



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**DESEMPENHO FISIOLÓGICO E AGRONÔMICO DE VIDEIRAS SOB
DIFERENTES COBERTURAS À BASE DE MANTA AGROTÊXTIL**

GUILHERME SANTIAGO SOARES COELHO

PETROLINA – PE
2025

GUILHERME SANTIAGO SOARES COELHO

**DESEMPENHO FISIOLÓGICO E AGRONÔMICO DE VIDEIRAS SOB
DIFERENTES COBERTURAS À BASE DE MANTA AGROTÊXTIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IFSertãoPE *Campus*
Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Ma. Ana Rita Leandro dos Santos

PETROLINA – PE
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C672 Coelho, Guilherme Santiago Soares.

Desempenho fisiológico e agrônômico de videiras sob diferentes coberturas à base de manta agrotêxtil / Guilherme Santiago Soares Coelho. - Petrolina, 2025.
49 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2025.

Orientação: Profª. Msc. Ana Rita Leandro dos Santos.

1. Ciências Agrárias. 2. Viticultura. 3. Manta agrotêxtil. 4. Cobertura. I. Título.

CDD 630

GUILHERME SANTIAGO SOARES COELHO

DESEMPENHO FISIOLÓGICO E AGRONÓMICO DE VIDEIRAS SOB
DIFERENTES COBERTURAS À BASE DE MANTA AGROTÊXTIL

Trabalho de Conclusão do Curso
apresentado ao IF SertãoPE Campus
Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: 31 de Janeiro de 2025.

Ana Rita Leandro dos Santos:25935682591
Assinado de forma digital por Ana Rita Leandro dos Santos:25935682591
Dados: 2025.02.14 13:13:11 -03'00'

Prof^a. Ma. Ana Rita Leandro dos Santos
IFSertãoPE, Campus Petrolina Zona Rural

Documento assinado digitalmente

 DANIEL AMORIM VIEIRA
Data: 14/02/2025 13:38:08-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Pesquisador Dr. Daniel Amorim Vieira
Universidade Federal de Lavras

Documento assinado digitalmente

 MARCOS MARTINS MASUTTI
Data: 14/02/2025 14:17:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^o. Me. Marcos Martins Masutti
IFSertãoPE, Campus Petrolina Zona Rural

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Deus, por me ter concedido mais uma vitória na vida, e a oportunidade da realização de um sonho meu e de minha família.

Aos meus pais, José Mendes Coelho e Alcione Ferreira Soares Coelho, ao meu irmão, Gabriel Messias, por sempre estarem ao meu lado, me sustentando e dando todo apoio nas minhas decisões.

A minha prima Cláudia Ferreira e ao seu esposo Francisco, José por todo acolhimento e companheirismo durante esse período na graduação.

Aos amigos da turma AG18, com os quais compartilhei cada momento dessa jornada, gratidão por todos os momentos que vivenciamos.

A minha orientadora, Ana Rita Leandro Santos, que sempre esteve presente comigo, orientando da melhor forma, agradeço a ajuda, apoio, incentivo e por todos os ensinamentos. Esse curso não seria o mesmo sem a sua orientação.

A todo o corpo docente do IFSertãoPE, pelo companheirismo e ensinamentos que me proporcionaram.

A minha colega Bruna Bellanisa por toda dedicação e companheirismo durante a condução do experimento.

A toda equipe da fazenda Expofrut por acolher o experimento e se empenhar da melhor forma, assim como a Supper e sua varejista local Ello pela disponibilidade do material do experimento.

Ao Grupo de Estudos em Ecofisiologia e Estresse de Plantas (GEESP), por todos os momentos compartilhados e ensinamentos que aprendi durante a minha formação, assim como a amizade de todos os membros que compartilhei durante o curso.

RESUMO (Língua Portuguesa)

A fruticultura é uma atividade agrícola muito expressiva do Vale do Submédio São Francisco participando decisivamente do crescimento econômico e da geração de empregos em toda a região, com destaque para o cultivo de uva de mesa, no entanto as condições de cultivo do sertão do Vale do São Francisco impõem condições potencialmente estressantes para as videiras, tanto por fatores bióticos como abióticos, que podem afetar toda a sua fisiologia, nesse contexto abre-se portas para novas tecnologias que são voltadas para melhorar o desempenho agrônomo e fisiológico das plantas. O objetivo desse trabalho foi conhecer os efeitos de diferentes coberturas de parreirais, feitas a base de manta agrotêxtil, sob os aspectos da fisiologia e agrônômicos da planta e da qualidade dos frutos. Foram empregados três tratamentos sendo eles, (MAT - BLB): manta agrotêxtil branco laminado branco; (MAT - ASL): manta agrotêxtil azul sem laminação; (MAT - BLT): manta agrotêxtil branco laminado transparente. Foram analisados parâmetros como temperatura média da cobertura e das folhas, clorofila *a*, *b*, total e relação *a/b*, taxa assimilatória líquida (TAL), densidade estomática, condutividade elétrica das biomembranas, além de variáveis pós-colheita, como comprimento e peso de cacho, comprimento e calibre da baga, sólidos solúveis totais (^oBrix), acidez total titulável, ratio dentre outras variáveis. Os resultados mostraram que houve diferença na temperatura média das folhas e da cobertura entre os tratamentos, com destaque para a MAT – ASL que apresentou uma menor média, porém o tratamento apresentou um menor acúmulo de sólidos solúveis totais, mas para variável taxa assimilatória líquida houve um maior acúmulo de matéria seca por unidade de área foliar durante o período. Já o tratamento MAT – BLB proporcionou um maior teor de clorofila *a*, e total, assim como uma melhor relação entre as clorofilas *a/b*. O tratamento MAT – BLT proporcionou um maior acúmulo de amido nos ramos, assim como uma maior área foliar, porém apresentou um menor comprimento e diâmetro de bagas. Concluindo que a manta agrotêxtil é uma tecnologia que pode ser promissora para a utilização em cobertura de parreirais.

