

Características microclimáticas no comportamento agrônomo e qualitativo de uvas 'Isabel precoce' em diferentes sistemas de condução em Santa Tereza do Oeste-PR**Microclimatic characteristics on behavior agronomic and qualitative of 'Isabel precoce' grapes in different driving systems in Santa Tereza do Oeste-PR**

DOI:10.34117/bjdv6n7-821

Recebimento dos originais: 27/06/2020

Aceitação para publicação: 30/07/2020

Jakelynye de Miranda

Formação: Engenheira agrônoma, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos

E-mail: jakelynye@gmail.com

Alessandra Maria Detoni

Instituição de vínculo: Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IDR - IAPAR-EMATER

Formação: Engenheira agrônoma, Doutora em Agronomia

E-mail: aledetoni@idr.pr.gov.br

Cláudia Simone Madruga Lima

Instituição de vínculo: Universidade Federal da Fronteira Sul

Formação: Engenheira agrônoma, Doutora em Agronomia

E-mail: claudia.lima@uffs.edu.br

Daiara Forlin

Instituição de vínculo: Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz - FAG

Formação: Agronomia

E-mail: daiara.forlin@gmail.com

Solange Maria Cottica

Instituição de vínculo: Coordenação do curso de Tecnologia em Processos Químicos-Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Formação: Licenciada em Química pela Unioeste e mestrado e doutorado em Química Analítica pela UEM

E-mail: smcottica@utfpr.edu.br

RESUMO

Diversos são os fatores para o êxito da viticultura entre eles encontra-se a condições climáticas associada à escolha sistema de condução a ser adotado. Desse modo, objetivou-se verificar o comportamento da cultivar Isabel Precoce em dois sistemas de condução sobre no microclima, desenvolvimento e produção e qualidade no município de Santa Tereza do Oeste Paraná. O experimento foi conduzido no Instituto Agrônomo do Paraná, utilizando plantas de videira da cultivar copa Isabel precoce sob o porta-enxerto 'IAC 766 Campinas' conduzidas no sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente e Geneva Dupla Cortina. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições de quatro plantas. As avaliações foram realizadas durante a safra 2017/2018, sendo determinados: estádios fenológicos, caracterização das exigências térmicas, temperatura e umidade na altura de produção de cachos, radiação fotossinteticamente ativa

interceptada, eficiência de interceptação e fração absorvida da radiação fotossinteticamente ativa, índice de área foliar, área da superfície foliar, índice de clorofila, número de ramos e de cachos por ramos, produção e produtividade estimada. Após a colheita as frutas foram classificadas quanto a cachos padrão e fora do padrão, subsequentemente, foram submetidas à caracterização físico-química: massa de cachos, comprimento de cacho, número de bagas, massa de bagas e engajo, teor de sólido solúveis, acidez titulável, pH, relação sólidos solúveis/acidez titulável. A caracterização fitoquímica realizada foi a seguinte: compostos fenólicos, flavonoides, e atividade antioxidante pelos métodos DPPH e ABTS. O delineamento experimental adotado para caracterização físico-química foi em esquema fatorial 2x2 (dois sistemas de condução x duas classificações) com quatro repetições, sendo cada uma representada por um cacho. Para caracterização fitoquímica foi em blocos ao acaso com quatro repetição de 500g cada. Os dados coletados foram submetidos ao “teste de t” a 5% de probabilidade. A cultivar Isabel Precoce apresentou comportamento agrônomico similar em ambos os sistemas de condução para o seu ciclo produtivo (poda de produção- colheita), exigências térmicas, área da superfície foliar, teor de clorofila, número de cachos por ramos produção e produtividade esperada. A temperatura e umidade relativa do ar no sistema Geneva Dupla Cortina foram diferentes do sistema Espaladeira Dupla Descendente até a fase de floração, em virtude da distribuição inicial das folhas. Com relação radiação fotossinteticamente ativa interceptada, eficiência de interceptação e fração absorvida da radiação fotossinteticamente ativa e o índice de área foliar, estes foram superiores no sistema de condução Geneva Dupla Cortina. Não ocorreu interação significativa entre os fatores para variáveis físico-química e fitoquímicas. Entretanto, para o fator classificação ocorreu diferença entre as variáveis físicas dos cachos, fato esse ocorrido em virtude das condições climáticas ocorridas durante a safra 2017/2018 havendo a produção de cachos classificados como fora do padrão da cultivar Isabel Precoce, com características físicas inferior ao dos cachos padrão. Desse modo, indicando que ambos os sistemas de condução propiciaram condições para que a Cultivar Isabel Precoce apresentase os mesmos parâmetros de qualidade avaliados.

Palavras-chave: *Vitis labrusca* L, Radiação Fotossinteticamente Ativa, temperatura, umidade, qualidade.

ABSTRACT

Several factors are the success of the viticulture among them is the climatic conditions associated with the choice of driving system to be adopted. In this way, the objective was to verify The behavior of the cultivator Isabel precocious In Two driving systems About In the microclimate, development and production and quality In the municipality of Santa Tereza do Oeste Paraná. The experiment was carried out at the Instituto Agrônomico do Paraná, using vine plants of the cultivar Isabel precocious under the rootstock ' IAC 766 Campinas ' conducted in the dual-descending Spredeira and Geneva double Cortina driving system. A randomized block design was used, Four replications of four plants. The evaluations were performed during the 2017/2018 harvest, being determined: phenological stages, characterization of thermal requirements, temperature and humidity at the time of production of clusters, photosynthetically active radiation intercepted, efficiency of interception and absorbed fraction of photosynthetically active radiation, leaf area index, leaf surface area, chlorophyll index, number of branches and clusters by branches, yield and estimated yield. After harvesting, the fruits were classified as standard and out-of-pattern clusters and subsequently submitted to physicochemical characterization: curl Mass, Bunch length, number of berries, mass of berries and swallow, Soluble solid content, titratable acidity, PH, soluble solids/titratable acidity ratio. The phytochemical characterization performed was as follows: phenolic compounds, flavonoids, and antioxidant activity by DPPH and Abts methods. The experimental design adopted for physicochemical characterization was in a 2x2 factorial scheme (two conduction systems x two classifications) with four replications, each one represented by a bunch. Phytochemical Characterization was In random blocks With four repetition of 500g each. The data collected were submitted to the "T test" at 5% probability. The cultivar Isabel Precoce presented similar agronomic

behavior in both conduction systems for its productive cycle (pruning production-harvesting), thermal requirements, area of leaf surface, chlorophyll content, number of clusters per branches production and expected productivity. The temperature and relative humidity of the air in the Geneva double Cortina system were different from the double descending spredeira system until the flowering phase, due to the initial distribution of the leaves. With relation to photosynthetically active radiation intercepted, interception efficiency and absorbed fraction of photosynthetically active radiation and leaf area Index, these were superior in the Geneva double Cortina conduction system. There was no significant interaction between the factors for physicochemical and phytochemical variables. However, for the classification factor there was a difference between the physical variables of the clusters, a fact that occurred due to the climatic conditions occurring during the 2017/2018 harvest, with the production of clusters classified as outside the cultivar pattern Isabel precocious, with physical characteristics inferior to that of the standard curls. Thereby, indicating that both conduction systems provided conditions for Cultivar Isabel Precoce to present the same quality parameters evaluated. It is concluded that The cultivar Isabel Precoce during the climatic conditions that occurred in the 2017/2018 crop conducted in the dual-descending and Geneva double-curtain double- 29 blind driving system, presented The same agronomic behaviors in the Vishwas of Santa Tereza Do Oeste Paraná.

Keywords: *Vitis labrusca* L, Photosynthetically active radiation, temperature, humidity, quality.

1 INTRODUÇÃO

A uva encontra-se entre as principais frutas produzidas no Brasil, ocupando a quarta colocação do ranking em volume de fruta com produção de 984.493 toneladas. No estado do Paraná a cultura contribui com 3.9% da produção de frutas com média 66.399 toneladas (ANDRADE, 2017). A economia rural do Paraná encontra-se baseada na produção de grãos, cereais e carnes (SEAB-DERAL, 2017) e a fruticultura, em particular a viticultura, vem como nova alternativa de renda principalmente a pequenos produtores auxiliando na diversificação do sistema produtivo (ALMEIDA; SERRA, 2013; PENSO et al., 2014; PIRES et al., 2020),

Entre as cultivares de videiras utilizadas como copa no estado do Paraná está ‘Isabel Precoce’ (*Vitis labrusca* L.). Que é uma mutação somática espontânea da cultivar Isabel, apresentando características agrônômicas semelhantes, diferencia-se somente na fase de maturação das bagas, em que é uniforme e antecipada, cerca de 33 dias em regiões tropicais (CAMARGO, 2004). Esse material pode ser utilizado como uma alternativa ao processamento e a consumo in natura, apresentando como características a rusticidade e vigor, adaptando-se a sistemas de condução verticais e horizontais (ARAÚJO et al., 2010; GARCIA et al., 2015) apresentando comportamento satisfatório quando enxertada em porta-enxertos vigorosos, como ‘IAC 766 Campinas’ (AGUIAR et al., 2006; CAMARGO, 2004).

Diversos são os fatores condicionantes para sucesso da viticultura entre eles encontra se a escolha do sistema de condução (PEDRO JUNIOR; HERNANDES, 2015) juntamente com as

condições climáticas ocorridas nos principais estágios do desenvolvimento da cultura (MOSEDALE, WILSON e MACLEAN, 2015; KOUFUS et al., 2017).

Na viticultura, para as condições climáticas consideram-se três escalas o macroclima que corresponde às características regionais, mesoclima que está relacionado com condições climáticas locais, influenciado por diferenças topográficas e o microclima, este que se refere às condições climáticas de uma pequena superfície próximo ao tronco, ramos, folhas e cachos sendo proporcionado principalmente pelo sistema de condução (RIBEIRO, 1993; TONIETTO; MANDELLI, 2003a; KISHINO; CARVALHO; ROBERTO, 2007).

Por ser uma planta de hábito trepador, a videira (VILLAGRA, B.L. P; ROMANIUC NETO, 2014) necessita de sistema de condução e sustentação (SOUZA et al., 2017). A forma de condução modifica a estrutura da videira no campo, interferindo na densidade de plantas, na arquitetura da copa e na área foliar do dossel, tais alterações interferem na planta quanto no arejamento do dossel vegetativo, na temperatura e à interceptação da radiação solar (REYNOLDS; HEUVEL, 2009; SILVEIRA, 2011; SMART, 1987) e assim proporcionando alterações nas características físico-químicas e fitoquímicas das frutas (JÚNIOR PEDRO et al., 2007). De acordo com Santos (2012), a produção de certos fitoquímicos durante a formação crescimento e maturação das bagas da uva é influenciada pelas condições edafoclimáticas.

Há uma diversidade de sistemas de condução utilizados na viticultura em diferentes regiões vitícolas do mundo (MIELE; MANDELI, 2003), muitos deles possuem características similares ou estão fundamentados nos mesmos princípios, na região sul do Brasil os sistemas de condução mais utilizados são: latada, lira espaldeira e o Geneva Dupla Cortina (GDC) (MIELE; MANDELLI, 2014a).

