



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA-CCN



ENGENHARIA AGRONÔMICA

Taynara Aparecida Bernardo

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO USO DE TELAS NO CULTIVO DE UVAS DA ESPÉCIE
“BENITAKA” (*Vitis vinifera*) NO MUNICÍPIO DE CAPÃO BONITO – SP.**

Buri - SP

2021

Taynara Aparecida Bernardo

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO USO DE TELAS NO CULTIVO DE UVAS DA ESPÉCIE
“BENITAKA” (*Vitis vinífera*) NO MUNICÍPIO DE CAPÃO BONITO – SP.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para a obtenção do
grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica
na Universidade Federal de São Carlos.

Orientação: Prof. Dr. Jonathan Gazzola

Co-Orientação: Prof. Dr. Robson Ryu Yamamoto

Buri - SP

2021

Taynara Aparecida, Bernardo

Análise da influência do uso de telas no cultivo de uvas da espécie “benitaka” (Vitis vinífera) no município de Capão Bonito - SP. / Bernardo Taynara Aparecida -- 2021. 54f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus Lagoa do Sino, Buri

Orientador (a): Jonathan Gazzola

Banca Examinadora: Daniel Silveira Pinto Nassif, Flavio Gabriel Bianchini

Bibliografia

1. Tela de sombreamento. Microclima. Produtividade. Qualidade.. I. Taynara Aparecida, Bernardo. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539

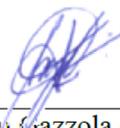
TAYNARA APARECIDA BERNARDO

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO USO DE TELAS NO CULTIVO DE UVAS DA
ESPÉCIE “BENITAKA” (*VITIS VINÍFERA*) NO MUNICÍPIO DE CAPÃO BONITO –
SP.**

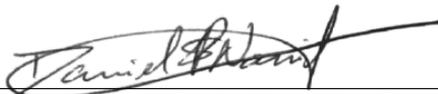
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Agrônômica pela
Universidade Federal de São Carlos.

Aprovado em: 13/05/2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Jonathan Gazzola (Orientador)
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)



Dr. Daniel Silveira Pinto Nassif
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)



Dr. Flavio Gabriel Bianchini
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

DEDICATÓRIA

Á Deus.

Aos meus pais Inácio Bernardo e Marlene Bernardo.

A meu noivo Gabriel Melo,

Aos meus irmãos Driete, Cristian, Douglas e Gabriela.

Aos Meus sobrinhos Lucas, Gabriel e Cecilia.

AGRADECIMENTOS

Á Deus, pela vida, proteção e por caminhar sempre ao meu lado e dar-me condição para mais esta conquista.

Aos meus pais Inácio e Marlene, por todo amor e por estarem presentes em todos os momentos da minha vida me incentivando e acreditando em mim sempre;

Aos meus irmãos por toda ajuda, companhia e pelo amor;

Ao meu noivo Gabriel. Por todo amor, carinho, paciência e incentivo.

Ao meu orientador Prof. Dr. Jonathan Gazzola, pela preciosa orientação, por seus ensinamentos, estímulo, paciência, compreensão e, sobretudo pela amizade.

Ao meu Co-Orientação Prof. Dr. Robson Ryu Yamamoto, por toda disposição e pelo carinho durante este trabalho e graduação.

Aos Senhores Honório Minoru Tanaka (*in memorian*), Newton Shigueru Ito e Carlos Takeo Ito que gentilmente cederam a sua área de produção para a realização do experimento, por todo ensinamento transmitido e por sempre me receberem com carinho.

A empresa Solpack, por gentilmente cederem as telas de sombreamento para a realização do experimento.

A todos os funcionários da empresa Honório Minouro Tanaka, por todo apoio e carinho durante a instalação e coleta de dados experimentais.

Aos membros titulares da banca examinadora Doutores Daniel Nassif e Flavio Bianchini e aos membros suplentes Prof^o Dr. Murilo Aparecido Voltarelli e Prof. Dr. Silvestre Rodrigues que aceitaram o convite para participar da banca do Trabalho de Conclusão de Curso.

A Universidade Federal de São Carlos pela oportunidade de realizar este objetivo.

“...Louva a Deus enquanto vives; glorifica-o enquanto tens vida e saúde...”

Eclesiástico 17, 27

RESUMO

BERNARDO, Taynara. **Análise da influência de alteração microclimática no crescimento vegetativo de uvas da espécie “benitaka” no município de Capão Bonito – SP.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de São Carlos, *campus* Lagoa do Sino, Buri, 2021.

RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar a influência de alterações microclimáticas, através do uso de diferentes cores de tela de sombreamento sobre a resposta vegetativa e produtiva nas condições climáticas do Município de Capão Bonito - SP. Foram utilizados vinhedos de Benitaka (*Vitis vinifera*) da área a pleno sol (Sem cobertura) e cobertas com telas de sombreamento nas cores vermelha, preta e aluminizada. Para análise separou-se em dois momentos sendo: análise do microclima e análise de planta. Para análise do efeito do microclima utilizou-se o equipamento multiparâmetro de ambiente, para tomar medidas de luminosidade, temperatura do ar e umidade relativa, no qual os sensores foram posicionados acima a parreira de uva e abaixo da estrutura metálica sendo no período de 12h as 13 horas. Já para a análise de plantas analisou-se as folhas das parreiras e a qualidade do fruto, para a análise de folha utilizou-se o softwareImageJ® a fim de obter dados de comprimento e área foliar a coleta das folhas foram realizadas no período de floração, frutificação e maturação. A fim de analisar o fruto realizou-se a colheita de 4 cachos de uvas nos diferentes tratamentos de acordo com a sua maturação, estes foram pesados com a utilização de uma balança digital a fim de obter o peso de cachos, com a utilização de uma régua e um placa de fundo branco retirou-se as medidas de largura e altura dos cachos. Para a análise do teor de açúcar utilizou um refratômetro, selecionou dos cachos de uvas três bagas de locais distintos sendo, parte superior, mediana e inferior, sendo maceradas para obtenção do líquido que determina o teor de sólidos solúveis. Analisou-se que as telas mostraram interferência significativa na modificação do microclima sob as telas e na produtividade da cultura. Em relação ao microclima a variável luminosidade apresentou sob a testemunha melhores resultados comparados com as telas de sombreamento, já em comparação entre as telas, a tela de coloração vermelha apresentou melhores resultados. A temperatura do ar mostrou valores superiores sob a tela vermelha em comparação com a testemunha e as demais telas, mostrando que podem ser utilizadas em períodos de temperatura do ar amenas, evitando que ocorra perda

por geadas. Outro fator, umidade relativa, sabendo que o míldio é a principal doença fúngica da videira e sua propagação ocorre em ambientes com umidade relativa e temperatura do ar elevada, observa-se que a tela vermelha apresentou valores inferiores comparados às demais telas, podendo ser uma forma de controlar o ambiente para que não ocorra o desenvolvimento do fungo. A produção e qualidade da videira foi medida pelas variáveis teor de sólidos solúveis (brix), peso dos cachos (g), produção por planta (g), número de cacho, altura e largura de cacho, onde a tela de coloração vermelha se sobressai em relação ao teor de açúcar e produção por planta; a tela de coloração preta no peso e altura do cacho, a tela aluminizada em relação a largura do cacho e a céu aberto no número de cachos.

Palavras-chave: Tela de sombreamento. Microclima. Produtividade. Qualidade.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the influence of microclimatic changes, through the use of different shading screens colors on the vegetative and productive response under the climatic conditions of the city of Capão Bonito - SP. Benitaka vineyards (*Vitis vinifera*) of the area in full sun (without coverage) and covered with shading screens in red, black and aluminized colors were used. The analysis was separated in two moments: microclimate analysis and plant analysis. For the analysis of the microclimate effect, the multiparameter equipment was used to take measurements of light, air temperature and relative humidity, where the sensors were positioned above the usable vine and below the metallic structure during the period from 12h to 13h. For the plant analysis, the leaves of the vines and the quality of the fruit were analyzed. For the leaf analysis, the software ImageJ® was used to obtain data on leaf length and leaf area. In order to analyze the fruit harvested four bunches of grapes in the different treatments according to their maturity, these were weighed using a digital scale in order to obtain the weight of clusters, using a ruler and a plate with a white background took the measurements of width and height of the clusters. For the analysis of the sugar content used a refractometer, selected from the bunches of grapes three berries from different locations being, top, middle and bottom, being macerated to obtain the liquid that determines the content of soluble solids. It was analyzed that the screens showed significant interference in modifying the microclimate under the screens and in the productivity of the crop. In relation to the microclimate, the luminosity variable showed better results under the control screen compared to the shading screens, and in comparison between the screens, the red colored screen showed better results. The air temperature showed higher values under the red fabric compared to the control and other fabrics, showing that it can be used in periods of mild air temperature, preventing frost loss. Another factor, relative humidity, knowing that mildew is the main fungal disease of the grapevine and its propagation occurs in environments with high relative humidity and air temperature, it was observed that the red cloth showed lower values compared to the other screens. The production and quality of the grapevine were measured by the variables soluble solids content (brix), bunch weight (g), production per plant (g), number of bunches, height and width of bunches, where the red shade cloth stood out in relation to sugar content and production per plant; the black shade cloth in the weight and height of the bunch, the aluminized screen in relation to the width of the bunch and the open air screen in the number of bunches.

Keywords: Shading screen. Microclimate. Productivity. Quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Local de instalação da área experimental	22
Figura 2- Vinhedo coberto com diferentes cores de malha.	24
Figura 3- Medidor multiparâmetro utilizado para captação de medidas de temperatura do ar; Umidade Relativa e Luminosidade.....	25
Figura 4- Imagem das folhas em diferentes estágios fenológicos da planta.	26
Figura 5- Exemplo da folha a ser tratada e o resultado final da análise foliar.	27
Figura 6- Cachos marcados para acompanhamento.	28
Figura 7- Medições realizadas quanto à altura (A), largura (B) e peso dos cachos (C).	29
Figura 8- Equipamentos utilizados para medir o teor de sólidos solúveis.	29
Figura 9- Luminosidade (lux) sob a tela preta, aluminizada e vermelha e a céu aberto, durante o ciclo da videira, no Município de Capão Bonito – SP. 2021.....	31
Figura 10- Temperatura do ar (° C) ao longo do ciclo produtivo da uva Benitaka sob telas vermelha, aluminizada, preta e a céu aberto no município de Capão Bonito- SP.....	32
Figura 11 - Umidade relativa do ar (%) ao longo do ciclo produtivo da uva Benitaka sob telas vermelha, aluminizada, preta e a céu aberto no município de Capão Bonito- SP.....	34
Figura 12- Gráficos estatísticos comparativos de média e desvio-padrão para o crescimento de largura foliar: a) Período 1; b) Período 2; c) Período 3; d) Entre períodos.	37
Figura 13- Gráficos estatísticos comparativos de média e desvio-padrão para o crescimento de área foliar: a) Período 1; b) Período 2; c) Período 3; d) Entre períodos.....	38
Figura 14- Teor de Sólidos Solúveis – SST em diferentes colorações de telado no cultivo da uva Benitaka, no município de Capão Bonito.	40
Figura 15- Média do peso dos cachos de uva da cultivar “Benitaka”, cultivado no município de Capão Bonito – SP.....	41
Figura 16- Médias produção de plantas (g) da cultivar de uva “Benitaka, no município de capão Bonito na safra de 2019/2020.	42
Figura 17- Número de cachos de uva Benitaka produzidos por linha de tratamento analisada na safra de 2019/2020.....	43
Figura 18- Altura média do cacho de videira Benitaka submetida a diferentes telas de sombreamento no município de capão Bonito – SP na safra de 2019/2020.	44
Figura 19- Largura do cacho de videira Benitaka submetida a diferentes telas de sombreamento no município de capão Bonito – SP na safra de 2019/2020.	45

Figura 20- Cachos de uvas nos diferentes tratamentos analisados a) Céu aberto; b) Tela aluminizada; c) Tela preta e d) Tela vermelha.	46
--	----

LISTA DE TABELA

Tabela 1- Média de largura e área foliar da cultivar de uva Benitaka para os diferentes tipos de tratamento cultivados no período 2019/2020.....	36
Tabela 2- Média de número de cachos, peso de cacho, produção por planta, altura do cacho, largura do cacho e °brix da cultivar de uva Benitaka para os diferentes tipos de tratamento cultivados no período 2019/2020.	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVO	15
2.1. OBJETIVO GERAL.....	15
2.2. OBJETIVO ESPECIFICO.....	15
3. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.....	16
3.1. ORIGEM, CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E FENOLOGIA.....	16
3.2. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS PARA DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA UVA. 18	
3.2.1. Temperatura do Ar.....	18
3.2.2. Luminosidade	19
3.2.3. Umidade Relativa	20
3.3. CULTIVO PROTEGIDO	20
4. MATERIAIS E MÉTODOS	22
4.1. LOCAL DO EXPERIMENTO.....	22
4.2. DESCRIÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	22
4.3. ANÁLISE DO MICROCLIMA	24
4.4. ANÁLISE DA CULTURA DE UVA BENITAKA.....	25
4.4.1. Largura das folhas e área foliar	25
4.4.2. Análise da qualidade dos frutos.....	27
4.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS DA CULTURA DE UVA BENITAKA	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
5.1. ANÁLISE DO MICROCLIMA	30
5.1.1. Luminosidade	30
5.1.2. Temperatura do ar.....	32
5.1.3. Umidade relativa.....	34
5.2. ANÁLISE DA CULTURA DE UVA BENITAKA.....	35
5.3. INFLUÊNCIA DOS FATORES MICROCLIMÁTICOS NA PRODUÇÃO DA UVA BENITAKA.....	46
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
7. REFERÊNCIAS	49

1. INTRODUÇÃO

A área plantada com videiras no Brasil em 2019, foi de 73.731 ha, no qual o estado de São Paulo corresponde 8.164 ha, ficando atrás apenas dos estados do Rio Grande do Sul e Pernambuco. Já em relação a produção de uvas em 2019 foi de 1.445.705 t (tonelada), com a produção do estado de São Paulo de 148.379,00 t. A média do consumo *in natura* por pessoa no ano é de 3,40 kg de uva de mesa (DE MELLO, 2020).