Palavras-chaves- Viticultura; Manta agrotêxtil; Cobertura; Plasticultura; Manejo; Sertão.

ABSTRACT

Fruit farming is a highly significant agricultural activity in the São Francisco Valley, playing a decisive role in the region's economic growth and job creation, with a particular focus on table grape cultivation. However, the cultivation conditions in the semi-arid region of the São Francisco Valley impose potentially stressful conditions for grapevines, due to both biotic and abiotic factors, which can affect their entire physiology. In this context, opportunities arise for new technologies aimed at improving the agronomic and physiological aspects of the plant and the quality of the fruits. The objective of this study was to evaluate the effects of different vineyard covers made of agrotexile fabric on the physiological and agronomic aspects of the plant and the quality of the fruits. Three treatments were applied: (MAT - BLB): standard white laminated agrotexile; (MAT - ASL): blue non-laminated agrotexile; and (MAT - BLT): transparent laminated white agrotexile. Parameters analyzed included the average temperature of the cover and leaves, chlorophyll a, b, total chlorophyll, and the a/b ratio, net assimilation rate (NAR), stomatal density, electrical conductivity of biomembranes, as well as post-harvest variables such as cluster length and weight, berry length and diameter, total soluble solids (°Brix), total titratable. The results showed differences in the average temperature of the leaves and the cover among the treatments, with MAT – ASL standing out for presenting the lowest average temperature. However, this treatment also showed lower accumulation of total soluble solids. Conversely, it had a higher net assimilation rate, resulting in greater dry matter accumulation per unit of leaf area during the period. The MAT – BLB treatment resulted in a higher content of chlorophyll a and total chlorophyll, as well as a better chlorophyll a/b ratio. The MAT – BLT treatment led to greater starch accumulation in the branches and a larger leaf area, although it showed shorter berry length and diameter. These findings indicate that agrotexile fabric is a promising technology for use in vineyard coverings.

Keywords –Viticulture; Agrotexile Fabric; Covering; Plasticulture; Management; Backlands

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Figura 1 - Área de produção da fazenda Expofrut, 9°14'58"S 40°55'43"W, Casa Nova, Bahia.	18
Figura 2 - Variedade Sugar Crisp cultivada na fazenda Expofrut.	19
Figura 3 - Croqui da disposição dos tratamentos na área.	19
Figura 4 - Mantas agrotêxteis utilizadas no experimento em que a) manta agrotêxtil branco laminado branco; b) azul sem lâminação e c) branco laminado transparente.	20
Figura 5 - Área aos 85 DAP após a cobertura com as mantas.	20
Figura 6 - Extravasamento de eletrólitos ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$) das folhas de videiras 'Sugar Crisp' para determinação da estabilidade das biomembranas.	30
Figura 7 - Estômatos de videira Sugar Crisp.	30
Figura 8 - Densidade estomática (estômatos/ mm^2) de videiras 'Sugar Crisp' de acordo com diferentes tipos de mantas agrotêxteis.	31
Figura 9 - Taxa assimilatória líquida ($\text{g}/\text{cm}^2/\text{dia}$) das folhas de videiras 'Sugar Crisp' submetida a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.	33
Figura 10 - Teor médio de sólidos solúveis totais ($^{\circ}\text{Brix}$) de videiras 'Sugar Crisp' submetida a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.	34
Figura 11 - Teor médio de ácido tartárico das bagas de videiras 'Sugar Crisp' submetidas a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.	36
Figura 12 - Relação entre sólidos solúveis totais e acidez titulável (Ratio) das bagas de videiras 'Sugar Crisp' submetida a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.	37
Figura 13 - a) Massa fresca de cachos (g) e b) comprimento médio dos cachos (cm) de videiras 'Sugar Crisp' submetida a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.	38
Figura 14 - Demonstração da parte basal, mediana e distal do cacho de videira Sugar crisp.	39
Figura 15 - Teor de amido nos ramos de videiras 'Sugar Crisp' submetidas a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.	40

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Dados climatológicos da estação meteorológica de bebedouro em Petrolina	21
Tabela 2 - Temperatura média (°C) das mantas agrotêxteis e do dossel foliar da videira Sugar Crisp submetida a diferentes coberturas, aos 93 DAP.....	24
Tabela 3 - Temperatura média (°C) das mantas agrotêxteis e do dossel foliar da videira Sugar Crisp submetida a diferentes coberturas, aos 107 DAP.....	25
Tabela 4 - Temperatura média (°C) das mantas agrotêxteis e do dossel foliar da videira Sugar Crisp submetida a diferentes coberturas, aos 114 DAP.....	25
Tabela 5 - Teor médio de clorofila a de videiras 'Sugar Crisp' com diferentes tipos de mantas agrotêxteis.....	26
Tabela 6 - Teor médio de clorofila b de videiras 'Sugar Crisp' submetida coberta com diferentes tipos de mantas agrotêxteis.....	27
Tabela 7 - Razão entre os teores de clorofila a e b de videiras 'Sugar Crisp' coberta com diferentes tipos de mantas agrotêxteis.....	28
Tabela 8 - Teores de clorofila total de videiras 'Sugar Crisp' coberta com diferentes tipos de mantas agrotêxteis.....	29
Tabela 9 - Área foliar média (cm ²) de videiras 'Sugar Crisp' submetidas a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.....	32
Tabela 10 - Comprimento e diâmetro médio das bagas de videiras 'Sugar Crisp' submetida a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.....	39

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
4 MATERIAL E MÉTODOS	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6 CONCLUSÕES	41
7 REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura é uma atividade agrícola muito expressiva no Vale do Submédio São Francisco, participando decisivamente do crescimento econômico e da geração de empregos em toda a região. A partir do cultivo de plantas de elevado desempenho produtivo, qualitativo e de mercado, com destaque para a cultura da videira, a região atende com excelência, aos mercados interno e externo garantindo uma fruta de qualidade ao consumidor final (informação verbal)¹.