O Geneva dupla cortina, abreviado como GDC, é um sistema vertical que consiste no dossel dividido em duas cortinas pendentes, conduzidos de forma descendente, fornecendo maior área de dossel para as cultivares altamente vigorosas, reduzindo a sombra e aumentando assim o rendimento e a qualidade da uva (MAIA; CAMARGO, 2007b; KWIEK, 2014; BRANDON, 2015).

Outro sistema de condução é o Scott Henry, o qual é vertical e consiste em dois cordões bilaterais, sendo um conduzido verticalmente posicionado para cima enquanto outro é de forma descendente, um dos objetivos desse sistema é estimular a produção e a qualidade dos frutos de variedades vigorosas, que produzem excesso de vegetação (KATO et al., 2006; REYNOLDS; HEUVEL, 2009).

Os aspectos climáticos influenciam nas características físico-químicas e fitoquímicas das frutas tais como: radiação solar, temperatura do ar e precipitação. À radiação solar interfere no ciclo vegetativo da videira e nas fases de desenvolvimento da baga, acarretando em uma maior

concentração de açúcares nas frutas (TEIXEIRA et al., 2010). Já a temperatura do ar influencia principalmente a fase de maturação das bagas, sendo considerado ideal temperaturas próximas aos 30°C para que a acidez nas bagas não seja elevada (NILSON, 2010; GIOVANNINI, 2014).

Outro fator climático importante é a precipitação. Em alguns estádios fenológicos da videira, pode interferir significativamente na qualidade final das frutas. Chuvas durante a fase 31 de florescimento podem dificultar a fecundação causando aborto das flores e conseqüentemente reduzindo a produtividade e diminuindo a massa dos cachos. Na fase de maturação pode proporcionar a ruptura e a podridão das bagas (TEIXEIRA et al., 2010).

Estudos relacionando variáveis microclimáticas de diferentes sistemas de condução sobre desempenho da videira e qualidade das frutas ainda são relativamente escassos (ABEYSINGHE et al. 2016). Sendo de importância a sua realização em regiões com potencial produtivos, para definir manejos que contribua para que a videira possa expressar todo seu potencial produtivo e qualitativo.

Objetivo nessa pesquisa foi verificar a influência de dois sistemas de condução no microclima, desenvolvimento e produção e qualidade da cultivar Isabel Precoce no município de Santa Tereza do Oeste-PR.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) localizado no município de Santa Tereza do Oeste - PR, safra 2017/2018 apresentando como coordenadas geográficas longitude W 53° 29'37'' e latitude S 24° 50'42''. O clima da região é classificado segundo Köppen como Cfa (subtropical úmido) (KISHINO; CARVALHO; ROBERTO, 2007; RITTA NETO, 2009). O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico (LVdf), de textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

Como material vegetal utilizou-se uma vinha implantada no ano de 2012, sendo utilizada como cultivar copa Isabel Precoce enxertada sobre o porta-enxerto IAC 766 Campinas. Os sistemas de condução adotados foram: Espaldeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC).

O sistema de condução Espaldeira Dupla Descendente (EDD) é uma adaptação do sistema Scott Henry, realizada pela doutora Alessandra Maria Detoni pesquisadora do Instituto Agrônomo do Paraná. Onde o sistema é conduzido no espaçamento de 3,00 metros entre linhas e 1,50 metros entre plantas. O sistema é composto por dois fios de arames, sendo um para o suporte do cordão esporonado a 1,10 metros do solo e um segundo para outro cordão esporonado a 2,00 metros do solo, as brotações nesse sistema são conduzidas ambas de forma de forma descendente (em direção ao solo).

No sistema de condução GDC as videiras foram conduzidas no espaçamento de 4,20 metros entre linhas e 1,50 metros entre as plantas. O ramo principal foi conduzido até arame localizado a 1,80 metros do solo, e seu desponte realizado quando ultrapassaram 5,00 centímetros. Subsequentemente, duas brotações foram conduzidas em dois lados paralelos a linha do plantio localizada a 2,00 metros de altura com espaçamento de 1,10 metros, as duas brotações foram conduzidas em lados opostos formando dois cordões duplos laterais descendentes.

A poda de produção foi realizada no dia 29 agosto de 2017, consistindo em uma poda curta, permanecendo esporões com uma gema. Os tratos culturais foram realizados de acordo com a necessidade assim como a retirada de netos, gavinhas e desponte. O delineamento adotado foi em blocos ao acaso, composto de dois sistemas de condução com quatro blocos de quatro plantas, sendo as duas extremidades consideradas bordaduras.

A avaliação dos estádios fenológicos ocorreu a cada três dias através de observações visuais, sendo iniciadas a partir da poda de produção até a maturação plena (colheita). As determinações dos estádios de desenvolvimento foram baseadas na escala proposta por Eichhorn; Lorenz, (1984). Para as subfases foram determinados o número de dias da poda ao início da brotação, estádios determinados quando 50% da planta apresentava-se no estágio ponta-verde.

Número de dias da poda ao início da floração em que a floração foi determinada quando apresentava duas flores abertas em duas inflorescências distintas. Número de dias da poda ao início da frutificação determinado quando 50% da planta encontrava-se no estágio 27 de frutificação (limpeza de cachos). Número de dias da poda ao início da maturação que se caracteriza quando ocorrem mudança de cor de duas bagas em cachos distintos. Número de dias da poda até início da colheita, realizada quando cachos apresentaram no mínimo sólidos solúveis em 14°Brix.

Para a caracterização das exigências térmicas foram determinado a partir do somatório de graus-dia nas subfases entre poda e a colheita, utilizando-se das equações propostas por Villa Nova et al. (1972), em que: GD = graus-dia; TM = temperatura máxima diária (°C); Tm = temperatura mínima diária (°C) e Tb = temperatura base (°C), adotada será 10°C (ABREU et al., 2016; NUNES; LEITE; CASTRO, 2016).

Temperatura base (°C) maior que temperatura máxima diária (°C) adota-se o $GD = 0$; Temperatura máxima diária (°C) maior que a temperatura base (°C) utiliza-se a seguintes expressões (1):

$$GD = (T_m - T_b) + (T_M - T_m) / 2; \quad (1)$$

Temperatura mínima diária (°C) menor que a temperatura base (°C) (2):

$$GD = (TM - Tb)2 / (2(TM - Tm)) \quad (2)$$

Os dados de precipitação (mm) foram obtidos pela estação meteorológica do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) situado a 800 m da área experimental. Já as informações de umidade relativa (UR%) e temperatura do ar (°C) proporcionada pelos sistemas de condução na altura de produção de cachos de cada sistema de condução foram determinadas por um sistema de aquisição de dados (*data logger*).

Esse sistema é constituído de um Arduino ligado à energia por uma fonte de 12 volts e de sensores conectados às portas digitais do mesmo, que coletavam as informações de temperatura do ar (°C) e umidade relativa (UR%) em intervalos de aproximadamente três minutos, enviando e gravando estas informações ao cartão de memória.

Os *data loggers* foram acondicionados em caixas herméticas IP65 e fixadas em caibro madeira 5.0cm x 5.0cm na altura de produção de cachos de cada bloco dos sistemas. Essas avaliações foram determinadas quando a planta atingiu estádios fenológicos de alongamento da inflorescência e flores agrupadas (24 dias após a poda de produção) até a maturação plena (colheita).

A radiação fotossinteticamente ativa foi determinada através do equipamento Ceptômetro ACCUPAR LP-80 da Decagon Devices, devidamente calibrado. As medições foram feitas com o céu limpo, coletando médias de dez leituras acima e abaixo dossel em intervalos de duas horas totalizando quatro leituras no dia, os resultados obtidos ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) foram submetidas as equações propostas por Varlet-Grancher et al. (1989), para a determinação da radiação fotossinteticamente ativa interceptada (3) :

$$PAR_{int} = PAR_{inc} - PAR_{ts} \quad (3)$$

Em que: PAR_{int} : radiação fotossinteticamente ativa interceptada, PAR_{inc} : radiação fotossinteticamente ativa incidente, medida acima o dossel, e PAR_{ts} : radiação fotossinteticamente ativa transmitida pela cultura, medida ao nível do solo.

A eficiência de interceptação (ϵ_{int}) da PAR pela cultura foi estimada considerando-se a expressão 4, e a estimativa de fração absorvida da radiação ativa fotossinteticamente (f_{APAR}) é dada pela equação 5:

$$\epsilon_{int} = PAR_{int} / PAR_{inc} \quad (4)$$

$$f_{APAR} = (PAR_{inc} - PAR_r / PAR_i) - (PAR_{ts} - PAR_{r0} / PAR_{inc}) \quad (5)$$

Em que: PARr0 é a radiação refletida do solo, e esse valor é desprezado, de modo que a equação (6) é reescrita como:

$$fAPAR = 1 - r - t \quad (6)$$

onde r: é refletância obtida através das fórmula (7), em que PARref é radiação fotossinteticamente ativa refletida pela cultura. E t é transmitância adquirida pela equação 8.

$$r = PAR_{ref} / PAR_{int} \quad (7)$$

$$t = PAR_{ts} / PAR_{int} \quad (8)$$

Índice de área foliar (IAF) foi determinado pelo equipamento Ceptômetro ACCUPAR LP-80 da Decagon Devices, através de método não destrutivo, as medições foram realizadas com o céu limpo, coletando medias de dez leituras acima e abaixo dossel em quatro vezes ao dia.

Para a determinação da área da superfície foliar foram coletadas 120 folhas por sistema de condução de forma aleatória. As folhas utilizadas apresentavam-se expandidas e sem danos aparentes, posteriormente, as mesmas foram fotografadas em sua coloração natural com auxílio de uma câmera configuradas na resolução 4608x3456 pixels, subseqüentemente, foram processadas pelo software de domínio público ImageJ® obtendo seus valores expressos em cm².

O índice de clorofila ‘a’, ‘b’ e ‘total’ foi determinado de forma não destrutiva utilizando o clorofilômetro Falker Clorofilog modelo CFL 1030. Este mede a quantidade de radiação transmitida através das folhas, de forma óptica, em três diferentes comprimentos de onda, sendo dois na faixa do vermelho e um no infravermelho.

A combinação desses valores de transmitâncias gera o ICF – Índice de Clorofila Falker. Cada planta foi dividida em três segmentos, onde foi selecionada aleatoriamente cinco folhas, realizando leituras em três pontos diferentes de cada folha. Número de ramos foi determinado a partir da contagem de cada ramo por planta.

O número de cachos por ramos foi realizado através da contagem de cachos produzindo em cada ramo.

A colheita foi realizada quando os cachos apresentaram sólidos solúveis mínimo de 14°Brix, posteriormente, as frutas foram submetidas a classificação, sendo estes, cachos quanto ao “padrão” e “fora do padrão” da cultivar Isabel Precoce, posteriormente a caracterização físico-química e fitoquímica.

