanho "ervilha", início da compactação do cacho, início da maturação (pintor) e maturação plena (colheita).

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

Fonte: Eichhorn e Lorenz, 1977



1.2.4 EVOLUÇÃO DA MATURAÇÃO DAS UVAS

A evolução da maturação das uvas foi determinada com base nos teores de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH e no índice de maturação (relação SS/AT) do mosto. As amostragens foram realizadas semanalmente a partir do início da maturação (pintor ou mudança de cor das bagas, F-35 segundo Eichhorn e Lorenz) até a colheita dos frutos. No início da maturação foram selecionados dez cachos de cada parcela experimental, nos quais, foram coletadas 6 bagas por cacho (2 bagas da parte superior, 2 bagas da parte mediana e 2 bagas da parte inferior) em cada época de amostragem para realização das análises.

O teor de sólidos solúveis foi determinado por refratometria direta do mosto da uva em refratômetro automático Reichert®, modelo rz300; o pH foi aferido a partir do mosto da uva determinado em potenciômetro, e a acidez titulável foi determinada por titulação de NaOH 0,1 N em uma mistura de 50ml de água deionizada com 1ml do

mosto da uva, até a mudança de cor utilizando fenolftaleína como indicador (BRASIL, 2005).

1.2.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados das características fenológicas foram analisados em ciclos separados, submetidos à análise de variância e quando esta análise indicou efeito significativo dos tratamentos, realizou-se o teste de Tukey ($p < 0,05$). Para a curva de maturação das uvas, os dados também foram analisados nos ciclos separadamente, submetidos à análise de regressão polinomial, sendo selecionado os modelos de regressão com base na significância do teste F e do valor do coeficiente de determinação ($R^2 \geq 0,70$). Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.1 FENOLOGIA

O manejo de podas interferiu somente na duração das três primeiras fases fenológicas avaliadas (gema algodão, ponta verde e primeira folha separada). Isso aponta que houve diferença de fluxo de massa do transporte de seiva nos dois manejos de poda, onde teoricamente, plantas com poda longa apresentaram menor velocidade de seiva em comparação as plantas submetidas a poda curta, portanto, a poda mista proporcionou maior período para atingir as três primeiras fases fenológicas.

As cultivares Bordô e BRS Violeta tiveram uma menor duração do ciclo (Fase 38) no primeiro ano, sem influência do manejo de poda. A cultivar 'Bordô', na média dos dois ciclos avaliados, apresentou duração média do período da poda a colheita de 118,6 dias e a 'BRS Violeta' em torno de 110 dias.

A duração média do ciclo da cultivar BRS Cora no presente estudo foi de 130 dias (Tabela 1), apresentando valores menores que os encontrados por Paiva (2017) e próximo a Maia & Souza (2012), sendo colhidas com o sólidos solúveis e acidez próximos. Essa cultivar demonstrou ser mais tardia em comparação à 'Bordô' e à 'BRS Violeta' na região de São Manuel, quando o clima na época de produção atingiu altas temperaturas e baixa pluviosidade, favorecendo a cultura. No segundo ano produtivo, houve quedas de temperatura durante o verão, fato que atrasou a colheita da 'Bordô' e 'BRS Violeta', mas não afetando a 'BRS Cora'. No entanto, isso certamente ocorreu devido às temperaturas serem mais elevadas, quando comparadas à região de nosso

estudo, que se verificou temperatura média de 21°C em relação aos dois ciclos de produção.

Tabela 1. Duração das fases fenológicas (dias após a poda) das cultivares de uva Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas a poda curta e mista, cultivadas em São Manuel-SP, em dois ciclos produtivos. São Manuel-SP, 2017-2019. (Continua)

Fase Fenológica	Ano	Cultivares			Tratamentos		
		Bordô	BRS Cora	BRS Violeta	PC	PM	CV (%)
3	I	17,1 b	21,0 a	19,2 a	18,5 ^{ns}	19,7	10,0
	II	14,5 c	21,4 a	19,8 b	18,1 b	19,1 a	6,5
	Média	15,8 c	21,2 a	19,5 b	18,3 b	19,4 a	4,4
5	I	22,0 b	28,1 a	23,2 b	23,3 b	25,6 a	7,0
	II	23,3 b	26,4 a	23,3 b	24,4 ^{ns}	24,2	4,8
	Média	22,7 b	27,3 a	23,3 b	23,9 b	24,9 a	4,7
7	I	25,4 b	32,6 a	27,0 b	27,6 b	29,1 a	7,1
	II	27,4 b	35,3 a	27,8 b	30,2 ^{ns}	30,1	9,4
	Média	26,4 b	33,9 a	27,4 b	28,9 ^{ns}	29,6	5,7
9	I	30,2 b	36,2 a	31,2 b	32,2 ^{ns}	32,9	7,2
	II	35,8 b	39,1 a	35,4 b	37,6 ^{ns}	35,9	5,8
	Média	33,0 b	37,7 a	33,3 b	34,9 ^{ns}	34,4	5,2
12	I	38,7 a	41,2 a	40,4 a	40,0 ^{ns}	40,3	5,4
	II	47,3 ^{ns}	48,0	47,0	47,1 ^{ns}	47,8	4,4
	Média	43,0 ns	44,6 ns	43,7 ns	43,5 ^{ns}	44,0	3,8
15	I	45,5 a	45,5 a	43,1 b	44,6 ^{ns}	44,7	3,6
	II	53,3 b	55,7 a	52,9 b	53,7 ^{ns}	54,3	3,9
	Média	49,3 a	50,6 a	48,0 b	49,2 ^{ns}	49,5	2,5
17	I	47,5 b	51,0 a	48,0 b	48,6 ^{ns}	49,1	4,4
	II	55,3 ^{ns}	56,0	53,7	54,8 ^{ns}	55,2	4,2
	Média	51,4 b	53,5 a	50,9 b	51,7 ^{ns}	52,2	3,7
19	I	51,5 b	54,2 a	53,1 ab	53,1 ^{ns}	52,7	3,0
	II	56,5 ^{ns}	58,0	56,3	57,0 ^{ns}	56,8	3,1
	Média	54,0 b	56,1 a	54,7 b	55,1 ^{ns}	54,8	2,5
21	I	52,8 c	55,6 a	54,3 b	54,3 ^{ns}	54,2	1,7
	II	58,0 ab	59,1 a	57,5 c	58,2 ^{ns}	58,2	2,2
	Média	55,4 b	57,3 a	55,9 b	56,3 ^{ns}	56,2	1,6
23	I	54,0 ^{ns}	51,8	41,3	52,3 ^{ns}	53,8	35,7
	II	59,2 ^{ns}	60,1	58,8	59,5 ^{ns}	59,2	2,6
	Média	56,6 b	58,5 a	57,5 ab	57,5 ^{ns}	57,6	2,4
25	I	55,2 b	58,0 a	56,0 b	56,4 ^{ns}	56,4	2,0
	II	60,3 b	62,0 a	59,4 b	60,6 ^{ns}	60,6	2,2
	Média	57,8 b	60,0 a	57,7 b	58,5 ^{ns}	58,5	1,5

Tabela 1. Duração das fases fenológicas (dias após a poda) das cultivares de uva Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas a poda curta e mista, cultivadas em São Manuel-SP, em dois ciclos produtivos. São Manuel-SP, 2017-2019. (Conclusão)

Fase Fenológica	Ano	Cultivares			Tratamentos		
		Bordô	BRS Cora	BRS Violeta	PC	PM	CV (%)
27	I	57,5 b	60,3 a	58,5 ab	58,6 ^{ns}	59,0	3,3
	II	61,3 b	67,0 a	63,7 b	64,0 ^{ns}	64,0	2,8
	Média	59,4 c	63,6 a	61,1 b	61,3 ^{ns}	61,5	2,5
29	I	62,5 ^{ns}	91,4	65,3	64,9 ^{ns}	81,3	68,4
	II	66,0 b	69,0 a	67,7 a	67,5 ^{ns}	67,6	2,3
	Média	64,3 ^{ns}	66,5	80,2	66,2 ^{ns}	74,5	35,6
31	I	69,2 ^{ns}	69,5	69,5	69,1 ^{ns}	69,7	5,9
	II	69,6 b	75,4 a	71,3 b	71,8 ^{ns}	72,4	3,9
	Média	69,4 b	72,4 a	70,4 ab	70,4 ^{ns}	71,0	3,2
33	I	74,5 b	78,9 a	76,6 ab	76,9 ^{ns}	76,4	4,4
	II	88,0 ^{ns}	88,0	88,0	88,0 ^{ns}	88,0	0,0
	Média	81,2 b	83,5 a	83,3 ab	82,4 ^{ns}	88,2	2,1
35	I	110,0 a	110,0 a	96,9 b	105,7 ^{ns}	105,6	3,5
	II	99,0 b	104,0 a	99,0 b	100,7 ^{ns}	100,7	0,0
	Média	104,5 b	107,0 a	98,0 c	103,2 ^{ns}	103,1	1,8
38	I	124,0 b	132,1 a	110,0 c	121,3 ^{ns}	122,8	3,2
	II	113,3 b	128,9 a	110,0 b	116,7 ^{ns}	118,2	6,8
	Média	118,7 b	130,5 a	110,0 c	119,0 ^{ns}	120,5	4,2
41	I	130,0 b	158,0 a	130,0 b	139,3 ^{ns}	139,3	0,0
	II	152,0 ^{ns}	152,0	152,0	152,0 ^{ns}	152,0	0,0
	Média	141,0 b	155,0 a	141,0 b	145,7 ^{ns}	145,7	0,0
43	I	150,0 ^{ns}	150,0	150,0 n	150,0 ^{ns}	150,0	0,0
	II	186,0 ^{ns}	186,0	186,0	186,0 ^{ns}	186,0	0,0
	Média	167,0 b	178,0 a	167,0 b	170,7 ^{ns}	170,7	0,0
47	I	170,0 b	200,0 a	170,0 b	180,0 ^{ns}	180,0	0,0
	II	186,0 ^{ns}	186,0	186,0	220,0 ^{ns}	220,0	0,0
	Média	195,0 b	210,0 a	195,0 b	200,0 ^{ns}	200,0	0,0

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo. **PC:** Poda curta; **PM:** Poda mista. Fases fenológicas - **F3:** gema algodão; **F5:** ponta verde; **F7:** primeira folha separada; **F9:** 2 ou 3 folhas separadas; **F12:** 5 ou 6 folhas separadas; **F15:** alongamento da inflorescência (flores agrupadas); **F17:** inflorescência desenvolvida (flores separadas); **F19:** início do florescimento (primeiras flores abertas); **F21:** 25% de flores abertas; **F23:** 50% das flores abertas (pleno florescimento); **F25:** 80% das flores abertas; **F27:** frutificação; **F29:** grão tamanho “chumbinho”; **F31:** grão tamanho “ervilha”; **F33:** início da compactação do cacho; **F35:** início da maturação; **F38:** maturação plena e colheita; **F41:** Maturação dos sarmentos; **F43:** Início da queda de folhas; **F47:** Final da queda de folhas

O início de brotação, caracterizado pela fase ponta verde (F5), ocorreu em média aos 27 DAP para uva 'BRS Cora', 23 DAP para 'BRS Violeta', e 22 DAP para a 'Bordô'. O tempo necessário para o início da brotação em cada cultivar foi semelhante entre os ciclos produtivos avaliados. Em relação às fases fenológicas posteriores, para o desenvolvimento vegetativo da videira, esse comportamento também foi observado nas seguintes fases: primeira folha separada (F7), 2 ou 3 folhas separadas (F9) e 5 ou 6 folhas separadas (F12) (Tabela 1).

A partir do alongamento da inflorescência (F15) as videiras necessitaram de maior tempo para atingir as fases fenológicas, principalmente no segundo ciclo produtivo impulsionado pela diferença climáticas no período (BARROS et al., 2015).

No primeiro ciclo, o florescimento pleno (F23) ocorreu em média aos 54, 51 e 41 DAP nas cultivares 'Bordô', 'BRS Cora' e 'BRS Violeta', respectivamente, não ocorrendo diferença significativa entre essas três cultivares nessa fase.

O intervalo de tempo mais prolongado entre as fases fenológicas aconteceu entre o início da maturação (F35) e a maturação plena (F38). O início da maturação, ocorreu em média aos 104,5; 107 e 98 DAP para as cultivares 'Bordô', 'BRS Cora' e 'BRS Violeta', respectivamente (Tabela 1).

A colheita das uvas 'Bordô' e 'BRS Violeta' ocorreu dos 110 ao 124 DAP, nos dois ciclos. Houve diferença significativa entre essas cultivares e a 'BRS Cora', cuja fase de colheita ocorreu aos 132 e 128 DAP, no primeiro e segundo ciclo, respectivamente, classificando-se como mais tardia. No primeiro ciclo, a cultivar 'BRS Violeta' atingiu a fase de maturação plena e colheita aos 110 DAP, sendo assim a mais precoce dos dois ciclos avaliados.

2.2 CURVA DE MATURAÇÃO

Na comparação dos dois ciclos, houve uma diferença de 9 dias entre as colheitas da 'Bordô' e 4 dias para a cultivar 'BRS Cora', isso ocorreu pelo fator genético da BRS Cora ser mais tardia, como o espaço de quinze dias sem chuvas na época de maturação de cachos. O segundo ciclo apresentou chuvas mais distribuídas ao longo do ciclo, porém com temperaturas mínimas abaixo do esperado na época de colheita, (mínima registrada no começo de dezembro em 14°C), diminuindo a concentração de sólidos solúveis no mosto da uva, aumentando a acidez, e, conseqüentemente aumentando o número de DAP para as culturas 'Bordô' e 'BRS Violeta'. Hernandez et

al. (2010) avaliando a fenologia de cultivares americanas e híbridas de uva para vinho em Jundiaí-SP, obtiveram influência da temperatura na duração do ciclo produtivo durante o crescimento da videira, confirmando que, em anos com temperaturas mais elevadas, ocorre diminuição na duração do ciclo. Jubileu et al. (2010) afirmaram que regiões que apresentam temperaturas mais baixas, prolongam o ciclo da videira.