A viticultura destaca-se como uma das mais importantes cadeias produtivas da agricultura brasileira, segundo o IBGE (2024), a área plantada brasileira era de cerca 30 mil hectares. Em termos de volumes, 2023, o Brasil colheu cerca de 853 mil toneladas, com o Nordeste participando de aproximadamente 67% de todo este volume. Sobre a produtividade, a média anual da região Nordeste fechou o ano em 43,9 t/ha sendo maior do que a média nacional que fechou com 28,4 t/ha.

Com relação aos estados produtores, destaca-se Pernambuco, com uma produção média de 48,1 t/ha, seguido da Bahia, com cerca de 28,2 t/ha e São Paulo com 18,9 t/ha. No fechamento da safra 2023, a uva gerou mais de 3,5 bilhões de reais, sendo que aproximadamente dois terços deste total, 2,2 bilhões de reais, foi originado no Vale do São Francisco (IBGE 2024).

No entanto, as condições de cultivo do Sertão do Vale do São Francisco impõem condições potencialmente estressantes para as videiras, tanto por fatores bióticos como abióticos, que podem afetar toda a sua fisiologia, com reflexos na produtividade das plantas e na qualidade dos frutos, ocasionando perdas significativas e prejuízos na comercialização, caso não seja adotado um manejo adequado e uso de materiais de alta performance, mas que ofereçam uma relação custo-benefício adequadas para o produtor (informação verbal)¹.

Existem fatores que podem reduzir a produtividade da videira, como a ocorrência de chuvas excessivas durante o período de maturação e colheita, bem como a ocorrência de doenças fúngicas e bacterianas nas plantas. Neste contexto, é importante buscar alternativas para solucionar tais problemas, e neste caso, o uso de manta agrotêxtil pode ser uma alternativa interessante para os produtores (SCHWERZ *et al.*, 2023).

Nos últimos anos, houve uma grande evolução tecnológica na produção de uvas, principalmente visando o aumento da qualidade e quantidade das uvas por meio

¹Fala da Prof^a. Ma. Ana Rita Leandro dos Santos no Grupo de Estudo em Ecofisiologia em Estress de Planta, 20 jul. 2023.

de técnicas especializadas de manejo. Uma das técnicas que são utilizadas, refere-se ao uso de manta agrotêxtil nas plantas. Esse sistema de produção tem sido estudado e aplicado por produtores de uvas de mesa devido aos benefícios proporcionados na produtividade e qualidade (DETONI *et al.*, 2007; PEDRO *et al.*, 2020).

Assim, novas tecnologias voltadas para melhorar o desempenho agrônomo das plantas, como é o caso da cobertura do parreiral, são manejos capazes de promover significativos ganhos em produtividade e qualidade, mas que demandam de conhecimentos específicos sobre o comportamento fisiológico das plantas e as respostas expressas em termos de qualidade dos frutos nas condições do Vale do São Francisco, notadamente daquelas destinadas a produção de frutas para exportação.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Conhecer os efeitos de diferentes coberturas de parreirais, feitas com manta agrotêxtil, sob aspectos da fisiologia e agrônômicos da planta e da qualidade dos frutos.

2.2 Objetivos específicos

Conhecer os efeitos da cobertura com diferentes materiais à base de manta agrotêxtil sobre o comportamento das plantas;

- Avaliar a mitigação de estresses abióticos nas plantas cobertas;
- Verificar os efeitos sobre a qualidade dos cachos;
- Analisar o acúmulo de reservas de carboidratos nos ramos;
- Analisar temperatura média das mantas agrotêxtil e das folhas;
- Verificar a densidade estomáticas dos tratamentos;
- Quantificar os teores de clorofila *a*, *b* e total nas folhas das videiras, avaliados por meio de índice de clorofila Falker (ICF).
- Determinar a qualidade dos frutos por meio de sólidos solúveis totais (°Brix), teor de acidez (percentagem de ácido tartárico);
- Verificar a taxa assimilatória líquida;
- Avaliar massa fresca e comprimento dos cachos, assim como biometria de bagas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Atualmente, a uva destaca-se entre as frutas mais produzidas do mundo, devido à sua utilização para produção de vinhos e espumantes, e ao consumo *in natura* (Souza, 2013).

O Vale do Submédio São Francisco se destaca nacionalmente e internacionalmente, pelo alto padrão de qualidade de suas frutas, com ênfase a uva de mesa destinada à exportação

Pedro Júnior *et al.* (2015) salientam que os desenvolvimentos vegetativos e reprodutivos das videiras são influenciados por uma estreita relação com as condições meteorológicas vigentes no local, que apresentam variação espacial e temporal, e afetam diretamente a qualidade do produto final.

A região do Vale do Submédio São Francisco se destaca na produção de uva *gourmet* cujo o aspecto visual é um importante atributo na comercialização do produto, fator esse que pode ser afetado por excesso de radiação solar ou chuvas, podendo haver grandes perdas no campo.

Já há algum tempo, viticultores adotaram o uso de filmes plásticos impermeáveis sobre as fileiras de cultivo para prevenir problemas de nas causados pelo excesso de chuvas. Essa prática altera o microclima, sobretudo pela diminuição da água livre nas folhas, contribuindo para a melhoria da qualidade dos frutos e na produtividade.

A radiação solar que penetra no dossel desempenha um papel crucial no ciclo da videira, uma vez que, além de impactar o desenvolvimento da planta e as propriedades orgânicas, contribui para melhorar tanto a produção quanto a qualidade das uvas. Ela favorece processos como a iniciação floral, a fertilidade das gemas, o pegamento dos frutos e a maturação das uvas (Carbonneau, 1982; Smart, 1985; Mandelli *et al.*, 2008; Radünz *et al.*, 2013).

Graças às condições climáticas da região os parreirais apresentam produtividade bem acima das médias nacional e mundial, com safras cada vez maiores e uvas de excelente qualidade, se destacando por ser a região única no mundo, onde a prática da viticultura é desenvolvida em zona intertropical, que se localiza entre os paralelos 8º e 9º de latitude Sul, com uma altitude abaixo de 400 m em relação ao nível médio do mar, podendo atingir até 2,5 safras por ano (Moura; Teixeira; Soares, 2009).