O município de Capão Bonito está localizado no Sudoeste do Estado de São Paulo próximos dos municípios de Pilar do Sul e São Miguel Arcanjo e juntas exploram intensamente a produção de uvas finas para o consumo *in natura* com destaque para os cultivares Itália e as mutações Rubi e Benitaka. A uva benitaka, esta utilizada para o experimento do presente trabalho de pesquisa, teve sua descoberta em meados de 1988, com seu lançamento em 1991, sendo um cultivar de coloração mais vermelho-escuro, no qual mesmo sem sua completa maturação apresenta uma coloração rosada (SOUSA, 2002). Vale destacar que o clima da cidade de Capão Bonito é do tipo Cfa-subtropical (classificação Koeppen) e suas temperaturas médias variam de 18°C a 22°C. A parte sul do município ainda apresenta um clima temperado úmido e com temperaturas que não passam dos 22 °C (SILVA, GALVÃO e SILVA, 2015).

A luminosidade é um dos fatores que influenciam diretamente no crescimento e desenvolvimento das plantas através de fotoestimulação, biossíntese de substâncias, fototropismo, fotomorfogênese ou fotoperiodismo (LARCHER, 2004). A alta incidência de luminosidade resulta em maiores concentração de açúcares nos frutos. A temperatura do ar ideal para a produção de uva de mesa é de 20 e 30°C, está podendo afetar a atividade fotossintética da planta. Quando mais alta a temperatura do ar, maior é a concentração de açúcar e menor de ácido málico nos frutos. Outro fator importante para a cultura da uva é a umidade relativa, no qual influencia os aspectos fisiológicos e no surgimento de doenças fúngicas. Valores elevados de umidade favorecem o desenvolvimento de ramos mais vigorosos, auxiliam na emissão das folhas e longevidade (TEIXEIRA., 2004).

A utilização de telas de sombreamento para a cobertura agrícolas vem se expandindo com o passar dos anos, pois oferecem muitas vantagens e benefícios ambientais e econômicos (CASTELLANO et al., 2008). O uso de telas de

sombreamento apresenta vantagens de controle do clima na condução de uma cultura, mesmo que não seja tão intensivo quanto casas de vegetação. Telas de sombreamento permitem que a temperatura interna possa ser maior que a campo aberto (FERREIRA et al., 2004 e COMIRAM., 2009). A umidade do ar é inferior relacionado a cobertura plástica, comparado com a ambiente a céu aberto (CARDOSO et al., 2008). A utilização de telas para a cobertura de plantas tem como objetivo manipular a quantidade e qualidade da luz transmitida sobre o dossel das plantas, além da proteção (BASILE et al., 2012). As telas coloridas tem a função de modificar o espectro de luz através dos fios plásticos coloridos com a passagem da luz natural por suas aberturas (BASILE et al., 2014). Alguns estudos vêm mostrando que dependendo da coloração das telas, ocorre alterações na coloração do fruto e nas características nutricionais (BASTIAS et al., 2012).

2. OBJETIVO

2.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho de pesquisa é de analisar a influência de alterações microclimáticas, através do uso de telas de sombreamento, na produção e qualidade de uvas da espécie Benitaka (*Vitis vinífera*) e os efeitos em seu crescimento vegetativo.

2.2. OBJETIVO ESPECIFICO

Para que o objetivo geral seja alcançado, os seguintes objetivos específicos tiveram de ser realizados, como segue descrito abaixo:

- Determinar os parâmetros microclimáticos de temperatura, umidade relativa e luminosidade entre os tratamentos com telado de cobertura (Tela Vermelha, Tela Preta e Tela Aluminizada).
- Determinar os parâmetros macroclimáticos de temperatura, umidade relativa e luminosidade para o tratamento a céu aberto.
- Determinar parâmetros de crescimento vegetativo da planta (comprimento de folhas e área foliar) para os diferentes tipos de tratamento de telado de cobertura analisados.
- Determinar parâmetro de produção da planta (Peso dos Cachos, Produção/Planta, N° de cachos, Altura do cacho e Largura do cacho) para os diferentes tipos de tratamento de telado de cobertura analisados.

- Determinar parâmetro de qualidade do fruto produzido (teor de açúcar) para os diferentes tipos de tratamento de telado de cobertura analisados.
- Comparar os dados de parâmetros microclimáticos com os dados macroclimáticos e determinar o efeito dos telados no microclima da produção.
- Analisar estatisticamente os dados de crescimento vegetativo da planta, produção de uva e qualidade de frutos sob cobertura para todos os tipos de tratamento de telado de cobertura.
- Comparar os dados estatísticos de crescimento vegetativo da planta, produção de uva e qualidade de frutos sob cobertura com a produção a céu aberto.
- Correlacionar os dados de crescimento vegetativo, produção de uva e qualidade de frutos com as variações microclimáticas na produção entre todos os tratamentos sob cobertura e com o tratamento a céu aberto.

3. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

3.1. ORIGEM, CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E FENOLOGIA.

A videira pertence à família Vitaceae, que possui 11 gêneros, com aproximadamente 450 espécies, sendo que, dentre esses, o mais importante é o gênero *Vitis*, com cerca de 50 espécies conhecidas. A espécie *Vitis vinifera* é a única espécie originária da região ocidental da Ásia e Europa. Esta se destaca pelo valor econômico ou para fins de melhoramento genético. Apesar da vasta variabilidade genética, o número de cultivares utilizadas comercialmente, é considerado baixo. A viticultura no Vale do São Francisco, por exemplo, baseia-se na espécie *Vitis Vinifera* L., dando enfoque as cultivares Itália, Benitaka, Red Globe, Sugraone, Thompson Seedless e Crimson Seedless (LEÃO, 2004).

A classificação das uvas varia de acordo com suas finalidades, está disposta em 5 grupos: uva para vinho; uva de mesa; uvas passas; uvas para suco e uvas para conserva. Dando enfoque para a variedade de uva de mesa com semente, com principal finalidade o consumo fresco do fruto, as bagas apresentam boa aparência, atrativas, tamanho de médio a grande, sabor agradável, além da boa resistência ao transporte e conservação em prateleira (SIMÃO, 1971).

Galet (1983) explica o desenvolvimento da videira. O autor afirma que a videira é uma planta que apresenta uma alternância de ciclos por diferentes períodos de repouso e que pode ser dividido em:

- *Crescimento* – Período que abrange desde a brotação até o fim do crescimento das plantas.
- *Reprodutivo* - Período que abrange desde florescimento até a maturação dos cachos.
- *Amadurecimento* – Período que abrange desde a paralisação do crescimento até a maturação dos ramos
- *Vegetativo* - Período que abrange desde o “choro” (fase que ocorre o esvaziamento de seiva, antes da cicatrização dos ramos podados, para o nascimento de novos ramos, até o momento da queda natural das folhas e repouso) – e se estende até o período entre dois ciclos vegetativo.

O ciclo da videira é iniciado quando ocorre a poda de inverno. Essa brotação é realizada pela planta utilizando as reservas de carboidratos acumulados no período pós-colheita. Esse processo pode ser iniciado de forma natural quando as condições climáticas são favoráveis, isto é, quando a planta necessita acumular uma quantidade de horas de frio para que ocorra a quebra da dormência. Porém, quando tal condição não é alcançada, o produtor emprega produtos de quebra de dormência sob a cultura. Após o crescimento e frutificação, é realizada a colheita. A partir desse momento, ocorre à fase de acúmulo de reservas, no qual serão utilizadas na brotação do próximo ano, após o inverno e próxima quebra de dormência. Essa reserva advém dos carboidratos produzidos durante o ciclo e, que são conduzidas para as raízes e troncos. A partir desse momento começa a queda de folhas e um novo ciclo pode ser conduzido com a poda. Os períodos podem ser diferenciados decorrentes a disponibilidade térmica, devido à temperatura do ar, este considerado um fator limitante nas fases do ciclo da planta (GONÇALVES, 2007).

A cultivar Benitaka, sendo esta considerada uva para mesa, originou-se da mutação somática da variedade Itália na cidade de Floraí, Norte do Paraná, em 1991. Destaca-se por sua coloração rosada escura em todo seu ciclo. Esse cultivar apresenta cachos grandes, compactos; cilíndrico-cônico, alongado e alado. Suas bagas são

caracterizadas por ser grande, vermelha e com polpa carnosa. Seu sabor é do tipo moscatel e com sementes. Os cachos desse tipo de cultivar apresenta um peso médio de 400 a 500 gramas e as bagas entre 8 a 12 gramas. Suas folhas são de média a grandes e quinquilobadas (LEÃO, 2004). As plantas apresentam resistência moderada a algumas pragas e doenças, tais como, a antracnose, míldios e o cancro bacteriano. No Brasil, verifica-se que essa cultivar apresenta boa adaptação nas regiões de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Bahia (EMBRAPA, 2015).

3.2. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS PARA DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA UVA.

A videira é um fruto que é diretamente influenciado por diversos elementos meteorológicos do clima, dentre eles estão a temperatura do ar, chuvas, radiação solar, luminosidade, umidade do ar.

3.2.1. Temperatura do Ar

A temperatura influencia os processos fisiológicos da planta, tendo em vista que os limites ótimos de temperatura variam de acordo com cada espécie, um fator fundamental para expressar seu potencial produtivo (KISHINO E CARAMORI, 2007).

Durante o inverno, fase a qual coincide com o período de repouso vegetativo, a videira é bastante resistente a temperaturas baixas. O frio invernal é importante para a quebra da dormência das gemas, para tal processo a cultura necessita de cerca de 50 a 400 horas de frio, para interromper a dormência, senão, do contrário a brotação faz-se deficiente e desuniforme. Já durante a temperaturas da primavera, para se ter um desenvolvimento vegetativo a temperatura mínima é de 10°C. No período de final de inverno e início da primavera, época na qual ocorre a brotação das gemas, temperaturas abaixo de 10°C, podem acarretar em geadas tardias. No período de floração da videira, temperaturas iguais ou superiores a 18°C são favoráveis. A temperatura de verão condiz com a época de maturação das uvas, sendo temperaturas em cerca de 27°C. As Temperaturas amenas durante o dia, tornam possível o amadurecimento mais lento, sendo favorável a qualidade dos frutos. E durante o período noturno, temperaturas baixas beneficiam o acúmulo de polifenóis e antocianinas em cultivares tintas e intensidade dos aromas em cultivares branca. Altas temperaturas podem acarretar em uvas com alto teor de açúcares e baixa acidez (LEÃO., 2004).

De acordo com estudos de Pedro et al., (2003) a temperatura influencia na qualidade dos frutos, no qual temperaturas entre 10°C e 16°C promovem a videira crescimento vegetativo vigoroso e frutos de ótima qualidade, porém temperaturas entre 16 °C a 21°C, apresenta plantas vigorosas, porém, a qualidade de frutos é inferior. Tal ocorrência é explicada, pois a amplitude térmica e o comprimento do dia causam os processos de coloração, concentração de sólidos solúveis e acidez do fruto.

Em estudos realizados por diferentes autores analisando vinhedos em ambientes protegidos e ambientes a céu aberto, observou-se que os valores de temperaturas em ambientes protegidos são superiores ao ambiente em céu aberto (FERREIRA et al., 2004 e COMIRAM., 2009). Já Lulu e Pedro Júnior (2006), com a mesma análise não observaram diferenças de temperatura entre os ambientes estudados.

3.2.2. Luminosidade

A videira é uma planta exigente em luz, no qual requer elevada quantidade durante o seu período vegetativo. O fator torna-se importante para o processo de fotossíntese, assim como a composição química da uva. A cultura precisa de cerca de 1.500 a 1.600 horas de luz por ciclo produtivo, o que deve corresponder um mínimo de 1.200 horas luz no período vegetativo (VIANA, L. H. 2009).

Para a fase de coloração das bagas e acúmulo de açúcar os autores Pedro Junior e Sentelhas (2003) mencionou ser necessário que o total de horas luz durante o período vegetativo seja de 1.200 a 1.400 horas luz. Os açúcares são produtos resultantes da atividade fotossintética dos vegetais, processo que realiza o aproveitamento da energia proveniente da luz solar (CHAVARRIA et al., 2009). Em períodos que atinge maior insolação, as uvas atingem altas concentrações de açúcares nas bagas. (CAMPOS et al., 2013).

Os efeitos da luminosidade estão relacionados diretamente na produtividade e qualidade das uvas. Estudos apontam que cachos da variedade Cabernet Sauvignon quanto exposto a radiação direta, apresentam menores teores de antocianinas e polifenóis totais na casca, comparados a cachos que receberam apenas luz difusa (BERGQVIST et al. 2001).

Para Smart et al., (1988) a baixa luminosidade no período de floração e maturação da videira pode acarretar em problemas. Já (CHAVARRIA et al., 2009) durante o período de floração, situações de sombreamento intenso reduzem a frutificação, pois os ramos que recebem maior quantidade de luz têm melhor fecundidade que os ramos sombreados, tendo em vista que a frutificação está ligada diretamente a proporção de flores que se desenvolvem.

Para tanto o manejo do dossel vegetativo torna-se importante, pois deve proporcionar às plantas boa exposição foliar à radiação solar. (SALES et al., 2003).