2.2.1 BORDÔ

Não houve interação do manejo de poda na evolução da maturação da 'Bordô'. No primeiro e segundo ciclo, o ponto de máximo do teor de sólidos solúveis foi obtido aos 147 e 149 dias após a poda (DAP) (Figura 3A e 3E).

Modelos de regressão quadrática foram ajustados para expressar o aumento do teor de sólidos solúveis, sendo que no momento da colheita o teor de SS foi de 17,51 e 17,76 °Brix para o manejo de poda curta e poda mista, respectivamente, no primeiro ciclo, e 18,55 e 17,52 °Brix no segundo ciclo (Figura 3A).

Em média, a cultivar Bordô, no momento da colheita, apresentou valor de pH de 3,4 nos dois ciclos avaliados, independentemente do manejo de poda, não se distanciando do valor ideal do pH em uvas para elaboração de sucos, que segundo Rizzon et al. (2004) deve estar entre 3,1 e 3,3. O pH é um fator importante a ser quantificado em uvas para suco, pois contribui no equilíbrio entre os gostos doce e ácido, quando apresenta baixo valor (GURAK et al., 2010) e afeta a estabilidade das antocianinas, influenciando diretamente no teor de matéria corante da uva e consequentemente na coloração do suco (MOTA et al., 2006).

Modelos de regressão quadrática também foram ajustados para expressar a redução da acidez titulável nos dois ciclos, sem diferença entre os tratamentos (Figura 3C e 3G).

Figura 3. Evolução da maturação da uva ‘Bordô’ cultivada em dois ciclos produtivos em São Manuel, SP. A-D Ciclo I, E-H: Ciclo II, São Manuel-SP, 2017-2019. (Continua)

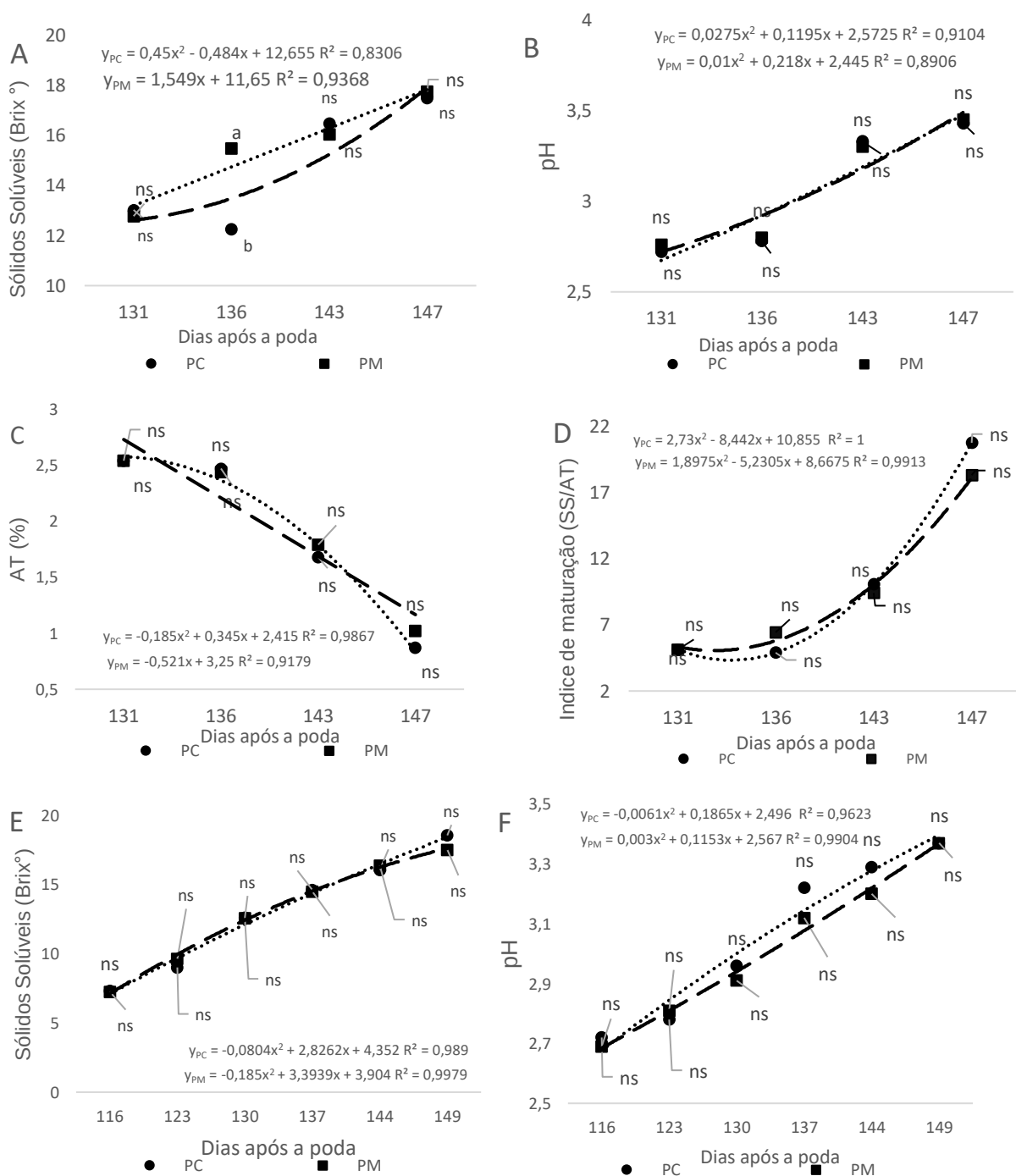
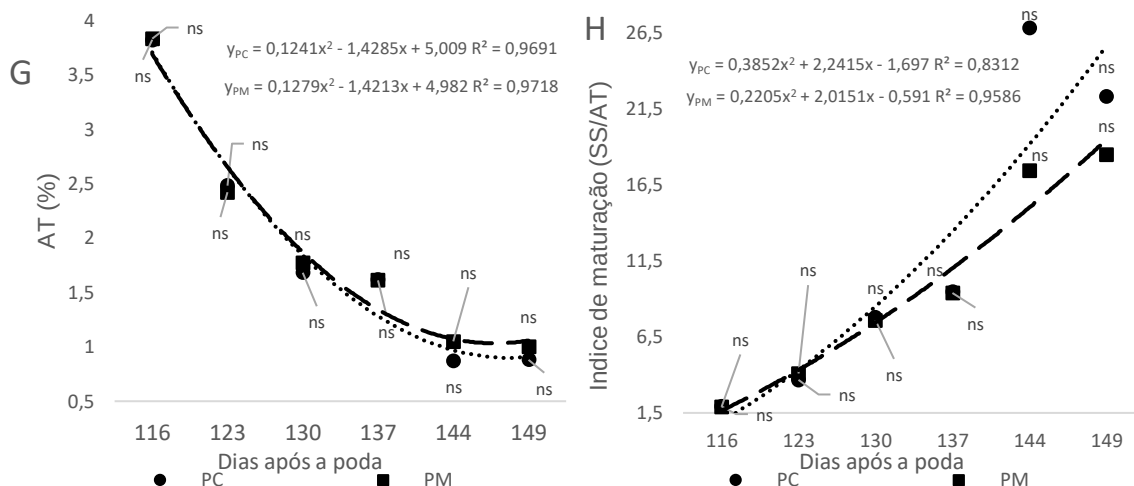


Figura 3. Evolução da maturação da uva ‘Bordô’ cultivada em dois ciclos produtivos em São Manuel, SP. A-D Ciclo I, E-H: Ciclo II, São Manuel-SP, 2017-2019. (Conclusão)



As linhas de tendência mostram os efeitos dos dias em cada tipo de poda. Letras diferentes ao lado dos marcadores indicam diferença significativa entre os tipos de poda em cada dia analisado de acordo com o teste de Tukey, com 5% de probabilidade. PC: poda curta; PM: poda mista; ns: não significativo.

Para o aumento do índice de maturação nas épocas de coletas no primeiro e segundo ciclo produtivo também se ajustaram modelos de regressão quadrática. O aumento no índice de maturação (SS/AT) obteve um acréscimo de 2,67 por dia entre as duas últimas avaliações no primeiro ciclo na poda curta e 2,2 na poda mista (Figura 3D e 3H).

No momento da colheita o índice de maturação para a uva ‘Bordô’ em cada ciclo produtivo, foi em média de 20, desconsiderando os tratamentos, encontrando-se dentro da faixa exigida pela legislação brasileira para uvas destinadas ao processamento, que é entre 15 e 45 (BRASIL, 2000) (Figura 3H). Verifica-se que no segundo ciclo a relação SS/AT no tratamento de poda mista está no limite inferior devido ao baixo teor de sólidos solúveis e alto teor de acidez titulável.

A relação SS/AT é um indicativo da qualidade do suco, por refletir o equilíbrio entre o teor de açúcar e acidez, auxiliando no ponto ideal da colheita (RIZZON; LINK, 2006). Essa relação é estabelecida para evitar a desarmonia sensorial da bebida, que enquadrada na faixa preconizada apresentará sabor adequado, com equilíbrio entre o paladar doce e gosto ácido (NATIVIDADE, 2014).

De forma geral, o manejo de poda não interferiu na evolução da maturação da uva Bordô.

2.2.2 BRS CORA

Modelos de regressão quadrática foram ajustados para expressar a evolução do teor de pH, sólidos solúveis, acidez titulável e índice de maturação da uva 'BRS Cora' nos dois ciclos avaliados (Figura 4).

Figura 4. Evolução da maturação da uva 'BRS Cora' cultivada em dois ciclos produtivos em São Manuel, SP. A-D Ciclo I, E-H: Ciclo II, São Manuel-SP, 2017-2019. (Continua).

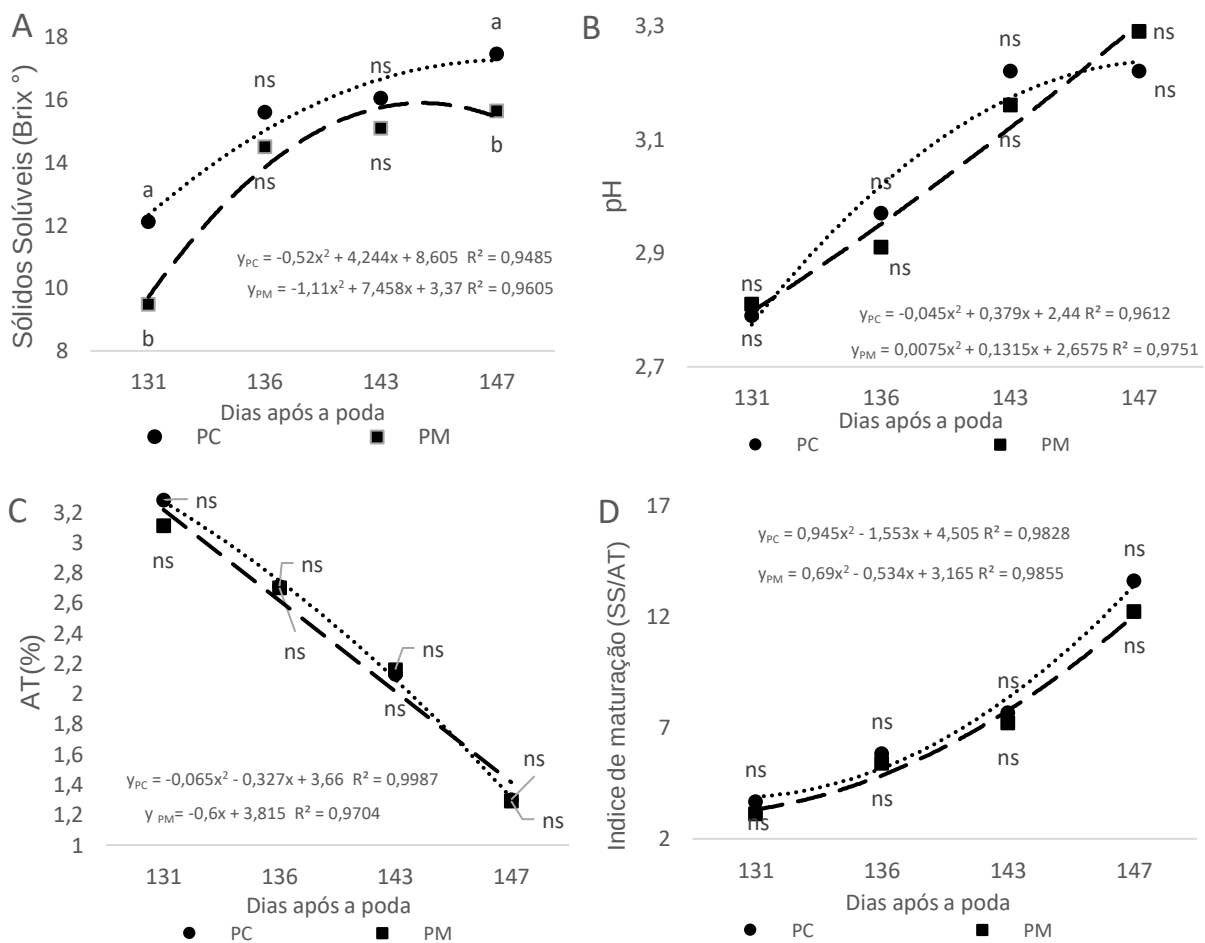
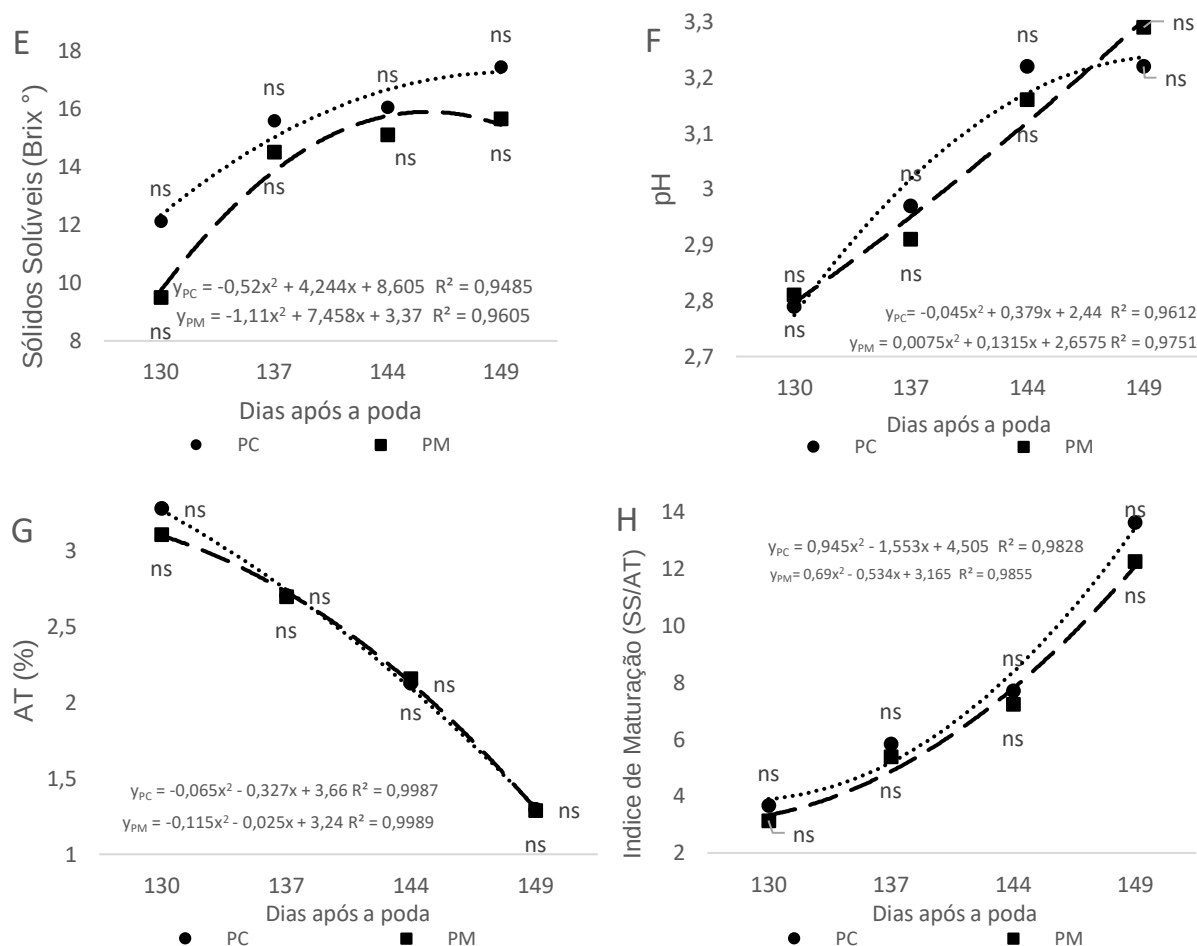


