

Fenologia e caracterização físico-químicas e produtivas da videira 'Brs Carmem' produzida no oeste do Paraná

Phenology and physicochemical and productive characterization of the 'Brs Carmem' vine produced in western Paraná

Alessandro Jefferson Sato¹ (ORCID 0000-0002-6620-0211), **Eloisa Lorenzetti Tartaro**^{1*} (ORCID 0000-0002-2363-2065), **Renato Vasconcelos Botelho**² (ORCID 0000-0001-9580-2572), **Julião Freitas Martinez**¹ (ORCID 0000-0003-4564-5278), **Taila Letícia Antunes de Oliveira**¹ (ORCID 0000-0002-6767-5219), **Luana Tainá Machado Ribeiro**³ (ORCID 0000-0001-8605-818X), **Carolina Binotto**¹ (ORCID 0000-0001-9221-8637)

¹Universidade Federal do Paraná, Palotina, PR, Brasil. *Autor para correspondência: eloisa-lorenzetti@hotmail.com

²Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil.

³Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

Submissão: 18/06/2021 | Aceite: 13/10/2021

RESUMO

Objetivou-se avaliar o comportamento fenológico, e as características físico-químicas e produtivas da videira 'BRS Carmem' cultivadas em Palotina, PR. A avaliação das videiras enxertadas sobre IAC 572 'Tropical', espaçadas em 1,5 x 2,5 m, e conduzidas em espaldeira foi realizada nas safras 2019/2020 e 2020/2021. Foram utilizadas 20 plantas representativas do pomar experimental da UFPR – Setor Palotina. A avaliação do comportamento fenológico foi realizada a partir de observação de ramos selecionados, a partir da poda de frutificação realizada em meados de agosto, caracterizando-se a duração em dias de cada um dos seguintes subperíodos: poda à gema-algodão (PO-GA); poda à brotação (PO-BR); poda ao aparecimento da inflorescência (PO-AI); poda ao florescimento (PO-FL); poda ao início da maturação (PO-IM) das bagas; poda à colheita (PO-CO), sendo confeccionados diagramas em escala de dias. Por ocasião da colheita quantificou-se o número de cachos por planta, massa dos cachos e a partir destes dados foram estimadas a produção (kg planta⁻¹) e produtividade (t ha⁻¹). Para avaliação do mosto foram coletados dois cachos por planta, dos quais retirou-se seis bagas por cacho para avaliação do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação de índice de maturação (SS/AT) e o teor de antocianinas (mg g⁻¹). Quanto ao número de cachos verificou-se em média 48 cachos por planta com massa média de 133 g. As estimativas da produção por planta e produtividade foram de 6,4 kg e 17,1 t ha⁻¹, respectivamente. Os teores médios de SS, AT, SS/AT e antocianinas, foram de 18°Brix, 0,97% de ácido tartárico, 18,4 e 4,97 mg g⁻¹, respectivamente. As características produtivas e a qualidade do mosto da 'BRS Carmem' cultivadas na região Oeste do Paraná estão dentro dos padrões desejáveis para elaboração de suco de uva.

PALAVRAS-CHAVE: suco de uva, viticultura, comportamento fenológico.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the phenological behavior and the physical-chemical and productive characteristics of the 'BRS Carmem' vine grown in the Western region of Paraná state (Brazil). The evaluation of vines grafted on IAC 572 'Tropical', spaced at 1.5 x 2.5 m, and conducted on a backrest was performed in the harvests 2019/2020 and 2020/2021. Twenty plants representing the experimental orchard of UFPR - Palotina Sector were used. The evaluation of phenological behavior was performed from observation of selected branches, from the fruiting pruning carried out in mid-August, characterizing the duration in days of each of the following subperiods: cotton yolk pruning (PO-GA); pruning to sprouting (PO-BR); pruning to the appearance of inflorescence (PO-AI); pruning to flowering (PO-FL); pruning at the beginning of ripening (PO-IM) of the berries; pruning to harvest (PO-CO), and diagrams were made on a day scale. At the harvest time, the number of bunches per plant, mass of bunches was quantified and from these data the production (kg plant⁻¹) and the productivity (t ha⁻¹) were estimated. To evaluate the must, two bunches per plant were collected, and six berries were collected per bunch to evaluate soluble solids content (SS), titratable acidity (TA), maturation index ratio (SS/TA) and anthocyanin content (mg g⁻¹). For the number of bunches was verified an average of 48 bunches per plant, with an average mass of 133 g. The production per plant and yield estimates were 6.4 kg and 17.1 t ha⁻¹, respectively. The mean levels of

SS, AT, SS/AT and anthocyanins were 18°Brix, 0.97% of tartaric acid, 18.4 and 4.97 mg g⁻¹, respectively. Therefore, the productive characteristics and the quality of the 'BRS Carmem' cultivated in the Western region of Paraná state are within the desirable standards for grape juice preparation.