3.2.3. Umidade Relativa

De acordo com Mandelli (2002), a variável de umidade relativa ideal está entre 62 a 68 %. Porém umidades acima de 75 %, atuando junto a altas temperaturas, durante o período vegetativo, favorece a incidência de doenças (míldio, podridão do fruto, mancha-da-folha e ferrugem), pois prolonga o período de molhamento foliar. Já umidade relativa baixa, favorece a proliferação de ácaros e oídios e a transpiração da planta, o que pode acarretar na redução da taxa fotossintética e produção da uva (Kishino e Caramori, 2007)

Em trabalho realizado por Cardoso *et al.* (2008), os quais relatam que com a cultivar Moscato Giallo, durante o dia a umidade do ar é inferior relacionado a cobertura plástica, comparado com a ambiente a céu aberto.

3.3. CULTIVO PROTEGIDO

As plantas tem seu desenvolvimento afetado por diferentes fatores climáticos sendo eles a luminosidade, temperatura do ar e a umidade relativa, afetando diretamente o crescimento e o desenvolvimento vegetal (CORREA et al., 2012). Os telados de sombreamento podem retardar a transmissão de luz difusa e na capacidade de espalhar a luz que passa através delas, devido as propriedades físicas (OREN-SHAMIR et al., 2001).

Atualmente existem no mercado diferentes colorações de tela de sombreamento: vermelha, preta, preta, branca, azul, verde e perola, utilizadas para o cultivo de espécies frutíferas, olerícolas e demais culturas (SHAHAK Et al., 2004).

A tela aluminizada, tem como função a redução da transmissão de radiação solar, afetando a temperatura sob as telas de forma diferenciada, reduzindo a amplitude térmica, contudo, o custo do produto considerado elevado, reduzindo sua utilização (GOTO, 2004).

A utilização de malhas coloridas no cultivo protegido tem como função a combinação entre a proteção física e a diferenciação da radiação solar, promovendo assim respostas fisiológicas favoráveis, devido a alteração da luz (SHAHAK et al., 2004).

As malhas de coloração vermelha, objetivam a transferência da luz do espectro de ondas vermelha e vermelho distante, com comprimento de ondas superiores a 590 nm, reduzindo as ondas azuis, verdes e amarelas, propagando através da malha, auxiliando no desenvolvimento da estrutura fotossintética das plantas (SAEBO et al., 1996). Já o telado de coloração preta é considerada neutra, atuando apenas na redução da incidência de radiação solar sob as plantas, sem influenciar na qualidade espectral da luz (OREN SHAMIR et al., 2001).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. LOCAL DO EXPERIMENTO

O ensaio foi realizado em uma propriedade localizada no município de Capão Bonito (SP) situado no bairro Baguaçu, cujas coordenadas geográficas são de 24° 02' 12.55'' S; 48° 23' 53''. A figura 1 ilustra a área experimento, a qual apresenta clima quente e temperado, classificado como Cfa, de acordo com Koppen e Geiger. Esse local também apresenta uma temperatura média anual de 18,6°C e uma pluviosidade média anual de 1241 mm, sendo junho o mês considerado mais seco, com 48 mm e janeiro, o de maior precipitação, com 201 mm. A temperatura máxima ocorre no mês de janeiro, com 22,3°C e a mínima em julho, apresentando 14,5 ° C. (CLIMATE., 2019).

Figura 1- Local de instalação da área experimental



Fonte: Google earth (2020).

4.2. DESCRIÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

A área experimental foi desenvolvida em um vinhedo do cultivar 'Benitaka', com sistema de condução em espaldeira, espaçamento de 1,5m entre linhas e 3 m entre

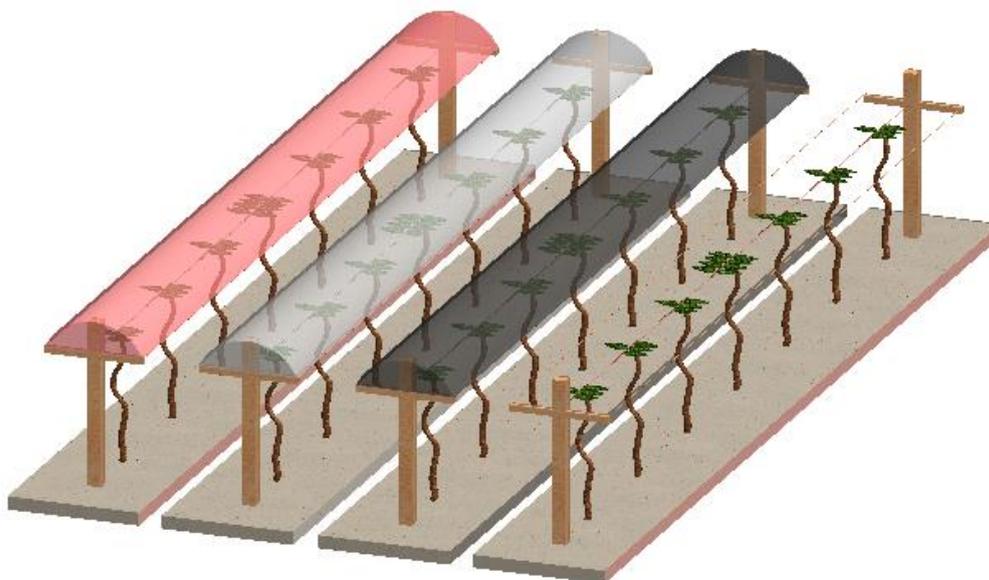
plantas. Foi analisada a cultura de inverno/verão na safra 2019/2020 com início em junho/ 2019 e colheita em janeiro/2020.

Para essa pesquisa foram utilizados três tipos de telas, sendo: a tela negra, a tela aluminizada e a tela vermelha. A primeira tem a finalidade de controlar o sombreamento, enquanto a segunda é responsável pelo controle de sombreamento e da temperatura, além da dispersão de luminosidade entre as folhas da parreira. Já a última, tem a função de controlar também o sombreamento e estimular o crescimento da cultivar.

Essa área foi dividida em quatro parcelas, sendo cada uma composta por uma rua com 7 parreiras e dividido como se segue: TV – Tratamento sob telado vermelho com 35% de sombreamento; TA – Tratamento sob telado aluminizado com 35% de sombreamento; TN – Tratamento sob telado negro com 35% de sombreamento; TC – Tratamento sob céu aberto, sem cobertura de telado para servir de parâmetro de comparação entre os tratamentos com telado e convencional. A Figura 2 mostra um croqui da área experimental planejada e sua instalação na propriedade. As telas utilizadas nesse trabalho de pesquisa são da marca Alumitela[®], gentilmente cedida pela empresa Solpack[®].

Os três tratamentos com cobertura de telado foram montados em estrutura metálica de sustentação. Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as recomendações necessárias para área do produtor, não havendo nenhuma interferência. Salienta-se que as telas foram instaladas apenas após o uso de ethephon[®] de modo promover o amadurecimento de ramos e a senescência de folhas, atuando como desfolhante, aumentando o rendimento operacional da poda e a qualidade dos ramos, sendo aplicados via foliar e antes da poda de produção.

Figura 2- Vinhedo coberto com diferentes cores de malha.



- a. Detalhamento das parcelas de tratamento: Tela vermelha; Tela aluminizada; Tela negra; Céu aberto.



- b. Vista do campo com parcelas implantadas.

Fonte: própria autora, 2020.

Para analisar o efeito das telas na condução da cultura, o projeto de pesquisa dividiu as avaliações em duas frentes de coleta e análise de dados a se saber: 1 – Avaliação do microclima; 2 – Avaliação da planta.

4.3. ANÁLISE DO MICROCLIMA

A fim de analisar o efeito microclimático das telas sob a cultura de uva, dados pontuais microclimáticos foram obtidos por meio do equipamento medidor multiparâmetros de ambiente Modelo THDLA-500[®], ilustrado na Figura 3. O equipamento tomou dados de umidade relativa (U.R.), luminosidade e temperatura sob

os telados analisados, bem como dados do ambiente externo. As medidas foram efetuadas 1 vez por semana no período de 04/09/2019 à 14/01/2020 das 12h-13h, onde espera-se que ocorra o maior índice de luminosidade solar diário. Os sensores foram posicionados entre as 4 (quatro) plantas centrais acima da estrutura de sustentação da parreira.

Diante dos dados obtidos durante o ensaio, nos diferentes tratamentos e no período do experimento, realizou-se a sua plotagem, com a finalidade de verificar a variação e o comportamento climático entre os tratamentos.

Figura 3- Medidor multiparâmetro utilizado para captação de medidas de temperatura do ar; Umidade Relativa e Luminosidade.



4.4. ANÁLISE DA CULTURA DE UVA BENITAKA

O trabalho de pesquisa avaliou o efeito das telas no cultivar. A análise da planta se dividiu em duas outras frentes, sendo: 1 – Avaliação das folhas de parreira; 2 – Avaliação da qualidade do fruto.

4.4.1. Largura das folhas e área foliar

Para avaliação das folhas buscou analisar o crescimento foliar sob os diferentes tipos de tratamento. Para tal, três folhas foram selecionadas de forma aleatória para análise de comprimento e área foliar. Essa coleta de dados foi realizada em três épocas distintas, durante as fases de floração, frutificação e ao final do ciclo.

Nessa etapa foi utilizado os seguintes equipamentos: Câmera digital CCD, computador, *softwareImageJ*[®] e placa com fundo branco.

Iniciou-se a obtenção de dados plotando uma reta com 4 cm de comprimento na placa de fundo branco. Em seguida, cada *specimen* (amostra) da folha de parreira foi removida da planta e foi posicionada sobre a placa, de forma que toda sua área ficasse plana e estendida (Figura 04). Com a câmera digital CCD, uma imagem foi obtida e em seguida transferida para um computador, para o processamento e a obtenção dos dados. O processamento foi realizado através do *softwareImageJ*[®] (*software* de acesso livre). Numa primeira etapa, estabeleceu-se um fator de conversão dos dados de imagem de pixel para centímetros, através de uma relação estabelecida entre a imagem e a linha plotada na folha. Na segunda etapa, através de um algoritmo, a folha foi separada do plano de fundo, deixando apenas a área de análise na imagem, como ilustrado na figura 5. Essa etapa do processamento permitiu determinar a área foliar. E por fim, plotou-se uma linha ao longo da folha para determinar o comprimento foliar. Tal procedimento foi feito para cada *specimen* de folha selecionada para análise e os dados foram comparados entre os diferentes tipos de tratamento, para determinar o efeito de cada tipo de telado no desenvolvimento da planta.

Figura 4- Imagem das folhas em diferentes estágios fenológicos da planta.



Fonte: própria autora, 2019.

Figura 5- Exemplo da folha a ser tratada e o resultado final da análise foliar.



Fonte: própria autora, 2019.

4.4.2. Análise da qualidade dos frutos.

Ao final do ciclo de produção da uva, foram feitas avaliações de produção, qualidade de cachos e do fruto, os quais são detalhados à seguir:

Produção e qualidade de cachos: O dado procura determinar a eficiência de produção média por cacho, sob a influência das diferentes cores de telado, de modo melhorar os índices de produção. Uma dessas formas, parte-se da suposição que um certo controle do microclima pode influenciar em seu rendimento. Para esse trabalho de pesquisa, a produção e qualidade dos cachos foram analisadas sob os índices de medidas de altura, largura, número e peso dos cachos. Para tal, seguiu-se o seguinte procedimento experimental: Durante o experimento foram selecionados treze cachos, os quais foram marcados com fitilhos e numerados (figura 6). Destes selecionou-se no dia da colheita apenas quatro cachos de cada tratamento, de acordo com o ponto de maturação e colhidos para análise. A colheita dos quatro cachos ocorreu no dia 22/01/2020.

Figura 6- Cachos marcados para acompanhamento.



Fonte: própria autora, 2021.

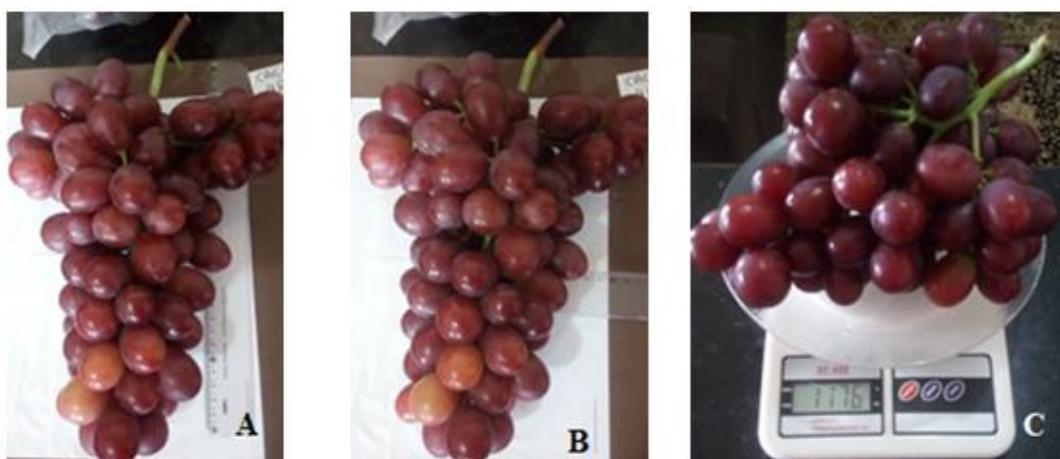
A seleção dos cachos baseou-se nos aspectos de maturidade (coloração das bagas) e, para a coleta das amostras, utilizou-se tesoura de poda e sacos plásticos para distinguir os cachos de cada tratamento. As medidas em relação à altura e largura dos cachos foram obtidas com o auxílio de uma régua e uma placa com o fundo branco, no qual se colocou cada cacho sobre a placa medido do pedúnculo a última baga. O peso do cacho obteve-se por meio de uma balança eletrônica de precisão (capacidade máxima de 7kg). Tais medidas foram obtidas na data da colheita, conforme ilustrado na figura 7.