Figura 4. Evolução da maturação da uva 'BRS Cora' cultivada em dois ciclos produtivos em São Manuel, SP. A-D Ciclo I, E-H: Ciclo II, São Manuel-SP, 2017-2019. (Conclusão).



As linhas de tendência mostram os efeitos dos dias em cada tipo de poda. Letras diferentes ao lado dos marcadores indicam diferença significativa entre os tipos de poda em cada dia analisado de acordo com o teste de Tukey, com 5% de probabilidade. PC: poda curta; PM: poda mista; ns: não significativo.

O manejo de poda curta proporcionou maior teor de sólidos solúveis no mosto da uva 'BRS Cora' aos 147 DAP no primeiro ciclo produtivo. Todavia, no segundo ciclo, embora o comportamento em função dos dias tenha sido semelhante, não houve efeito nos manejos de poda sobre esta característica no momento da colheita (Figura 4A e 4E). Essa diferença deve-se aos cachos nas plantas submetidas a poda mista apresentarem maior desuniformidade de maturação do cacho, fato também reportado por Camargo et al. (1999). Mesmo com essa desuniformidade, os valores de sólidos solúveis estão dentro do que é exigido pela legislação brasileira, sendo o mínimo de 14°Brix para uvas de processamento (BRASIL, 2018).

A redução no teor de SS no segundo ciclo (14,7 °Brix) em relação ao primeiro (16,6 °Brix) pode ser atribuída ao maior índice pluvial no período de colheita para essa cultivar, diluindo sua concentração pelo aumento da absorção de água.

Os valores de pH, acidez titulável e índice de maturação dos cachos na colheita não apresentaram diferença significativa nos ciclos produtivos e manejos de poda (Figura 4B, 4C, 4D, 4F, 4G e 4H). Sendo assim, de forma geral, o manejo de poda não influenciou a evolução da maturação de cachos da BRS Cora.

2.2.3 BRS VIOLETA

De maneira geral, não houve interação do manejo de poda na evolução da maturação da 'BRS Violeta'. Modelos de regressão quadrática foram ajustados para expressar o aumento no teor de sólidos solúveis, pH, acidez titulável (AT%) e índice de maturação (SS/AT) nos dois ciclos da uva 'BRS Violeta', bem como o decréscimo da acidez titulável (Figura 5).

Figura 5. Evolução da maturação da uva ‘BRS Violeta’ cultivada em dois ciclos produtivos em São Manuel, SP, sob o efeito da poda curta e mista. A-D Ciclo I, E-H: Ciclo II, São Manuel-SP, 2017-2019. (Continua)

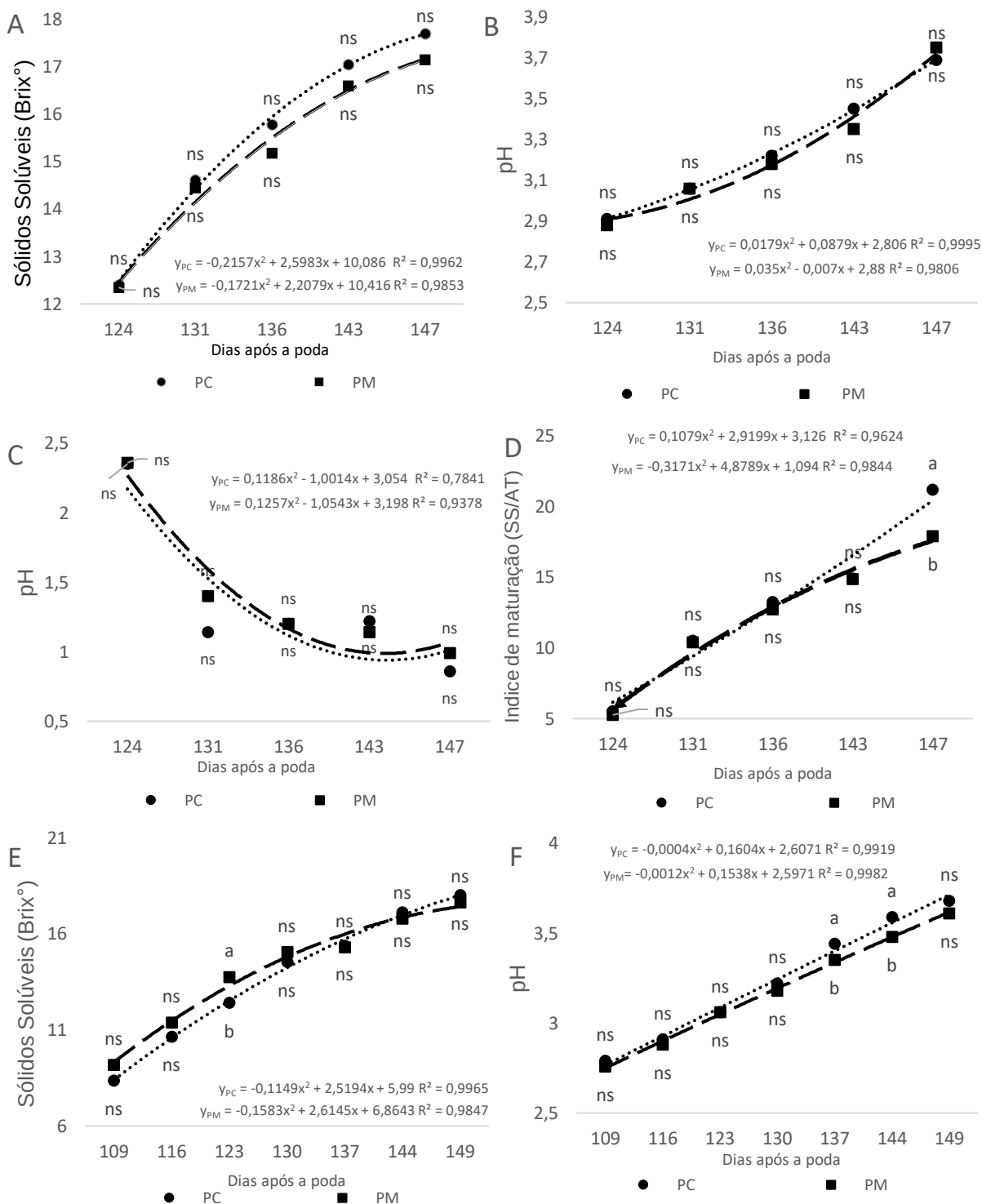
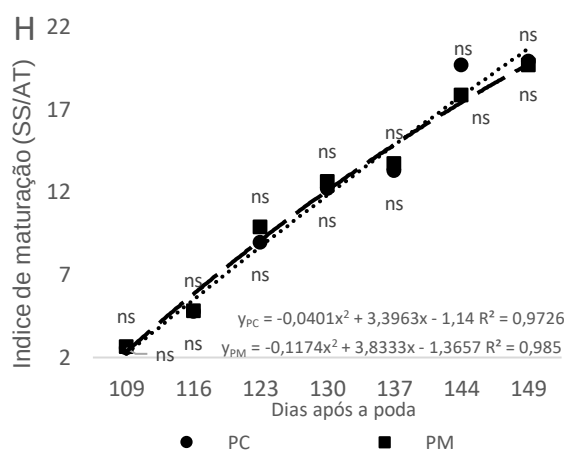
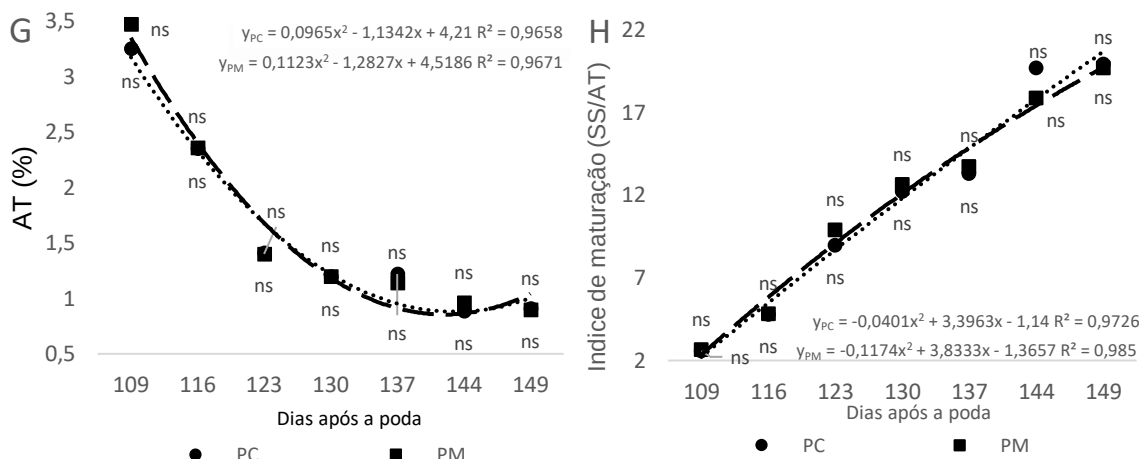


Figura 5. Evolução da maturação da uva ‘BRS Violeta’ cultivada em dois ciclos produtivos em São Manuel, SP, sob o efeito da poda curta e mista. A-D Ciclo I, E-H: Ciclo II, São Manuel-SP, 2017-2019. (Conclusão)



As linhas de tendência mostram os efeitos dos dias em cada tipo de poda. Letras diferentes ao lado dos marcadores indicam diferença significativa entre os tipos de poda em cada dia analisado de acordo com o teste de Tukey, com 5% de probabilidade. PC: poda curta; PM: poda mista; ns: não significativo.

No primeiro e segundo ciclo, o ponto de máximo no valor de pH foi obtido aos 147 e 149 dias após a poda (DAP). Para o teor de sólidos solúveis os pontos máximos das equações foram obtidos no momento da colheita aos 147 e 149 DAP no primeiro e segundo ciclo, com 17,42 e 17,81 °Brix (Figura 5A e 5E).

Houve redução quadrática no teor de acidez titulável do mosto da uva ‘BRS Violeta’ no primeiro e segundo ciclo produtivo. O ponto mínimo dessa equação foi obtido aos 143 e 144 DAP, quando a acidez atingiu 0,86 e 0,89 % de ácido tartárico, respectivamente. A evolução decrescente de acidez titulável do mosto deve-se a diversos fatores, como a diluição dos ácidos orgânicos por aumento do volume da baga, a ativação da quebra de ácidos orgânicos e inibição de sínteses, além da transformação dos ácidos orgânicos em açúcar (MULLINS et al., 1992).