KEYWORDS: grape juice, viticulture, phenological behavior.

INTRODUÇÃO

A viticultura possui elevada importância mundial (ZHAO et al. 2017), sendo muito apreciada pelo sabor, textura e compostos antioxidantes abundantes (GHAN et al. 2017, WANG et al. 2017) além de gerar renda e empregos (ZANUS 2015). No Brasil, são quase 76 mil ha destinados a viticultura, desses, 4.000 ha encontram-se no Paraná, onde a produção anual é de aproximadamente 50.000 toneladas (MELLO & MACHADO 2020).

No Paraná, a viticultura se destaca pela produção de uvas finas de mesa (PROTAS & CAMARGO 2010, KISHINO et al. 2019), entretanto, existe a demanda por produção de cultivares destinadas à elaboração de suco de uva. O segmento de suco tem sido uma alternativa para a sustentabilidade da vitivinicultura, visto que seu consumo tem aumentado (MELLO 2014) devido a mudança nos hábitos de consumo da população (ASSIS et al. 2011), pelos efeitos benéficos a saúde (ABE et al. 2007, SINGH et al. 2015), e pela expansão da área de produção.

A região Oeste do Paraná é tradicionalmente produtora de grãos (KLEIN et al. 2014), entretanto, a viticultura voltada à elaboração de sucos pode ser uma alternativa para a diversificação de renda dos agricultores regionais, sobretudo, para a agricultura familiar. Dentre as cultivares destinadas para este fim, destaca-se a 'BRS Carmem' que é proveniente do cruzamento Muscat Belly A x H 65.9.14 (BRS Rúbea), a qual apresenta-se como uma alternativa para produção de suco na região sul do Brasil, se adaptando muito bem a regiões de climas quentes (CAMARGO et al. 2008, CAMARGO et al. 2010) como o Oeste do Paraná.

Esta cultivar apresenta alto teor de açúcar e coloração violácea, o que garante qualidade ao suco, podendo ser utilizada inclusive na composição de *blends* com outras cultivares, aportando cor, aroma e sabor (ASSIS et al. 2011), atributos que tornam o suco atraente aos consumidores.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi averiguar as características fenológicas, físico-químicas e produtivas da videira 'BRS Carmem' cultivadas na região Oeste do Paraná para a obtenção de suco integral de uva.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Paraná, UFPR-Setor Palotina, localizada no município de Palotina – PR (24°17'40.05" de latitude S e 55°50'23.16" de longitude O, e altitude de aproximadamente 332 m), o clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa subtropical úmido com temperatura média anual de 20,8°C, pluviosidade média anual de 1.508 mm, e o solo é de textura argilosa, originado do basalto e classificado como LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico (SANTOS et al. 2018).

Os dados de precipitação e temperatura no período de condução das duas segunda safras (2019/2020 e 2020/2021) estão apresentados na Figura 1, sendo os resultados obtidos a partir de pluviômetro e termo higrômetro.

As videiras 'BRS Carmem' previamente enxertadas sobre IAC 572 'Tropical', foram plantadas em agosto de 2014, com espaçamento de 1,5 m entre plantas e 2,5 m entre linhas, conduzidas em espaladeira com irrigação por gotejamento. A duração dos diferentes estádios fenológicos, bem como as características produtivas das videiras foram estudadas durante duas safras consecutivas, em 2020 e 2021.

A poda de frutificação foi realizada em meados de agosto de 2019 e 2020, deixando-se duas gemas por esporão e na sequência foi aplicado a cianamida hidrogenada a 2,5%, para a superação da dormência, afim de homogeneizar a brotação dos ramos (ROBERTO et al. 2012).

Foram utilizadas 20 plantas uniformes e representativas para a avaliação do comportamento fenológico das videiras, sendo selecionados cinco ramos de cada planta. Foi avaliada nestes ramos, por meio de observações visuais, a duração em dias dos seguintes estádios fenológicos, a partir da poda de frutificação: a) Gema-algodão; b) Brotação; c) Aparecimento da Inflorescência; d) Florescimento; e) Início da maturação das bagas, e f) Colheita (BAILLOD & BAGGIOLINI 1993).

Foi caracterizada, então, a duração em dias de cada um dos seguintes subperíodos: poda à gema-algodão (PO-GA); poda à brotação (PO-BR); poda ao aparecimento da inflorescência (PO-AI); poda ao florescimento (PO-FL); poda ao início da maturação das bagas (PO-IM); poda à colheita (PO-CO). A partir

destes dados, foram construídos diagramas, representando em escala a duração em dias de cada uma das fases fenológicas da videira, bem como a duração de cada subperíodo (BOLIANI & PEREIRA 1996).