Qualidade dos frutos: Na análise de influência de telados sob a cultura da uva, além de determinar a eficiência de produção, é importante para o produtor determinar a qualidade do fruto obtido. Essa análise visa garantir que a adoção do uso de telas obtenha, pelo menos, um produto com qualidade semelhante ao tratamento convencional. Para esse trabalho de pesquisa, foi determinado o nível de açúcares da uva sob os diferentes tipos de tratamento, através da análise de teor de sólidos solúveis ou “grau brix” como é comumente conhecido. Os equipamentos utilizados nessa etapa foram: pote cerâmico, soquete de plástico, pipeta e refratômetro portátil para açúcar

KASVI, modelo K52-032, com uma faixa de medição de 0-32% de brix, precisão de 0,2% e divisão mínima de 0,20 %.

O procedimento para determinação do ° brix foi feito da seguinte forma: Retirou-se 3 bagas de pontos distintos do cacho, sendo uma da parte superior, uma na parte mediana e uma na parte inferior. Com o auxílio do pote cerâmico e o soquete de plástico macerou-se as bagas até soltar a parte líquida do fruto. Utilizou-se então uma pipeta para coletar o líquido e inseriu-o no refratômetro, deste modo analisando a faixa de mediação e obtendo-se o resultado da amostra, como pode - se observar na figura 8.

Figura 7- Medições realizadas quanto à altura (A), largura (B) e peso dos cachos (C).



Fonte: própria autora 2020.

Figura 8- Equipamentos utilizados para medir o teor de sólidos solúveis.



Fonte: autoria própria., 2020.

4.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS DA CULTURA DE UVA BENITAKA

Para analisar o efeito do uso de telas de sombreamento na cultura de uva, os dados foram comparados entre tratamentos com o intuito de determinar se houve

variação e diferença estatística significativa na produção e no crescimento vegetativo da cultura a ponto de determinar sua real efetividade. Para tal, utilizou-se das análises estatísticas de média, desvio-padrão e o teste de Tukey, sendo este realizado através do sistema –SASM- Agri. Os valores obtidos ao final do ensaio foram: do teor de sólidos solúveis, área e comprimento foliar, número, peso, largura e altura dos cachos e produção por planta foram analisados estatisticamente por meio do teste de Tukey a 0,05.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

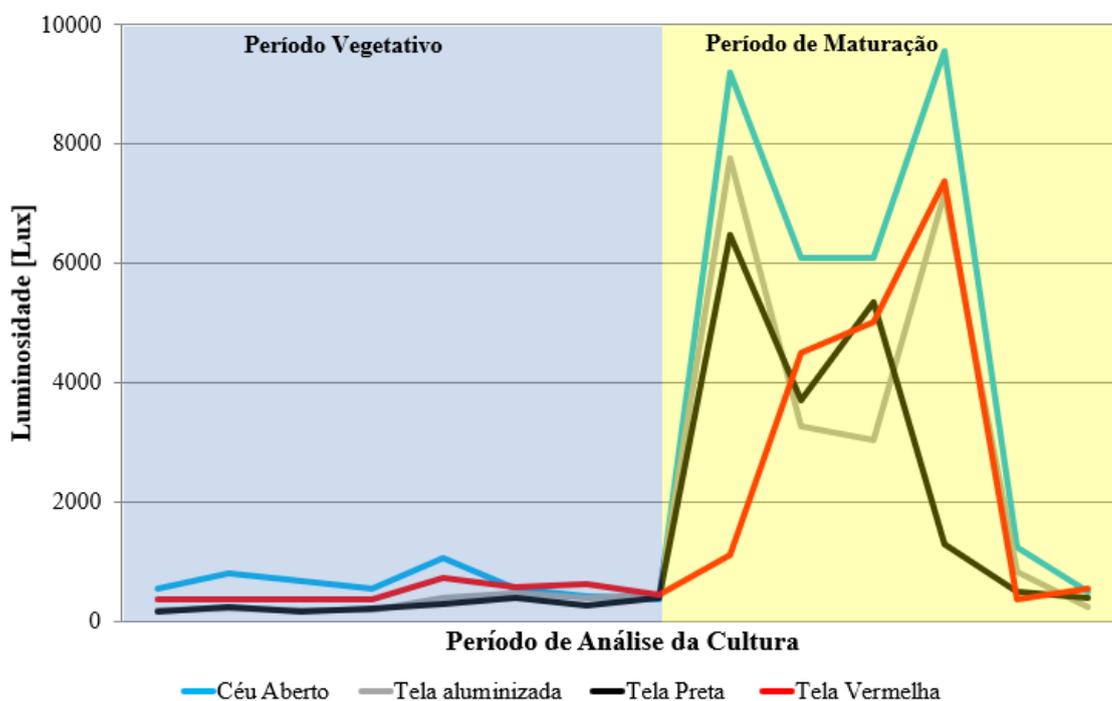
5.1. ANÁLISE DO MICROCLIMA

Avaliando a influência da luminosidade, temperatura do ar e umidade relativa do ar e seus efeitos na produtividade de uva da cultivar Benitaka, submetido em diferentes cores de telas de sombreamento e, para melhores análises do resultado em relação a avaliação do clima, a coleta de dados foi separado em dos períodos distintos a se saber: período vegetativo (setembro a outubro) e o período produtivo/maturação (novembro a janeiro).

5.1.1. Luminosidade

O gráfico ilustrado na Figura 09 apresenta as variações de luminosidade para os diferentes tratamentos analisados.

Figura 9- Luminosidade (lux) sob a tela preta, aluminizada e vermelha e a céu aberto, durante o ciclo da videira, no Município de Capão Bonito – SP. 2021.



Fonte: autoria própria., 2021.

Analisando a curva do gráfico pode se observar que os vinhedos a céu aberto apresentam valores superiores de luminosidade aos vinhedos cobertos por telado. Além disso, o comportamento da luminosidade nos três ambientes com tela, verificou-se que foi inferior a registradas a céu aberto. Os pontos de maior intensidade luminosa foram registrados durante a fase de maturação onde no tratamento a céu aberto foi registrado um índice de 9543 lux, seguido pelo tratamento com telado aluminizado (7763,0 lux), telado vermelho (7381,0 lux) e, por fim, a tela preta (6475,0 lux). Porém, durante o período vegetativo apresentou-se os valores de menor intensidade luminosa, com o tratamento a céu aberto registrando um índice de 1057,0 lux, seguindo da tela vermelha com 743,0 lux, tela aluminizada 464,3 lux e tela preta 402,0 lux.

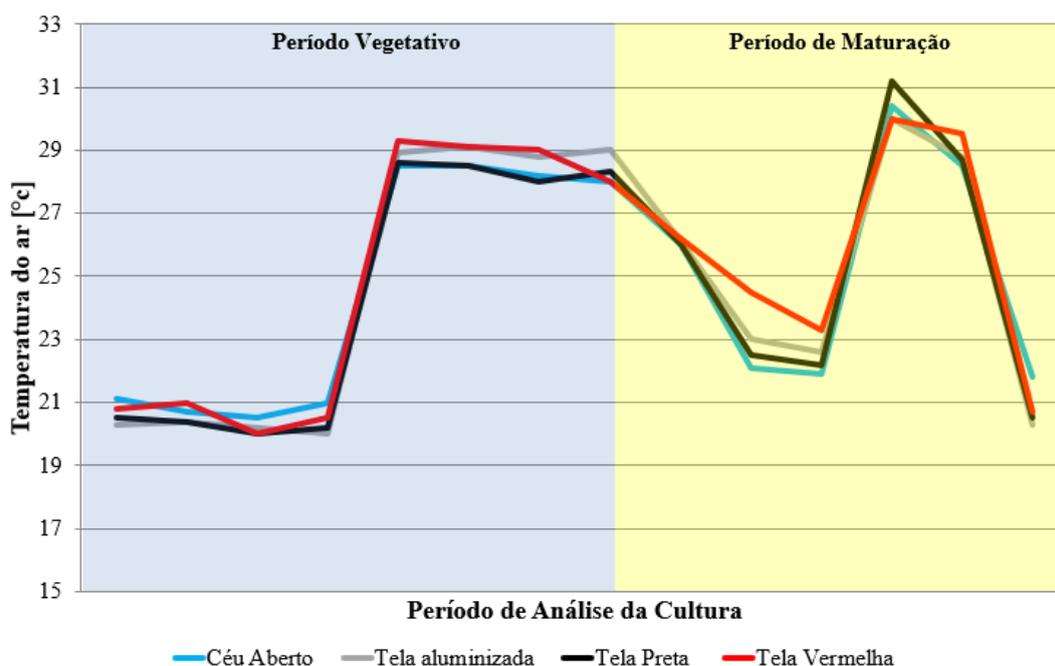
Segundo Hidalgo (1993) e Pedro Junior et al., (2003), a videira necessita de cerca de 1500 a 1600 horas de luz por ciclo produtivo. Devendo corresponder um mínimo de 1200 horas no período vegetativo, pois quando as plantas são sujeitas a quantidades ideais de radiação solar, estimulam a brotação e a fertilidade das gemas (SANTOS., 2006). Já durante o período de maturação em torno de 1200 a 1400 horas de luz para a concentração de açúcares e coloração da baga (HIDALGO., 1993).

Em comparação aos dois períodos na figura 9, durante o período vegetativo a céu aberto e a tela vermelha apresentaram valores superiores as demais telas. Já durante o período de maturação, a testemunha (céu aberto) manteve-se com maior luminosidade seguido da tela aluminizada, porém a tela vermelha apresentou na maior parte desde período valores superiores às demais telas.

5.1.2. Temperatura do ar

A Figura 10 apresenta o gráfico correspondente aos dados de temperatura do ar em torno das videiras para os tratamentos analisados. Nota-se pela curva do gráfico que os vinhedos sob telado vermelho apresentaram valores superiores aos demais tratamentos. Ademais, o comportamento da temperatura do ar nos tratamentos telados foram superiores ao observado a céu aberto na maior parte do ciclo da cultura. Os momentos que apresentaram máxima temperatura do ar foram registrados durante o período de maturação, no tratamento sob a tela preta com 31,2°C, seguido do tratamento a céu aberto 30,4°C, tela vermelha 30,0°C e tela aluminizada 30,0°C. Enquanto no período vegetativo onde a temperatura do ar foi inferior registrou a céu aberto 20,5°C, sob o telado vermelho, aluminizado e preto temperatura mínimas idênticas de 20,0°C.

Figura 10- Temperatura do ar (° C) ao longo do ciclo produtivo da uva Benitaka sob telas vermelha, aluminizada, preta e a céu aberto no município de Capão Bonito- SP.



Fonte: autoria própria., 2021.

Segundo Teixeira et al., (2010) a faixa de temperatura média para a produção de uvas de mesa situa-se entre 20° C a 30° C. Para que aconteça o desenvolvimento vegetativo, considera-se uma temperatura mínima necessária de 10°C, durante a fase de brotação da videira temperaturas muito amenas podem acarrear em geadas tardias que causam a destruição de órgãos herbáceos da planta, no período de floração da videira temperaturas iguais ou acima de 18°C são considerados favoráveis (TONIETTO et., 2003). Para a fase de maturação temperaturas diurnas baixas, possibilitam um período de maturação lento sendo favoráveis a qualidade dos frutos e temperaturas elevadas resultam na obtenção de maiores teores de açúcares, porém, baixa acidez (TONIETTO et., 2003).

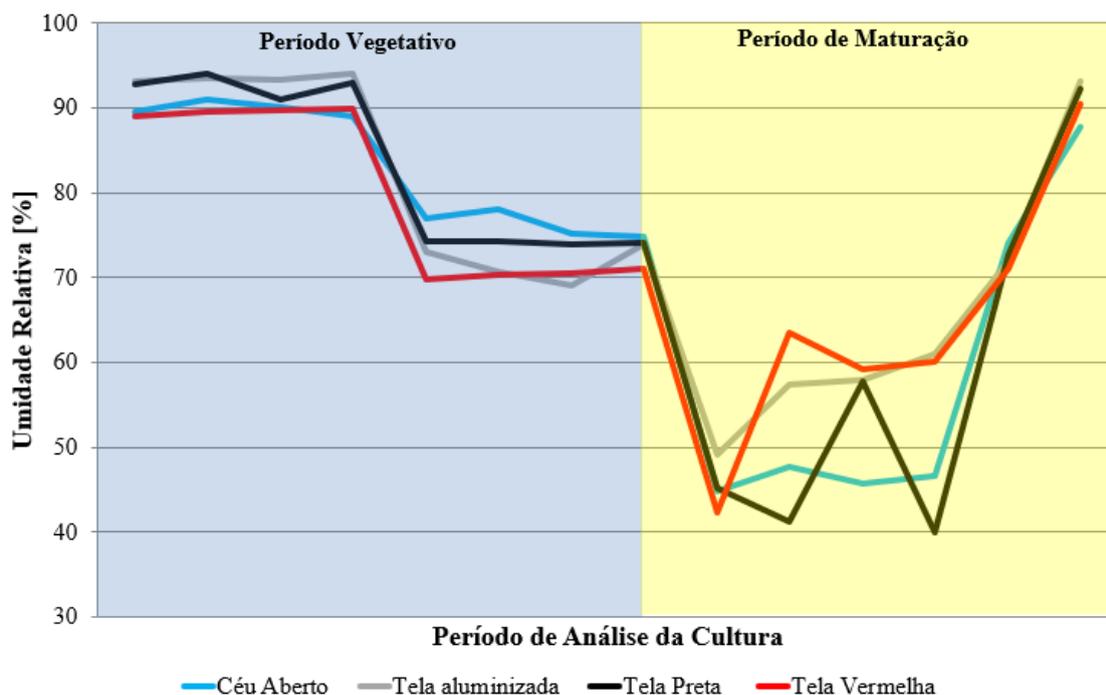
O autor, Rocha (2007), em um experimento com tomateiro utilizando telas na cidade de Juazeiro – BA observou que todos os ambientes cobertos, apresentaram temperaturas superiores em relação a céu aberto. Assim como Purquerio (2005), apresentou resultados em cultivo de rúcula sob telas, com temperaturas de 26,2 °C já em campo aberto atingiu apenas 21,8 °C.