Os cachos padrões deveriam apresentar-se cilindro-cônico, alado, cheio, conforme descrito Camargo (2004), enquanto cachos classificados como fora do padrão, apresentavam-se soltos, menores e com problemas visíveis de fecundação. Produção (kg por planta) e produtividade estimada (ton. ha^{-1}) foram obtidos através da massa total de todos os cachos de uvas produzidas.

O delineamento experimental adotado para a caracterização físico-química foi em esquema fatorial 2x2 (dois sistemas de condução x duas classificações) com quatro repetições de um cacho e análises foram realizadas em triplicatas.

Para caracterização fitoquímica o delineamento adotado foi em blocos ao acaso, composto de dois sistemas de condução com quatro repetições de 500g, análises realizadas em triplicadas.

As características físicas avaliadas foram: massa de cacho (g) com auxílio de balança, comprimento de cacho (cm) com um paquímetro e contagem do número de bagas por cachos. A massa (g) de baga e do engajo determinadas com auxílio de balança digital.

Para a caracterização química as avaliações foram realizadas segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), determinando-se o teor de sólidos solúveis (SS) ($^{\circ}$ Brix) utilizando refratômetro digital com correção de temperatura automática, usando uma gota de suco puro de cada repetição.

O pH avaliado com diluição de 5 mL de suco puro em 50 mL de água destilada, utilizando peagâmetro digital devidamente calibrado com correção automática de temperatura. Acidez titulável (AT) avaliada por titulometria de neutralização, com diluição de 5 mL de suco puro em 50 mL de água destilada e titulação com solução de NaOH 0.1N até o suco atingir pH 8.1, utilizando peagâmetro digital.

A relação SS/AT determinada através da divisão dos valores obtidos do sólido solúveis e acidez titulável. A determinação de compostos fenólicos totais, flavonoides e atividade antioxidante foram realizados conforme a metodologia proposta por Boroski et al. (2015).

Para a determinação dos compostos fenólicos totais dos extratos de casca de uva, foram realizado pelo método Folin-Ciocalteu, utilizou-se solução de extrato na concentração de 2.0 mg/mL, adicionando 250 μ L do reagente Folin-Ciocalteu, 500 μ L da solução saturada de carbonato de sódio e 4.0mL de água destilada, subsequente, foram mantidos em temperatura ambiente por 25 minutos protegidos da luz e centrifugados por 10 minutos por 3000 rpm. Após esse tempo, a absorbância foi lida à 725 nm e a concentração de fenóis totais estimada a partir de uma curva de calibração construída utilizando-se 250 μ L de metanol. Os resultados foram expressos em mg. L⁻¹ equivalentes de ácido gálico (EAG).

A determinação de flavanoides dos extratos de casca de uva, foi determinada utilizando espectrofotômetro UV-Vis com absorção máxima de 425 nm, utilizando solução de extrato na

concentração de 2.0 mg/mL, adicionando 250 µL de solução de cloreto de alumínio 5%, e 4.25 ml de metanol, permanecendo por 25 minutos. Utilizando como branco metanol. Os resultados foram expressos em mg. L⁻¹ equivalentes de quercetina EQ.

Para o teste de determinação da atividade antioxidante pelo método 1,1-difenil-2-picrilhidrazina (DPPH). Os extratos da casca de uva foram utilizando solução na concentração de 4.0 mg/mL. A partir dessa concentração foi realizado nas faixas de 200, 300, 400, 500 e 600 µL, adicionando a solução metanólica do radical DPPH e aguardado 30 minutos, para a leitura da absorvência pelo espectrofotômetro a 517 nm. Resultados expresso em IC50 (concentração de antioxidante necessária para inibir 50% do radical DPPH). A avaliação da atividade antioxidante pelo método de inibição do radical ABTS (2,2'- azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico)) utilizou-se 60 mg de extrato das amostras em diluições de 1000, 2000, 3000 e 4000 µg/mL-1 transferindo uma alíquota de 30 µL de cada diluição do extrato para cubetas protegidas da luz, em seguida adicionada 3.0 mL do radical ABTS, após seis minutos realizado leitura da absorvência em 734 nm, resultados expressos em equivalente ao Trolox por grama de extrato (ET g⁻¹ de extrato). Os dados coletados foram submetidos ao “teste de t” a 5% de significância. Para dados obtidos a partir de contagem foram transformados a partir da equação $(x)^{0.5}$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A duração em dias após a poda de produção para iniciar cada estágio fenológico da cultivar Isabel Precoce sob o porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’ conduzida no sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Dupla Cortina de Geneva (GDC) não diferiram estatisticamente a nível de 5% de probabilidade (Tabela 1).

O ciclo produtivo da ‘Isabel Precoce’ situa-se entre 100 e 115 dias (CARVALHO, 2016; SILVA 2018). Valores semelhantes a esse para o mesmo período produtivo foram obtidos nessa pesquisa, em que a cultivar Isabel Precoce conduzida no sistema de condução EDD completou seu ciclo com 103 dias e no sistema GDC em 111 dias. De acordo com Pinto et al., 2016; Farias et al., 2017 a fenologia da videira pode sofrer variações em função do genótipo e principalmente das condições climáticas, acarretando mudanças na duração do ciclo, na qualidade das frutas bem como nas condições fitossanitárias.

Tabela 1- Estádios fenológicos em dias após a poda de produção de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) Santa-Tereza D'oeste-PR, safra 2017/2018.

Sistemas de condução	Estádios fenológicas (dias)		
	PP – IB	PP-IF	PP - FR
EDD	9 ^{ns}	28 ^{ns}	35 ^{ns}
GDC	8 ^{ns}	28 ^{ns}	34 ^{ns}
Cv. (%)	29.34	3.02	4.64
Sistemas de condução	PP - IM	PP - IC	PP - FC
EDD	84 ^{ns}	103 ^{ns}	113 ^{ns}
GDC	88 ^{ns}	111 ^{ns}	116 ^{ns}
Cv. (%)	8.90	8.58	3.37

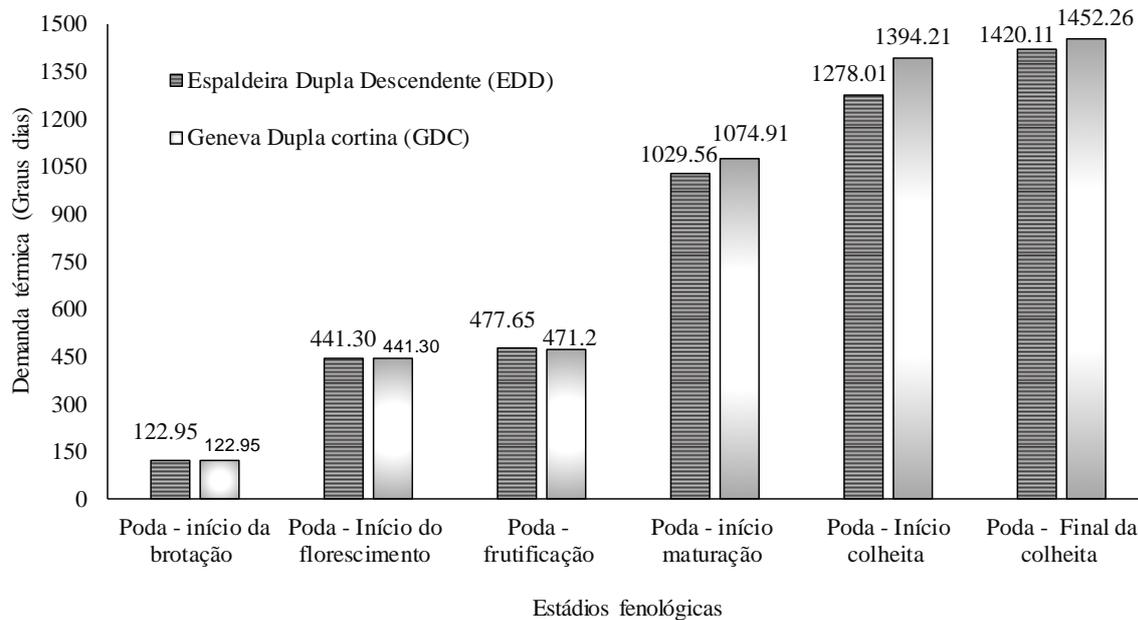
PP- Poda de produção; IB- Início da brotação; IF – Início do florescimento; FR- Frutificação; IM- Início da maturação; IC – Início da colheita; FC- Final da colheita; QF- Final da queda das folhas.

^{ns} não significativo.

Os estádios fenológicos da videira estão associados com exigência térmica, que por definição é a quantidade de energia representada pelo somatório de temperaturas (graus dias acumulada) acima de um valor base para completar uma determinada fase fenológica, desse modo, variando de acordo com genótipo bem como as condições climáticas da região (LEÃO; SILVA, 2003; PINTO et al., 2016; MARTINS et al 2017).

A demanda térmica necessária para completar o ciclo produtivo da cultivar Isabel precoce conduzidas nos dois sistemas de condução foram similares. Os valores obtidos no acúmulo total foram de 1420,11 graus-dias para as plantas conduzidas no sistema EDD e de 1452,26 graus-dias no sistema GDC (Figura 1).

Figura 1- Demanda térmica acumulada (graus dias) para diferentes subperíodos nos estádios fenológicos de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC). Santa-Tereza D'oeste-PR, safra 2017/2018.



Os resultados de demanda térmica (graus dias) foram inferiores dos descritos por Silva (2018). Esse autor em trabalho utilizando a mesma cultivar e porta-enxerto dessa pesquisa, em plantas conduzidas no sistema de condução espaladeira com cordão unilateral, no noroeste do estado de São Paulo, verificou exigência térmica da poda de produção até a colheita de 1301 graus dias. Carvalho (2016), também estudando a mesma cultivar sob o porta-enxerto 'Paulsen 1103' conduzida em sistema espaladeira tradicional, no sul de Minas Gerais, necessitou de 1200,7 graus dias para completar seu ciclo produtivo.

Juntamente com as condições climática de cada região o sistema de condução influencia na distribuição das folhas da videira e na interceptação da radiação solar de modo que modifica o microclima no interior do dossel vegetativo (JÚNIOR PEDRO et al., 2007), e assim influenciando no ciclo fenológico bem como a demanda térmica.

Nesse experimento o sistema de condução EDD e GDC não influenciaram de forma significativa no ciclo produtivo da cultivar Isabel precoce bem como na demanda térmica visto que, a temperatura e umidade relativa no interior do dossel não diferiram entre os sistemas de condução a partir do início do florescimento (Tabela 2) A temperatura exerce influência em diversos aspectos na videira, sendo necessário um acúmulo de horas de frio (somatório de temperaturas mínimas abaixo de 7,2°C) para que ocorra a superação da dormência.