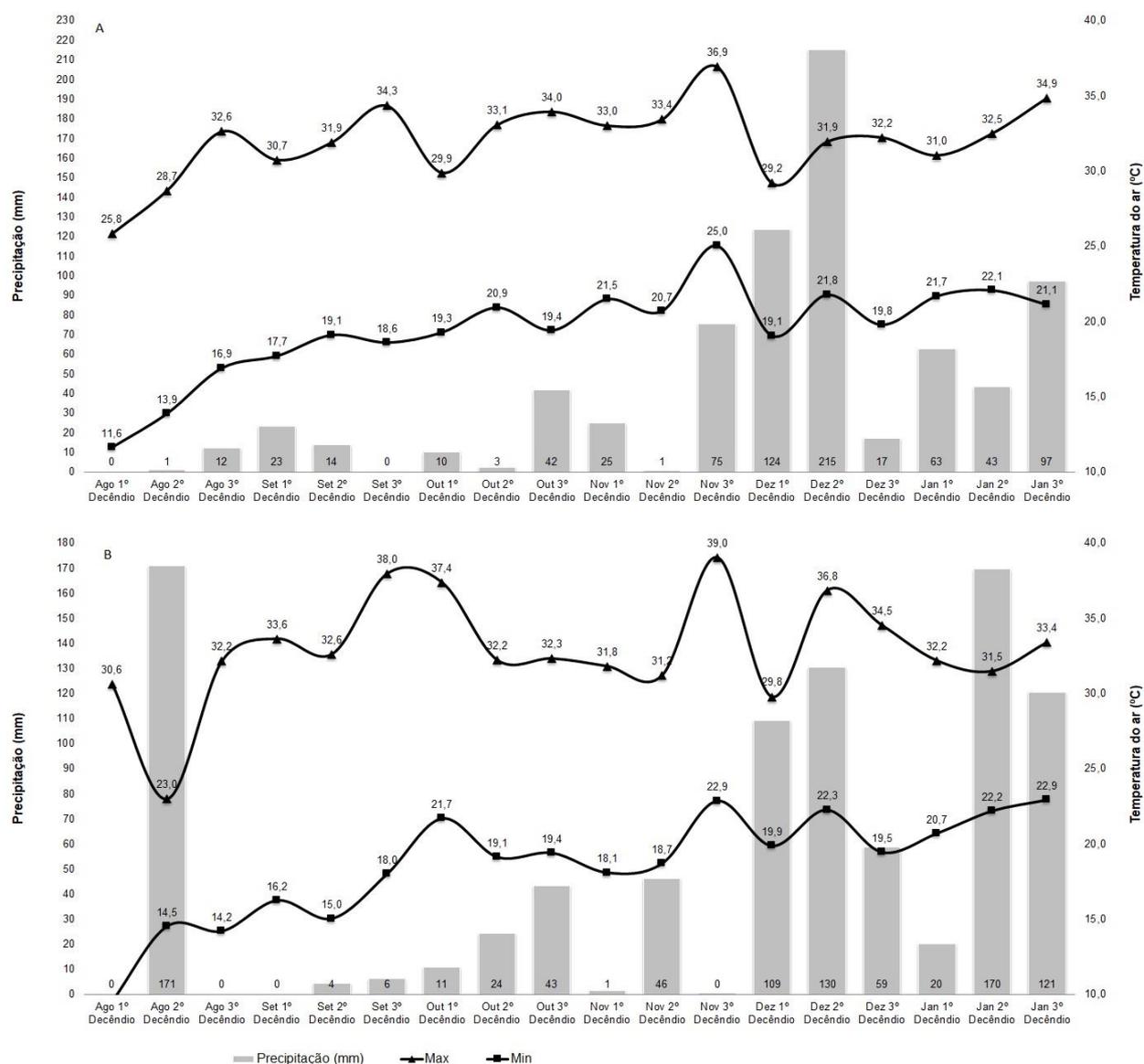


Figura 1. Temperatura máxima e mínima, e precipitação pluvial total por decêndio registradas durante o período da safra de 2019/2020 (A) e 2020/2021 (B) em Palotina, PR.

Figure 1. Maximum and minimum temperature and total rainfall exclusion per ten-day during the harvest period of 2019/2020 (A) and 2020/2021 (B) in Palotina, PR.

Por ocasião da colheita foi registrado o número de cachos por plantas e de cada uma dessas plantas foram retirados dois cachos, os quais foram pesados em balança para obtenção da massa fresca (g), na sequência foi feita a estimativa de produção (kg por planta) e produtividade (kg ha⁻¹). Salienta-se que o ponto de colheita foi determinado pela estabilização da evolução do teor de SS, o que também coincidiu com frequentes ataques de passarinhos às bagas, o que poderia implicar em danos à sanidade dos cachos.

Para avaliação das características químicas do mosto, os cachos colhidos foram levados para o Laboratório de Fisiologia de Plantas e Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. Posteriormente retirou-se seis bagas por cacho (duas da parte superior, duas da parte mediana e duas da parte basal) totalizando 12 bagas por parcela experimental (YAMAMOTO et al. 2011). As bagas foram esmagadas e o teor de SS foi determinado em refratômetro de bancada, com compensação automática de temperatura (Kruss Optronic, Modelo DR 301-95, Alemanha) e o resultado, expresso em °Brix. A determinação da AT foi realizada por titulação do mosto, com solução padronizada de NaOH 0,1N até o pH atingir 8,2 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ 2005).