Analisando-se os dados apresentados na figura 10, pode ser verificado que os valores encontrados no cultivo da videira foram o esperado para que a cultura apresentasse um bom desenvolvimento, onde a temperatura do ar sob as telas variou de 20 °C a 31,2 °C, valor este considerado recomendado para a cultura da uva. As temperaturas menores ocorreram durante o período vegetativo, porém, dentro do esperado para que não se acarrete em possíveis geadas tardias. Para a época de maturação, a temperatura do ar teve um média de 30 °C nos tratamentos, porém, a tela vermelha se sobressai em todo o ciclo da cultura apresentando temperatura mais elevadas, este sendo fator fundamental para seu desenvolvimento, tendo em vista que neste período a mesma necessita de maior temperatura para atingir sua completa maturação e maior teores de açúcares, porém, baixa acidez. De maneira geral, comparando-se a temperatura das telas de sombreamento com o tratamento a céu aberto, verificou-se que no período vegetativo a temperatura a céu aberto foi maior que a temperatura da cultura sob telados e, no período de maturação ocorreu o inverso, com a temperatura a céu aberto ser menor que a temperatura sob telado. Isso de certa forma é um resultado positivo, uma vez que os tratamentos sob telados apresentaram uma temperatura que se aproxima do ponto mais ideal para cada fase que o cultivo de uva necessita.

5.1.3. Umidade relativa

A Figura 11 apresenta o gráfico da variação da umidade relativa do ar nos diferentes tratamentos analisados.

Figura 11 - Umidade relativa do ar (%) ao longo do ciclo produtivo da uva Benitaka sob telas vermelha, aluminizada, preta e a céu aberto no município de Capão Bonito-SP.



Fonte: autoria própria., 2021.

Observando a curva do gráfico pode-se dizer que a umidade relativa apresentou grande variação entre os ambientes com cobertura e a céu aberto, no qual, durante a fase vegetativa os valores de umidade relativa são maiores comparados ao período de maturação. Ao longo da fase vegetativa, os vinhedos sob o telado preto e aluminizado apresentaram 94% de umidade relativa (U.R.), seguido da testemunha (céu aberto) com 90,9% e a tela vermelha com 89,9%. Na fase de maturação, os vinhedos mostraram índices de U.R. inferiores, sendo a tela aluminizada 49,2% de U.R., sucedendo a testemunha com 44,8%, telado vermelho com 42,3% e a tela preta com 40% de U.R.

De acordo com Mandelli (2002), a unidade relativa considerada ideal para a cultivar Benitaka, deve estar entre 62 a 68%. Mediante a isso, analisa-se que durante o período vegetativo as telas apresentaram de forma geral valores superiores ao ideal, porém a tela vermelha apresentou valores inferiores a testemunha e as demais telas, já

durante o período de maturação os valores foram inferiores ao ideal com a testemunha apresentando valores superior em comparação as demais telas.

A alta umidade relativa do ar segundo os autores Kishino et al., (2007), ou seja, com valores superiores a 75% associado a temperaturas na faixa de 18° C a 25° durante o período vegetativo são variáveis climáticas que influenciam na infecção por Míldio (*Plasmopara vitícola*), principal doença fúngica da cultura da uva, esta alta umidade acarreta em um maior período de molhamento foliar.

Sabendo-se que o míldio tem seu ambiente favorecido em umidade e temperaturas elevadas durante o período vegetativo, pode-se observar que a tela com coloração vermelha se apresentou valores inferiores comparados a céu aberto, tanto em relação a umidade relativa e a temperatura do ar (figura 10). Logo, esta tela apresenta valores desfavoráveis para a propagação de míldio no cultivo da videira comparado as demais telas utilizadas para o estudo.

Observou-se também que durante o período de maturação ocorre uma diminuição na porcentagem de umidade relativa, porém, a tela de coloração vermelha se sobressai das demais (figura 11). O fator da alta umidade relativa durante o período de maturação de acordo com o autor Cabral (2009) acarreta-se em maior concentração de compostos, os quais contribuem para a qualidade da uva. Desta forma é possível dizer que a tela de coloração vermelha em ambos os períodos (vegetativo e maturação) apresentou resultados satisfatória sendo uma opção para alteração do microclima de forma evitar o desenvolvimento da doença.

5.2. ANÁLISE DA CULTURA DE UVA BENITAKA

A Tabela 1 apresenta os resultados estatísticos obtidos na análise de desenvolvimento da planta com a análise de largura foliar sob os telados vermelho, aluminizado, preto e sem telado (céu aberto) sob os dados de valores médios dos resultados obtidos, bem como, os resultados do teste Tukey. Salienta-se que o desvio-padrão para esse trabalho de pesquisa foram apresentados nos gráficos através de uma simbologia de em torno de barras de variação com cor alaranjada. Os resultados dos gráficos de análise do crescimento vegetativo, bem como, da qualidade do fruto produzido foram confrontados com os dados da Tabela 1 e Tabela 2, respectivamente, para melhor discussão.

Tabela 1- Média de largura e área foliar da cultivar de uva Benitaka para os diferentes tipos de tratamento cultivados no período 2019/2020.

TRATAMENTO	Largura Foliar [cm]			Área Foliar [cm ²]		
	1° PERIODO	2° PERIODO	3° PERIODO	1° PERIODO	2° PERIODO	3° PERIODO
CÉU ABERTO	7,10 ^a	12,98 ^a	17,40 ^a	66,59 ^a	191,31 ^a	301,25 ^b
TELA ALUMINIZADA	7,90 ^a	13,07 ^a	16,28 ^a	75,73 ^a	207,59 ^a	321,68 ^b
TELA PRETA	8,31 ^a	14,19 ^a	17,65 ^a	76,04 ^a	198,39 ^a	319,43 ^b
TELA VERMELHA	9,81 ^a	14,08 ^a	17,19 ^a	103,72 ^a	227,28 ^a	552,06 ^a

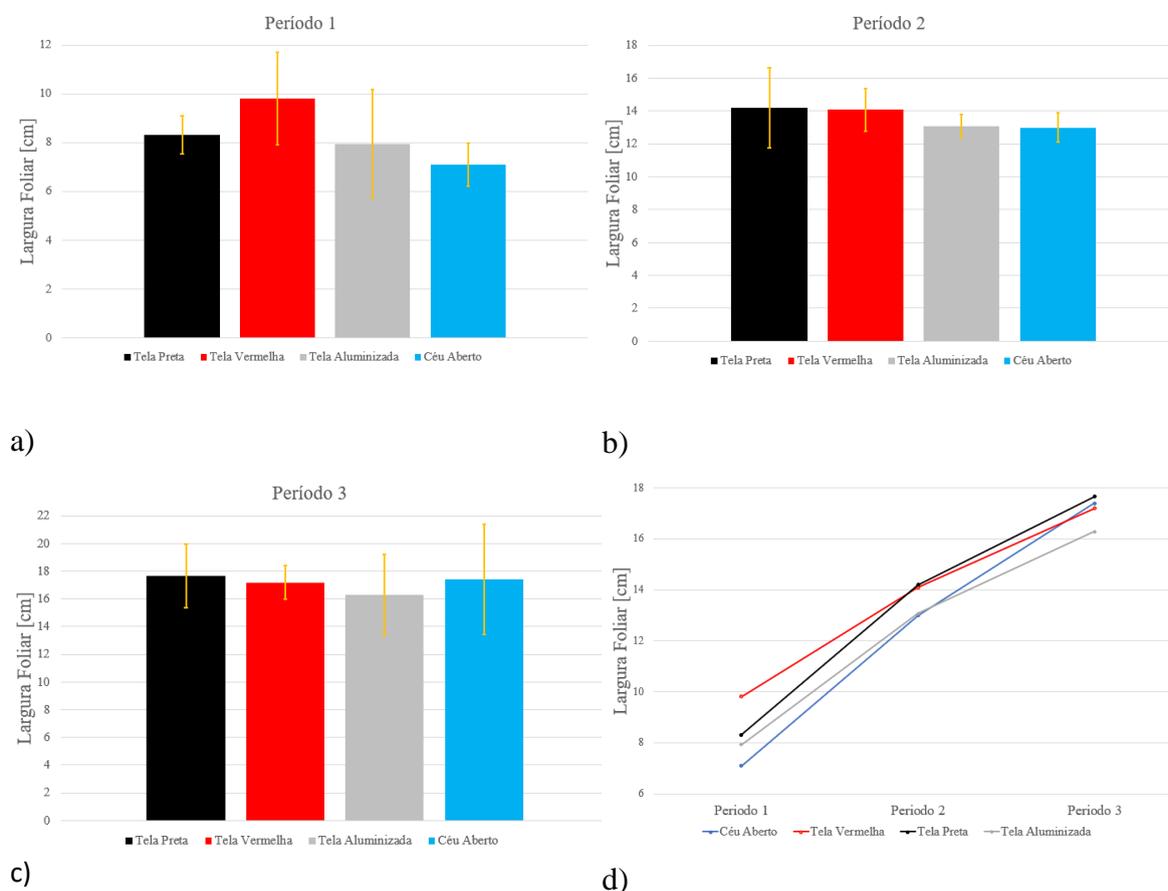
Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey

($P < 0,05$).

Fonte: autoria própria, 2021.

A Figura 12 mostra o gráfico comparativo do resultado do crescimento médio de largura foliar para cada tratamento e seu desvio-padrão para cada período, bem como, um gráfico comparativo entre períodos para todos os tratamentos.

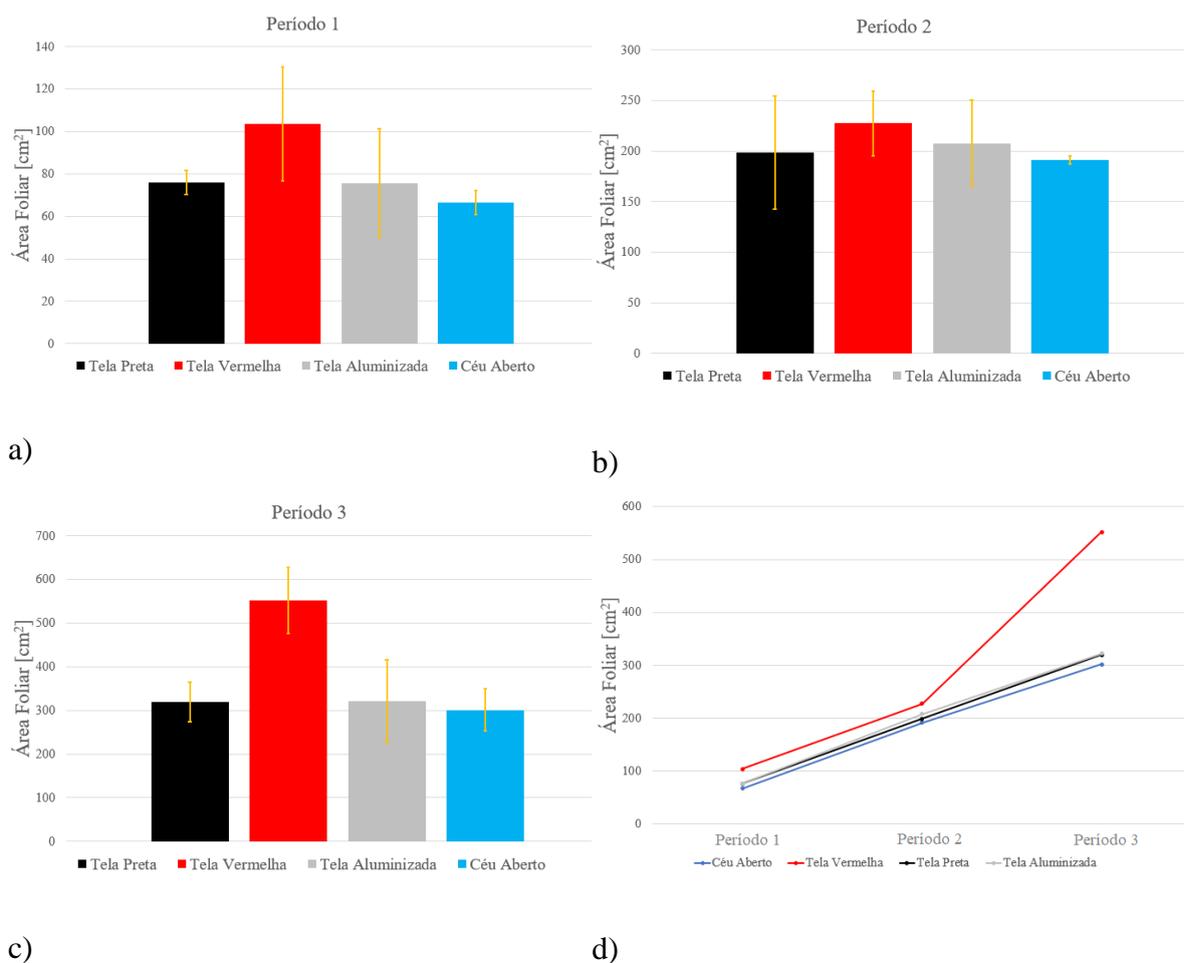
Figura 12- Gráficos estatísticos comparativos de média e desvio-padrão para o crescimento de largura foliar: a) Período 1; b) Período 2; c) Período 3; d) Entre períodos.