O cultivo protegido de videira pode promover profundas mudanças na estrutura e na fisiologia das plantas, alterando as condições térmicas e hídricas do sistema e na interação solo-planta-atmosfera alterando os padrões de distribuição da radiação solar no dossel da planta (Cardoso *et al.*, 2008; Chavarria *et al.*, 2008; Chavarria *et al.*, 2009). Consequentemente, altera-se os parâmetros descritivos das relações entre os fluxos de radiação e as características do dossel. Esses parâmetros necessitam ser ajustados adequadamente para alimentar sistemas de modelagem e tomadas de decisão sob este novo sistema de manejo em culturas frutíferas (Cardoso, 2010).

Cardoso *et al.*, (2008), destaca que a disponibilidade de radiação solar no interior de ambientes protegidos diminui quando comparado ao ambiente externo, devido às propriedades de reflexão e à absorção da cobertura. Contudo os efeitos da interceptação da radiação solar pelo dossel são importantes na produtividade e na qualidade das uvas.

O cultivo protegido tem sido um importante insumo agrícola que permite incrementos de produção das culturas, onde se esgotaram as tentativas convencionais para obterem-se incrementos produtivos. Nesse novo ambiente, as plantas são postas sob um novo limite de produtividade, visando propiciar condições para a expressão de seu máximo potencial genético (Vida *et al.*, 2004).

A temperatura do ar também é um fator importante para a videira. A faixa considerada ótima para a fotossíntese ocorre entre 25 e 30 °C. Acima de 30°C, a massa e o tamanho das uvas são reduzidos, decrescendo os processos metabólicos sob condições próximas de 45°C. Já com a temperatura do ar inferiores a 20°C, as reações fotossintéticas são menos intensas (Teixeira *et al.*, 2012).

O uso da cobertura plástica visa aumentar a produtividade, antecipar ou adiar a maturação dos frutos, melhorar a qualidade dos produtos agrícolas ao amenizar as variações climáticas na produção. Isto é possível pelo fato de que a proteção diminui o excesso de chuva, a alta incidência de radiação e extremos de temperatura do ar (Reis *et al.*, 2012; Rebouças *et al.*, 2015).

A maior parte dos plásticos usados na agricultura é fabricado a partir de petróleo, normalmente polietileno, e representa uma fonte potencial de contaminação ambiental (Halley *et al.*, 2001).

O plástico utilizado para cobrir videiras, assim como em outros tipos de cultivo protegido, deve ser quimicamente modificado para garantir resistência e durabilidade em condições de campo (Kasirajan; Ngouajio, 2012). Entre os aditivos mais comuns

nos plásticos de cobertura, destacam-se os que oferecem proteção contra raios ultravioleta (antiUV) e aqueles que reduzem a tensão superficial da água (antigotejamento) (Santos; Chavarria, 2012). Os aditivos antiUV, em particular, são fundamentais para prevenir a fotooxidação, que pode levar à degradação das fibras do plástico (Edser, 2002), comprometendo significativamente a vida útil das coberturas. Apesar dos avanços na indústria química com o desenvolvimento de aditivos específicos, ainda há uma grande necessidade de pesquisas para aprimorar a resistência dos plásticos utilizados na agricultura.

A manta agrotêxtil é confeccionado a partir de longos filamentos de polipropileno, que são colocados em camadas e soldados entre si por temperaturas apropriadas, originando um material muito leve e de resistência suficiente para utilização na agricultura (Barros junior *et al.*, 2004 *apud* Almeida, 2019)

Segundo o fabricante do material SUPPER, a manta agrotêxtil atua como uma proteção para a cultura contra os impactos das condições potencialmente estressante, destacando, que um dos maiores benefícios da manta agrotêxtil é sua capacidade de suportar as adversidades, apresentando alta resistência e durabilidade, pois sua composição permite a passagem da luz necessária ao crescimento das plantas, e por ser confeccionado com um material leve e flexível, a manta consegue criar um microclima específico na plantação que favorece o a circulação de ar, calor e umidade, criando uma barreira protetora é eficaz contra eventos climáticos.

Visando as condições climáticas do Vale do Submédio São Francisco a plasticultura tem dois objetivos bem marcantes, proteger as videiras de chuvas no primeiro semestre, que é marcado por chuvas recorrentes, evitando assim que os cachos não molhe, criando um microclima propicio para proliferação de patógenos, e para segundo semestre que é caracterizado por altas temperaturas e radiação solar, proteger o cachos e folhas contra a fotodegradação causado pelo excesso de radiação.

A manta agrotêxtil por ser um material leve e flexível, sua utilização é favorecida em comparação a materiais convencionais, não necessitando de estruturas adicionais para sua fixação no parreiral, tendo grandes vantagens econômicas para o produtor, pois a mesma é adiciona sobre a própria estrutura de sustentação (latada), podendo ser reutilizada após o fim do ciclo em novas áreas.

Ademais, a cultura da videira exerce grande importância econômica e social no Submédio do Vale do São Francisco, uma vez que envolve um grande volume anual

de negócios que são voltados para os mercados interno e externo, e está entre as culturas que tem maior destaque na região, assim como é a cultura que apresenta a maior geração de empregos diretos e indiretos na cadeia produtiva (Silva; Coelho, 2010).

4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na fazenda Expofrut (Figura 1), localizada no município de Casa Nova (BA), nas coordenadas geográficas 9°15'37"S 40°54'21"W, com uma altitude de 408 metros, clima BSh, de acordo com a classificação climática de Köppen, que se caracteriza como uma região semiárida muito quente e com estação chuvosa no verão estendendo-se para o início do outono, com baixa precipitação anual (Azevedo *et al.*, 2003).

A condução da pesquisa foi feita entre os meses de agosto de 2023 a janeiro de 2024, em parceria com a empresa Supper, com seu varejista local, Ello Agricultura Sustentável, e com o Instituto Federal do Sertão Pernambucano, através do o Grupo de Estudos em Ecofisiologia e Estresse de Plantas (GEESP).