Para a avaliação do teor de antocianinas totais, foram utilizadas 10 bagas por parcela, cujas cascas foram retiradas usando-se uma pinça cirúrgica, tomando-se o cuidado de retirar apenas a pele sem polpa. As cascas foram lavadas uma vez com água, e posteriormente com água destilada e secadas com papel absorvente. Em seguida, uma amostra de 3 g de casca foi colocada em um tubo de poliestireno com 30 mL de metanol acidificado (HCl 1% + 99% de metanol), e mantidas no escuro a temperatura ambiente por 48 horas. Após esse período, os tubos foram removidos do escuro e agitados manualmente durante 5 segundos. A absorbância de cada amostra foi determinada em espectrofotômetro (modelo Genesys 10S Spectrophotometer, UV-VIS®) a 520 nm, usando como “branco” apenas o solvente. Os resultados foram expressos em mg de malvidina-3-glicosídeo por grama de casca (mg g⁻¹) (PEPPI & FIDELIBUS 2006).

A partir dos dados obtidos obteve-se as médias dos parâmetros avaliados (número de cachos, massa dos cachos, produção, produtividade, teor de SS, AT, SS/AT e antocianinas) nos dois anos de avaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 2 (a), a duração do período PO-CO da videira ‘BRS Carmem’ cultivada na região Oeste do Paraná, foi de 127 dias na safra 2019/2020 enquanto que a duração dos subperíodos PO-GA, PO-BR, PO-AI, PO-FL e PO-IM foi de 13; 20; 36; 55 e 94 dias, respectivamente. Na safra 2020/2021 (Figura 1 (b)), o ciclo foi semelhante, porém dois dias mais longo, totalizando 129 dias, sendo que a duração dos subperíodos PO-GA, PO-BR, PO-AI, PO-FL e PO-IM foi de 10; 15; 21; 39 e 99 dias, respectivamente. Considerando as duas safras, a duração média do período PO-CO da videira foi de 128 dias. Salienta-se que a caracterização fenológica das videiras varia em função do genótipo e das condições climáticas de cada região (NAGATA et al. 2000, LEÃO & SILVA 2003).

SILVA (2018) observou que o ciclo da ‘BRS Carmem’ cultivado na região Noroeste do estado de São Paulo apresenta ciclo em torno de 122 dias, ou seja, semelhante ao observado neste estudo. Entretanto, MARIANI (2017) verificou que em Dois Vizinhos, PR a ‘BRS Carmem’ apresenta comportamento mais tardio, pois levou 31 dias para iniciar a brotação e 120 dias para iniciar a maturação dos cachos, com ciclo total de 150 dias, assim como PAIVA (2018) que observou, em São Manuel – SP, média de 172 dias para completar o ciclo. Destaca-se que apesar do ciclo mais longo observado no experimento de MARIANI (2017) e PAIVA (2018) em relação ao Oeste do Paraná, a fase de maturação dos frutos foi semelhante para ambas as áreas de cultivo, em torno de 30 dias. O conhecimento do período de maturação dos frutos é primordial melhor momento da colheita e conseqüentemente, obtenção de uma matéria-prima de qualidade, tendo em vista que é nesta fase que ocorrem as principais transformações nas bagas como acúmulo de sólidos solúveis, degradação de ácidos e síntese de compostos fenólicos (BLOUIN & GUIMBERTEAU 2000).

Essa diferença na duração do ciclo fenológico entre as regiões pode ser atribuída às condições de temperatura, visto que no Oeste do Paraná, a temperatura média costuma ser maior do que outras regiões produtoras, levando à redução do ciclo das videiras (SATO et al. 2008), o que corrobora com NEIS et al. (2010) que também relatam a relação entre o comprimento do ciclo e a temperatura em regiões de temperatura mais elevada, em que o ciclo da cultura, geralmente, é menor.

Conhecer a duração das fases fenológicas é uma exigência da viticultura moderna, pois possibilita a racionalização e a otimização das práticas culturais indispensáveis no cultivo da videira (MANDELLI et al. 2004). Além de conhecer as fases fenológicas, é importante compreender a influência das condições climáticas sobre o desenvolvimento da videira, o que auxilia na tomada de decisões (HERNANDES et al. 2010). As fases fenológicas ainda podem ser relacionadas com o histórico do regime de chuvas da região de cultivo da videira, assim pode-se programar a poda de frutificação e a superação de dormência no verão visando que a maturação dos cachos ocorra em condições climáticas favoráveis, com menor quantidade de umidade a fim de evitar podridões (JUBILEU et al. 2010).