Em análise na tabela 1 e os gráficos 12, observa-se que no primeiro e segundo período as folhas sob tratamento com telados foram superiores ao tratamento a céu aberto, com predominância do tratamento com tela vermelha no primeiro período e superioridade para a tela preta no segundo período. No terceiro período o tratamento com malha negra ficou superior aos demais, porém, o tratamento a céu aberto mostrou um crescimento mais constante e ficou em segundo lugar. Nota-se também pelo gráfico 12.d que a largura foliar foi constante no tratamento a céu aberto ao longo de todo o período, porém, os tratamentos sob telado começaram com maiores índices de largura, mas que foram tendo uma queda conforme o período foi passando. Em termos estatísticos, o teste Tukey não mostrou diferença significativa, bem como, a margem de variação do desvio padrão.

A Figura 13 mostra o gráfico comparativo do resultado do crescimento médio de área foliar para cada tratamento e seu desvio-padrão para cada período, bem como, um gráfico comparativo entre períodos para todos os tratamentos.

Figura 13- Gráficos estatísticos comparativos de média e desvio-padrão para o crescimento de área foliar: a) Período 1; b) Período 2; c) Período 3; d) Entre períodos.



Em análise na tabela 1 e os gráficos 13, observa-se que em termos de área foliar, os tratamentos sob telado foram superiores ao tratamento a céu aberto, com predominância para o tratamento com telado vermelho, ao qual foi superior no terceiro período. Em termos estatísticos, apesar da média ser favorável ao uso de telas, o teste Tukey apresentou diferenças significativas apenas no terceiro período. Isso também se verifica no desvio-padrão. Ou seja, pode-se notar claramente que o tratamento com telado vermelho apresentou estímulo para o crescimento foliar. Isso é mais notável no comparativo a área foliar do que em relação à largura. O gráfico 13.d mostra que o

crescimento de área foliar foi, na sua maioria, de forma linear, sendo exponencial apenas no tratamento de telado vermelho, o que reforça a hipótese da tela foto conversora de estimular o crescimento vegetativo da videira.

Estes resultados vão ao contrário do que relata MAUTA (2018) o qual diz que encontrou valores de área foliar inferior sob as telas de sombreamento comparados a céu aberto trabalhando com macieiras, assim como o Amarante et al., (2011) utilizando tela branca no qual relata que a área foliar da cultura da maçã não foi influenciada pelo uso de tela. Outro autor utilizando tela de coloração preta, menciona que não houve influência das telas sob a área foliar. (BOSCO et., 2013).

Em contrapartida estes resultados apresentados no presente trabalho vão de encontro com os resultados apresentados pelos autores Henrique et al., (2011), no qual utilizaram as telas de coloração azul, branca, cinza, preta e vermelha, em mudas de cafeeiro, que verificou que a tela vermelha apresentou mais eficiente em relação a área foliar. No qual pode estar relacionado com as modificações na intensidade e espectro de luz da tela vermelha.

A tabela 2 apresenta os resultados estatísticos obtidos no ensaio experimental para análise da cultura de uva Benitaka. Essa tabela mostra os dados de análise da qualidade do fruto em termos do número de cachos, peso de cacho, produção por planta, altura do cacho, largura do cacho e °brix da cultivar Benitaka,

Tabela 2- Média de número de cachos, peso de cacho, produção por planta, altura do cacho, largura do cacho e °brix da cultivar de uva Benitaka para os diferentes tipos de tratamento cultivados no período 2019/2020.

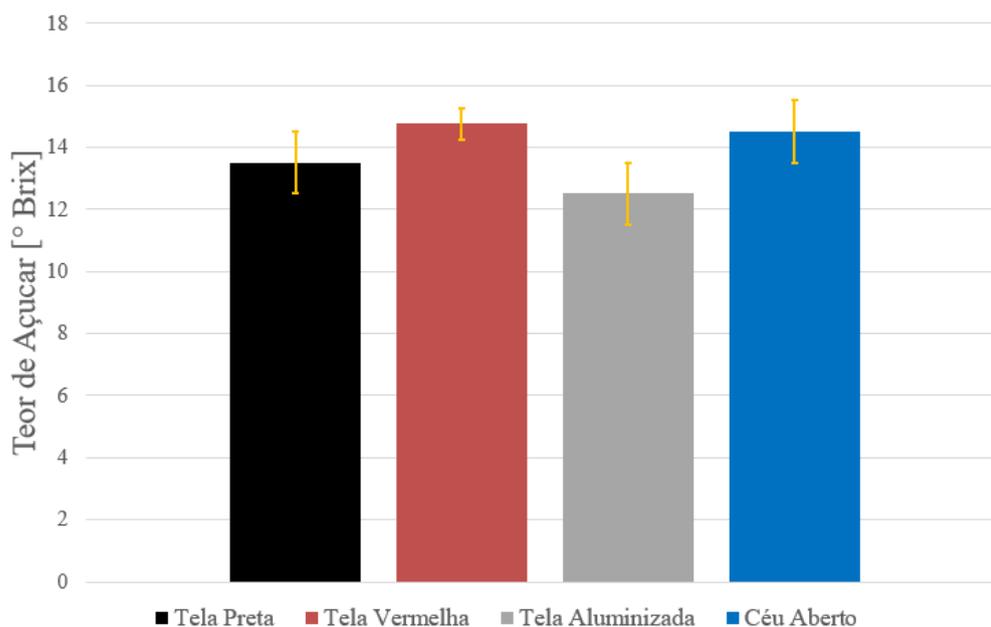
TRATAMENTO	Nº DE CACHOS [adm]	PESO DE CACHO [g]	PROD/ PLANTA [g. planta ⁻¹]	ALTURA CACHO [cm]	LARGURA CACHO [cm]	° BRIX [°]
CÉU ABERTO	34,50 ^a	1154,50 ^a	39947,00 ^a	23,75 ^a	13,75 ^a	14,50 ^a
TELA ALUMINIZADA	25,25 ^b	1161,75 ^a	29433,00 ^a	24,25 ^a	14,75 ^a	12,50 ^a
TELA PRETA	22,50 ^b	1388,00 ^a	31313,00 ^a	25,75 ^a	13,50 ^a	13,50 ^a
TELA VERMELHA	33,50 ^a	1240,75 ^a	41726,25 ^a	25,00 ^a	13,25 ^a	14,75 ^a

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Fonte: autoria própria, 2021.

A figura 14 mostra o gráfico comparativo do resultado do teor de sólidos solúveis médios para cada tratamento e seu desvio-padrão.

Figura 14- Teor de Sólidos Solúveis – SST em diferentes colorações de telado no cultivo da uva Benitaka, no município de Capão Bonito.



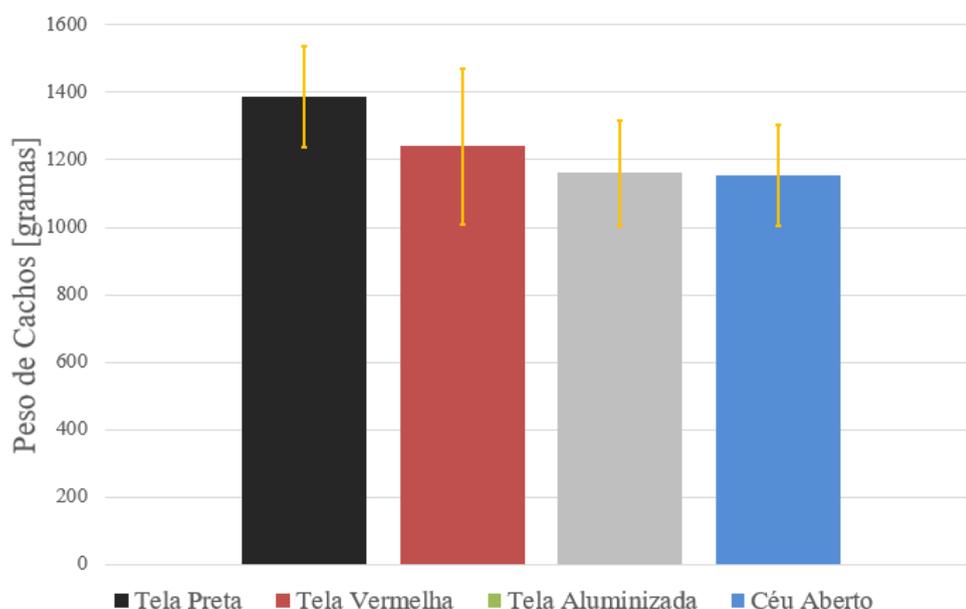
Fonte: autoria própria (2020).

Pelo gráfico, nota-se que o tratamento com tela vermelha apresentou uma ligeira superioridade no índice de SST (14,75 °brix), seguido pelo tratamento a céu aberto

(14,50 °brix), tela preta (13,50 °brix) e tela aluminizada (12,50 °brix). Analisando os dados estatísticos, o teste Tukey indica que os tratamentos não tiveram uma diferença estatística significativa, porém, quando se analisa a barra de desvio padrão na Figura 14, nota-se que houve uma efetividade na ação da tela vermelha sob a tela aluminizada, uma vez que o maior índice da média aluminizada é inferior ao menor índice da média do tratamento sob telado vermelho. Segundo Antonialli (2005), para que o SST seja considerado, pelas normas nacionais, bons para fruta madura destinada ao consumo *in natura*, seu índice deve superar o valor de 14 ° brix. Logo, pelos resultados obtidos, os tratamentos que obtiveram esse nível mínimo de SST estão em uvas cobertas por telado vermelho e a céu aberto.

A Figura 15 ilustra o gráfico do peso médio comparativo da produção de uvas por cacho em gramas e seu desvio-padrão.

Figura 15- Média do peso dos cachos de uva da cultivar “Benitaka”, cultivado no município de Capão Bonito – SP.



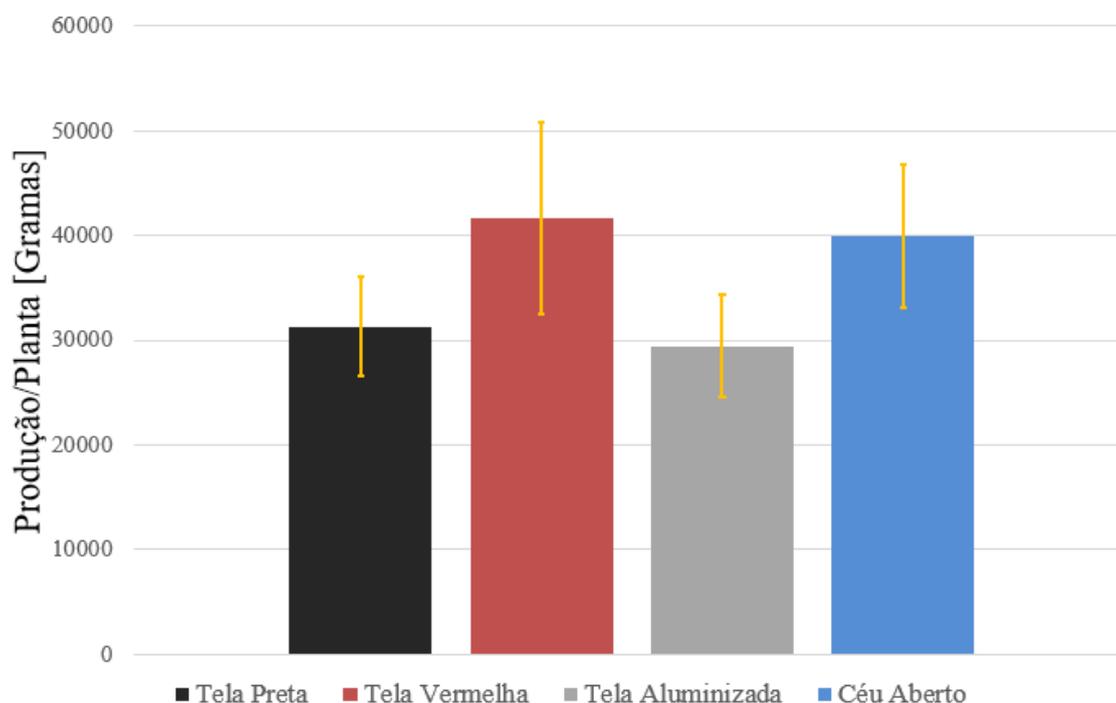
Fonte: própria autora., 2020

Analisando o gráfico, nota-se que os resultados mostraram que a malha negra apresentou uma média maior de peso de uva por cacho que todos os outros tratamentos (1.388,00 g/cacho), seguido pela malha vermelha (1.240,75 g/cacho), tela aluminizada (1.161,75 g/cacho) e em último o tratamento a céu aberto (1.154,50 g/cacho). Na média, a malha negra permite que a produção de uva por cacho possa chegar a ser 200 gramas

por cacho maior que no tratamento a céu aberto. Porém, analisando os dados de teste Tukey, os resultados mostraram que não houve diferença significativa, bem como, o desvio-padrão indica que os tratamentos possam ter uma produtividade que cheguem a ser semelhantes. Porém, esses dados de produção de uva em peso são superiores aos relatados por Leão (2010), ao qual afirma que os cachos da cultivar “Benitaka” pesam em média, de 600 g por cacho.

A Figura 16 mostra o gráfico comparativo de produção média de uva por planta em gramas para o cultivar Benitaka e seu respectivo desvio-padrão.

Figura 16- Médias produção de plantas (g) da cultivar de uva “Benitaka, no município de capão Bonito na safra de 2019/2020.