Figura 1 - Área de produção da fazenda Expofrut, 9°14'58"S 40°55'43"W, Casa Nova, Bahia.



Fonte - Fazenda Expofrut (2023).

A variedade escolhida para o experimento foi a IFG Eleven™ (Sugar Crisp), sob porta-enxerto Paulsen 1103 (Figura 2), com cerca de 6 anos de idade, cultivadas no espaçamento de 3,5 m x 2,5 m, com sistema de irrigação por gotejamento.

A variedade se destaca pelo sabor equilibrado, doce, neutro, com textura de baga firme e crocante, com fertilidade de gema alta e vigor médio-baixo.

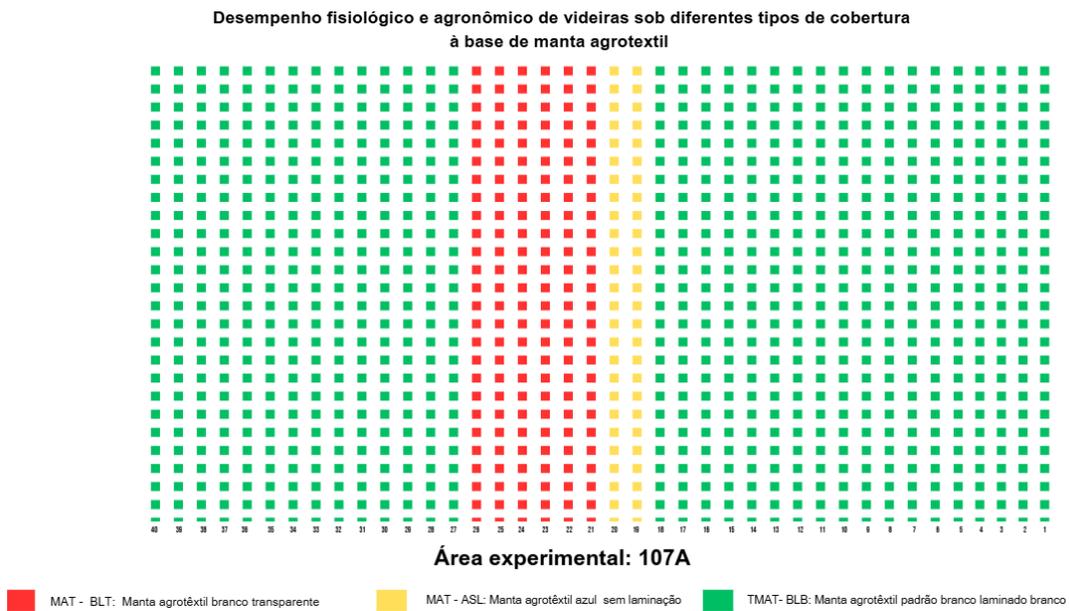
Figura 2 - Variedade Sugar Crisp cultivada na fazenda Expofrut.



Fonte – O autor (2024).

O experimento foi realizado em faixas, com 3 tratamentos e 7 repetições (Figura 3), compreendendo os seguintes tratamentos:

Figura 3 - Croqui da disposição dos tratamentos na área.



Fonte – O autor (2023).

Tratamento (MAT - BLB): Manta agrotêxtil padrão branco laminado branco- 2.368 plantas;

Tratamento (MAT - ASL): Manta agrotêxtil azul sem laminação- 148 plantas;

Tratamento (MAT - BLT): Manta agrotêxtil branco laminado transparente- 444 plantas (Figura 4).

O experimento foi instalado aos 85 DAP (dias após a poda, Figura 5), sendo retirado aos 125 DAP.

Figura 4 - Mantas agrotêxteis utilizadas no experimento em que a) manta agrotêxtil branco laminado branco; b) azul sem laminação e c) branco laminado transparente.



Fonte – O autor (2023).

Figura 5 - Área aos 85 DAP após a cobertura com as mantas.



Fonte – O autor (2023).

Na tabela 1 estão presente os dados climatológicos dos dias da coleta de dados, aos 93, 107 e 114 DAP, dados esse que foram coletados na estação meteorológica de bebedouro (Petrolina) município vizinho de Casa Nova - BA.

Tabela 1 - Dados climatológicos da estação meteorológica de bebedouro em Petrolina

DAP	Dados climáticos				
	Temperatura (°C)			Precipitação (mm)	Umidade relativa média (%)
	Máx	Min	Méd		
93	36,6	24,1	30,8	0	48
107	31,5	24,3	27,8	0	66
114	32,8	24,3	27,9	0	67

Fonte – Instituto nacional de meteorologia (INMET), (2023).

Foi realizado o monitoramento da temperatura média através do termômetro digital infravermelho Vonder, sendo realizado a medida da temperatura, das folhas e cobertura, em diferentes horários.

Realizou-se a quantificação da clorofila *a*, *b*, total e a relação *a/b*, através do clorofilLOG Falker, modelo (CFL1030). Os valores foram expressos em unidades do Índice de Clorofila Falker (ICF), sendo realizada a medição de 3 folhas por repetição, totalizando 21 folhas por tratamento, selecionando-se folhas da parte mediana da videira e totalmente expostas ao sol, nas quais foram analisadas três medições: parte inferior, mediana e superior da folha.

Para determinação da densidade estomática foram feitos moldes da epiderme para posterior leitura em microscópio óptico, com a objetiva 10 x, sendo determinado a quantidade de estômatos por unidade de área (mm²).

Para determinação de aspectos quantitativo e qualitativo da pós-colheita foi realizado quantificação de sólidos solúveis totais (SST, em °Brix), com auxílio de um refratômetro portátil, com a extração do proveniente de bagas de três regiões do cacho (basal, mediana e apical).

A acidez titulável (AT) foi determinada pelo método de titulometria utilizando uma solução de hidróxido de sódio a 0,1N e fenolftaleína a 1%, sendo os resultados expressos em percentagem (%) do ácido tartárico que é o ácido predominante para a cultivar. Para determinação do ratio foi utilizado a relação SST/AT.