Com relação aos aspectos químicos do mosto da ‘BRS Carmem’ verifica-se na Tabela 1 que a ‘BRS Carmem’ apresentou teor de sólidos solúveis de 18,0°Brix, semelhante aos 19,0°Brix encontrado por CAMARGO et al. (2008) na Serra Gaúcha, e superior ao observado por ASSIS et al. (2011) que verificaram 13,7°Brix, na região Norte do Paraná e aos 15°Brix observado por PAIVA (2018) na região de São Manuel, São Paulo. Essa diferença ocorreu possivelmente pelas condições climáticas dos locais de cultivo. De acordo com TONIETTO & MANDELLI (2003) a uva apresenta maior atividade fotossintética na faixa de 20 a 25°C, assim, condições térmicas nestas temperaturas, podem resultar na obtenção de uvas com maiores teores de sólidos solúveis. WARMLING (2017a) também relata que o clima (temperatura, insolação e precipitação) é extremamente importante principalmente no período de maturação, por afetar a composição do fruto. Salienta-se que assim como o ocorrido no Norte do Paraná e em São Manuel, São Paulo, a

colheita dos cachos no presente estudo teve que ser antecipada em função da ocorrência de abelhas no parreiral, o que impossibilitou a maturação plena das bagas, portanto, pode se considerar que a 'BRS Carmem' possui potencial para atingir teor mais elevado de SS.

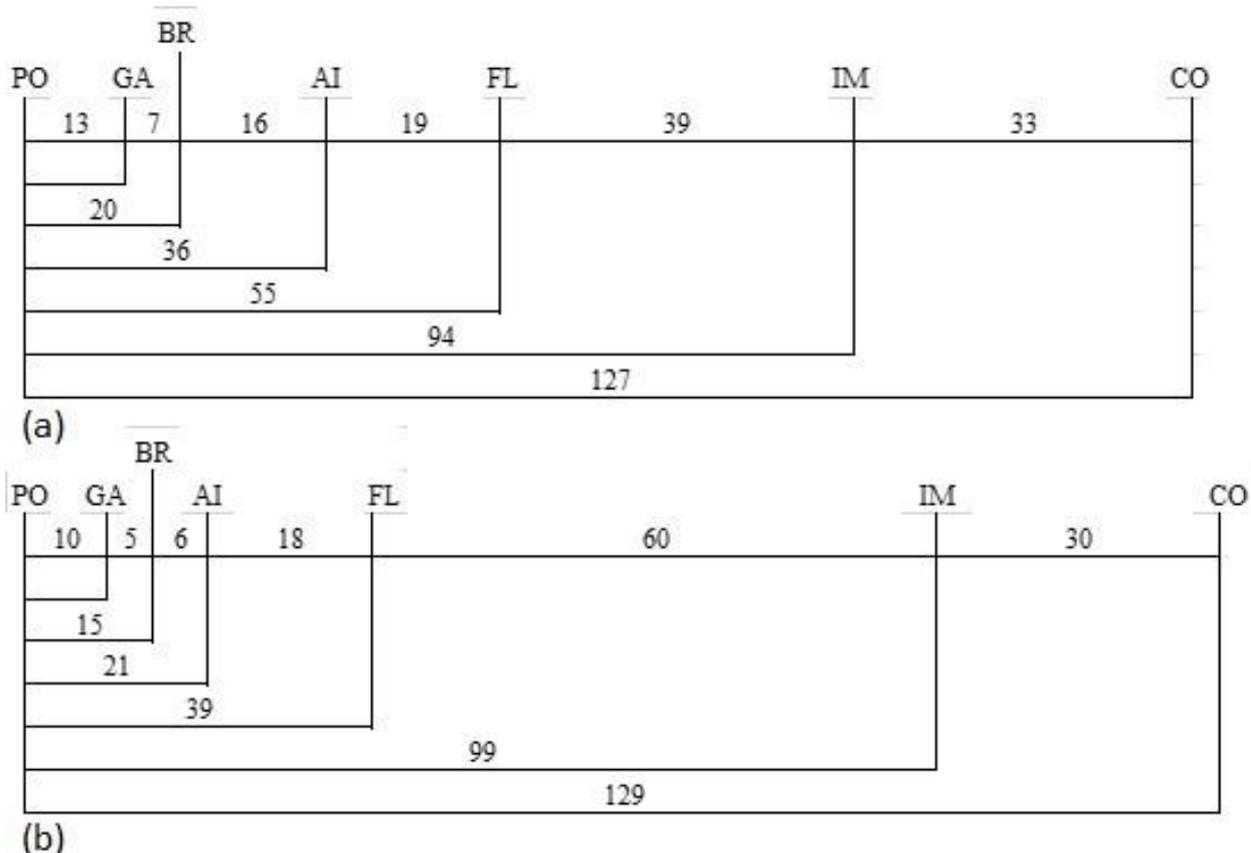


Figura 2. Duração em dias dos estádios fenológicos da videira 'BRS Carmem' cultivada na região Oeste do Paraná, nas safras 2019/2020 (a) e 2020/2021 (b). (PO): Poda; (GA): Gema-algodão; (BR): Brotação; (IN): Aparecimento da Inflorescência; (FL): Florescimento e (CO): Colheita.