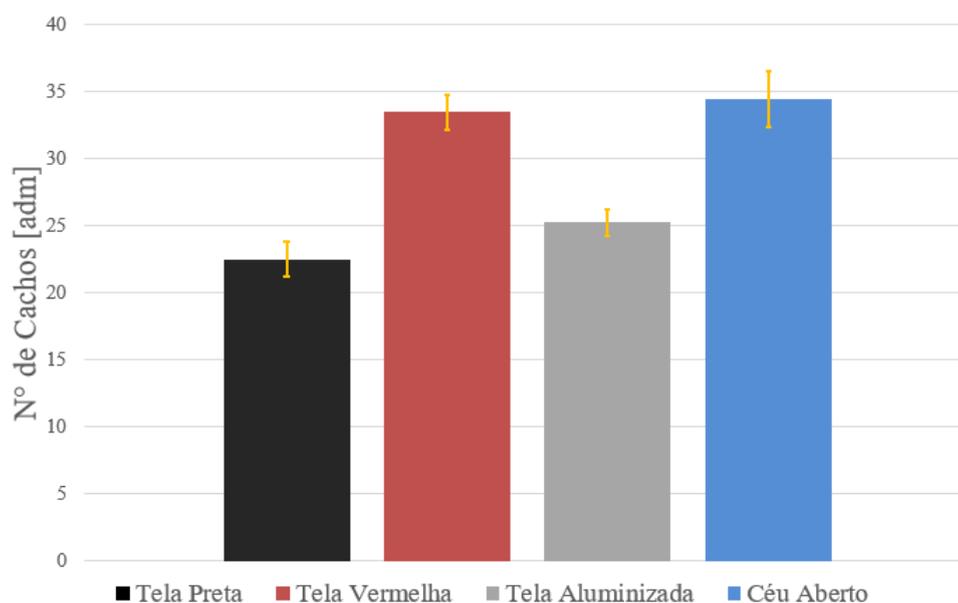
Fonte: autoria própria., 2021.

Analisando os dados, o maior índice de produção ocorreu no tratamento sob telado vermelho com uma média de 41.726,25 g. planta⁻¹, seguido pelo tratamento a céu aberto (39.947,00 g. planta⁻¹), malha negra (31.313,00 g. planta⁻¹) e tela aluminizada (29.433,00 g. planta⁻¹). A análise estatística do Teste Tukey mostrou que não houve diferença significativa na produção. Os dados de desvio padrão também confirmam que os diferentes tratamentos podem alcançar valores de produção semelhantes. Os resultados de produção por planta para uva estão em comum acordo com Costa et al.

(2011), ao qual apresentaram resultados semelhantes utilizando a cultura do morangueiro. Nota-se pelos dados de produção de uva por cacho que o telado vermelho possa estar influenciando de forma positiva em seu rendimento. O fato do telado vermelho mudar o espectro de luz, de forma que o mesmo estimule uma melhor produtividade da planta. Isso pode ser afirmado, uma vez que o telado vermelho apresenta um índice de luminosidade próximo aos demais tratamentos sob cobertura. Então, abre-se um precedente que uma provável explicação deste rendimento positivo esteja relacionada com a qualidade da transferência do espectro de luz na faixa de onda vermelho e não simplesmente o índice de luminosidade que uma planta possa receber.

Na Figura 17 é possível analisar a relação do número médio de cachos produzidos na linha de parreiras analisada.

Figura 17- Número de cachos de uva Benitaka produzidos por linha de tratamento analisada na safra de 2019/2020.



Fonte: autoria própria., 2021.

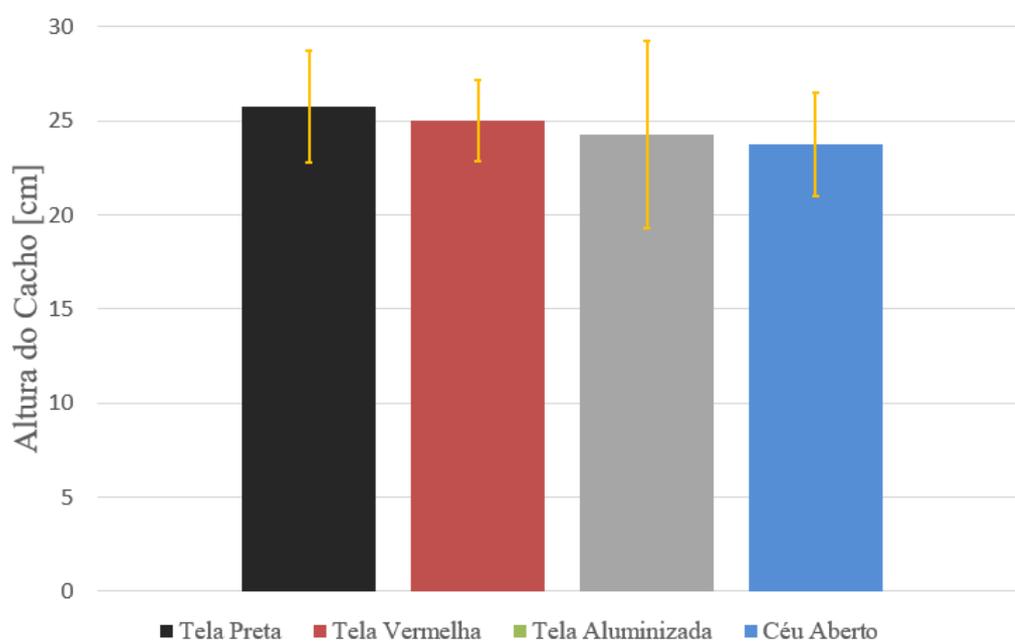
Nota-se que os vinhedos sob tela apresentaram valores inferiores no tratamento a céu aberto. Os tratamentos a céu aberto e tela vermelha apresentaram resultados estatisticamente iguais e superiores aos demais em relação ao número de cachos. Na tabela 1, observa-se que houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, onde em comparativos entre os vinhedos sob telas, a de coloração vermelha apresentou valores superiores. Pelo desvio-padrão, o tratamento sob telado vermelho pode, de acordo com a margem de variação, verificar que o índice de produtividade por cacho

pode alcançar valores semelhantes ao do tratamento sob céu aberto. No que tange aos demais tratamentos, telado aluminizado apresentou valores superior ao do tratamento sob malha negra que apresentou o pior índice.

Como observado nas variáveis (produção por planta) e (número de cachos) em comparativo entre os vinhedos cobertos por tela de sombreamento, a que apresentou valores positivos foi a de coloração vermelha, onde apresentou 33,5 (cachos. planta⁻¹) cachos por planta e 41726,25 (g. planta⁻¹).

A Figura 18 mostra o gráfico comparativo da altura média do cacho entre os diferentes tipos de tratamento.

Figura 18- Altura média do cacho de videira Benitaka submetida a diferentes telas de sombreamento no município de Capão Bonito – SP na safra de 2019/2020.



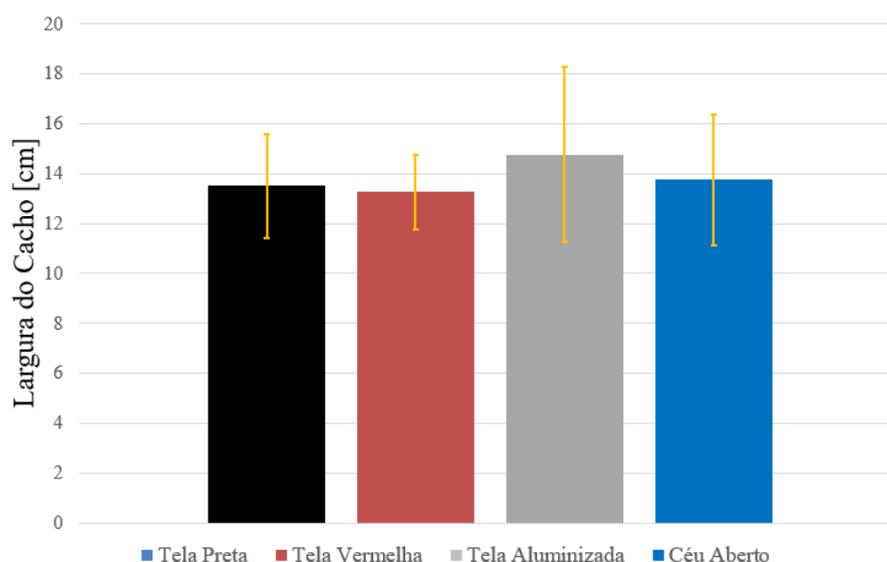
Fonte: autoria própria., 2021.

De maneira geral, os valores médios indicam que as telas de sombreamento proporcionaram aumento na altura do cacho em relação ao tratamento a céu aberto. Os valores médios indicaram que a malha negra apresentou uma altura de cacho de 25,25 cm, sendo superior aos demais tratamentos, seguido da tela de coloração vermelha (25,00 cm), tela aluminizada (24,25 cm) e a céu aberto (23,75 cm). Porém, os resultados são muito próximos e não diferiram estatisticamente entre quaisquer dos tratamentos analisados (tabela 1), bem como, o desvio padrão também mostra que a margem de altura de cacho pode ficar semelhantes entre todos. Todavia, de acordo com Oren - Shamir et al., (2001), ao qual explicam que a malha negra não é capaz de provocar

alterações morfológicas e fisiológicas na cultura, pois transmitem de forma uniforme a radiação, sem alterar o espectro de luz, sendo consideradas neutras e, sendo assim, diferentemente das telas coloridas onde são foto-conversoras, as quais modificam tanto a qualidade como a quantidade da radiação solar, sendo capaz de provocar alterações morfológicas e fisiológica, atingindo o crescimento e desenvolvimento das plantas (Li et al., 2000). Logo, neste trabalho de pesquisa, verificou-se que a média de altura do cacho foi maior justamente para a malha negra, porém, sua dispersão foi maior que a malha vermelha, o que indica que possa haver possibilidade desse telado apresentar produtividade superior ao da malha negra.

A Figura 19 ilustra os dados médios comparativos de largura de cacho obtido nos ensaios experimentais.

Figura 19- Largura do cacho de videira Benitaka submetida a diferentes telas de sombreamento no município de Capão Bonito – SP na safra de 2019/2020.



Fonte: autoria própria., 2021.

Os dados médios de largura de cacho indicam que o tratamento com tela aluminizada apresentou valores acima dos demais tratamentos (14,75 cm), seguido do tratamento a céu aberto (13,75 cm), telado preto (13,50 cm) e tela vermelha (13,25 cm). O autor BASILE et al., (2008), verificou aumento no tamanho da fruta de kiwi em telas azul e cinza, já o SHAHAK et al., (2004) observou o aumento no tamanho de pera e pêssegos sob o telados perola, vermelho e branco e o mesmo verificou o aumento de bagas de uva Red Globe sob o telado amarelo. Desta os resultados apresentados neste presente trabalho mostram o contrário do que os autores apresentaram, pois a tela foto

conversora vermelha apresentou o pior índice de largura de cacho e a tela aluminizada apresentou o melhor índice. Os dados estatísticos mostram que, pelo teste de Tukey, não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos e o desvio-padrão também corrobora para esse resultado. Porém, deve ser notado que mesmo com uma média maior que os demais tratamentos, a dispersão dos valores de largura de cacho apresentados pelo tratamento por tela aluminizada foi alta.

A Figura 20 ilustra cachos de uva representativos de cada tipo de tratamento analisado obtidos durante o ensaio experimental na área estudada.

Figura 20- Cachos de uvas nos diferentes tratamentos analisados a) Céu aberto; b) Tela aluminizada; c) Tela preta e d) Tela vermelha.



Fonte: própria autora., 2021.

5.3. INFLUÊNCIA DOS FATORES MICROCLIMÁTICOS NA PRODUÇÃO DA UVA BENITAKA.

Observando a influência do microclima em relação à produção da cultivar, pode-se notar que a temperatura do ar, a luminosidade e a umidade relativa do ar, apresentaram alterações significativas na produção de uva.

Em análise ao gráfico representado na figura 9, o qual mostra as variações da luminosidade em comparativo entre as telas, nota-se que o telado vermelho apresentou máxima luminosidade nos dois períodos (vegetativo e maturação). Para este trabalho de pesquisa, os índices de luminosidade apresentados para todos os tratamentos se mostraram positivo tendo em vista que para o período vegetativo apresentou valores próximo ao necessário para que ocorra o estímulo na brotação e fertilização das gemas e para a maturação das bagas a alta luminosidade auxiliou na concentração de açúcares e coloração das bagas. Para Santos (2006), esta alta luminosidade durante a fase vegetativa auxilia no estímulo da brotação e a fertilidade das gemas e Hidalgo 1993

retrata que a alta luminosidade durante o período de maturação acarreta em maiores teores de açúcares e bagas com coloração mais intensa. Assim como observado no gráfico, ilustrado na Figura 10, em relação à variação da temperatura do ar, mostrando que a máxima temperatura do ar no decorrer do ciclo foi sob o telado de coloração vermelha. De acordo com Calimam et al., (2005) relatam que a temperatura do ar sob as telas foi superior a céu aberto, afirmando que este fator afeta diversos processos biológicos da planta, como o desenvolvimento e a produção do tomateiro e os autores SANTOS et al., (2009) retratam que a maturação das bagas é dependente da temperatura do ar.

Em termo de crescimento vegetativo, um estudo realizado por Mauta, (2018), utilizando os telados nas cores amarela, preta, perola, azul, vermelha, mista e sem cobertura na cultura da macieira, mostrou que não houve diferença estatística entre os tratamentos, assim como observado no presente trabalho. Porém, em seus resultados mostrou que a tela de coloração vermelha apresentou valores superiores as demais telas, condizendo com o apresentado neste trabalho. Desta forma pode-se dizer que as modificações na intensidade e no espectro de luz na tela vermelha faz com que acarrete em alterações no tamanho do limbo foliar.