De acordo com Wrege; Herter; Fritzsos (2016), a região oeste do estado do Paraná apresenta em média 134 horas de frio entre os meses de maio e setembro. Durante ano 2017, a região apresentou o acúmulo de $141 \leq 7,2^{\circ}\text{C}$ de horas de frio (IAPAR, 2017). As uvas americanas necessitam de mais

de 100 horas de frio (TONIETTO; MANDELI, 2003), assim as necessidades da cultura foram satisfeitas.

Para temperatura na altura de produção de cachos no estágio de alongamento da inflorescência ao início do florescimento (AIF – IF), houve diferença significativa entre os sistemas de condução. O sistema GDC foi 1,44°C superior ao EDD, apresentando temperaturas médias de 22,63°C e 21,19°C respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Temperatura (°C) e umidade relativa (%) média do ar mensurados na altura de produção de cachos nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) em quatro estádios fenológicos da cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’. Santa-Tereza D’oeste-PR, safra 2017/2018

Sistemas de condução	Estádios fenológicos			
	AIF – IF	IF - FR	FR – IM	IM – FC
Temperatura do ar (°C)				
EDD	21.19 b	19.34 ^{ns}	19.40 ^{ns}	21.15 ^{ns}
GDC	22.63 a	19.84 ^{ns}	19.34 ^{ns}	22.25 ^{ns}
CV (%)	2.45	4,41	5,82	4.78
Umidade relativa do ar (%)				
EDD	51.99 a	70.01 ^{ns}	87.01 ^{ns}	98.42 ^{ns}
GDC	48.81 b	70.20 ^{ns}	83.38 ^{ns}	97.63 ^{ns}
CV (%)	1.34	4.20	3.06	0.84

AIF- Alongamento da inflorescência e flores agrupadas; IF – Início do florescimento; FR- Frutificação; IM- Início da maturação; FC- Final da colheita Médias seguidas por letra minúscula diferentes na coluna diferem estatisticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott; ^{ns} - não significativo.

Aliada as outras variáveis climáticas a videira necessita de determinadas temperaturas do ar, durante seu ciclo que influenciam em diversos processos, como por exemplo, a fotossíntese, processo que está diretamente ligada a produção de açúcares, sendo que a fotossíntese necessita de temperatura média ideal situada entre 20°C e 30°C (TAIZ e ZEIGNER, 2017).

Durante o início do florescimento até a fase de frutificação (IF – FR) a temperaturas proporcionadas pelos sistemas de condução, permaneceram em média dos 19°C. Nessa fase, a temperatura ideal é na faixa dos 20 a 26°C, visto que temperaturas baixas podem dificultar a germinação do pólen e a formação do tubo polínico, consequentemente, reduzindo número das bagas (KISHINO; CARAMORI, 2007).

Na fase em que se inicia a maturação até o final da colheita (IM – FC), a temperatura apresentou-se em média 21,15°C no sistema EDD e de 22,25°C para o GDC. Nessa etapa, a videira necessita de calor para amadurecer as bagas e para que o teor de ácidos orgânicos não seja elevado (SANTOS et al 2009; ESKIN e SHAHIDI, 2015).

As temperaturas médias acima dos 20°C, proporcionadas pelo sistema de condução durante o período de maturação associada às baixas precipitações, foram benéficas para elevação de teores açúcares. A variação da umidade relativa do ar (%) proporcionada pelo sistema de condução entre a fase de alongamento da inflorescência e início do florescimento (AIF –IF) foi de 51,99% para EDD, sendo 3,18% superior ao sistema GDC com 48,81%. Nos demais subperíodos da videira 'Isabel Precoce' não ocorreram diferença significativa entre os sistemas de condução (Tabela 2).

A umidade relativa do ar influencia em diversas atividades metabólicas e quando associada à alta temperatura proporcionam maior incidências de moléstias fúngicas e bacterianas na videira (TEIXEIRA; MOURA; ANGELOTTI, 2010, ANGELORRI et al, 2017). Segundo Giovannini (2014), a umidade ideal para a produção de videiras é entre 62 e 68 %.

Nesse experimento, para os dois sistemas de condução avaliados verificou-se a umidade relativa do ar média na fase de alongamento da inflorescência foi abaixo do considerado ideal, entretanto, ao transcorrer do desenvolvimento da cultura a umidade relativa do ar apresentou valores superiores ao ideal. Essa diferença da temperatura e umidade relativa do ar observada na fase inicial do desenvolvimento das plantas até o florescimento, deve-se alta sensibilidade dos sensores juntamente sua posição de instalação.

De acordo com Teixeira e Lima Filho (1997), as variáveis micrometeorológicas estão estreitamente ligadas à quantidade e distribuição de folhas no dossel. Desse modo, quando a planta atinge a fase de brotação o crescimento é lento e conforme vai ocorrendo o aumento da temperatura esse crescimento é acelerado e entorno de três a quatro semanas atinge o seu auge quando se inicia a fase de florescimento (GIOVANNINI, 2014).

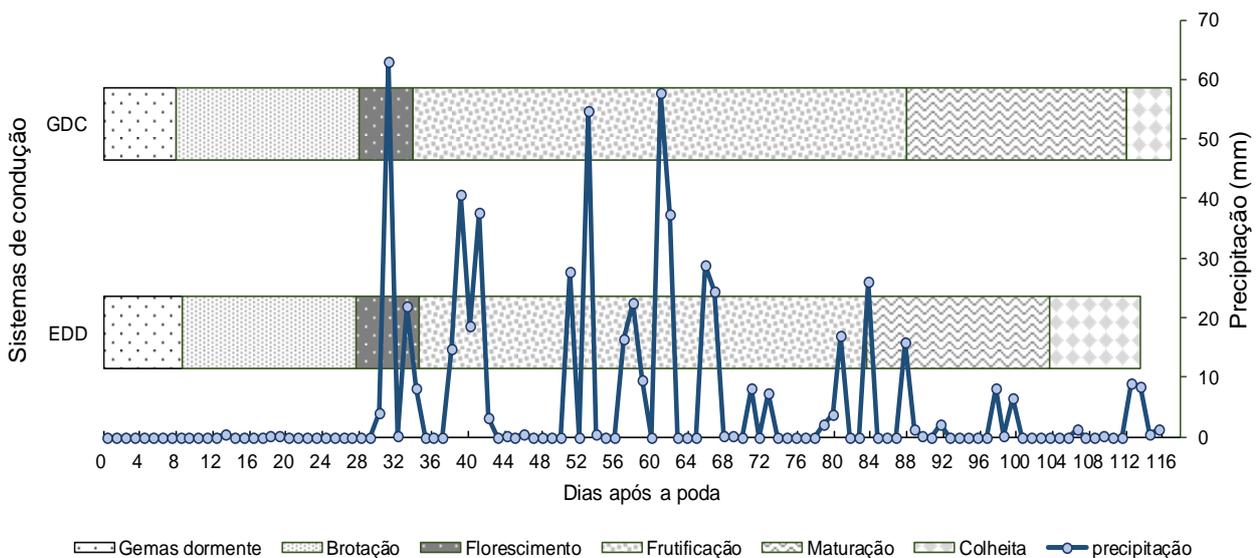
A quantidade e a posição da distribuição das folhas no sistema EDD são diferentes ao proporcionado pelo GDC, desse modo, deixando os sensores expostos a interferências como vento e/ou evapotranspiração proporcionada pela cobertura de solo vegetal empregada no experimento e da própria cultura em estudo. A videira é uma cultura que se adapta a regiões com regime pluviométrico anual entre 600 e 1600 mm, tão importante quando a quantidade de água disponível se encontra a sua distribuição ao longo do ciclo (GIOVANNINI, 2014; MEDEIROS et al., 2017).

Durante o ciclo produtivo (poda de produção – colheita) da cultivar Isabel Precoce safra 2017/2018 em Santa Tereza do Oeste-PR, a disponibilidade hídrica foi de 612,4 mm (Figura 2). Durante o período entre a poda de produção e início da floração, ocorreram baixa incidência de chuva (0,6 mm), durante essa fase inicial déficits hídricos podem influenciar na brotação e conseqüentemente proporcionar redução no tamanho dos frutos e desuniformidade no seu amadurecimento (ÁVILA NETTO et al., 2000) fatos esses que ocorreram nessa pesquisa.

Entre a fase de florescimento até a frutificação o excesso de chuva pode dificultar a fecundação e causar o aborto das flores e, portanto, reduzir a produtividade e diminuir a massa dos cachos (TEIXEIRA; MOURA; ANGELOTTI, 2010), durante esses períodos na safra 2017/2018 ocorreram precipitações no total de 97,3 mm, consequentemente, influenciando em parâmetros físicos dos cachos dessa safra.

No início da maturação até a final da colheita houve precipitação no total de 86 mm, no período que antecede a colheita, em torno de 10 dias, houve redução nas precipitações (total de 1.4 mm), e temperaturas médias diárias próximas as 25°C, fato esse que pode ter influenciado na acentuação do teor de sólidos solúveis. Visto que excesso de chuvas na maturação influencia diretamente no acúmulo de açúcares nas bagas (PEDOR JUNIOR et al., 2016; SOUZA; BETTONI; TOMAZELLI, 2014).

Figura 2 - Índices de precipitação pluviométrica diária (mm) ocorrida durante o ciclo produtivo (poda -final da colheita) na cv.Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas no sistemas de condução Espaldeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) na região de Santa-Tereza D' oeste-PR, safra 2017/2018.



A radiação fotossinteticamente ativa (PAR) é uma fração da radiação solar global no comprimento de onda de 400-700 nm no qual as plantas utilizam para a realização da fotossíntese (RICIERI et al. 2015 MONTEITH, 1972). Com relação à (PAR) interceptada houve diferença entre os sistemas de condução, onde o GDC interceptou radiação solar de 1399,56 $\mu\text{mol m}^2 \text{s}^{-1}$ cerca de 53,21% superior ao sistema EDD (654,75 $\text{m}^2 \text{s}^{-1}$) essa diferença é em virtude o índice de área foliar (IAF) proporcionada pelo sistema de condução GDC ser superior ao do sistemas de condução EDD (Tabela 3).

Segundo Norberto et al. (2009), o sistema de condução atua nas quantidades de radiação solar interceptada pelo dossel. E a videira necessita insolação durante o período vegetativo para o seu desenvolvimento (CAMPOS et al., 2013).

Em um dia claro a quantidade de luz incidentes em um dossel é cerca de 2000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, onde 50% dessa energia não é absorvida pelas folhas em virtude dos comprimentos de ondas serem curto ou longo para serem absorvidos pelos pigmentos fotossintéticos, 15% da energia é refletida ou transmitida pelas folhas, 10% perdida na forma de calor, 20% utilizado pelo metabolismo, e somente 5% convertidos em carboidratos que irão beneficiar a qualidade final dos frutos (VIEIRA et al., 2010; TAIZ e ZEIGNER, 2017).