Figure 2. Duration in days of phenological stages of the 'BRS Carmem' vine cultivated in the Western region of Paraná, in the 2019/2020 (a) and 2020/2021 (b) harvests. (PO): Pruning; (GA): Gema-cotton; (BR): Sprouting; (IN): Appearance of Inflorescence; (FL): Flowering and (CO): Harvest.

Tabela 1. Teor de sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT e antocianinas do mosto da videira 'BRS Carmem' cultivada no município de Palotina, Paraná, 2019/2020 e 2020/2021.

Table 1. Soluble solids content, titratable acidity, SS/TA ratio and anthocyanins of 'BRS Carmem' grape must cultivated in the municipality of Palotina, Paraná, 2019/2020 and 2020/2021.

Características químicas	'BRS Carmem'
Teor de sólidos solúveis totais (SS)	18,0 ± 0,5 °Brix
Acidez titulável (AT)	0,97 ± 0,4 % ác. tartárico
Relação SS/AT	18,4
Antocianinas	4,97 ± 0,9 mg.g ⁻¹

Com relação a acidez titulável, observou-se média de 0,97% de ácido tartárico, valor muito semelhante ao observado por ASSIS et al. (2011), na região Norte do Paraná. Entretanto, é importante ressaltar que para a elaboração de suco de qualidade recomenda-se utilizar uvas com AT entre 0,4 e 0,6% (RIZZON et al. 2004). Esses valores elevados podem ter relação com o curto período da fase de maturação dos cachos (em torno de 30 dias), tendo em vista que quando as bagas ainda estão verdes, inicia-se a sintetização dos ácidos tartárico e málico, apresentando alto teor desses compostos, e conforme os frutos evoluem para maturação, esses índices caem devido ao aumento da baga e devido ao processo respiratório (MANFROI et al. 2004).

Com relação à relação SS/AT verificou-se valores médio de 18,4, resultado superior ao encontrado por ASSIS et al. (2011), que foi de 15,7. O valor da relação encontrado no Oeste do Paraná está dentro da faixa exigida pela legislação brasileira para bagas destinadas ao processamento, que se situa entre 15 a 45 (BRASIL 2014). Para a elaboração de suco de uva, é necessário alto teor de açúcar e equilíbrio entre a acidez e o teor de matéria corante, características que refletem na aceitação do consumidor (ASSIS et al. 2011). Assim, para a 'BRS Carmem', embora o teor de AT tenha sido acima do desejado, o teor de SS e a relação SS/AT ficaram dentro dos padrões desejados para a elaboração de sucos.

Para o teor de antocianinas registrou-se em média 4,97mg antocianinas g⁻¹. Em trabalho realizado por PAIVA (2018) com 'BRS Carmem' cultivada em São Manuel-SP, foi verificado média de 1,06 ± 0,10 antocianinas monoméricas totais¹ (mg g⁻¹). Segundo KOYAMA et al. (2014) as uvas tintas (características relevantes na produção de suco), podem sofrer variação na quantidade de antocianinas em função de condições climáticas, maturidade e cultivar (MAZZA 1995, XU et al. 2014, DAS et al. 2012, VIMOLMANGKANG et al. 2014, BARCIA et al. 2014, BURIN et al. 2014), o que reflete na qualidade do suco.

Os estudos a respeito dos teores de antocianinas no mosto da 'BRS Carmem' ainda são escassos, entretanto, destaca-se que esse é um parâmetro de extrema importância, tendo em vista que influencia diretamente a cor do suco. Além de sua presença estar associada aos efeitos benéficos à saúde, tendo em vista que as antocianinas possuem elevada atividade antioxidante, que previne a oxidação do ácido ascórbico, promovem proteção contra radicais livres, podendo reduzir os riscos de câncer e doenças cardíacas, além dos efeitos contra a peroxidação lipídica (DELGADO-VARGAS et al. 2000).

No tocante às características produtivas (Tabela 2), a uva 'BRS Carmem' apresentou aproximadamente 48 cachos por planta, com massa média de 133 g sendo a produção estimada de 6,4 kg planta⁻¹ e produtividade de 17,1 t ha⁻¹.

Tabela 2. Número de cachos por planta, massa dos cachos, produção por planta, produtividade da videira 'BRS Carmem' cultivada no município de Palotina, Paraná, 2019/2020 e 2020/2021.

Table 2. Number of bunches per plant, bunch mass, yield per plant, yield of 'BRS Carmem' grape must cultivated in the municipality of Palotina, Paraná, 2019/2020 and 2020/2021.