No primeiro ciclo, o índice de maturação dos cachos apresentou diferença na colheita, aos 147 DAP, para o manejo de poda, onde a poda curta proporcionou maior índice (21,17) em relação a poda mista (17,91) (Figura 5D). No segundo ciclo produtivo não houve diferença significativa em nenhum ponto da curva (Figura 5G).

As variedades de uva, grau de maturação, região de cultivo, nível de insolação e condições climáticas são fatores que afetam o teor de ácidos orgânicos. Estes compostos são importantes sinalizadores na determinação da maturidade da uva e do sabor de seus derivados.

Segundo Silva et al. (2019), os ácidos tartárico e málico representam 90% da acidez total do suco de uva, sendo que o ácido tartárico é um produto exclusivo desta fruta. Esses ácidos têm importantes funções em diferentes vias metabólicas como: Glicólise, Ciclo de Krebs e Via do Ácido Chiquímico, sendo que ambos os ácidos são sintetizados nas folhas e na baga de uva.

1.3 CONCLUSÕES

O manejo de podas (curta ou mista) interfere somente nas primeiras fases fenológicas das videiras avaliadas. Assim, não afeta o período compreendido entre a brotação e a colheita de nenhuma das cultivares. O manejo de podas promove poucas interferências sobre as características químicas que marcam a maturação das bagas.

Dentre as cultivares avaliadas, a BRS Cora é a mais tardia, com o ciclo durando 130 DAP, enquanto a BRS Violeta é a mais precoce, com 110 DAP.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, A. A.; REGINA, M. A.; FRÁGUAS, J. S.; CHALFUN, N. N.; SILVA, A.L. **Influência de portaenxerto sobre o crescimento e produção da cultivar de videira ‘Niagara Rosada’ (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.) em condições de solo ácido**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, p.1459-1464, 2002. Edição Especial.
- ASSIS, A.M.; YAMAMOTO, L.Y.; SOUZA, F.S.; BORGES, R.S.; ROBERTO, S.R. **Evolução da maturação e características-físico químicas e produtivas das videiras ‘BRS Carmem’ e ‘Isabel’**. Revista Brasileira de Fruticultura, volume especial, p.493- 498, 2011.
- BARROS, L. B. et al. **Thermal requirement and phenology of different cultivars of *Vitis labrusca* on different rootstocks**. Semina: Ciências Agrárias, v. 36, n. 4, p. 2433–2442, 2015.
- BIASOTO, A. C. T.; NETTO, F. M.; MARQUES, E. J. N.; SILVA, M. A. A. P. **Acceptability and preference drivers of red wines produced from *Vitis labrusca* and hybrid grapes**. Food Research International, Barking, v. 62, p. 456-466, 2014.
- BRASIL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005.
- BRASIL, 2018 **Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho e Derivados da Uva e do Vinho. Instrução Normativa nº 14 de 8 de fevereiro de 2018** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília (2018).

BROETTO, D.; BAUMANN JUNIOR, O.; SATO, A. J.; BOTELHO, R. V. **Desenvolvimento e ocorrência de Pérola-da-Terra em videiras rústicas e finas enxertadas sobre os portaenxerto VR 043-43 e Paulsen 1103**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 33, p. 404-410, 2011.

CAMARGO, U. A.; MAIA J. D. G.; RITSCHER, P. **Embrapa Uva e Vinho: novas cultivares brasileiras de uva**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 64p

COOMBE, B. G. **Distribution of solutes within the developing grape berry in relation to its morphology**. American Journal of Enology and Viticulture, v. 38, p. 120– 127, 1987.

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

GONÇALVES, C. A. A.; LIMA, L. C. O.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. A.; ALVARENGA, A. A.; SOUZA, M. T. **Fenologia e qualidade do mosto de videiras ‘Folha de figo’ sobre diferentes portaenxerto, em Caldas, sul de Minas Gerais**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 26, n. 6, p. 1178-1184, 2002.

GRIERSON, D., KADER, A.A. Fruit ripening and quality. p.241-280 In: ATHERTON, J.G.; RUDICH, J. **The tomato crop**. A scientific basis for improvement. Chapman & Hall, New York, 1986.

GRIGOLETTI Jr., A.; SÔNEGO, O.R. **Principais doenças fúngicas da videira no Brasil**. Bento Gonçalves: EMBRAPA CNPUV outubro 1993. 36p. (EMBRAPA-CNPUV. Circular Técnica, 17).

GURAK, P. D. et al. **Quality evaluation of grape juice concentrated by reverse osmosis**. Journal of Food Engineering, London, v. 96, n. 3, p. 421-426, Feb. 2010.

HERNANDES, J. L. et al. **Fenologia e produção de cultivares americanas e híbridas de uvas para vinho, em Jundiaí-SP**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 32, n. 1, p. 135–142, 2010.

HOLT, H., FRANCIS, I., FIELD, J., HERDERICH, M. and ILAND, P. (2008), **Relationships between berry size, berry phenolic composition and wine quality scores for Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) from different pruning treatments and different vintages**. Australian Journal of Grape and Wine Research, 14: 191-202. doi:[10.1111/j.1755-0238.2008.00019.x](https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2008.00019.x)

JUBILEU, B. S.; SATO, A.J.; ROBERTO, S.R. **Caracterização fenológica e produtiva das videiras ‘Cabernet Sauvignon’ e Alicante (*Vitis vinifera* L.) produzidas fora de época no norte do Paraná**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v.32, n. 2, p. 451-462. 2010.

LEÃO, P.C. de S.; DA SILVA, E.E.G. **Caracterização fenológica e requerimentos térmicos de variedades de uvas sem sementes no vale do São Francisco**,

Revista Brasileira de Fruticultura, v. 25, n. 3, p. 379-382, 2003.

LIMA, M.A.C. de; CHOUDHURY, M.M. **Características dos cachos de uva**. In: LIMA, M.A.C. de (Ed.). Uva de mesa: pós-colheita. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2007. p.21-30. (Série frutas do Brasil, 12).

MAIA, J. D. G; SOUZA, R. T. **Avaliação de Cultivares de videira em condições tropicais para finalidade de processamento**. XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura. Anais. Bento Gonçalves. p. 2773-2776, 2012.

MOTA, R. V. DA.; REGINA, M. A.; AMORIM, D.A.; FÁVERO A. C. **Fatores que afetam a maturação e a qualidade da uva para vinificação**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte - MG, v. 27, n. 234, p. 56–64, 2006.

MULLINS, F.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L.E.; **Biology of the grapevine**. Cambridge: University Press, 1992.

MURAKAMI, K.R.N.; CARVALHO, A.J.C.; CEREJA, B.S.; BARROS, J.C.S.M.; RIBEIRO, D.P.; CORSATO, C.E.; FRANCO, A.A.N.; LEMOS, J.P.; PIMENTEL, R.M.A. **Fenologia e exigência térmica da videira ‘Benitaka’ cultivada no Norte de Minas Gerais**. Comunicação científica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 296-302, 2010.

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

NEIS, S. et al. **Caracterização fenológica e requerimento térmico para a videira Niagara Rosada em diferentes épocas de poda no sudoeste Goiano**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 931-937, 2010.

PAIVA, Ana Paula Maia. **Fenologia, produção e qualidade de uvas para processamento**. Tese apresentada à FCA- UNESP – Campus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor em Agronomia (Horticultura). 108 p. Botucatu, 2018.

PEIXOTO, P. H. **Tratos culturais na viticultura no Submédio do Vale do São Francisco**. Relatório de estágio supervisionado Garanhuns: UFRPE, 2018. 39 p.

PRETAS, J. F. da Silva; CAMARGO, U. A.; MELLO, L. M. R. de. Vitivinicultura brasileira: regiões tradicionais e pólos emergentes. In: AMORIM, D. A. de; REGINA, M. de A.; MOTA, R. V. da. **Vinhos finos: rumo à qualidade**. Belo Horizonte: Epamig, 2006. p. 7-15.

RIBEIRO, T. P.; LIMA, M. A. C. DE; ALVES, R. E. **Maturação e qualidade de uvas para suco em condições tropicais, nos primeiros ciclos de produção**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 47, n. 8, p. 1057–1065, 2012.
RITSCHER, P. S.; MAIA, J. D. G.; SOUZA, R. T. de **Novas cultivares brasileiras de uvas para mesa e para elaboração de sucos**. Resumo referente ao Simpósio Paranaense de Fruticultura (3.: 2017 nov. 21-23: Pato Branco, PR)

RIZZON, L. A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Avaliação da uva cv. Bordô para a elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, n.1, p.115-121, 2000

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J.; MANFROI, V. **Processamento de uva: vinho tinto, grapa e vinagre**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 158p.

SÁNCHEZ, C. A. P. C.; CÓSER, G. M. A. G.; WATANABE, C. Y. **Indutores de brotação na cultura da videira e da macieira**. Novas Edições Acadêmicas, 2019. 65 p.

SATO, A.J.; JUBILEU, B.S.; ASSIS, A.M.; ROBERTO, S.R. **Fenologia, produção e composição do mosto da ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Tannat’ em clima subtropical**. Revista Brasileira de Fruticultura, v.33, p.491- 499, 2011.

SATO, A.J.; SILVA, B.J.; BERTOLUCCI, R.; CARIELO, M.; GUIRAND, M.C.; FONSECA, I.C.B.; ROBERTO, S.R. **Evolução da maturação e características físico-químicas de uvas da cultivar Isabel sobre diferentes portaenxerto na Região Norte do Paraná**. Semina: Ciências Agrárias, v.30, p.11-20, 2009.

SILVA M.J.R. da; PADILHA C. V. da S.; LIMA M. dos S.; PEREIRA G. E.; FILHO W. G. V.; MOURA M. F., Marco Antonio Tecchio, **Grape juices produced from new hybrid varieties grown on Brazilian rootstocks – Bioactive compounds, organic acids and antioxidant capacity**, Food Chemistry, Volume 289, 2019, Pages 714-722, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.060>.

TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M. **Tecnologia para a Produção de Uva Itália na Região Noroeste do Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. 1998, 81 p. CATI. Documento Técnico, 97).

TECCHIO, M. A. , SILVA, M. J. R., CALLILI D., HERNANDES, J. L., MOURA M. F. , **Yield of white and red grapes, in terms of quality, from hybrids and Vitis labrusca grafted on different rootstocks**, Scientia Horticulturae, Volume 259, 2019, 108846, ISSN 0304-4238, <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108846>.

UVA: produção brasileira. **Agrianual 2019: Anuário da Agricultura Brasileira**, São Paulo, p. 425, 2019.

UVIBRA, **União Brasileira de Vitivinicultura, Comercialização de Vinhos e Derivados**. Disponível em : http://www.uvibra.com.br/pdf/comercializacao2012a2018_dez.pdf . Acesso em 28 de out 2019

ZANUZ, M.C. **Efeito da maturação sobre a composição do mosto e qualidade do suco de uva**. Porto Alegre, 1991. 117p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CAPÍTULO 2

FERTILIDADE, PRODUÇÃO E CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE VARIEDADES DE UVA PARA PROCESSAMENTO SOB DIFERENTES MANEJOS DE PODA

Resumo- A poda é o manejo mais importante para a viticultura em regiões subtropicais e tropicais. Com o crescimento do consumo do suco de uva, fez com que houvesse necessidade da introdução de variedades de processamento em regiões tradicionais e não tradicionais. Com isso, o presente trabalho teve por objetivo avaliar os aspectos produtivos e qualitativos de videiras para a elaboração de suco cultivadas em condições subtropicais, sob o manejo de poda curta e poda mista em dois ciclos produtivos. Avaliaram-se as cultivares de uva: BRS Violeta, Bordô, BRS Cora, enxertadas sobre o portaenxerto 'IAC 572- Jales' em sistema de espaldeira. Nos dois ciclos produtivos foram avaliadas a fertilidade real de gemas, produção (kg planta^{-1}), produtividade (t ha^{-1}), características físicas (Massa fresca do cacho, comprimento e largura do cacho, massa fresca do engaço, comprimento e largura do engaço, massa fresca da baga, comprimento e largura da baga), químicas (sólidos solúveis, pH e acidez titulável) e bioquímicas (polifenóis totais, flavonoides e antocianinas totais). O manejo de poda mista apenas interferiu na fertilidade real de gemas na cultivar BRS Cora, não influenciando na produtividade. A cultivar BRS Violeta apresentou as melhores relações de produtivas e qualitativas para a destinação de produção de suco.

Palavras chave: poda curta. poda mista. BRS Violeta. BRS Cora. Bordô. Produtividade. fertilidade real de gemas. compostos bioativos.

Abstract - Pruning is the most important management for viticulture in subtropical and tropical regions. With the increase in the consumption of grape juice, there was a need to introduce processing varieties in traditional and non-traditional regions. With this, the present work had as objective to evaluate the productive and qualitative aspects of vines for the elaboration of juice cultivated in subtropical conditions, under the management of short pruning and mixed pruning in two productive cycles. The following grape cultivars were evaluated: BRS Violeta, Bordô, BRS Cora, grafted onto the 'IAC 572- Jales' rootstock in a spreader system. In the two productive cycles, the actual bud fertility, production (kg plant^{-1}), productivity (t ha^{-1}), physical characteristics (fresh mass of the bunch, length and width of the bunch, fresh mass of the stem, length and width) were evaluated of the stalk, fresh berry mass, length and width of the berry), chemical (soluble solids, pH and titratable acidity) and biochemical (total polyphenols, flavonoids and total anthocyanins). Mixed pruning management only interfered with the actual bud fertility of the BRS Cora cultivar but did not interfere with productivity. The cultivar BRS Violeta showed the best productive and qualitative relations for the destination of juice production.