O mesmo comportamento foi observado na fração absorvida da radiação fotossinteticamente ativa ($f\text{APAR}$) onde o sistema GDC foi superior ao EDD, sendo 0.68 e 0.51 respectivamente. A fração absorvida da radiação fotossinteticamente ativa ($f\text{APAR}$) é definida como a fração da radiação solar disponível para o processo fotossintético, ou seja, que é efetivamente absorvida pelo dossel, podendo ser usado como um indicativo da quantidade de produção de fitomassa (OLIVEIRA e FRANÇA, 2011). (Tabela 3).

Resultados semelhantes foram descritos por Lira et al. (2017), em estudos com uvas finas (*Vitis vinífera* L.) conduzidas em diferentes sistemas de condução, em que os autores observaram valores $f\text{APAR}$ de 0,49 para sistema de condução em espaldeira e 0,61 para sistema Lira.

Tabela 3- Radiação fotossinteticamente ativa (PAR) interceptada, eficiência de interceptação (ϵ_{int}) PAR, fração absorvida da radiação fotossinteticamente ativa ($f\text{APAR}$) de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução espaldeira dupla descendente (EDD) e Geneva dupla cortina (GDC) Santa-Tereza D' oeste-PR, safra 2017/2018.

Sistemas de condução	PAR interceptada ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	$f\text{APAR}$	ϵ_{int}
EDD	654.75 b	0.51 b	0.55 b
GDC	1399.56 a	0.68 a	0.74 a
CV (%)	12.95	11.80	12.08

Médias seguidas por letras diferentes minúscula na coluna diferem estatisticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott; ns - não significativo.

A eficiência de interceptação radiação fotossinteticamente ativa, no sistema de condução GDC foi superior ao EDD, com valores de 0,74 e 0,55 respectivamente, apesar da diferença apresentada, ambos os sistemas apresentam capacidade de converter a energia da radiação solar em energia química, pela fotossíntese. Comportamento similar foi encontrado por Vale et al., (2015) utilizando a cultivar Isabel Precoce sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas no sistema de condução vertical descendente com dois tipos de saída: simples e duplas, no Submédio do Vale

São Francisco, a fração da radiação fotossinteticamente ativa interceptada, apresentou valores 0,94 sistema vertical descendente com fio duplo, sendo esse superior ao sistema com fio simples que apresentou valores 0,89.

De acordo com Gallagher; Biscoe, (1978) a eficiência de interceptação (ϵ_{int}) da radiação fotossinteticamente ativa é em função, principalmente, da área foliar disponível para captação da radiação, do ângulo foliar juntamente com a distribuição das folhas no dossel (Tabela 3).

É importante salientar que as diferenças encontradas na literatura em relação a radiação fotossinteticamente ativa em diferentes sistemas de condução, são influenciadas em virtude de diversos fatores tais como: índice de área foliar, ângulo de inserção foliar (GONÇALVES, 2012), posição do sol (LEMEUR; ROSENBERG, 1975), e orientação das linhas de plantio (GIOVANNINI, 2014) os quais irão regular a penetração da radiação ao longo do dossel.

Para área da superfície foliar, não houve diferença entre os sistemas de condução, em que houve uma média de 274,25 cm² para o sistema EDD e de 269,61 cm² para o sistema de condução GDD.

A área da superfície foliar é um critério que pode ser adotada para estimar a área útil exposta das folhas para capturar a luminosidade de modo a se avaliar o potencial do sistema de condução, contudo, é importante ressaltar que não representa necessariamente o aumento da atividade fotossintética, pois as folhas no topo do dossel absorvem maior parte da luz solar reduzindo a quantidade de radiação que alcança as folhas inferiores (SANCHEZRODRIGUEZ; DIAS; SPÓSITO, 2016).

Quando se observa o índice de área foliar (IAF), definido como razão entre área foliar do dossel e a unidade de superfície projetada no solo (WATSON, 1947), apresentou diferença significativa entre os sistemas de condução, onde o sistema GDC foi superior ao sistema EDD, resultando em valores médios de 3,26 e 1,44, respectivamente (Tabela 4).

Essa diferença do IAF entre os sistemas de condução é justificada em virtude do sistema GDC apresentar duas cortinas verticais paralelas conduzidas de forma descendente. Nesse formato, há aumento do volume ou da quantidade de espaço disponível para a distribuição e desenvolvimento das folhas, reduzindo a densidade da copa e melhorando a exposição à luz solar e o microclima interno (GLADSTONE; DOKOOZLIAN, 2003; SANCHEZ-RODRIGUEZ; DIAS; SPÓSITO, 2016).

Tabela 4- Área de superfície foliar (cm²) e índice de área foliar (IAF) de videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas em sistema de condução espaldeira dupla descendente (EDD) e Geneva dupla cortina (GDC) Santa-Tereza D' oeste-PR, safra 2017/2018

Sistemas de condução	Área da superfície foliar (cm ²)	Índice de área foliar (IAF)
EDD	274.25 ^{ns}	1.44 b
GDC	269.61 ^{ns}	3.26 a
CV (%)	5.01	6.71

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna diferem estatisticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott; ns - não significativo.

Os dados de IAF são semelhantes aos obtidos por Vale et al. (2015), utilizando a cultivar Isabel Precoce sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas', conduzidas no sistema de condução vertical descendente com fio duplo, em que verificaram IAF máximo de 3,36, enquanto que o sistema de condução com fio simples os autores observaram IAF máximo de 2,78. Conceição et al. (2017), com a mesma cultivar e porta-enxerto desse experimento, conduzida em sistema espaldeira tradicional, obtiveram valores de IAF de 1,99.

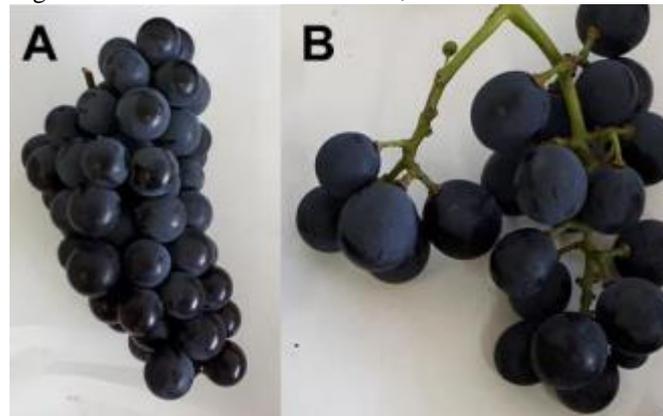
Para número de ramos por planta ocorreu diferença significativa entre os sistemas de condução. O sistema GDC apresentou uma média de número de ramos por plantas superior (41 ramos) ao proporcionado pelo sistema de condução EDD (31 ramos) (Tabela 4). Essa diferença se deve em relação da distribuição dos ramos, proporcionada pelo sistema GDC, que tem como objetivo dobrar o comprimento do cordão esporonado por unidade de área, conseqüentemente, aumentar o número de brotações. O número de cachos por ramos não diferiu estatisticamente entre os sistemas de condução, apresentando igualmente dois cachos por ramo. De acordo com Camargo; Maia; Ritschel (2010), uvas rústicas como a 'Isabel Precoce' apresentam alta fertilidade com média dois cachos por ramos.

As clorofilas absorvem a radiação visível, estimulando o processo fotoquímico da fotossíntese que compreende a absorção de luz e o transporte de elétrons (VICTÓRIA; KUSTER; LAGE, 2007; ZANOTTI, 2013). Os teores de clorofila 'a', 'b' e total das folhas de videira de 'Isabel Precoce' conduzidas no sistema de condução EDD e GDC não diferiram estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade. De acordo com Taiz; Zeiger (2017), os teores de clorofilas são determinados geneticamente, e podendo sofrer algum tipo de alteração em virtude do efeito da luz bem como o da temperatura, visto que está relacionada diretamente com a atividade fotossintética.

Para o teor de clorofila 'a' os sistemas de condução EDD e GDC apresentaram em média de 30,34 Índice de Clorofila Falker (ICF) e 30,11 ICF respectivamente. Os teores de clorofila 'b' para o sistema de condução EDD foram de 9,25 ICF e de 9,40 ICF para o sistema de condução GDC. E para a variável teor de clorofila total as médias foram de 39,37 ICF para o EDD e de 39,52 para o GDC.

As condições climáticas que ocorreram durante a fase de florescimento foram impróprias, onde houve elevada precipitação associada a alta umidade relativa do ar, e temperaturas abaixo do ideal. Fato esse que favoreceu a formação de cachos classificados como “fora do padrão” em ambos os sistemas de condução (figura 2). O número total de cachos por plantas para ambos os sistemas de condução foi igual, com aproximadamente 85 cachos por plantas totalizando em média de 6kg por planta.

Figura 3 – (A) cacho classificado padrão, (B) cacho classificado fora do padrão da cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’, conduzidas nos sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) na região de Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.



De acordo com Camargo (2004), a fecundação da ‘Isabel precoce’ é prejudicada quando ocorrem chuvas durante a floração, resultando em uma maturação de pólen e óvulos desigual, interferindo no processo de fecundação e consequentemente na produção de cachos soltos, formação de baguinhas (bagas que permanecem pequenas e verdes) e desavinho (queda das flores, ou frutos após a fecundação) (EBADI,1996; BAZZANO 2016; GIOVANNINI, 2014).

A produtividade esperada apresentou o mesmo comportamento para ambos os sistemas de condução, onde o sistema GDC apresentou 10.43 toneladas por hectare enquanto que o sistema EDD proporcionou produtividade de 15.47 toneladas por hectare (Tabela 6).

De acordo com Camargo (2004) a produtividade da cultivar Isabel Precoce é faixa de 25 a 30 t/ha/safra. Nesse experimento a produtividade estimada foi inferior ao relatado na literatura em virtude das condições climáticas ocorridas durante a safra 2017/2018, que levou a produção de cachos fora do padrão, influenciando diretamente na produção por planta.

Embora sem diferença significativa para a variável produtividade o sistema EDD foi 32.57% superior ao GDC, isso ocorreu em virtude do adensamento de plantas proporcionada pelo sistema EDD ser superior ao GDC. Maia; Camargo (2007), relatam que entre as vantagens do sistema com produção em duas copas é a sua capacidade de elevar o teto da produtividade no sistema vertical sendo uma ótima opção para cultivares como a ‘Isabel precoce’.

Para as características físicas dos cachos: massa de cacho (g), massa de engajo (g), comprimento de cacho (cm) e número de bagas da cultivar Isabel Precoce, não ocorreu interação entre os sistemas de condução e classificação dos cachos. Somente o fator classificação dos cachos foi significativo ao nível de 5% de significância. Para a variável massa de baga, não houve diferença significativa para fatores isolados bem como sua interação.

Os cachos da cultivar Isabel Precoce classificados como padrão, apresentaram massa média de 130,36 g, enquanto que os cachos fora do padrão resultaram em valores de 68,60 g. De acordo com Camargo (2004), os cachos da 'Isabel Precoce' apresentam massa em média 110 g (Tabela 5).