O resultado comparativo ilustrados na figura 14 das médias de SST indica que o telado vermelho apresentou uma leve superioridade aos demais tipos de tratamento. Esse fato pode ser explicado, segundo os dados microclimáticos apresentados, a influência dos índices superiores de luminosidade e temperatura do ar, em relação aos outros tratamentos no período de maturação das bagas, sendo esta uma época ideal para o acúmulo de açúcares. De acordo com Pedro Junior et al., (2003) e Teixeira et al., (2010), luminosidade e temperaturas elevadas tende a aumentar a concentração de SST.

Os resultados na figura 16, em relação à produção/planta no qual indica que o telado vermelho apresentou maior produção em comparação aos demais tratamento. Isso pode ser explicado de acordo com os dados microclimáticos em relação aos índices elevados de luminosidade, em comparação aos demais telados no período vegetativo, podendo dizer que a maior produção se deu devido à influência ao estímulo de brotação e fertilidade das gemas.

O influência da tela vermelha na produção pode ser explicada baseando-se no trabalho dos autores Kasperbauer et al., (1984), ao qual relataram que a exposição a luz vermelha e a vermelha distante influenciam diretamente o desenvolvimento de cloroplasto, durante o crescimento e desenvolvimento foliar, garantindo a sobrevivência

da planta e (Li, 2006) retrata que a transferência de luz do espectro na faixa de ondas vermelha e vermelha distante é maior, assim promovendo melhor qualidade de luz e luz difusa, conseqüentemente apresentando maior desenvolvimento vegetativo, enraizamento e produção.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi exposto, pode-se concluir com este trabalho que:

- 1- O ambiente sob o telado vermelho foi o que proporcionou os melhores resultados de crescimento vegetativo e produção de frutos para a cultura da videira Benitaka quando cultivado na região de Capão Bonito, apresentando índices de teor de sólidos solúveis, produção por planta, área e largura foliar superiores as demais telas.
- 2- O uso de tela vermelha mostrou que o uso de telas fotossintéticas tem o poder de estimular a produtividade de uvas, sendo a melhor alternativa para cultivo protegido.
- 3- As telas de sombreamento mostraram-se eficiente para a cultivar de uva Benitaka, gerando condições microclimáticas favoráveis comparado a céu aberto, proporcionando temperaturas ideais de acordo com a necessidade de cada época do ciclo da cultura. Além de índices de umidade relativa afim de evitar contaminação pela principal doença que ataca a cultura.
- 4- A tela aluminizada apresentou uma boa eficiência em termos de luminosidade, porém, uma baixa eficiência em termos de produtividade, sendo assim, seu custo possa não ser uma alternativa viável para uso na produção de uva Benitaka na região considerada.
- 5- O tratamento a céu aberto apresentou bons índices de crescimento vegetativo e de produtividade, quando comparados com os tratamentos de telado negro e aluminizado.

7. REFERÊNCIAS

AMARANTE, C.V.T.; STEFFENS, C.A.; ARGENTA, L.C. Yield and fruit quality of “Gala” na “Fuji” apple trees protected by whit anti-hail net. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v. 129, p. 79-85. 2011.

ANTONIOLLI, L.R. Sistema de Produção de Uva de Mesa do Norte de Minas Gerais: Colheita e manuseio pós-colheita. Embrapa Uva e Vinho. (2005).

BASILE, B. et al. Photo-selective hail nets affect fruit size and quality in Haywardkiwifruit. *Scientia Horticulturae*, [Amsterdam], v.141, p.91–97, June 2012.

BASILE, B. et al. Regulation of the vegetative growth of kiwifruit vines by photo-selective anti-hail netting. *Scientia Horticulturae*, [Amsterdam], v.172, p.300-307, June 2014.

BASILE, B.; ROMANO, R.; GIACCONE, M.; BARLOTTI, E.; COLONNA, V.; CIRILLO, C.; SHAHAK, Y.; FORLANI, M. Use of photo-selective nest for hail protection ofkiwifruit vines in Southern Italy. *Acta Horticulturae*, v. 1, n. 770, P. 185-192. 2008.

BASTÍAS, R.M. et al. Effects of photoselective nets on phenolic composition in applefruits. *Acta Horticulturae*, [S.l.], n. 939, p.77–83, Nov. 2012.

BERGQVIST, J.; DOKOOZLIAN, N.; EBISUDA, N. Sunlight Exposure and Temperature Effects on Berry Growth and Composition of Cabernet Sauvignon and Grenache in the Central San Joaquin Valley of California. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 52, n. 1, p. 1-7, 2001.

BOSCO, L.C. et al. Tela Antigranizo sobre pomares de macieiras em Vacaria, RS, Bento Gonçalves: Embrapa. 2013.

CABRAL, V. D. O. S. Desenvolvimento qualitativo da uva Niágara Rosada cultivada no Norte Fluminense. 2009. 78 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2009.

CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H.; FONTES, P. C. R.; STRINGHETA, P. C.; MOREIRA, G. R.; CARDOSO, A. A. Avaliação de genótipos de tomateiro cultivados em ambiente protegido e em campo nas condições edafoclimáticas de Viçosa. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.2, p.255-259, 2005.

CAMPOS, C. G. C., VIEIRA, H. J., BACK, Á. J., & SILVA, A. L. D. Fluxos de radiação solar global em vinhedos de altitude de São Joaquim-SC. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 35(3), 722-729. 2013.

CARDOSO L.S., BERGAMASCHI H., COMIRAM F., CHAVARRIA G., MARODIN G.A.B., DALMAGO G.A., SANTOS H.P., MANDELLI F. Alterações micrometeorológicas em vinhedos pelo uso de coberturas de plástico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 43, 441-447. 2008.

CASTELLANO, S. et al. Plastic nets in agriculture: a general review of types and applications. *Applied Engineering in Agriculture*, [S.l.], v. 24, p.799-808, Aug. 2008.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. dos; MANDELLI, F.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S. Caracterização fenológica e requerimento térmico da cultivar Moscato Giallo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 119-126, 2009.

CLIMATE. Clima Capão Bonito. Disponível em:<<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/capao-bonito-43702/>> Acessado em: dezembro de 2019.

COMIRAN F. Microclima, desenvolvimento e produção de videiras ‘Niagara Rosada’ em cultivo orgânico sob cobertura plástica. 74 p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009.

CORRÊA, R. M.; PINTO, J. E.B.; REIS, E. S.; MORREIRA, C. M. Crescimento de plantas, teor e qualidade de óleo essencial de folhas de orégano sob malhas coloridas. *Global Science na Technology*, v. 5, n.1, p. 11-22, 2012.

COSTA, R. D., CALVETE, E. O., REGINATTO, F. H., CECCHETTI, D., LOSS, J. T., RAMBO, A., & TESSARO, F. Telas de sombreamento na produção de morangueiro em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, 29(1), 98-102 (2011).

DE MELLO, L.M.R., MACHADO, C. A.E. Vitivinicultura brasileira: Panorama2019. *Comunicado Técnico*, 2020.

EMBRAPA UVA E VINHO. Cultivares de Uva e Porta- Enxertos de Alta Sanidade. Benitaka. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/cultivares-de-dominio-publico/-/asset_publisher/rE0HjHq6jP8J/content/cultivar-benitaka/1355300> Acessado em: 20/12/2019.

FERREIRA M.A., PEDRO JÚNIOR M.J., SANTOS A.O., HERNANDES J.L. Modificação parcial do ambiente de cultivo da videira ‘Cabernet Sauvignon’ sobre diferentes porta-enxertos: efeito sobre a produção e o teor de sólidos solúveis. *Bragantia*, 63, 439-445. 2004.

GALET, P. Précis de viticulture. 4.ed. Montpellier: Déhan, 1983.

GONÇALVES, ANDRÉ LUÍS. *Efeito do sombreamento artificial contínuo no microclima, crescimento e produção da videira ‘Niagara Rosada’*. Diss. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) Instituto Agronômico, Campinas, 2007.

GOTO, R. Ambiente Protegido no Brasil: Histórico e Perspectivas. In: AGUIR, R. L., DAREZZO, R. J.; FOZANE, D. E.; AGUILERA, G.A.H.; SILVA, D.J.H. Cultivo em ambiente protegido: Histórico, tecnologia e Perspectivas. Viçosa: UFV, 2004, P.9-19, 2004.

HENRIQUE, P.C. et al. Aspecto fisiológicos do desenvolvimento de mudas de café cultivadas sob telas de diferentes colorações. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v. 466, n. 5, p. 458-465, 2011.

HIDALGO, L. Tratado de viticultura general. Madrid: Mundi-Prensa, 1993.

KASPERBAUER MJ; HAMILTON JL. Chloroplast structure and starch grain accumulation in leaves that received different red and far-red levels during development. *Plant Physiology* 74: 967-970, 1984.

KISHINO A.Y., CARAMORI P.H. Fatores climáticos e o desenvolvimento da videira: elementos climáticos mais importantes para a viticultura. In: *Viticultura tropical: o sistema de produção do Paraná*. 59-76. Iapar, Londrina. 2007.

LARCHER, W. *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos, Rima, 531p. 2000.

LEÃO, P. C. de S.. Breve histórico da vitivinicultura e a sua evolução na região semiárida brasileira. Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Semiárido, Petrolina , Pernambuco. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, vol. 7, p.8185, 2010.

LEAO, PC de S. Principais variedades de uvas de mesa e porta-enxertos. In: Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: FEIRA NACIONAL DA AGRICULTURA IRRIGADA-FENAGRI, 2004, Petrolina. Minicursos: apostilas. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004.

LEAO, PC de S. Principais variedades de uvas de mesa e porta-enxertos. In: Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: FEIRA NACIONAL DA AGRICULTURA IRRIGADA-FENAGRI, 2004, Petrolina. Minicursos: apostilas. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004.

LI JC. Uso de mallaseninvernaderos. Horticultura Internacional n. extra: 86 91 2006.

LULU, J.; PEDRO JUNIOR, M.J. Microclima de vinhedos cultivados sob cobertura plástica e a céu aberto. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 14, p. 106-115. 2006.

MANDELLI, F. Relações entre variáveis metereológicas, fenologia e qualidade da uva na ‘Serra Gaúcha’. Porto Alegre, 174 p. Tese de Doutorado: Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2002.

MAUTA, D. S. Aspectos vegetativos, produtivos e de qualidade de frutos em macieiras cobertas com telas fotoseleticas na região dos campos de cima da serra-RS. LAGES. 2018.

OREN – SHAMIR, O. M.; GUSSAKOVSHY, E. E.; SHIPIEGEL, E.; LEVI, A. N.;RAFTNER, K.; OVADIA, R.; SHAHAK, Y. Coloured shad nets can improce the yield and quality of green decorative branches of *Pittosporum variegatum*. **Jornal of horticultura Science e Biotechnology**, v. 76, n. 3, p. 353-361, 2001.

PEDRO JÚNIOR M.J., SENTELHAS P.C. Clima e produção. In: POMMER, C. V. Uva: tecnologia de produção, pós-colheita e mercado. 63-107. Cinco Continentes, Porto Alegre. 2003.

PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. Manejo do ambiente em cultivo protegido. Informações Tecnológicas, Campinas, 2005. In: IAC, 2005.

ROCHA, R. de C. Uso de diferentes telas de sombreamento no cultivo protegido do tomateiro. 2007. 105p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2007.

SAEBO, A.; KREKLING, T.; APPELGREN, M. Light quality affects photosynthesis and leaf anatomy de birch plantlets in vitro. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, v. 41, p. 177- 185, 1995.

SALES, M., MELO, B. Cultura da Videira- Luminosidade. Embrapa Uva e Vinho Sistema de Produção, ISSN 1678-8761 Versão Eletrônica, Jul./2003.

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

SANTOS, H.P. Aspectos ecofisiológicos na condução da videira e sua influência na produtividade do vinhedo e na qualidade dos vinhos. Bento Gonçalves-RS: EMBRAPA- CNPUV, (Comunicado Técnico, 71). 2006.

SHAHAK, Y.; GUSSAKOVSKY, E.E.; COHEN, Y.; LURIE, S. Colornets: A New Approach for Light Manipulation in Fruit Trees. Acta Horticulturae, v. 636, p. 609-616, 2004.

SILVA, R. J. N.; GALVÃO, A. V. O.; SILVA, R. J. O Zoneamento Agroecológico como Ferramenta de Análise da Paisagem: O Caso do Município de Capão Bonito - São Paulo. South American Journal of Basics Education, Technical and Technological. V. 2, n. 2, pp. 5- 14, 2015.

SIMÃO, S. Manual de Fruticultura. Cap. II Videira. pag. 407 a 442. Editora Agronômica Ceres.1971.

SMART, R.E.; SMITH, S.M.; WINCHESTER, R.V. Light quality and quantity effects on fruit ripening for cabernet sauvignon. American Journal of Enology and Viticulture, Davis, 39:250-258. 1988.

SOUSA, J.S.I.; MARTINS F.P. Viticultura brasileira: principais variedades e suas características. Piracicaba: FEALQ, 2002. 368 p.

TEIXEIRA, A .H.de C; MOURA, S. B., ANGELOTTI, F. Sistema de produção- Cultivo da Videira: Aspectos agrometeorológicos da cultura da videira. Embrapa Semiárido. Agost. 2010.

TEIXEIRA, A. H.C. Cultivo da videira: clima. Embrapa Semi-Árido. Sistema de produção. Versão eletrônica. 2004. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spvideira/clima.htm. Acessado em: 28 de abril de 2021.

TONIETTO, J., MANDELLI, F. Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de climatemperado: Clima. Embrapa uva e vinho. Sistema de produção, 4. julho 2003.

VIANA, L. H. Fenologia e quebra de dormência da videira niagara rosada cultivada na região norte fluminense em diferentes épocas de poda. *Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro-UENF (Tese), Campos dos Goytacazes, 73p.* 2009.

PEDRO JÚNIOR, M.J.; SENTELHAS, P.C.; Clima e produção. In POMMER, C. V. P. (ed). Uva: Tecnologia de produção, pós colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, p-63-1078.