Keywords: mixed pruning. BRS Violeta. BRS Cora. Bordô. Yield. true bud fertility. bioactive compounds.

2.1 INTRODUÇÃO

A viticultura mundial está em constante transformação e isso torna-se evidente pelo surgimento de novas regiões viticultoras emergentes que estão produzindo sucos e vinhos de qualidade (SILVA et al., 2009). Nesse aspecto, o Brasil é muito propício por ser um país onde novos vitivinicultores estão se estabelecendo em diferentes regiões climáticas, incluindo zonas temperadas, tropicais e subtropicais. A combinação da diversidade climática e a pesquisa focada na interdependência tecnológica estão conduzindo ao desenvolvimento de uma viticultura e enologia originalmente brasileira (LAGO-VANZELA et al., 2013).

A produção de uvas no Brasil em 2016 foi de 1,5 milhões de toneladas, sendo que o estado de São Paulo responsável por 142 mil toneladas, ocupando a terceira posição no âmbito nacional (AGRIANUAL, 2019). A maior parte da produção estadual é de uvas para mesa, especialmente as uvas 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* x *Vitis vinifera*), a 'Itália' e suas mutações: 'Benitaka', 'Rubi' e 'Brasil'. Mais de 85% do volume de uvas processadas (para suco e/ou vinho) no Brasil são de cultivares americanas, sobretudo *V. labrusca* ou híbridas (BIASOTO et al, 2014).

Dessas, as uvas 'Isabel', 'Bordô' e 'Concord' são as principais cultivares utilizadas, por serem mais adaptadas às condições climáticas do país, principalmente na época de colheita nas regiões Sul (LAGO-VANZELA et al., 2011). A Isabel é uma cultivar que apresenta os requisitos mínimos de Sólidos solúveis para o processamento de suco, porém não atinge a necessidade de cor para comercialização. A Bordô e Concord apresentam excelente coloração no processamento do suco, porém apresenta dificuldades produtivas em regiões subtropicais e tropicais, dificultando ainda mais a produção de suco de uva de qualidade. Embora a região sudeste não seja um polo de produção de uvas para suco, os viticultores vêm demonstrando interesse na implantação de vinhedos com cultivares destinadas ao processamento de suco e vinho, visando qualidade e agregação de valor na propriedade. Assim, pesquisas na área são necessárias ao desenvolvimento da vitivinicultura regional.

Nesse contexto, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), por meio de seu programa de melhoramento genético, desenvolveu nos últimos anos novas cultivares de uvas híbridas para elaboração de sucos e vinhos (BIASOTO et al., 2014; LAGO-VANZELA et al., 2013). Dentre essas novas cultivares, estão a 'BRS

Violeta' ('BRS Rúbea' x 'IAC 1398-21'), 'BRS Cora' (Muscat Belly A x H 65.9.14) entre outras (CAMARGO et al., 2010). Busca-se com essas novas variedades obter boa adaptação, produtividade e resistência a doenças das uvas americanas, no entanto com qualidade sensorial similar às das variedades *Vitis vinifera* (CAMARGO; RITSCHER, 2008). Dentro dessas características, essas uvas não possuem nenhum estudo relacionado ao manejo de poda em sistema de condução em espaldeira.

A poda na cultura da videira passou a ser um manejo indispensável para os produtores, pois esse procedimento acarreta maior uniformidade de brotação e produção do ciclo. Em regiões de clima sub tropical, a poda é realizada no fim do inverno e início da primavera (MANDELLI; MIELE, 2012). O número de cachos é uma das principais análises por ser um dos principais componentes da produtividade e pode ser afetado pela poda e pela fertilidade das gemas. A fertilidade de gemas é a capacidade das gemas em se diferenciar de vegetativas em floríferas, podendo ser considerada como medida quantitativa do potencial de uma planta em produzir frutos.

O tipo de poda a ser adotado para uma determinada cultivar e região depende do gradiente de fertilidade potencial das gemas latentes formadas ao longo dos ramos no ciclo precedente (MENDONÇA et al., 2016). Variedades que apresentam maior fertilidade nas gemas mais próximas à base do ramo normalmente sofrem poda curta como por exemplo: Chardonnay (MENDONÇA et al. 2016) Carbenet Sauvignon, Carbenet Franc, Merlot, Carménère (ALÍQUÓ; CATANIA; AGUADO, 2008), enquanto variedades com gemas latentes mais férteis na posição mediana dos sarmentos são submetidas à poda longa ou mista como as variedades: Arizul, Beauty Seedless, Thompson Seedless, e Canner Seedles (LEÃO & PEREIRA, 2001), Vênus (SOZIM et al., 2007), Sauvignon Blanc, Sultanina, Riesling (ALÍQUÓ; CATANIA; AGUADO, 2008) entre outras.

O objetivo do trabalho foi avaliar a fertilidade de gemas, produção, as características físico-químicas e bioquímica de três cultivares de uvas para processamento em dois ciclos produtivos sob manejo de poda curta e mista em sistema de condução de espaldeira cultivadas em São Manuel-SP .

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

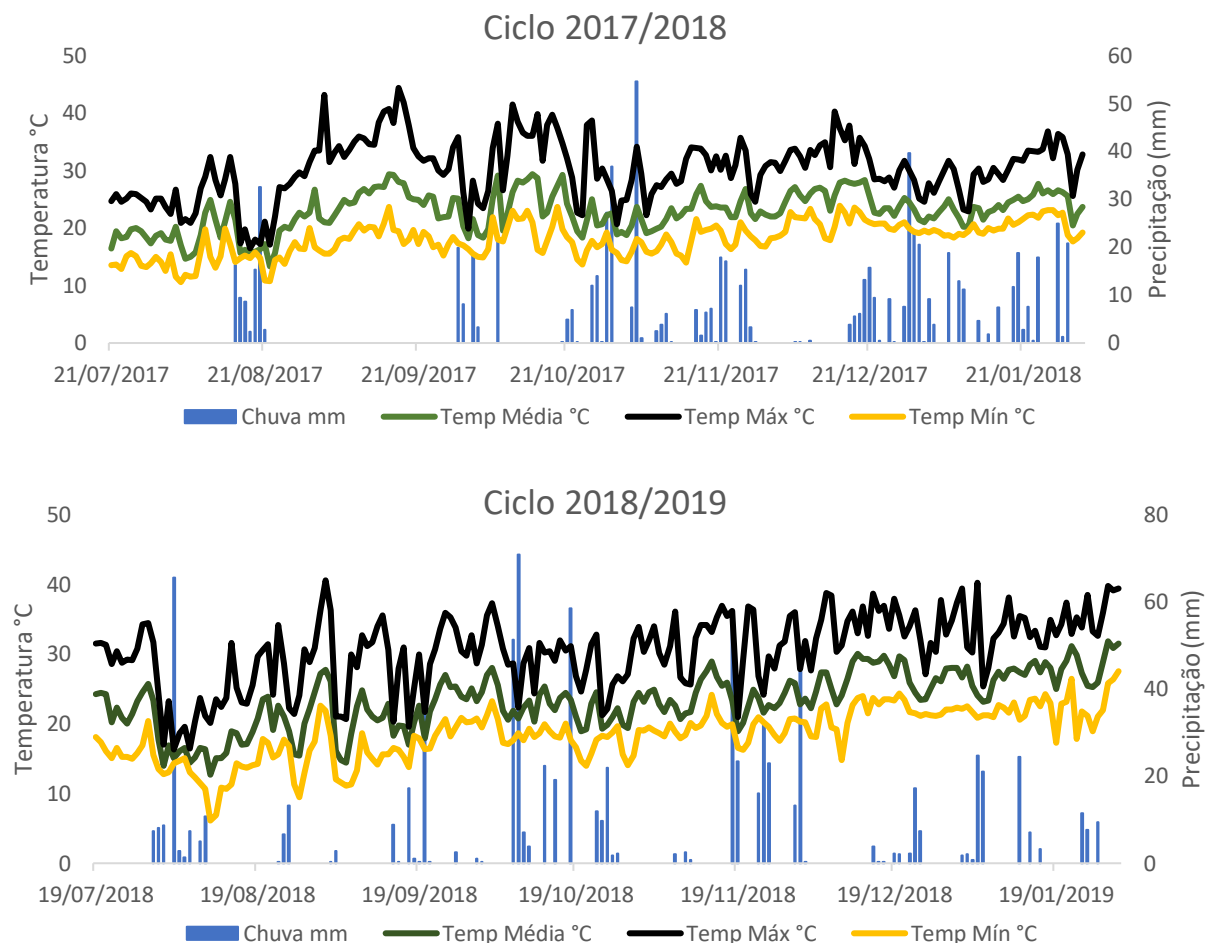
2.2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado no período de agosto de 2017 a janeiro de 2019, correspondendo a dois ciclos produtivos em vinhedo experimental de uvas para suco e vinho, na Fazenda Experimental de São Manuel, SP, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu FCA/UNESP. A área experimental situa-se a 22° 44' 50"S 48° 34' 00"O com altitude de 765 metros.

As videiras foram conduzidas no sistema de espaldeira, com arames dispostos a 1,0; 1,3 e 1,6 m acima do nível do solo, no espaçamento de 2,0 x 0,8 m, entre linhas e plantas, respectivamente.

O clima de São Manuel - SP, segundo a classificação de Köppen, é do tipo *Cfa*, clima temperado quente (mesotérmico) úmido, com chuvas concentradas de novembro a abril, sendo a precipitação pluvial média anual do município de 1.377 mm, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (CUNHA; MARTINS,2009). Os dados climáticos durante os ciclos estudados estão na Figura 6.

Figura 6: Temperatura máxima, mínima e média e precipitação entre os ciclos de 2017/18 e 2018/19.



. Fonte: Dados fornecidos pelo departamento de solos e recursos ambientais, 2019.

2.2.2 MANEJO CULTURAL DA ÁREA EXPERIMENTAL

As podas para o primeiro ciclo foram realizadas no dia 21 de julho de 2017 e no segundo ciclo no dia 19 de julho de 2018, mantendo-se uma a duas gemas por esporão no tratamento de plantas de poda curta, incluindo a gema da coroa; e, no tratamento de poda mista, mantiveram-se na mesma videira ramos com duas e cinco gemas. Logo após a poda, foi aplicada cianamida hidrogenada a 5% para induzir e padronizar a brotação das gemas.

As práticas culturais de desbrotas, amarração dos brotos aos arames, desnetamentos, desfolhas e o desponte de ramos foram realizadas de acordo com as técnicas adotadas na região para a cultura da videira. Realizada a análise de fertilidade real de gemas, realizou-se a seleção de ramos produtivos para a melhor

qualidade dos cachos, deixando em torno de 15 ramos por planta. No estágio de mudança de cor das bagas, a área experimental foi protegida com telas antigranizo (18% de sombreamento), visando proteção contra chuvas de granizo, ataque de pássaros e de abelhas.

O manejo fitossanitário foi realizado conforme necessário e o manejo nutricional foi realizado baseado na análise química do solo, seguindo-se as recomendações de adubação contidas no Boletim Técnico 100 do Instituto Agrônomo (RAIJ et al., 1997). As videiras foram irrigadas por meio de sistema de gotejamento quando necessário.

2.2.3 FERTILIDADE REAL DE GEMAS

A percentagem de brotação foi calculada pela relação entre o número de gemas brotadas e o número total de gemas; e o índice de fertilidade real foi obtido dividindo-se o número total de cachos pelo número total de gemas da planta (Leão & Silva, 2003).

Para se determinar a percentagem de gemas brotadas e o índice de fertilidade real para cada posição de gema, realizou-se uma avaliação ao aparecimento da inflorescência, ou seja, na fase de inflorescência visível (F12), conforme critérios adotados por Eichhorn & Lorenz (1984).

Esta avaliação foi efetuada para todas as varas de produção e esporões, da 1ª a 5ª gema do ramo, em cinco plantas por parcela. Foram registrados o número total de gemas, número total de gemas brotadas, número total de cachos e número de cachos por posição de gema.

2.2.4 COLHEITA

A colheita das uvas foi determinada a partir do acompanhamento da curva de maturação, quando no intervalo entre duas amostragens houve estabilização no teor de sólidos solúveis e acidez titulável, realizou-se a colheita dos cachos. As colheitas no primeiro e segundo ciclo de produção foram realizadas, respectivamente, de 06 de dezembro de 2017 a 15 de janeiro de 2018, e no segundo ciclo foi colhido as três cultivares no dia 18 de dezembro de 2018.

2.2.5 CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS

No momento da colheita foi determinado a massa fresca dos cachos e o número de cachos por planta (NCP), obtendo-se a produção em kg planta⁻¹. A produtividade (t ha⁻¹) foi estimada em função da produção por planta e do espaçamento entre elas

(2,0 x 0,8 m), considerando uma densidade de plantio de 6250 plantas ha⁻¹, ou seja, multiplicou-se a produção média por planta de cada parcela pelo número de plantas por hectare.

2.2.6 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DOS CACHOS, ENGAÇOS, BAGAS

Em amostragem de 10 cachos representativos de cada parcela experimental, foram determinadas as massas frescas de cacho (MFC) e engajo (MFE), pela pesagem em balança analítica de precisão, expressas em g; comprimento e largura de cachos e engajos, com auxílio de régua graduada, expressos em cm; e o número de bagas por cacho.

Em cada cacho amostrado, foram coletadas 10 bagas das partes superior, mediana e inferior do cacho, totalizando 100 bagas por parcela, para determinação da massa fresca (MFB), comprimento (CB) e largura de bagas (LB), sendo a massa obtida pela pesagem em balança analítica, expressa em g, e as dimensões, com auxílio de régua graduada em mm. Com a retirada das bagas do cacho, mediu-se o comprimento (CE), largura (LE) e massa fresca do engajo (MFE).