Para determinação da condutividade elétrica das biomenbranas, foi realizado o corte de 10 discos das folhas com diâmetro de 0,8 mm², com auxílio de vazador de

discos, logo após os discos foram submergidos em 20 mL de água destilada e deixados sobre descanso por 24 horas. Após esse período foi realizada a medição da condutividade elétrica da solução com auxílio de um condutivímetro portátil, sendo os resultados expressos em $\mu\text{s}/\text{cm}^2$.

As avaliações de amido foram realizadas no laboratório Rupestris pesquisa e consultoria, com amostras de sarmentos da cultivar. Logo após a coleta, os sarmentos foram secos em estufa ventilada a 65°C até massa constante, moídos em moinho de facas tipo Willey, para retirada da alíquota de 1 g da amostra e adicionou em balão com 60 mL de água destilada e 5 ml de ácido clorídrico, deixando os balões no refluxo por 2 horas, após a retirada realizou-se a neutralização com carbonato de sódio, e filtragem, completando volume em 100 mL, dessa solução foi retirada uma alíquota de 0,5 mL e adicionada em tubo de ensaio juntamente com 1 mL de DNS e 1 mL de água destilada, deixando em banho maria após a fervura por 5 minutos. Logo após o resfriamento da amostra adicionou-se 7,5 ml de água destilada e acondiciono-se as amostras em cubetas para realização das leituras no espectrofotômetro em 540 nm.

Para a análise da área foliar estimada (AF) (cm^2) foram coletadas 3 folhas por repetição, totalizando 21 folhas por tratamento, sendo selecionadas folhas maduras e totalmente expandidas, localizadas no terço médio dos ramos produtivos, em plena atividade fotossintética. A estimativa da AF foi determinada por processamento de imagens por meio de ferramentas digitais. Para isso, foi utilizado o software Image J (*open source*). As folhas foram digitalizadas com alta resolução junto com uma régua milimétrica tomada como referencial para configuração do *software* (pixel cm^{-1}).

A taxa assimilatória líquida (TAL), que representa o incremento de matéria seca por unidade de superfície foliar (área) ao longo de um intervalo de tempo, foi determinada em termos da taxa de assimilação líquida, Os resultados foram expressos em $\text{g.dm}^2.\text{dia}^{-1}$. A TAL foi calculada utilizando um modelo matemático baseado no acúmulo de biomassa, conforme a metodologia estabelecida por Alvarenga *et al.* (2015).

As análises biométricas das bagas, comprimento e diâmetro, foram realizados com paquímetro digital, sendo expressos milímetros (mm), para comprimento médio do cacho foi determinado através de uma régua graduada, expresso em centímetros (cm), massa fresca dos cachos e massa seca de folhas foi realizado através da média das massas obtidas nas pesagens, realizado em uma balança semi-analítica, sendo expressa em gramas (g).

As variáveis analisadas foram submetidas a análise de variância pelo TESTE F. Na presença de efeito significativo, foram realizadas a comparação de médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) pelo programa estatístico SISVAR, versão 5.6 (Ferreira, 2011).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos (Tabela 2) houve diferença estatística entre os tratamentos na variável temperatura média da cobertura aos 93 DAP medida às 09:00 horas, porém as 11:00 horas apenas o tratamento MAT - ASL obteve diferença, com uma menor temperatura média da cobertura, 23,37°C. Já com relação a temperatura média das folhas, aos 93 DAP, tanto as 09:00 quanto as 11:00 horas, o tratamento MAT - BLT mostrou resultados diferentes estatisticamente. Quando analisamos a temperatura da cobertura com a temperatura das folhas podemos observar que em todos os tratamentos a temperatura média das folhas foi maior, contudo se observamos o tratamento MAT - ASL obteve a maior diferença entre a temperatura da cobertura e das folhas.

Tabela 2 - Temperatura média (°C) das mantas agrotêxteis e do dossel foliar da videira Sugar Crisp submetida a diferentes coberturas, aos 93 DAP.

Tratamentos	Temperatura média (°C) 93 DAP			
	Cobertura		Folha	
	09:00	11:00	09:00	11:00
MAT- BLB	20,7 ± 0,38 a	25,7 ± 0,32 b	24,23 ± 0,30 a	27,5 ± 0,24 a
MAT- ASL	21,8 ± 0,18 b	23,37 ± 0,39 a	24,92 ± 0,21 a	28,14 ± 0,29 a
MAT- BLT	24,05 ± 0,22 c	25,68 ± 0,47 b	26,18 ± 0,29 b	29,58 ± 0,42 b
CV (%)	5,80	7,26	4,95	5,19

* Média ± erro padrão de n=21.

* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte – O autor (2024).

De acordo com a Tabela 3, aos 107 DAP se manteve a diferença estatística entre os tratamentos para a variável temperatura média da cobertura, com o tratamento MAT –ASL apresentando um menor média de temperatura na cobertura, porém para folhas não houve diferença entre os tratamentos.

Tabela 3 - Temperatura média (°C) das mantas agrotêxteis e do dossel foliar da videira Sugar Crisp submetida a diferentes coberturas, aos 107 DAP.

Temperatura média (°C) 107 DAP				
Tratamentos	Cobertura		Folhas	
	09:00	11:00	09:00	11:00
MAT- BLB	22,22 ± 0,48 b	26,96 ± 0,91 b	27,39 ± 0,33 a	28,81 ± 0,42 a
MAT- ASL	18,59 ± 0,31 a	23,22 ± 1,01 a	26,72 ± 0,21 a	29,05 ± 0,49 a
MAT- BLT	25,75 ± 0,61 c	27,81 ± 0,73 b	27,7 ± 0,49 a	30,03 ± 0,51 a
CV (%)	10,19	15,10	5,89	7,55

* Média ± erro padrão de n=21.

* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte - O autor (2024).

Aos 114 DAP (Tabela 4), também houve diferença entre os tratamentos, em ambas as variáveis, com destaque para o tratamento MAT – ASL, que apresentou uma menor temperatura média. Em ambas as datas, as temperaturas das folhas foram maiores que a temperatura das mantas agrotêxteis utilizadas neste estudo.