Características Produtivas	'BRS Carmem'
Número de cachos	48 ± 3,5 unidades
Massa dos cachos	133 ± 2,5g
Produção	6,4 ± 0,9 kg planta ⁻¹
Produtividade	17,1 ± 0,8 t ha ⁻¹

Em experimento realizado por ASSIS et al. (2011) na região Norte do Paraná, os resultados quanto ao número de cachos da uva 'BRS Carmem' foram semelhantes, sendo registrados 37,8 cachos por planta.

CAMARGO et al. (2008) em Bento Gonçalves e KISHINO et al. (2019) em Londrina, relataram que esta cultivar produz cachos médios, com cerca de 200 g, o que vem de encontro com os valores encontrados. No entanto, ASSIS et al. (2011) obtiveram cachos de menor massa, em média 90 g.

Para a produção e produtividade, ASSIS et al. (2011) apresentaram valores de 3,7 kg planta⁻¹ e 9,9 t ha⁻¹, respectivamente. Os valores superiores registrados no presente estudo demonstram que o Oeste do Paraná apresenta grande potencial para a produção maior quantidade, promovendo elevada lucratividade aos viticultores da região. De acordo com CAMARGO et al. (2008), a cultivar 'BRS Carmem' apresenta potencial produtivo entre 25 a 30 t ha⁻¹, podendo ser influenciada pelo ano de produção e pelos fatores ligados a expressão do potencial das plantas.

De maneira geral, pôde-se verificar características relevantes para o cultivo da 'BRS Carmem' no Oeste do Paraná, visando à obtenção de suco. Ademais, por ser de ciclo tardio (CAMARGO et al. 2008), existe a possibilidade de sua otimização da cultivar na indústria, sendo uma alternativa para melhorar a coloração do suco de uva de outras cultivares (FERRI et al. 2017).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos considera-se que a 'BRS Carmem' cultivada no Oeste do Paraná apresenta características físico químicas e produtivas desejáveis para a elaboração de suco de uva integral.

REFERÊNCIAS

- ABE LT et al. 2007. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 27: 394-400.
- ASSIS AM et al. 2011. Evolução da maturação e características físico-químicas e produtivas das videiras 'BRS Carmem' e 'Isabel'. *Revista Brasileira de Fruticultura Esp*: 493-498
- BAILLOD M & BAGGIOLINI M. 1993. Les stades répers de la vigne. *Revue Suisse de Viticulture Arboriculture Horticulture* 28: 7-9.
- BARCIA MT et al. 2014. Phenolic composition of grape and winemaking by-products of Brazilian hybrid cultivars BRS Violeta and BRS Lorena. *Food Chemistry* 159: 95-105.
- BLOUIN J & GUIMBERTEAU G. 2000. Maturation et maturité des raisins. Bordeaux: Éditions Féret.
- BOLIANI AC & PEREIRA FM. 1996. Avaliação fenológica de videiras (*Vitis vinifera* L.), cvs. Itália e Rubi, submetidas à poda de renovação na região oeste do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 18: 193-200.
- BRASIL. 2014. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 8, de 20 de fevereiro de 2014. Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho e Derivados da Uva e do Vinho. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- BURIN VM et al. 2014. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Vitis vinifera* and *Vitis labrusca* grapes: Evaluation of different extraction methods. *Microchemical Journal* 114: 155–163.
- CAMARGO UA et al. 2010. Embrapa Uva e Vinho: novas cultivares brasileiras de uva. Bento Gonçalves. Embrapa Uva e Vinho.
- CAMARGO UA et al. 2008. BRS Carmem: nova cultivar de uva tardia para suco. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 8p. (Comunicado Técnico).
- DAS PK et al. 2012. Sugar-hormone cross-talk in anthocyanin biosynthesis. *Molecules and Cells* 34: 501-507.
- DELGADO-VARGAS F et al. 2000. Natural Pigments: Carotenoids, Anthocyanins, and Betalains – Characteristics. Biosynthesis, Processing, and Stability. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 40: 173-289.
- FERRI V. C et al. 2017. Aceitação de blends de uvas 'Bordô' e 'Isabel' em sucos, *Brazilian Journal of Food Research* 8: 88-101.
- GHAN R et al. 2017. The common transcriptional subnetworks of the grape berry skin in the late stages of ripening *BMC. Plant Biology* 17: 94–94.
- HERNANDES JL et al. 2010. fenologia e produção de cultivares americanas e híbridas de uvas para vinho, em Jundiá-SP. *Revista Brasileira de Fruticultura* 32: 135-142.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 2005. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/AnalisedeAlimentosial_2008.pdf?attach=true. Acesso em: 14 mai. 2020.
- JUBILEU BS et al. 2010. 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* 32: 451-462.
- KISHINO AY et al. 2019. *Viticultura Tropical: o sistema de produção de uvas de mesa do Paraná*. 2.ed. Londrina: IAPAR.
- KLEIN CF et al. 2014. Oeste em desenvolvimento. Boletim de Conjuntura Econômica Regional do Oeste do Paraná. Núcleo de Desenvolvimento Regional e do Grupo de Pesquisas em Desenvolvimento Regional e Agronegócio da Universidade Estadual do Oeste do Paraná: Toledo.
- KOYAMA R et al. 2014. Épocas de aplicação e concentrações de ácido abscísico no incremento da cor da uva 'Isabel', *Semina: Ciências Agrárias* 35: 1697-1706.
- LEÃO PCS & SILVA EEG. 2003. Caracterização fenológica e requerimentos térmicos de variedades de uvas sem sementes no Vale do São Francisco. *Revista Brasileira de Fruticultura* 25: 379-382.
- MANDELLI F et al. 2004. Fenologia e necessidades térmicas da videira na Serra Gaúcha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, Anais... Florianópolis.
- MANFROI L et al. 2004. Evolução da maturação da uva 'Cabernet Franc' conduzida no sistema lira aberta. *Ciência Agrotecnica* 28: 306-313.
- MARIANI JA. 2017. Fenologia e produtividade de cultivares de videiras para suco em sistema agroecológico. Dissertação (Mestrado). Dois Vizinhos: UTFPR 67p.
- MAZZA G. 1995. Anthocyanins in grapes and grape products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 35: 341-371.
- MELLO LMR. 2014. *Vitivinicultura brasileira: Panorama 2013*. Bento Gonçalves: EMBRAPA, 6p. Comunicado técnico. 156.
- MELLO LMR & MACHADO CAE. 2020. *Vitivinicultura brasileira: panorama 2019*. Bento Gonçalves: EMBRAPA. Comunicado técnico. 214.
- NAGATA KR et al. 2000. Temperatura-base e soma térmica (graus-dia) para videiras "Brasil" e "Benitaka". *Revista Brasileira de Fruticultura* 22: 329-333.
- NEIS S et al. 2010. Caracterização fenológica e requerimento térmico para a videira Niagara Rosada em diferentes épocas de poda no sudoeste Goiano. *Revista Brasileira de Fruticultura* 32: 931-937.
- PAIVA APM. 2018. Fenologia, produção e qualidade de uvas para processamento. Tese doutorado. Botucatu: UEP. 108p.