2.2.7 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DA UVA

As características químicas do mosto das uvas foram determinadas em uma amostra composta por 100 bagas por parcela experimental. O mosto foi obtido por meio do esmagamento das bagas. Foram determinados os teores de sólidos solúveis (SS), por refratometria direta, por meio de refratômetro digital Atago®, expresso em °Brix; a acidez titulável (AT, expressa em porcentagem de ácido tartárico), foi obtida por titulação de solução de hidróxido de sódio (NaOH 0,1 N) até a viragem da cor; índice de maturação (relação SS/AT); e o pH, pela leitura direta do mosto em potenciômetro Micronal B-274. Essas análises foram realizadas conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

2.2.8 QUANTIFICAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS

As análises foram realizadas no Laboratório de Química e Bioquímica Vegetal do Departamento de Química e Bioquímica do Instituto de Biociências da UNESP, em Botucatu-SP. Nos dois ciclos de produção foram determinados os teores de antocianinas monoméricas totais, flavonoides totais e fenóis totais.

2.2.8.1 ANTOCIANINAS TOTAIS

As antocianinas totais foram quantificadas de acordo com o método descrito por Giusti e Wrolstad (2001). Para as medidas de absorbância foi utilizado o espectrofotômetro (BEL Photonics®, SP 2000 UV/vis). A amostra macerada (0,4 g) foi extraída com 5 mL de metanol acidificado 80% e centrifugada por 15 minutos. Uma alíquota do sobrenadante foi diluída com tampão cloreto de potássio 0,025 M, pH 1,0. A leitura da absorbância foi realizada a 510 nm, considerando a absorbância máxima para cianidina-3-glicosídeo, e a 700 nm para descontar aturbidez da amostra. Outra alíquota da amostra foi diluída com a mesma proporção em solução tampão acetato de sódio 0,4 M, pH 4,5, e as leituras realizadas nos mesmos comprimentos de onda. A absorbância foi então calculada, usando-se a seguinte fórmula:

$$A = (A_{510 \text{ nm}} - A_{700 \text{ nm}})_{\text{pH} = 1,0} - (A_{510 \text{ nm}} - A_{700 \text{ nm}})_{\text{pH} = 4,5}$$

O conteúdo de antocianinas (mg 100 g⁻¹) foi calculado como cianidina (PM = 449,2) utilizando-se a fórmula:

$$C_{(\text{mg } 100 \text{ g}^{-1})} = A \times \text{PM} \times \text{fator de diluição} / \epsilon \times 1$$

Onde: ϵ = absortividade molar (26900 mol L⁻¹) e 1 = espessura da cubeta

2.2.8.2 FLAVONOIDES TOTAIS

Para a análise do conteúdo de flavonoides totais, os extratos foram preparados de acordo com o método descrito por Popova et al. (2004), com adaptações. A extração foi realizada por meio de uma solução de metanol acidificado (metanol 80% e ácido acético 10%) e posterior adição de solução de cloreto de alumínio 5%. A absorbância foi medida a 425 nm em espectrofotômetro (BEL Photonics®, SP 2000 UV/vis). O conteúdo de flavonoides totais foi calculado por meio de curva-padrão de quercetina e os resultados expressos em mg equivalente de quercetina 100 g⁻¹ de massa fresca (mg E.Q. 100 g⁻¹ m.f.).

2.2.8.3 POLIFENÓIS TOTAIS

O conteúdo de fenóis totais foi determinado de acordo com o método de Folin-Ciocalteu (SINGLETON; ROSSI, 1965). Foi realizada uma dupla extração que consistiram na adição à amostra de 5 mL de metanol acidificado 80% (v/v), seguido

de 20 minutos em banho ultrassom e centrifugação a 6000 rpm por 15 minutos. Os sobrenadantes obtidos foram armazenados em recipientes de vidro âmbar. Para a determinação do teor de polifenóis totais, uma alíquota de 0,5 mL do sobrenadante foi colocada em tubo de ensaio, sendo adicionados 0,9 mL de água deionizada, 0,5 mL do reagente de Folin-Ciocalteu a 25% e 2,5 mL de solução de carbonato de sódio (Na_2CO_3) a 5 % (m/v). Os reagentes foram misturados em Vortex e os tubos foram deixados em repouso à temperatura ambiente protegidos da luz por 30 minutos. A absorbância a 725 nm foi determinada em espectrofotômetro (BEL Photonics®, SP 2000 UV/vis) e o conteúdo de polifenóis totais calculado por meio de curva-padrão de ácido gálico (10 a 50 μg). Os resultados foram expressos em mg de ácido gálico equivalente 100 g⁻¹ de massa fresca (mg AGE 100 g⁻¹m.f.).

2.2.9 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A média dos dados dos dois ciclos produtivos foram submetidos à análise de variância e quando esta indicou efeito significativo dos tratamentos, os dados foram submetidos ao teste Tukey ($p < 0,05$), utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.3.1 FERTILIDADE REAL DE GEMAS

Não houve interação significativa entre as cultivares e os sistemas de poda nas variáveis relacionadas à fertilidade das gemas.

O manejo de poda isolado interferiu somente na fertilidade, com maior índice em plantas submetidas à poda mista. A cultivar BRS Cora foi a que apresentou maior fertilidade de gemas (1,77), por ter apresentado a menor média de ramos em relação ao número de inflorescências (23,79). As cultivares Bordô e BRS Violeta apresentaram as maiores médias de número inflorescências, 32,41 e 35,25, respectivamente (Tabela 2).

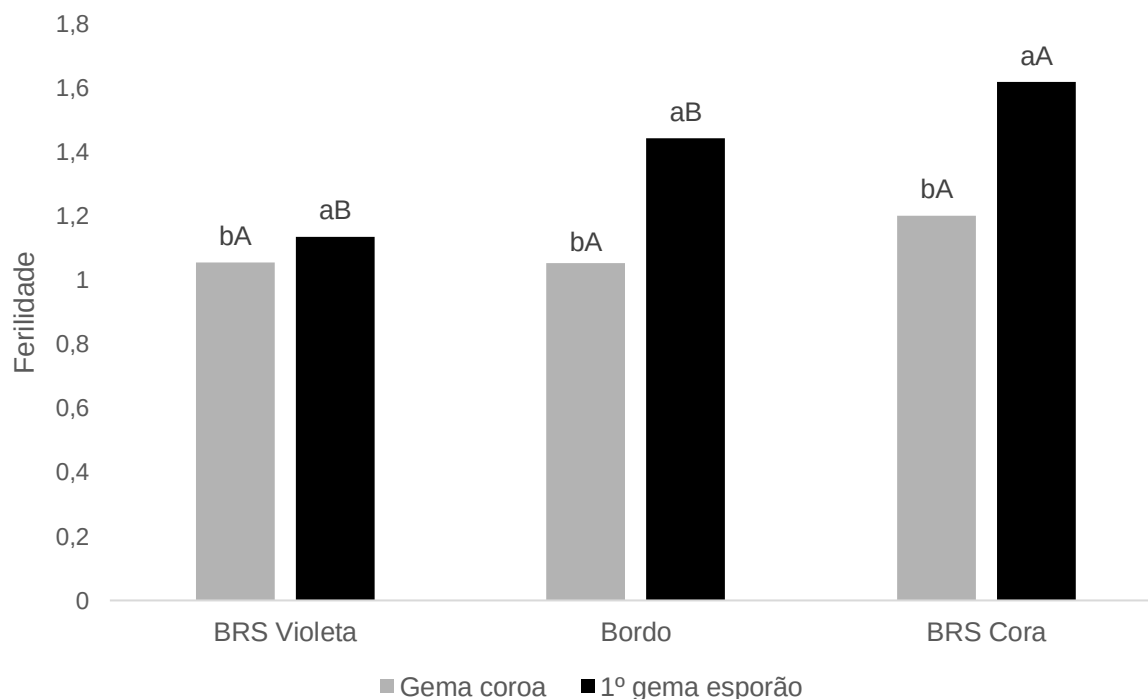
A fertilidade real das gemas é uma característica que depende não somente da variedade, mas também do manejo adotado. Segundo Keller (2015), a diferenciação das gemas ocorre pela influência das características varietais, vigor dos ramos, temperatura ambiente, intensidade luminosa, fotoperíodo, nutrição mineral, níveis endógenos de hormônios e aplicações de reguladores vegetais.

Tabela 2. Média número de ramos, inflorescências e fertilidade de gemas cultivares Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas a poda curta (PC) e mista (PM) em dois ciclos produtivos. São Manuel, 2017/2019.

Cultivares	Nº de Ramos	Inflorescências	Fertilidade
Bordô	22,67 b	32,41 a	1,39 b
BRS Cora	13,54 c	23,79 b	1,77 a
BRS Violeta	29,08 a	35,25 a	1,20 b
Manejo de poda			
PC	22,44 ^{ns}	30,30 ^{ns}	1,38 b
PM	21,08	30,66	1,53 a
CV(%)	20,75	26,41	14,13

As letras minúsculas diferenciam as cultivares entre as colunas, sendo que letras distintas indicam diferença significativa pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Figura 7. Índice de fertilidade real de gemas na poda curta entre as variedades de suco para processamento. São Manuel-SP.

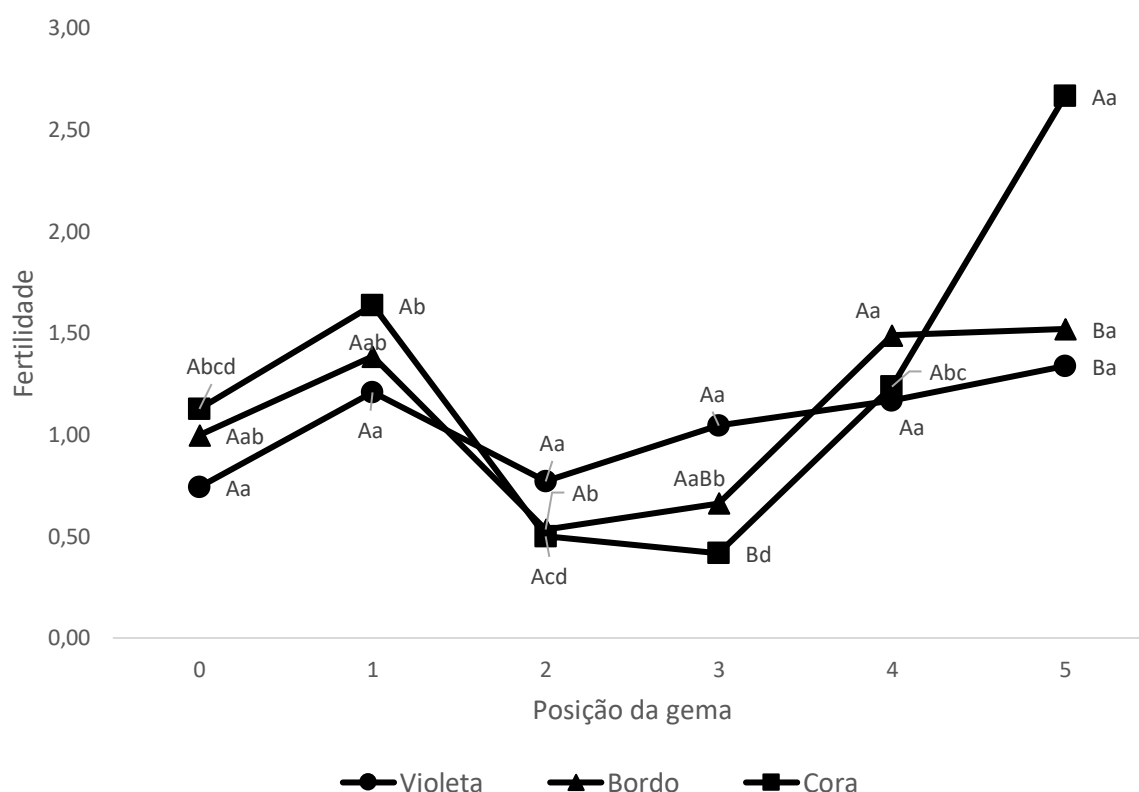


As letras minúsculas diferenciam entre as gemas de cada variedade e as letras maiúsculas diferem entre as cultivares, sendo que letras distintas indicam diferença significativa pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

O manejo da poda curta resultou diferença significativa entre as variedades na análise de fertilidade real de gemas (Figura 7). A primeira gema do esporão resultou em maiores fertilidades, independentemente da variedade. Destaca-se a variedade

BRS Cora, na qual houve a maior variação na média do índice de fertilidade (Figura 7). Isso demonstra que na realização da poda curta na 'BRS Cora' e 'Bordô', é importante manter ao menos uma gema do esporão do ano anterior para a maior indução de gemas floríferas.

Figura 8. Índice de fertilidade real de gemas de acordo com a sua posição na vara no manejo de poda mista em três variedades de uvas para processamento 'BRS Violeta', 'Bordô' e 'BRS Cora' sob a média de dois ciclos produtivos (2017/2018).



As letras menores diferenciam entre as gemas de cada variedade e as letras maiúsculas diferem entre as cultivares, sendo que letras distintas indicam diferença significativa pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

A 'BRS Cora' apresentou as maiores taxas de fertilidade real na poda mista em comparação as outras variedades, principalmente na última gema da vara de produção (Figura 8). Em todas as variedades, houve uma diminuição da fertilidade real nas gemas 2 e 3 da poda mista. Segundo Soares e Leão (2009), como as uvas labruscas, a 'BRS Cora' não é exigente em manejo, podendo ser conduzida em latada, lira ou espaldeira, adaptando-se bem à poda curta, sendo a variedade que sobressaiu entre as demais, principalmente na poda mista. Estudo realizado por Cipriani (2012) mostrou que algumas variedades viníferas (*Vitis vinifera* L.) podadas em cordão

esporonado apresentaram baixas produtividades e crescimento vegetativo desequilibrado. Como a 'BRS Cora' possui em sua genealogia traços de *Vitis vinifera* (Moscatel de Hamburgo x Bailey), a poda mista/longa pode incrementar sua produção.