Tabela 4 - Temperatura média (°C) das mantas agrotêxteis e do dossel foliar da videira Sugar Crisp submetida a diferentes coberturas, aos 114 DAP.

Temperatura média (°C) 114 DAP		
Tratamentos	Cobertura	Folha
	09:00	09:00
MAT- BLB	21,29 ± 0,27 b	30,10 ± 0,29 b
MAT- ASL	17,69 ± 0,20 a	28,38 ± 0,24 a
MAT- BLT	21,02 ± 0,27 b	29,91 ± 0,26 b
CV (%)	5,82	4,04

* Média ± erro padrão de n=21.

* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte - O autor (2024).

Moura *et al.*, (2006) realizou um experimento no período de janeiro a abril de 2005, no qual verificou que a temperatura média abaixo das folhas em uma área descoberta foi de 25,5 °C diurno e 25,1°C durante o período noturno. Logo acima da

camada de folhas, a temperatura média foi de 25,6°C e 24,8 °C, para o período diurno e noturno respectivamente. Já com a manta plástica no período diurno e abaixo da camada de folhagem foi de 27,4°C e 22,8°C no período noturno, e logo acima da camada de folhas a temperatura média foi de 29,4°C diurno e 22,2°C noturna, concluindo que a cobertura plástica proporcionou um aumento da temperatura no parreiral durante o dia e uma redução durante a noite.

Cardoso *et al.*, (2008) destacou que grandes mudanças no microclima na cobertura plástica, apresentando aumentando nas temperaturas máximas em cerca de 3,4°C, diminuindo a velocidade do vento em 90% e restringindo a radiação fotossinteticamente ativa em mais de 30%.

A clorofila *a* é o principal pigmento fotossintético em plantas, responsável pela absorção de luz no espectro do vermelho e azul (Raven *et al.*, 2017), já a clorofila *b* atua como um pigmento acessório, ampliando a gama de luz absorvida e facilitando a fotossíntese (Taiz & Zeiger, 2017).

Para a variável clorofila *a* (Tabela 5), tanto aos 93 quanto aos 114 DAP, não houve diferenças estatísticas nas plantas submetidas aos tratamentos. Já aos 107 DAP houve diferença estatística, na qual o tratamento MAT - BLB e MAT - ASL apresentaram as maiores médias, com 34,2 e 32,8 respectivamente.

Tabela 5 - Teor médio de clorofila *a* de videiras 'Sugar Crisp' com diferentes tipos de mantas agrotêxteis.

Clorofila <i>a</i>			
Tratamentos	93 DAP	107 DAP	114 DAP
MAT- BLB	36,9 ± 0,79 a	34,2 ± 0,67 b	29,8 ± 1,03 a
MAT- ASL	34,8 ± 0,73 a	32,8 ± 0,82 ab	29,2 ± 0,58 a
MAT- BLT	34,9 ± 0,75 a	31,3 ± 0,68 a	29,4 ± 0,69 a
CV (%)	7,24	10,33	11,68

* Média ± erro padrão de n= 21.

* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte - O autor (2024).

Para a variável teor médio de clorofila *b* (Tabela 6), aos 93 DAP os tratamentos MAT - BLB e MAT - ASL foram os que apresentaram as maiores médias, já aos 107 DAP o tratamento MAT - BLB. Aos 114 DAP não houve diferença entre os tratamentos. Se analisarmos os tratamentos ao longo do tempo, podemos notar que houve uma diminuição do teor médio de clorofila *b*, no tratamento MAT – BSL.

Tabela 6 - Teor médio de clorofila *b* de videiras 'Sugar Crisp' submetida coberta com diferentes tipos de mantas agrotêxteis.

Tratamentos	Clorofila <i>b</i>		
	93 DAP	107 DAP	114 DAP
MAT- BLB	12,1 ± 0,62 ab	10,9 ± 0,54 b	9,5 ± 0,61 b
MAT- ASL	12,6 ± 0,75 b	8,3 ± 0,39 a	10,1 ± 0,41 b
MAT- BSL	10,3 ± 0,50 a	8,5 ± 0,42 a	9,3 ± 0,49 b
CV (%)	17,0	23,12	23,71

* Média ± erro padrão de n = 21

* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte - O autor (2024).

Chavarria *et al.* (2012) fizeram um trabalho com videira (*Vitis vinifera* L.) cultivar Moscato Giallo, em Flores da Cunha (RS), utilizando uma área coberta com filme plástico e outra descoberta em dois estágios fenológicos na fase de pintor em 20/01/2006 e 4 dias após a colheita 06/03/2006. Nesta pesquisa, verificaram que o teor de clorofila *a* foi maior nas folhas das plantas cobertas em ambas as avaliações, enquanto o de clorofila *b* foi maior apenas na primeira avaliação. Já para a clorofila total (*a+b*), as folhas de videira das plantas cobertas apresentaram maiores valores em ambos os estágios fenológicos, com aumentos de 41,1% e 36,17%, para a primeira e segunda avaliações, respectivamente. As folhas das plantas cobertas apresentam um menor teor de clorofila total comparada a área descoberta.

A clorofila *b* é considerada estável, pois ela tem grande atração de elétrons no grupo aldeído do carbono, ela se destaca pela sua grande versatilidade, no qual pode-se transformar em clorofila *a*, através de enzimas que catalisa a conversão do grupo metil em aldeído (Xu *et al.*, 2001)

A baixa concentração de clorofila nas folhas pode estar associada tanto a fatores de estresse quanto ao desenvolvimento natural da planta. Durante o início do

crescimento foliar, ocorre uma coloração amarelada devido à produção limitada de clorofilas. Em folhas totalmente desenvolvidas, a redução na quantidade de clorofila pode ser resultar de níveis excessivos de radiação solar, salinidade, carências nutricionais como de (N, Fe²⁺ Mn²⁺, e Mg²⁺), que são fundamentais para a síntese do pigmento, assim como danos causados por patógenos ou pelo processo natural de senescência das folhas. De forma geral, situações de estresse estimulam a produção de etileno, que contribuem para a degradação da clorofila (Fagan *et al.*, 2022).