Tabela 5 – Massa de cacho (g), massa de engajo (g), comprimento de cachos (cm), número de bagas em função da classificação em padrão e fora do padrão, videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas'. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

Tabela 5 – Massa de cacho (g), massa de engajo (g), comprimento de cachos (cm), número de bagas em função da classificação em padrão e fora do padrão, videiras cv. Isabel Precoce (*Vitis labrusca* L.) sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas'. Santa Tereza do Oeste-PR, safra 2017/2018.

Classificação dos cachos	Massa de cacho (g)	Massa de engajo (g)	Comprimento cacho (cm)	Número de baga
Padrão	130.36a	3.97a	11.09a	45.00a
Fora do Padrão	68.60b	2.28b	8.98b	24.00b
Média	99.48	3.12	10.03	35.09
CV (%)	26.09	27.45	15.21	12.24

Médias seguidas por letras diferentes minúscula na coluna, diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de t.

Nascimento (2017), em seus estudos com 'Isabel Precoce' conduzida em sistema Y aberto obteve massa de cacho de 115,52 g. Souza et al. (2017a), utilizando a mesma cultivar conduzindo-a em sistema de espaldeira e fio único obtiveram massa de cacho de 116, 77 g. Nesse contexto, identifica-se que a cultivar 'Isabel Precoce' independente do sistema de condução utilizando nesse experimento, apresentou massa de cachos padrão semelhantes aos apresentados na literatura (Tabela 5).

A massa de engajo foi cerca de 42% menor em cachos fora do padrão. O engajo é parte lenhosa do cacho da uva, sendo responsável por 3% a 7% da massa total do cacho (CATALUNÃ, 1991; TAGLIARI; CAMPOS, 2015). De acordo com Domingues Neto et al. (2016), características como massa e comprimento de engajo são proporcionais à disposição de bagas dentro da formação do cacho. Uma vez que não houve a formação de todos os bagos nos cachos classificados como fora do padrão, conseqüentemente não houve incremento da massa de engajo.

O comprimento de cachos padrão foram superiores ao dos cachos fora do padrão com 11,09 cm e 8,98 cm, respectivamente. Essa diferença é em virtude do número de bagas formadas no cacho que influencia diretamente no tamanho do cacho. A quantidade de bagas apresentada nos cachos padrão foi cerca de 46.66% superior ao formado nos cachos fora do padrão. Conforme Teixeira et al., (2010); Giovannini, (2014); Borghezan (2017), o número de bagas está diretamente correlacionado ao sucesso da fecundação dos óvulos das flores da videira (Tabela 5).

O comprimento de cachos padrão foram superiores ao dos cachos fora do padrão com 11,09 cm e 8,98 cm, respectivamente. Essa diferença é em virtude do número de bagas formadas no cacho que influencia diretamente no tamanho do cacho. A quantidade de bagas apresentada nos cachos padrão foi cerca de 46.66% superior ao formado nos cachos fora do padrão. Conforme Teixeira et al., (2010); Giovannini, (2014); Borghezan (2017), o número de bagas está diretamente correlacionado ao sucesso da fecundação dos óvulos das flores da videira (Tabela 5).

Após a fecundação, inicia-se a formação e crescimento dos bagos, esse processo é hormonal, onde ocorre divisão e aumento celular, que influenciam diretamente no tamanho final dos frutos (KERBAUY, 2012). Diversos fatores são condicionantes para a formação e fixação do bago, principalmente, condições climáticas adequadas durante a polinização, ou seja, qualquer interferência nessa fase, podem não ocorrer formação de bago ou até mesmo a queda prematura do mesmo (TEIXEIRA et al. 2010; GIOVANNINI, 2014).

Ainda que nesse experimento os cachos classificados como fora do padrão expressam características físicas inferiores aos cachos padrão, os mesmos podem ser comercializados para o consumo in natura. De acordo com instrução normativa nº 1, de 1º de fevereiro de 2002 do Ministério da Agricultura e Abastecimento que regulamenta a classificação e padronização de uvas rústicas de mesa, determina as uvas a classe 1 (um) cachos com massa maior ou igual a 50 g e menor que 150 g, bem como, considera defeitos leves cachos com mal formações.

Para as variáveis teor de sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (g ácido tartárico/ 100 g), pH e relação sólidos solúveis/acidez titulável (%) não ocorreu interação entre os sistemas de condução e classificação, bem como os fatores isolados não foram significativos. Para as variáveis respostas de caracterização química apesar dos fatores não serem significativos é importante ressaltar, que as uvas 'Isabel Precoce' na safra 2017/2018, apresentava-se dentro dos critérios de estabelecidos pela instrução normativa nº 1, de 1º de fevereiro de 2002 do Ministério da Agricultura e Abastecimento.

Os teores sólidos solúveis da cultivar Isabel Precoce foram em média 16°Brix, esse critério é responsável pelo sabor adocicado e conseqüente aceitação por parte dos consumidores (WEBER et al., 2012; AZZOLINI, 2002). Com relação à acidez titulável, os valores foram de aproximadamente

1.54 g ácido tartárico/ 100 g.) valores estes semelhantes ao demonstrados pela cultura em diferentes regiões do país.

O teor de ácidos orgânicos com o transcorre da maturação ocorrem diminuições (THÉ et al. 2010). Os mais comuns na uva são o ácido tartárico, málico sendo esses altamente influenciados pelas condições ambientais principalmente a radiação solar (GIOVANNINI, 2014).

O ácido tartárico é responsável pelo sabor do vinho, contribuindo para a estabilidade biológica e longevidade, enquanto o málico confere um sabor imaturo à fruta e paladar agressivo ao vinho. A relação sólido solúveis/acidez titulável foi de 11,90%. Esse fator é indicativo do grau de maturação dos frutos, bem como seu sabor através do balanço doçura/acidez aceitável ao paladar humano (ESKIN; SHAHIDI, 2015; LIMA et al., 1999).

O pH, que é um fator determinante no processo de fermentação quando destinada as frutas ao processamento principalmente a produção de vinho, devendo apresentar valores entre 3,4 e 3,8 (RIZZON, ZANUZ; MIELE, 1998; GIOVANNINI, 2014). Nesse experimento, verificou-se resultados em torno de 3.06 estando dentro do ideal para processamento. Os critérios de qualidade adotados para a colheita da uva destinada a processamento são em função da região de produção, do tipo produto a ser elaborado (vinho, suco, polpa) e das condições climáticas de determinada safra (GUERRA; ZANUS 2003).

O mosto da cultivar Isabel Precoce, em média, apresenta 18° a 20° Brix acidez total de 57 meq/L e pH de 3.22 (CAMARGO 2004). Essas variáveis podem sofrer variação, devido a fatores climáticos, edáficos durante a safra bem como o seu manejo (ESKIN e SHAHIDI, 2015). Benjamin (2017) obteve resultados semelhantes aos obtidos nessa pesquisa utilizando a cultivar 'Isabel Precoce' sob o porta-enxerto 'IAC 766 Campinas' conduzida em sistema em "Y" aberto, em dois ciclos na região do semiárido, obteve no primeiro ciclo frutas com teor de sólidos solúveis de 15,88 °Brix, acidez titulável de 1.32 g ácido tartárico/100 g e relação SS/AT de 12,15%, já no segundo ciclo 17,53°Brix, Acidez de 0,61 g ácido tartárico/100g e SS/AT de 28,74%.

Costa; Lima (2017), realizando estudos com três sistemas de condução lira, espaldeira e latada na mesma região semiárido não observaram diferença entre os sistemas obtendo médias de sólidos solúveis de 22°Brix, acidez titulável de 0,64 g ácido tartarico. 100 ml, em uvas 'Isabel Precoce' sob porta-enxerto 'IAC 766 Campinas'. Nascimento (2017), conduzindo 'Isabel precoce' sob 'IAC 766 Campinas' em sistema em "Y" aberto na região do seminário obteve cachos com teor de sólidos solúveis de 16° Brix, pH com 3,22, acidez titulável de 1,18 g ácido tartárico/ 100g e a relação SS/AT de 23,47.

Também em sistema em “Y”, Pedro Junior; Hernandes, (2017) trabalharam com ‘Isabel Precoce’ sob o porta-enxerto IAC 572 Jales, na região de Louveira em SP, obtendo na safra de verão cachos com teor de 18,3°Brix, acidez titulável de 0,39 % de ácido tartárico e um pH de 3,31.

Potrich (2015), em pesquisa com uvas cultivar ‘Isabel precoce’ sob porta-enxerto ‘IAC 766 Campinas’ em sistema de condução espaldeira simples de fio duplo, na região de Toledo/PR, obteve uvas com teor de sólidos solúveis de 18,42°Brix. Mariani (2017), conduzindo no mesmo sistema de condução a cultivar Isabel Precoce sob porta-enxerto Paulsen 1103 na região de Dois Vizinhos/PR expressou cachos com 15,8°Brix, pH de 2,8, acidez titulável 1,33% e relação SS/AT 12,3%.

Entre os critérios determinantes para a qualidade de um produto como vinho estão os compostos fenólicos provenientes das bagas, estes que estão se destacando em pesquisas em virtude dos seus benefícios a saúdes (RIGOTTI et al. 2016; VENTURINI FILHO, 2016).

Dentro da classificação dos compostos fenólicos encontra-se os flavanoides, sendo este, o grupo de interesse no qual ocorre presença de antocianinas, representando um constituinte importante para a produção de vinhos tintos porque contribuem principalmente, para a coloração do vinho (ABE et al., 2007; KERBAUY, 2012).

Para as variáveis compostos fenólicos, flavonoides não ocorreram diferença entre os sistemas de condução. Os compostos fenólicos em equivalente ao ácido gálico por grama de extrato, foi em média de 13,26. Com relação ao teor de flavonoides, a cultivar Isabel Precoce apresentou 5.59 EQ (equivalente e quercetina) g-1 de extrato.

De acordo com Santos (2012), a produção de certos fitoquímicos durante a formação crescimento e maturação das bagas da uva é influenciada pelas condições edafoclimáticas. Boas et al. (2014), ainda relata que o teor de compostos fenólicos entre outros em sucos de uva varia de acordo com a cultivar e grau de maturação. Em ambos os sistemas de condução as bagas da cultivar Isabel Precoce apresentaram em média capacidade antioxidante do extrato das cascas de uva pelo método de DPPH iguais, sendo o IC50 de 357,18 µg/mL. Antioxidante dos extratos das cascas pelos ABTS, apresentaram equivalente ao Trolox por grama de extrato de 56,16.

De acordo com Boas et al. (2014), sucos de uvas ‘Isabel Precoce’ apresenta menor quantidade de antocianinas e atividade antioxidante quando comparadas com outras cultivares *Vitis labrusca* L. como BRS Violeta, BRS Rubea e Bordô. Para elevar essas características em sucos, uma opção é a combinação com outras cultivares, como por exemplo a utilização de 80% suco de uvas ‘Isabel Precoce’ e 20% de sucos de uvas ‘BRS Violeta’ (LIMA et al., 2014).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultivar Isabel Precoce apresenta o mesmo comportamento fenológico quando conduzidas em sistema de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC).