Segundo a revisão de Raj Kumar et al. (2017), Gray et al., (1996) relataram que o nível de severidade da poda média de cinco gemas adotado na cultivar Muscadine Alachua resultou em mais cachos do que as videiras podadas em duas a três gemas, resultado semelhante ao encontrado na 'BRS Cora' sob a poda mista.

2.3.2 PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE

Não houve interação significativa entre as cultivares e os manejos de poda adotados na produção e produtividade. O manejo de poda, curta ou mista, não afetou o desempenho produtivo das cultivares avaliadas. A produção e produtividade das cultivares BRS Cora e BRS Violeta foram semelhantes, sendo superior da cv. Bordô (Tabela 3). Não houve efeito significativo do manejo de poda e das cultivares avaliadas no número de cachos por planta.

Tabela 3. Características produtivas das cultivares Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas a poda curta (PC) e mista (PM) em dois ciclos produtivos (2017/2018).

Cultivares	PDC (kg pl ⁻¹)	PDT (t ha ⁻¹)	NCP
Bordô	1,05 b	6,60 b	14,33 ^{ns}
BRS Cora	2,18 a	13,64 a	15,47
BRS Violeta	2,13 a	13,37 a	16,87
Poda			
PC	1,85 ^{ns}	11,59 ^{ns}	14,51 ^{ns}
PM	1,73	10,82	16,61
CV(%)	25,15	25,10	25,56

Letras distintas na mesma coluna em cada fator indicam diferença significativa pelo teste Tukey ($p < 0,05$).
Nomenclaturas: NCTP, número de cachos por planta; PDC, produção por planta; PDT, produtividade.

2.3.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE CACHOS, ENGAÇO E BAGA

Não houve diferença entre os manejos de poda em relação a massa fresca do cacho (MFC). As maiores massas frescas de cachos foram encontradas nas cultivares BRS Cora e BRS Violeta, valores médios de 144,78 g e 136,86 g, respectivamente. Estes valores são semelhantes aos encontrados por Costa (2019) e Camargo et al. (2005). Assim, salienta-se que, as maiores médias de massa fresca de cacho das cultivares BRS Cora e BRS Violeta proporcionaram a maior produção e produtividade

(Tabela 3).

A massa fresca do cacho e da baga são indicadores de rendimento, que podem ser influenciadas por fatores como: temperatura ambiente, insolação, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, assim como pela carga genética da cultivar (LEÃO et al., 2018; SILVA et al., 2018). Segundo Hernandez et al. (2010), o tamanho ou massa dos cachos, assim como o número de cachos por planta estão diretamente relacionados à produtividade da videira, variável de grande importância para cultivares híbridas e rústicas nas quais altas produtividades é condição fundamental para a viabilidade da produção (Tabela 4).

Tabela 4. Características físicas dos cachos das cultivares Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas a poda curta (PC) e mista (PM) em dois ciclos produtivos (2017/2019).

	MFC (g)	CC (cm)	LC (cm)	MFB (g)	CB (cm)	LB (cm)	MFE (g)	CE (cm)	LE (cm)	NBC
Bordô	85,18 b	10,37 c	6,40 c	1,52 c	5,34 b	1,28 c	2,31 b	9,42 c	4,84 c	98,66 ^{ns}
BRS Cora	144,78 a	13,30 b	7,29 b	2,25 a	6,82 a	1,48 b	3,69 a	12,32 b	5,73 b	119,78
BRS Violeta	136,86 a	15,41 a	8,76 a	1,92 b	5,63 ab	1,59 a	3,42 ab	14,21 a	6,50 a	104,78
Poda										
PC	122,70 ^{ns}	13,15 ^{ns}	7,69 a	2,00 a	6,05 ^{ns}	1,46 a	2,89 ^{ns}	12,33 a	5,72 ^{ns}	90,94 b
PM	121,85	12,90	7,28 b	1,79 b	5,81	1,43 b	3,39	11,63 b	5,66	124,28 a
CV(%)	14,45	4,57	5,75	8,05	21,43	3,11	38,67	8,13	9,52	32,21

Nomenclaturas: MFC, massa fresca de cacho; Comp. CC, comprimento de cacho; LC, largura de cacho; MFB, massa fresca de baga; CB, comprimento de baga; LB, largura de baga; MFE, massa fresca de engão; CE, comprimento de engão; LE, largura de engão; NBC, número de bagas por cacho.

Em relação ao comprimento e largura de cachos, a ‘BRS Violeta’ apresentou as maiores médias, com 15,41 e 8,76 cm, respectivamente. Foi observado, que independente da cultivar, os cachos oriundos de plantas sob poda curta foram mais largos que aqueles obtidos em plantas submetidas a poda mista (Tabela 4). Segundo Paiva (2018), maiores valores de comprimento de cachos foram encontrados na uva ‘BRS Violeta’, diferindo significativamente de ‘BRS Cora’, ‘BRS Carmem’ e Bordô, aproximando-se aos valores encontrados neste estudo. Essa cultivar apresentou também maior largura de engãos no primeiro e segundo ciclos de produção.

A poda mista proporcionou menor massa fresca e largura de bagas. Com isso,

o número de bagas por cacho foi menor quando utilizada a poda curta (90,94 bagas por cacho) em relação a poda mista (124,28 bagas por cacho). As videiras 'BRS Cora' apresentaram a maior massa fresca de bagas e comprimento de bagas.

O tamanho das bagas é um dos fatores que determina a qualidade da uva, notadamente para elaboração de vinhos tintos. A concentração de antocianinas e outros compostos fenólicos é feita pela relação: área volume pela da superfície das bagas⁻¹, que diminui com o aumento do tamanho da baga, por consequência, as bagas menores têm uma relação soluto solvente⁻¹ relativamente maior que as bagas maiores. (CONDE et al., 2007). Bagas de uva com massa fresca inferior a 2,0 g são classificadas como bagas pequenas (RIZZON; MIELE, 2004), valores encontrados no tratamento de poda mista deste estudo.

Na massa fresca do engaço (MFE), os maiores valores foram obtidos na cv. BRS Cora, sendo que a 'BRS Violeta' apresentou os maiores valores de comprimento de engaço (CE) e largura de engaço (LE) (Tabela 4). Esse fato foi observado por Silva et al. (2015), onde mostrou que uvas híbridas, de modo geral, apresentaram largura de engãos superiores às cultivares de uva *V. labrusca*.

2.3.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DAS UVAS

Independentemente da poda, os maiores valores de sólidos solúveis no mosto da uva foram encontrados na 'BRS Violeta' e 'Bordô', sendo a 'BRS Cora' a cultivar com o menor valor (Tabela 5). Entretanto, os teores de sólidos solúveis das uvas atenderam à legislação brasileira, que estabelece valor mínimo de 14 °Brix em uvas para processamento (BRASIL, 2018). De modo geral, a poda curta proporcionou maiores valores em relação a poda mista, fato também encontrado por Chalak (2008), que observou que, na medida que a intensidade da poda diminuía, a relação SS/AT diminuía.

Tabela 5. Características químicas da uva para processamento sob o manejo de poda cultivadas em dois ciclos produtivos (2017/2019).

	Tratamento	Cultivares			CV(%)
		Bordo	BRS Cora	BRS Violeta	
SS (°Brix)	PC	18,13 Aab	17,50 Ab	18,60 Aa	3,95
	PM	18,09 Aa	16,47 Bb	18,15 Aa	
pH	PC	3,52 Ab	3,25 Ac	3,77 Aa	1,72
	PM	3,49 Ab	3,21 Ac	3,75 Aa	
AT (%)	PC	0,77 Ab	1,30 Aa	0,67 Ab	7,76
	PM	0,76 Ab	1,32 Aa	0,66 Ac	
Índice de maturação (SS/AT)	PC	25,69 Ab	14,42 Ac	29,10 Aa	9,99
	PM	25,03 Ab	13,22 Ac	29,03 Aa	

Letras minúsculas entre linhas e maiúsculas na mesma coluna em cada fator indicam diferença significativa pelo teste Tukey ($p < 0,05$). Nomenclaturas: PC, poda curta, PM, poda mista; SS: Sólidos solúveis, pH: potencial hidrogeniônico; AT: acidez titulável; SS/AT: índice de maturação.

O manejo de poda influenciou no teor de sólidos solúveis na cultivar BRS Cora. As videiras submetidas a poda curta proporcionaram maior concentração de sólidos solúveis no mosto da uva em comparação com a poda mista (Tabela 5). Isso ocorreu devido a maior desuniforme na maturação dos cachos quando adotado a poda mista nessa cultivar, fato que aconteceu também como consequência da alta produtividade, percorrida por CAMARGO et al (1999). Na poda curta ocorreu a desuniformidade da maturação de cachos, porém em menor incidência.

O gradiente pressão do transporte de seiva ou pressão radicular/positiva pode estar aliado a menor concentração de sólidos solúveis nas uvas, onde à medida que se distancia do ponto inicial (no caso das raízes às últimas gemas), o gradiente fica mais fraco e a velocidade de seiva fica mais lento (VIEIRA et. al 2010). No momento da poda, observa-se que a seiva é forçada a sair da planta, resultando numa exsudação (MARENCO & LOPES, 2013), que na viticultura é conhecida como 'choro da videira'. Nos tratamentos de poda curta, é notável esse acontecimento, ao contrário da poda mista, onde apenas algumas varas demonstram essa exsudação. No manejo de poda, não houve diferença entre as variedades nas avaliações de pH, acidez titulável e índice de maturação (SS/AT).

Figura 9 . Maturação desuniforme dos cachos 'BRS Cora' sob o manejo de poda mista.



O pH do mosto das uvas 'Bordô' e 'BRS Violeta' apresentaram os maiores valores de 3,5 e 3,76, respectivamente. A cultivar 'BRS Cora' apresentou valores de pH mais baixo em comparação as outras cultivares, corroborando com Silva et al. (2019) e Lima et al. (2014). Os valores de pH são dependentes da acidez total da uva, mas também das concentrações relativas de ácidos málico e tartárico e do grau de formação de sais ácidos (MOTA et al., 2010).

Embora tenha apresentado altos teores de sólidos solúveis, a uva 'BRS Cora' manteve, na média dos dois ciclos avaliados, os maiores conteúdos de acidez titulável (AT), diferindo significativamente da uva 'BRS Violeta' e 'BRS Bordô'. Esta diferença ocorre em função das características genéticas da uva e sua interação com as condições climáticas durante o amadurecimento da uva (LIU et al., 2006).

Com isso, os menores valores do índice de maturação (relação SS/AT), na média dos dois ciclos, foram encontrados na uva 'BRS Cora', sem diferença entre as podas, seja na acidez titulável como no índice de maturação. A relação SS/AT normalmente é utilizada como índice de maturação da uva para a elaboração de sucos e vinhos, no entanto, Rizzon e Miele (2002) citam que a utilização dessa relação deve ser feita cuidadosamente, pois um aumento de açúcar na baga nem sempre corresponde a igual redução da acidez titulável.

2.3.5 COMPOSTOS BIOATIVOS TOTAIS

Não houve interação significativa entre as cultivares e os manejos de poda no conteúdo fenólico das uvas para suco (Tabela 6).

As uvas 'BRS Violeta' possuem maior conteúdo de fenóis totais, flavonoides e antocianinas totais (Tabela 6). O conteúdo de polifenóis totais da uva 'BRS Violeta' no presente trabalho foi semelhante ao encontrado por Silva et al. (2017) na mesma cultivar (718,3 mg 100 g⁻¹). Esses autores avaliaram também a uva 'Bordô', na qual encontraram teor médio de polifenóis totais (534,1 mg 100 g⁻¹) superior aos obtidos em nosso estudo na mesma cultivar.

Tabela 6. Teor de antocianinas monoméricas totais, flavonoides totais, polifenóis totais nas cultivares Bordô, BRS Cora e BRS Violeta submetidas a poda curta (PC) e mista (PM), em dois ciclos de produção. São Manuel-SP.

Cultivar	Fenóis totais ³ (mg 100g ⁻¹)	Flavonoides totais ² (mg 100g ⁻¹)	Antocianinas totais ¹ (mg 100g ⁻¹)
Bordô	450,28 b	293,06 b	289,03 b
BRS Cora	366,01 c	257,54 b	173,25 c
BRS Violeta	693,34 a	631,51 a	501,42 a
Manejo de poda			
PC	503,45 ^{ns}	403,14 ^{ns}	323,05 ^{ns}
PM	502,97	384,14	319,42
CV(%)	11,64	19,52	16,82

¹ Antocianinas monoméricas totais expressas em mg 100-g equivalente a cianidina.

² Flavonoides totais expressos em mg 100-g equivalente a quercetina

³ Polifenóis totais expressos em mg 100-g equivalente a ácido gálico

Os flavonóis são os principais catalisadores para pigmentação de antocianinas no vinho, ou seja, quanto maior for sua concentração, maior será a quantidade de antocianinas no produto da vinificação (SCHWARZ et al., 2005). Diferenças significativas nos níveis de flavonoides totais podem ser atribuídas a vários fatores, como genéticos, climáticos, manejo no vinhedo, grau de maturação e colheita, tamanho das bagas parte da uva analisada (película, polpa, semente ou ambas) (SILVA, 2017; ROCKENBACH et al., 2011).

Mota et al. (2009), encontraram concentração média de 838 mg 100 g⁻¹ de compostos fenólicos na casca da uva 'Bordô'. As antocianinas presentes em uvas

estão concentradas principalmente na casca, com exceção de poucas variedades cuja polpa também é pigmentada (FALCÃO et al., 2007; POZZAN et al., 2012).