- PEPPI MC & FIDELIBUS MW. 2006. Abscisic acid application timing and concentration affect firmness, pigmentation and color of 'Flame Seedless' grapes. *HortScience* 41: 1440.
- PROTAS JFS & CAMARGO UA. 2010. Vitivinicultura Brasileira. Panorama Setorial em 2010. IBRAVIN: Embrapa Uva e Vinho.
- RIZZON LA et al. 2004. Processamento de uva, vinho tinto, graspera e vinagre. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
- ROBERTO SR et al. 2012. 'Black star': uma mutação somática natural da uva fina de mesa cv. Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura* 34: 947-950.
- SANTOS HG et al. 2018. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos.
- SATO AJ et al. 2008. Fenologia e demanda térmica das videiras Isabel e Rubea sobre diferentes porta-enxertos na região norte do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias* 29: 283-292.
- SILVA MJR. 2018. Potencial agrônomico e compostos bioativos em uvas e sucos de uva de cultivares *Vitis labrusca* L. e híbridas sobre diferentes porta-enxertos em região tropical do sudeste brasileiro. Tese doutorado. Botucatu: UEP.123p.
- SINGH CK et al. 2015. Resveratrol, in its natural combination in whole grape, for health promotion and disease management. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1348: 150-160.
- TONIETTO J & MANDELLI F. 2003. Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado Embrapa Uva e Vinho. Sistema de Produção.
- VIMOLMANGKANG S et al. 2014. Transcriptome analysis of the exocarp of apple fruit identifies light-induced genes involved in red color pigmentation. *Gene* 534: 78-87.
- WANG XC et al. 2017. Comparative transcriptome analysis of berry-sizing effects of gibberellin (GA₃) on seedless *Vitis vinifera* L.. *Genes Genomics* 39: 493-507.
- WARMLING MI. 2017a. Variabilidade espacial do solo e efeito da safra sobre a produtividade e composição da uva e do vinho no Planalto Catarinense. Dissertação Mestrado. Lages: UESC. 95p.
- XU WP et al. 2014. Effect of calcium on strawberry fruit flavonoid pathway gene expression and anthocyanin accumulation *Plant Physiology and Biochemistry* 82: 289-298.
- YAMAMOTO LY et al. 2011. Evolução da maturação da uva 'BRS Clara' sob cultivo protegido durante a safra fora de época. *Bragantia* 70: 825-831.
- ZANUS MC. 2015. Panorama da vitivinicultura brasileira. In: Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia. Palestras... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho.
- ZHAO CN et al. 2017. Fruits for Prevention and Treatment of Cardiovascular Diseases. *Nutrients* 9: 598.