A microclima proporcionada pelos sistemas de condução GDC e EDD foram semelhantes a partir do início do florescimento.

O sistema de condução GDC apresenta maior índice de área foliar bem como capacidade de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa quando comparada com sistema EDD.

As condições climáticas ocorridas durante a safra 2017/2018 influenciaram na produção de cachos fora do padrão.

Os sistemas de condução Espaladeira Dupla Descendente (EDD) e Geneva Dupla Cortina (GDC) não influenciaram nas características físicas, químicas e fitoquímicas em uvas 'Isabel Precoce' 2017/2018.

REFERÊNCIAS

ABE, L.T.; MOTA, R.V.; LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I. Composto fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uva *Vitis labrusca* L e *Vitis vinifera* L. **Ciência Tecnologias de Alimentos**, Campinas, 27(2): 394-400, abr.-jun. 2007

ABEYSINGHE, S. K.; GREER, D. H.; ROGIERS, S. Y. The interaction of temperature and light on yield and berry composition of *Vitis vinifera* ' Shiraz ' under field conditions. **Acta Horticulturae journal**, p. 119–126, 2016.

ABREU, C. M. DE; CAMPOS, LUIZ FERNANDES CARDOSO ASCHERI, D. P. R.; SELEGUINI, A. Etefom e épocas de poda no crescimento de videira rústica 1. **Revista Brasileira de Ciências Agrarias**, v. 63, n. 6, p. 829–835, 2016.

AGUIAR, R. S.; NEVES, C..S.V.J.; ROBERTO, S.R.; SANTOS, C.E.; GENTA, W. Arquitetura do sistema radicular do porta-enxerto de videira ' IAC 766 ' na época de transplante do viveiro para o campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 402–405, 2006.

ALMEIDA, A.C.S.; SERRA, E. A viticultura em Marialva-PR - a utilização de mão de obra familiar na cadeia de produção da uva. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia Maringá**, v. 5, n. 1, p. 3-17, 2013.

ANDRADE, P.F.S. Análise da conjuntura agropecuária safra 2016/2017: Fruticultura. **Estado do Paraná secretaria da agricultura e do abastecimento; Departamento de economia Rural**, 2017.

Disponível em <

http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2017/Fruticultura_2016_17.pdf>

Acessado em 09 out. 2018

ANGELORRI, F.; HAMADA, E.; PEIXOTO, A.R.; GARRIDO, L.R. **Impacto potencial das mudanças climáticas sobre a distribuição geográfica do cancro-bacteriano da videira no Brasil.** in: Aquecimento global e problemas fitossanitários. Embrapa. Brasília DF p. 243, 2017.

ARAÚJO, A. L. DE S.; LIMA, M.A.C. de.; COELHO, E.R.; RIBEIRO, T.P.; PASSOS, M.C.L.M. de S.; BORGES, R.M.E. Maturação das bagas da videira 'Isabel Precoce' sobre dois porta-enxertos em cultivo no Submédio do Vale do São Francisco : segundo ciclo produtivo Francisco. **Embrapa Semiárido**, p. 194–200, 2010.

ÁVILA NETTO, J.; AZEVEDO, P.V.; SILVA, B.B.; SOARES, J.M.; TEIXEIRA, A.H.C. Exigências hídricas da videira na região do Submédio São Francisco. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira.**, Brasília, v.35. n.8. p.1559-1566, 2000.

AZZOLINI," M. **Fisiologia pós-colheita de goiabas 'Pedro' Sato': estádios de maturação e padrão respiratório.**112 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas) Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2002.

BENJAMIN, A.M.S. **Aspectos produtivos e de qualidade de uvas de mesa sob as condições de clima do semiárido Potiguar, Rio Grande do Norte.** Tese: doutorado. 93.f. Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró. 2017.

BOAS, A.C.V.; HENRIQUE, P.D.; LIMA, L.C.O.; NETO, A.D. antioxidant activity, anthocyanins and organic acids Content of grape juices produced in southwest of MINAS GERAIS, BRAZIL. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.38, n.5, p.480-486, set./out., 2014

BOROSKI, M. COTTICA, S.M; MORAIS, D.R; VISENTAINER, J.V. **Antioxidantes: Princípios e métodos analíticos.** Ed. APPRIS. 2015.

BAZZANO, L. **Basal leaf removal to reduce fruitset and induce smaller and looser clusters in variety Trincadeira with compact bunches.** Master of Science in Viticulture & Enology. 69.f. Institut National D'etudes Superieures Agronomiques de Montpellier And Instituto Superior De Agronomia. Universidade de Lisboa. Lisboa, 2016.

BORGHEZAN, M.; GAVIOLI, O., PIT, F.A.; SILVA,A.L. Comportamento vegetativo e produtivo da videira e composição da uva em São Joaquim , Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 46, n. 4, p. 398–405, 2011.

BRANDON, T. **Viticulture Cultivation of the vine Types and methods of pruning and training.** 2015. Disponível em: <<http://www.thewalkinggrape.com/wp-content/uploads/2015/08/Types-and-Methods-of-Pruning-and-Training.pdf>>. Acesso em: 24 maio. 2017.

CARVALHO, E. **Fenologia, exigência térmica e produção de cultivares de videira (*vitis spp.*) em Lavras - MG.** 63.f. Tese (doutorado) universidade Federal de Lavras, Produção vegetal. Lavras – MG, 2016.

CAMARGO, U. A. 'Isabel Precoce': Alternativa para vitivinicultura brasileira. **Comunicado Técnico 54- Embrapa**, 2004.

CATALUNÃ, E. V. As uvas e os vinhos. 3.ed. São Paulo: Globo, 1991. 215p

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

CAMARGO, U.A.; MAIA, J.D.G.; RITSCHER, P. Novas cultivares brasileiras de uva. **EMBRAPA UVA E VINHO**, 2010. Disponível em Acesso em 02/07/2018

CAMPOS, C.G.C.; VIEIRA, H.J.; BACK, A.; SILVA, A.L. Fluxo de radiação solar global em vinhedos de altitude de São Joaquim - SC. **Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal - SP**, v. 35, n. 3, p. 722-729, 2013.

CONCEIÇÃO, M.A.F.; TECCHIO, M.A.; BARBARÁ, M.A.; SOUZA, J.R.; SILVA, M.J.R.; MOURA, M.F. Desenvolvimento vegetativo e tensão da água no solo em videiras para suco sobre dois porta-enxertos. **IV INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING. XXVI CONIRD. III SBS.** Fortaleza/CE, 2017. Disponível em <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1076930/1/TC1960240Inovagri2017.pdf>>. Acesso em 26 jun. 2018.

COSTA, R.R.; LIMA, M.A.C. Qualidade de uva 'Isabel precoce' sob três sistema de condução e dois porta-enxertos, em primeiro ciclo de produção. **Anais da II Jornada de Integração da Pós-Graduação da Embrapa Semiárido.** 2017

EBADI, A. **Eddects of pre-flowering conditions of temperature and light on flower and berry developoement in model grapevines.** Thesis (doctor) philosophy. 248.f. University of Adelaide. Faculty of agriculture and natural resources Sciences, 1996.

EICHHORN, K. W.; LORENZ, D. H. Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe. **European and Mediterranean Plant Protection Organization**, v. 14, n. 2, p. 295–298, 1984.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, 2 ed. Embrapa, DF, 2006.

ESKIN, N.A.; SHAHIDI, F. **Bioquímica de alimentos**. 3. ed. Campus. Rio de Janeiro. 2015.

FARIAS, W.C.; OLIVEIRA, L.M; CELEDÔNIO, W.F.; DANTAS, D.J.; MENDONÇA, V.; MEDEIROS, A.C. Phenological characterization of gripevine cultivars used in winemaking in Rio Grande do Norte, Brazil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.12, n.4, p. 806-809, 2017.

GALLAGHER, J. N.; BISCOE, P. V. Radiation absorption, growth and yield of cereals. *Journal Agricultural Science, Cambridge*, v.91, p.47-60, 1978. Precoce' em Sistema biológico. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v. 30, n. 1, p. 21–28, 2015.

GARCIA, C.; FARIAS, C.M.D.R.; BOTELHO, R.V.; LEITE, K.C.S. Óleo vegetal no controle do Míldio e videira Casta 'Isabel Precoce' em Sistema biológico. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v. 30, n. 1, p. 21–28, 2015

GIOVANNINI, E. **Manual de viticultura**. Porto Alegre, p. 188. 2014.

GONÇALVES, I.F.S. **Resposta de três espécies nativas de mata atlântica a diferentes condições de luminosidade**. Dissertação em ciências ambientais e florestais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica/RJ, 2012.

GLADSTONE, E.A.; DOKOOZLIAN, N.K. Influence of leaf area density and trellis/training system on the light microclimate within grapevine canopies. **Vitis - Journal of Grapevine Research**, v.42, p.123-131, 2003.

IAPAR. **Agrometeorologia: Horas de Frio**. 2017. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=2040>> Acesso em 27 out.2018.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos-químicos para análise de alimentos**. 4a ed. São Paulo: 2008, 2008.

JÚNIOR PEDRO, M. J; HERNANDES, J.L; TECCHIO, M.A.; PEZZOPANE, J.R.M.. Influência do sistema de condução no microclima, na produtividade e na qualidade de cachos da videira 'Niagara Rosada' em Junduaí-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 313–317, 2007.

KATO, A. E.; FATHALLAH, F.A.; MILES, J.A.; MEYERS, J.; FAUCETT, J.; JANOWITZ, I.; GARCIA, E.G. Ergonomic Evaluation of Winegrape Trellis Systems Pruning Operation. **Journal of Agricultural Safety and Health**, v. 12, n. 1, p. 17–28, 2006.

KERBAUY, G.B. **Frutificação e amadurecimento**. In: KERBAUY, G. B. Fisiologia Vegetal. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical: o sistema de produção no Paraná**. Instituto ed. Londrina-PR: 2007.

KOUFUS, G.C; MAVROMATIS, T; KOUNDOURAS, S; JONES, G. Response of viticulture-related climatic indices and zoning to historical and future climate conditions in Greece. **International journal of climatology**. V.38, edição 4., 2017.

KWIEK, E. Vineyard Trellis and Training. **Revista Wine Maker**, 2014.

LEMEUR, R.; ROSENBERG, N.J. Reflectant induced modification of soybean canopy radiation balance. II. A quantitative and qualitative analysis of radiation reflected from a green soybean canopy. **Agronomy Journal**, v.67, p.301-306, 1975.

LIRA, M.M.C.; OLIVEIRA, L.D.S.; VALE, C.N.C.; LEÃO, P.C.S.; MOURA, M.S.B. Influência dos sistemas de condução no microclima da videira

‘Chenin Blanc’. **Agrometeoros**, Passo Fundo, v.25, n.1, p.121-131, 2017.

LEÃO, P.C. de S.; SILVA, E.E.G. da. Caracterização fenológica e requerimentos térmicos de variedades de uvas sem sementes no vale do São Francisco, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.379-382, 2003.