O menor conteúdo de antocianinas totais foi encontrado na uva 'BRS Cora', com média de 173,25 mg 100 g⁻¹, nas uvas 'Bordô' com o valor de 289,03 mg 100 g⁻¹ e 'BRS Violeta' com 501,42 mg 100 g⁻¹, diferindo significativamente entre si. Costa (2019), encontrou 339,51 mg 100 g⁻¹ em 'BRS Cora' cultivada no mesmo porta enxerto e sistema de condução, cultivada em Petrolina-PE, essa diferença pode estar vinculada a taxa de luminosidade que o cacho sofreu no estudo de Costa (2019), pela diferença de localidade ao estudo aqui realizado.

Clingeffer (2009) estudou quatro sistemas de poda (poda curta, poda longa, poda mecânica alta e baixa) produzindo arquiteturas de dossel distintas. A poda curta diminuiu a antocianina de baga em comparação com os outros tratamentos (ou seja, 0,55, 0,67, 0,84 e 0,68 mg g⁻¹ para os esporões, tratamentos mecânicos de 0,4 e 0,6 m acima do cordão e poda longa, respectivamente). A poda longa no estudo de Clingeffer (2009) apresentou níveis significativamente mais altos de antocianina do que o tratamento poda curta, fato que ocorreu inversamente ao estudo.

2.4 CONCLUSÕES

A poda curta proporciona a maior produção de compostos bioquímicos, aumento no teor de sólidos solúveis e índice de maturação, sendo a mais recomendada para as cultivares estudadas neste trabalho.

A 'BRS Violeta' possui as melhores características produtivas e qualitativas para a produção na região, independentemente da poda utilizada. A 'BRS Cora' possui alta produtividade, porém com menor qualidade do mosto (baixo sólidos solúveis), e desuniformidade de maturação dos cachos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A uva 'BRS Violeta' destacou-se pelo alto conteúdo bioativo e produtivo, confirmando ser uma uva extremamente tintureira.

A poda mista demanda maior conhecimento do produtor para a realização desse estilo de poda, e no trabalho estudado sofreu maior influência da genética da fertilidade de gemas. A poda curta nessa e nas cultivares estudadas neste trabalho é o melhor manejo adotado, por não interferir negativamente na produção e qualidade dos cachos.

REFERÊNCIAS

- ABDEL MOHSEN, M.A. **Application of various pruning treatments for improving productivity and fruit quality of Crimson Seedless grapevine**. World J. Agri. Sci., 9(5): 377–382. 2013
- ALIQUEÓ, G.; CATANIA, A.; AGUADO, G. **La poda de la vid**. Mendoza: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), 2008. 34 p. Disponível em: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-1__la_poda_de_la_vid.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2019.
- ASSIS A. M.; YAMAMOTO, L. Y.; SOUZA, F. S.; BORGES, R. S.; ROBERTO, S. R. **Evolução da maturação e características físico-químicas e produtivas das videiras 'BRS Carmem' e 'Isabel'**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, Volume Especial, E.493-498, Outubro 2011
- AVENANT, J.H. **The effect of pruning levels on the performance of Festival Seedless**. Deciduous Fruit Grower, 48(5): 7–13. 1998
- BALDWIN, J.G. **The relation between weather and fruitfulness of the Sultana vine**. Australian Journal of Agricultural Research, East Melbourne, n.15, p.920-928, 1964.
- BUTTROSE, M. S. **Climatic factors and fruitfulness in grapevines**. Horticultural Abstracts, Farnham Royal, v.44, n.6, p. 319-26, 1974.
- BUTTROSE, M. S. **Fruitfulness in grapevines: effects of changes in temperature and light regimes**. Botanical Gazette, Chicago, n.130, p.173-179, 1969.

BUTTROSE, M. S. **Fruitfulness in grapevines: the response of different cultivars to light, temperature and day length.** *Vitis*, Geneva, NY, v.9, p.121-125, 1970.

BURIN, V.M., FERREIRA-LIMA, N.E., PANCERI, C.P., BORDIGNON-LUIZ, M.T. **Bioactive compounds and antioxidant activity of *Vitis vinifera* and *Vitis labrusca* grapes: Evaluation of different extraction methods.** *Microchemical Journal* v.114, p.155–163. doi:10.1016/j.microc.2013.12.014. 2014.

BIASOTO, A. C. T.; NETTO, F. M.; MARQUES, E. J. N.; SILVA, M. A. A. P. **Acceptability and preference drivers of red wines produced from *Vitis labrusca* and hybrid grapes.** *Food Research International*, Barking, v. 62, p. 456-466, 2014.

BRASIL. Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, v. Seção 1, p. 54-58, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Complementação de padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho.** 21 p. Brasília: MAPA, 2004.

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

CAMARGO, U. A.; MAIA J. D. G.; RITSCHER, P. **Embrapa Uva e Vinho: novas cultivares brasileiras de uva.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 64p

CAMARGO, U. A.; RITSCHER, P. **New table and wine grape cultivars: World scenario with emphasis on Brazil.** *Acta Horticulturae*, Lovaina, v. 785, p. 89-96, 2008.

CAMARGO, U.A.; MAIA, J. D. G. RITSCHER, P. S. **BRS Violeta: nova cultivar de uva tardia para suco.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 8p. (Comunicado Técnico, 63)

CHALAK, S.U. **Effect of different levels of pruning on various wine grape varieties for yield and quality.** M.Sc.,(Hort.) Thesis submitted to MPKV, Rahuri. 2008

CIPRIANI R. **Comportamento produtivo e fotossintético das variedades Verdicchio, Nebbiolo, Rebo e Chardonnay sob dois sistemas de poda em Água Doce, SC, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais). Florianópolis: UFSC. 69p. 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.

COSTA, R. R. da. **Qualidade e potencial antioxidante das uvas ‘Isabel Precocce’ e ‘BRS Cora’ em função de sistemas de condução, portaenxertos e safras, em condições tropicais** – Tese apresentada à Universidade Federal da Paraíba

(UFPB) - Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB, 2019.

CUNHA, A.R.; MARTINS, D. **Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP**. Irriga, Botucatu, v.14, n.1, p.1-11, 2009. Disponível em: <<http://200.145.140.50/ojs1/viewarticle.php?id=396&layout=abstract>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

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

FALCÃO, A. P. et al. **Índice de polifenóis, antocianinas totais e atividade antioxidante de um sistema modelo de geléia de uvas**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 27, n.3, p. 642-673, 2007

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

GIUSTI, M. M., WROLSTAD, R. E. **Characterization and measurement of anthocyanins by uv-visible spectroscopy**. Current Protocols in Food Analytical Chemistry. F:F1:F1.2. 2001.

GRAY, D.J., J.W. HARRIS, T.E. CROCKER, KELLEY, K.T. **Effect of pruning on quality of Alachua Muscadine grape**. In: Proc. Fla. State Hort. Soc., 109: 249–248. 1996

KELLER, M. **The science of grapevines: anatomy and physiology**. 2. ed. Washington: Elsevier Inc., 2015.

KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical: o sistema de produção do Paraná**. Londrina: IAPAR, 366p. 2007

KOHALE, V.S., S.S. KULKAMI, S.A. RANPISE, GARAD, B.V. **Effect of pruning on fruiting of Sharad Seedless grapes**. Bioinfolet, 10(1b): 300–302. 2013

LAGO-VANZELA E. S., DA-SILVA, R., GOMES E., GARCÍA-ROMERO E., HERMOSÍN-GUTIÉRREZ I. **Phenolic composition of the edible parts (flesh and skin) of Bordô grape (Vitis labrusca) using HPLC-DAD-ESI-MS/MS**. Journal Agriculture Food Chem. 59, 13136-13146, 2011.

LAGO-VANZELA, E. S. et al. **Chromatic characteristics and color-related phenolic composition of Brazilian young red wines made from the hybrid grape cultivar BRS Violeta (“BRS Rúbea” × “IAC 1398-21”)**. Food Research International, Barking, v.54, p. 33-43, 2013.

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

LEÃO, P. C. de S. et al. **Yield and physicochemical characteristics of ‘BRS Magna’ and ‘Isabel Precoce’ grapes influenced by pruning in the São Francisco river valley.** *Ciência Rural*, 48(6):1-6, 2018.

LIMA, M. dos S.; SILANI, I. de S. V.; TOALDO, I. M.; CORRÊA, L. C.; BIASOTO A. C. T.; PEREIRA, G. E.; BORDIGNON-LUIZ, M. T.; NINOW, J. L. **Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil**, *Food Chemistry*, Volume 161, Pages 94-103, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.03.109>. 2014

LIU, H.; WU, B.; FAN, P.; LI, S.; LI, L. **Sugar and acid concentrations in 98 grape cultivars analyzed by principal component analysis.** *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 1536 (April 2005), 1526–1536. <https://doi.org/10.1002/jsfa>

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia Vegetal: Fotossíntese, Respiração, Relações Hídricas e Nutrição Mineral.** 3 ed. Viçosa, MG, Ed. UFV, 486p. 2009.

MENDONÇA, Tania dos Reis et al. **Manejo da poda da videira Chardonnay em região de altitude no Sudeste Brasileiro.** *Bragantia*, Campinas, v. 75, n. 1, p. 57-62, Mar. 2016. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052016000100057&lng=en&nrm=iso>. access on 16 Nov. 2019. Epub Jan 08, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4499.243>.

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

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

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

POPOVA, et al. **Validated methods for the quantification of biologically active constituents of poplar-type propolis.** *Phytochem. Anal.* 15, 235–240. 2004.

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

RAJ KUMAR, A., S. PARTHIBAN, A. SUBBIAH, SANGEETHA, V. **Effect of Severity of Pruning on Yield and Quality Characters of Grapes (Vitis vinifera L.): A Review.** *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 6(4): 818-835. doi: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.604.103>. 2017

RIBEIRO, T. P.; LIMA, M. A. C.; ALVES, R. E. **Maturação e qualidade de uvas para suco em condições tropicais, nos primeiros ciclos produção. Pesquisa agropecuária brasileira.**, Brasília, v.47, n.8, p.1057-1065, ago. 2012.

RIVES, M. **Vigour, pruning cropping in the grapevine (*Vitis vinifera* L.). I. A literature review.** Agronomie, Paris, n.20, p.79-91, 2000.

RIZZON, L. A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. **Avaliação da uva cv. Isabel para a elaboração de vinho tinto. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, n. 1, p. 115-121, 2000.

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

RIZZON, L. A.; MIELE, A. **Avaliação da cv. Merlot para elaboração de vinho tinto.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 23, n. Supl, p. 156–161, 2003.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. **Avaliação da cv. Tannat para elaboração de vinho tinto.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 24, p. 223-229, 2004.

ROCKENBACH, I.I., GONZAGA, L.V., RIZELIO, V.M., GONÇALVES, A.E. DE S.S., GENOVESE, M.I., FETT, R. **Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian winemaking.** Food Res. Int. v.44, p.897–901. 2011.

SCHWARZ, M., PICAZO-BACETE, J. J., WINTERHALTER, P., HERMANOÍNGUTIÉRREZ, I. **Effect of copigments and grape cultivar on the color of red wines fermented after the addition of copigments.** Journal Agriculture Food Chemical v.53, p.8372-8381.

SILVA, M. J. R. **Portaenxertos na produção e nas características físico-químicas da uva e do vinho de diferentes cultivares em Jundiá, SP.** Dissertação apresentada à FCA- UNESP – Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Horticultura). 109 p. Botucatu, 2015.

SILVA, M. J. R., VEDOATO, B. T. F., LIMA, G. P. P., MOURA, M. F., COSER, G. M. A. G., WATANABE, C. Y. TECCHIO, M. A. **Phenolic compounds and antioxidant activity of red and white grapes on different rootstocks.** African Journal of Biotechnology, v.16, n.13, p.664-671, 2017.

SILVA, M.J.R. da ; Paiva, A.P.M.; Pimentel Junior, A.; Sánchez, C.A.P.C., Callili, D.; Moura, M.F., Leonel, S.; Tecchio, M.A. 2018. **Yield performance of new juice grape varieties grafted onto different rootstocks under tropical conditions.** Scientia Horticulture. 241, 194-200. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.06.085>.

SILVA M.J.R. da; PADILHA C. V. da S.; LIMA M. dos S.; PEREIRA G. E.; FILHO W. G. V.; MOURA M. F., Marco Antonio Tecchio, **Grape juices produced from new hybrid varieties grown on Brazilian rootstocks – Bioactive compounds, organic acids and antioxidant capacity**, Food Chemistry, Volume 289,

Pages 714-722, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.060>. 2019

SILVA, P. C. G.; CORREIA, R. C.; SOARES, J. M. Histórico e importância socioeconômica. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. S. (Ed.). **A vitivinicultura no semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: EMBRAPA Semiárido, 2009. p. 19.

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

SOMMER, K. J.; ISLAM, M. T.; CLINGELEFFER, P. R. **Light and temperature effects on shoot fruitfulness in *Vitis vinifera* L. cv. Sultana: influence of trellis type and grafting**. Australian Journal of Grape and Wine Research, n.6, p.99-108, 2000.

SOZIM, Marcello; AYUB, Ricardo Antonio; MALGARIM, Marcelo Barbosa. **Efeito do tipo de poda na produção e qualidade da videira cv, Vênus**. Scientia Agraria, [S.l.], p. 169-172, ago. 2007. ISSN 1983-2443. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/8382>>. Acesso em: 16 nov. 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/ras.v8i2.8382>.

UVA: produção brasileira. **Agrianual 2019: Anuário da Agricultura Brasileira**, São Paulo, p. 425, 2019.

VIEIRA, E. L.; SOUZA, G. S. de; SANTOS, A. R. dos; SANTOS SILVA, J. dos. **Manual de Fisiologia Vegetal**. São Luís: EDUFMA, 2010. 230p.