LIMAS, M.S.; SILANI, I.S.V.; TOALDO, I.M.; CORRÊA, A.L.; BIASOTO, A.C.; PEREIRA, G.E.; BORDIGNON-LUIZ, M.; 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** p. 94–103. 2014.

MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A. C. Produção de uvas para processamento no sistema de condução Scott Henry, em região tropical no Brasil. **Comunicado Técnico 78 - Embrapa**, jun. 2007a.

MARTINS, W.A; SANTOS, S.C; SMILJANIC, K.B.A. Demanda térmica, produção e qualidade da videira 'Patrícia' no cerrado. **Global Science and Technol**, Rio Verde, v.10, n.01, p.01 – 10. 2017.

MEDEIROS, R.M.; MATOS, R.M.; SABOYA, L.M.F.; SILVA, P.F. Aptidão climática para cultivo da videira (*Vitis vinifera* L.) no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada** v.11, nº.3, p. 1492 - 1499, 2017.

MIELE, A.; MANDELI, F. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**.

2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/conducao.htm>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

MIELE, A.; MANDELLI, F. **Sistemas de condução da videira**. 2014a. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/viticultura/siscond.html>>. Acesso em: 17 abr. 2017a.

MONTEITH, J.L. Solar radiation and productivity in tropical ecosystems. **Journal of Applied Ecology**, v.9. p.747-766, 1972.

MOSEDALE, J, R; WILSON, R.J. MACLEAN, I.M.D. Climate change and rop exposure to adverse weather: Changes to frost Risk and grapevine flowering conditions. **PLOS ONE**. V.10. n.10. 2015.

NASCIMENTO, P.L.O.F. **Qualidade, maturação e vida útil pós-colheita de duas cultivares de videira produzidas sob três porta-enxertos no município de Mossoró/RN**. Tese (doutorado). 124.f. Agronomia. Universidade Federal rural do Semiárido. Mossoró RN. 2017.

NILSON, T. S. **Influência do Clima sobre os estádios fenológicos da videira e sobre a qualidade e quantidade da produção**.53 f. Trabalho de conclusão de curso (Viticultura e Enologia) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Bento Gonçalves- RS, 2010.

OLIVEIRA, L.M.T.; FRANÇA, G.B. Variações do parâmetro biofísico FAPAR ao longo do ano e sua utilização na indicação da atividade fotossintética. **Revista Brasileira de Cartografia** No 63 Edição Especial 40 Anos, 2011.

PEDRO JUNIOR, M.J.; HERNANDES, J.L. 'Niágara Rosada': sistema de condução em Y e cultivo protegido. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v.36, n.289, p.82-91, 2015.

PENSO, G.A.; CITADIN, I.; MARO, L.A.; SCARIOTTO.; CHICOKI, A.; AMBROSIO, R. Study of the maturation of grapes (*Vitis vinifera* L) grown in Dois Vizinhos, Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 6, p. 3085-3098, nov./dez. 2014.

PINTO, R.M.; FERREIRA, A.X.; DOMINGUES, F.; COSTA, V.B. Fenologia e acúmulo de graus-dias da videira 'Arinarnoa' cultivada no município de Santana do Livramento/RS. **Revista da Jornada de pós-graduação e pesquisa - CONGREGA**. URCAMP 2016.

PIRES, A.; LIMA, C.S.M.; SOUZA, L.C.; SANTOS, A.N.M.R.; FERREIRA, T.R.; TREVISAN, F. Perfil vitivinícola da região de Laranjeiras do Sul/PR / Wine profile in the region of Laranjeiras do Sul/PR. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 48754-48768, jul. 2020.

POTRICH, C. **Avaliação de cultivares de videira americanas sobre porta-enxerto nas condições edafoclimáticas de toledo**, Paraná. Dissertação (mestrado) 44.f. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon/ PR. 2015.

REYNOLDS, A. G.; HEUVEL, J. E. VANDEN. Influence of Grapevine Training Systems on Vine Growth and Fruit Composition : A Review. **American Journal of Enomogy and Viticulture**, v. 60, n. 3, p. 251–268, 2009.

RIBEIRO, A. G. As escalas do clima. **Boletim de Geografia Teorética**, v. 23, n. 46, p. 288–294, 1993.

RICIERI, R.P.; SOUZA, S.N.M.; ALMEIDA, T.D.S.; LENZ, A.M. Estimativa da Irradiância Fotossinteticamente Ativa em Função da Irradiância Solar Global. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.4, p. 112- 120, 2015.

RIGOTTI, M.; BRANCO, C.S.; ANDRADE, L.B.; HORVARTH, J.D.C.; SALVADOR, M. Atividade antioxidante e teor de polifenóis totais de vinhos de mesa da Serra Gaúcha. **Revista Latinoamericana Ambiente e Saúde - rLAS**. v. 1, n. 1 (2016)

RITTA NETO, A. S. **Análise da Conjuntura Agropecuária, Safra 2009/10**. 2009. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/agrometeorologia_2009_10.pdf>. acesso em 28 out. 18.

RIZZON, L.A.; ZANUZ. M.C.; MIELE, A. Evolução da acidez durante a vinificação de uvas titas de três regiões vitícolas do Rio Grande do Sul. **Ciência e tecnologia de alimentos**. vol. 18 n. 2 Campinas May/July 1998.

SANCHEZ-RODRIGUEZ, L. A.; DIAS, C. T. DOS S.; SPÓSITO, M. B. Fisiologia e produção da videira ' Niágara Rosada' nos sistemas de condução em espaldeira e em Y. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 51, n. 12, p. 1948–1956, 2016.

SILVA, M.J.R. **Potencial agrônômico e compostos bioativos em uvas e sucos de uva de cultivares *Vitis labrusca* L e híbridas sobre diferente porta-enxertos em região tropical do sudeste brasileiro**. 125.f. Tese (doutorado) ciências agrônômicas (horticultura) UNESP. Botucatu, 2018.

SEAB- DERAL – SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO - Departamento de economia rural do Paraná. Conjuntura agropecuária 2017. Disponível em Acessado em 01/08/2018

SANTOS, A.O.; ROLIM, G.S.; HERNANDES, J.L.; PEDRO JÚNIOR, M.J. A. **Maturação fisiológica da videira vinífera em São Paulo: comentários sobre as safras de verão e de inverno na média altitude paulista.** 2009. Disponível em: . Acesso em: 19/7/2018

SOUZA, A.L.K.; CAMARGO, S.S.; SOUZA, E.L.; PASTA, M.S.; COSTA, V.B. Desempenho de uvas americanas conduzidas em sistema de conduções adaptados a poda a colheita mecanizada. **anais** 14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa, CONGREGA. 2017^a

SOUZA, E.R; LIRA, M.M.MC; MORAES, D.S; SALES, W.S; LEÃO, P.C.S. Produção e vigor da videira 'Syrah' em função de diferentes sistema de condução e porta-enxertos. **Anais** XII Jornada de iniciação científica da Embrapa Semiárido. Documento online 278. Petrolina PE. 2017.

TAGLIARI, M.; CAMPOS, R. Dicionário do vinho. editora, Veneta, São Paulo. 2015.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TEIXEIRA, A.H.C.; LIMA FILHO, J. M. P. Relações entre o índice de área foliar e a radiação solar na cultura da videira. Revista Brasileira de Fruticultura, v.5, n.2, p.143-146, 1997.

TEIXEIRA, A.H.C.; MOURA, M.S.B.; ANGELOTTI, F. Sistema de produção: Cultivo da videira. Embrapa semiárido, 2ªEdição. Versão eletrônica. 2010. Disponível em Acessado em 28/06/2018.

TONIETTO, J.; MANDELLI, F. Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado. 2003a. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/clima.htm>>. Acesso em: 25 abr. 2017a.

THÉ, P.M.P.; NUNES, R.P de.; MOREIRA DA SILVA, L.I.M.; ARAÚJO, B.M de. Características físicas, físico-químicas, químicas e atividade enzimática de abacaxi cv. Smooth cayenne recém colhido. **Alimentos e Nutrição, Araraquara**, v. 21, n. 2, p. 273-281, 2010.

VALE, C.N.C; MOURA, M.S.B; OLIVEIRA, L.D.S; RODRIGUES, G.D.S; CARMO, J.F.A; SOBRINHO, J.E. Índice de área foliar e radiação fosossinteticamente ativa interceptada pela videira cv. Isabel Precoce sob diferentes sistemas de condução no sumério do Vale São Francisco. **anais**, XIX congresso brasileiro de agrometeorologia. Lavras 2015.

VARLET-GRANCHER, C.; GOSSE, G.; CHARTIER, M.; SINOQUET, H.; BONHOMME, R.; ALLIRAND, J. M. Mise au point: rayonnement solaire absorbé ou intercepté par un couvert végétal. **Agronomie**, Paris, v.9, p.419-439, 1989.

VICTÓRIA, C.P.; KUSTER, R.M.; LAGE, C.L.S. Qualidade de Luz e produção de pigmentos fotossintéticos em plantas in vitro de *phallanthus tenellus* Roxb. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 213-215, jul. 2007

VIEIRA, E.L.; SOUZA, G.S.; SANTOS, A.R.; SILVA, J.S. **Manual de fisiologia vegetal**. editora edufma, São Luiz/MA. p. 124. 2010.

VILLA NOVA, N. A.; PEDRO JUNIOR, M. J; PEREIRA, A. R.; OMETTO, J. C. **Estimativa de graus - dia acumulados acima de qualquer temperatura-base, em função das temperaturas máxima e mínima**. Universidade de São Paulo - Instituto de Geografia, 8p. 1972.

VILLAGRA, B.L. P; ROMANIUC NETO, S. **Nomenclatura das plantas de hábito trepador**. In **book: Diversidade e Conservação de trepadeiras: contribuição para a restauração de ecossistemas brasileiros**, imprensa Oficial do Estado de São Paulo, p.3-12. 2014. Disponível em<https://www.researchgate.net/publication/284169924_Nomenclatura_das_plantas_de_habito_trepador> Acessado em 04/05/2018.

WEBER, D.; JONES, E.; BESKOW, T. G.; BARBOSA, M. M.; SAAVEDRA, J.; FACHINELLO, J. C. **Ácido salicílico e refrigeração na conservação de maracujás**. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**. 13: 123-129. 2012.

WREGE, M.S.; HERTER, F.G.; FRITZSONS, E. Regiões com similaridade de horas de frio no outono-inverno no sul do Brasil. **Revista brasileira de Climatologia**, v. 18.2016.

WATSON, D. J. Comparative physiological studies in the growth of field crops. I: Variation in net assimilation rate and leaf area between species and varieties, and within and between years. **Ann. Bot.**, 11: 41-76. 1947.

ZANOTTI, L.C.M. **Poda verde na produção e qualidade de uva CV. Rubi (*Vitis vinífera* L.) no norte do espírito Santo**. Dissertação Universidade Federal do Espírito Santo. Agricultura Tropical. São Mateus, ES, 2013.