Fagan *et al.* (2022) relatam que a proporção natural nas plantas entre a clorofila *a* e *b* é 3:1. Dentre os tratamentos, aos 93 DAP (Tabela 7), as plantas tratadas com o tratamento MAT – BLT e MAT – BLB foram as que apresentaram as maiores médias da razão clorofila *a/b*, com 3,5 e 3,1 respectivamente. Aos 107 DAP o tratamento MAT – BLB apresentou a menor média, diferindo dos demais, e aos 114 DAP apenas os tratamentos MAT – BLB e MAT – ASL diferiram estatisticamente, corroborando com o autor o tratamento MAT – BLB foi o que apresentou a melhor relação entre as clorofilas *a* e *b*.

Tabela 7 - Razão entre os teores de clorofila *a* e *b* de videiras 'Sugar Crisp' coberta com diferentes tipos de mantas agrotêxteis.

Tratamentos	Razão clorofila <i>a/b</i>		
	93 DAP	107 DAP	114 DAP
MAT- BLB	3,1 ± 0,15 ab	3,3 ± 0,14 a	3,28 ± 0,11 b
MAT- ASL	2,8 ± 0,11 a	4,1 ± 0,12 b	2,94 ± 0,08 a
MAT- BLT	3,5 ± 0,13 b	3,8 ± 0,15 b	3,25 ± 0,11 ab
CV (%)	13,48	17,25	3,37

* Média ± erro padrão de n = 21 .

* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte - O autor (2024).

Para a clorofila total (Tabela 8), houve diferença entre os tratamentos apenas aos 107 DAP, com o tratamento MAT – BLB, que apresentou a maior média com 45,1.

Tabela 8 - Teores de clorofila total de videiras 'Sugar Crisp' coberta com diferentes tipos de mantas agrotêxteis.

Clorofila total a+b			
Tratamentos	93 DAP	107 DAP	114 DAP
MAT- BLB	49,1 ± 1,23 a	45,1 ± 1,13 b	39,3 ± 1,61 a
MAT- ASL	47,4 ± 1,42 a	41,1 ± 1,20 a	39,3 ± 0,93 a
MAT- BLT	45,2 ± 1,10 a	39,8 ± 1,00 a	38,8 ± 1,14 a
CV (%)	8,72	12,36	14,11

* Média ± erro de n = 21

* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

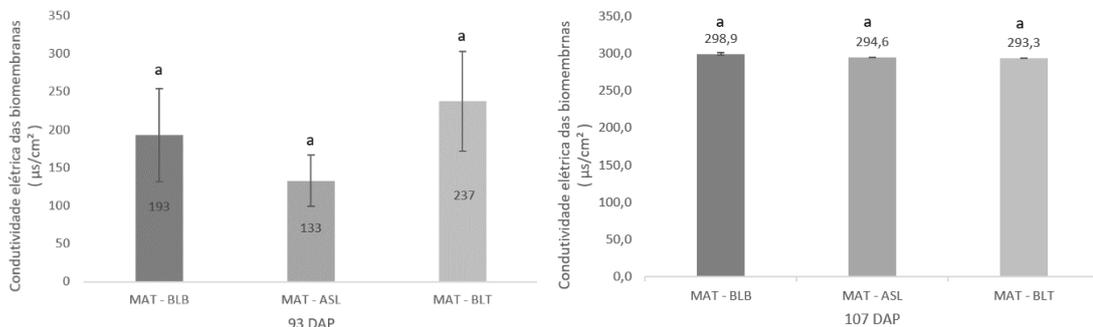
* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte - O autor (2024).

Um outro parâmetro mensurado foi a condutividade elétrica das biomembranas, no qual, aos 93 DAP (Figura 6 A) o tratamento MAT – ASL apresentou a menor condutividade, com uma média de 133 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$. Contudo aos 107 DAP (Figura 6 B) os tratamentos tiveram resultados bem próximos. Em ambas as datas não houve diferença estatística entre os tratamentos. Uma menor condutividade elétrica obtida no extravasamento de eletrólitos indica que esse tratamento proporcionou para planta um maior conforto térmico, permitindo com que a planta se estressasse menos. Essa análise tem a finalidade de mensurar a quantidade de eletrólitos extravasados em uma célula, quando a planta está sob estresse e produzindo espécies reativas de oxigênio, os EROs, que têm como função a desestruturação das biomembranas da parede celular, fazendo com que o conteúdo intracelular extravase para o meio externo.

Ghoneem *et al.*, (2024), verificaram, que as videiras sob cobertura plástica apresentaram um teor de malondialdeído 38,6% maior que as plantas sem cobertura plástica, sugerindo que nestas condições as plantas estão sujeitas a uma maior peroxidação lipídica das biomembranas.

Figura 6 - Extravasamento de eletrólitos ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$) das folhas de videiras 'Sugar Crisp' para determinação da estabilidade das biomembranas.

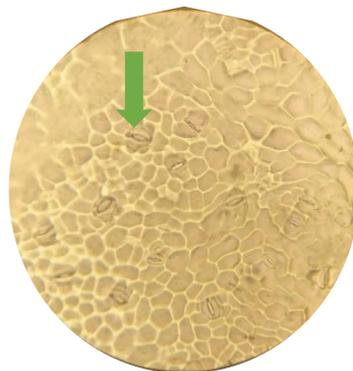


* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

Fonte – O autor (2024).

Os estômatos (Figura 7) são estruturas anatômicas responsáveis pelas trocas gasosas durante a transpiração, fotossíntese e respiração das plantas, na sua maioria são encontrados predominantemente nas folhas na parte abaxial, e consistem basicamente de um poro circundado por duas células-guarda (Cutter, 2002).

Figura 7 - Estômatos de videira Sugar Crisp.



Fonte - O autor (2023).

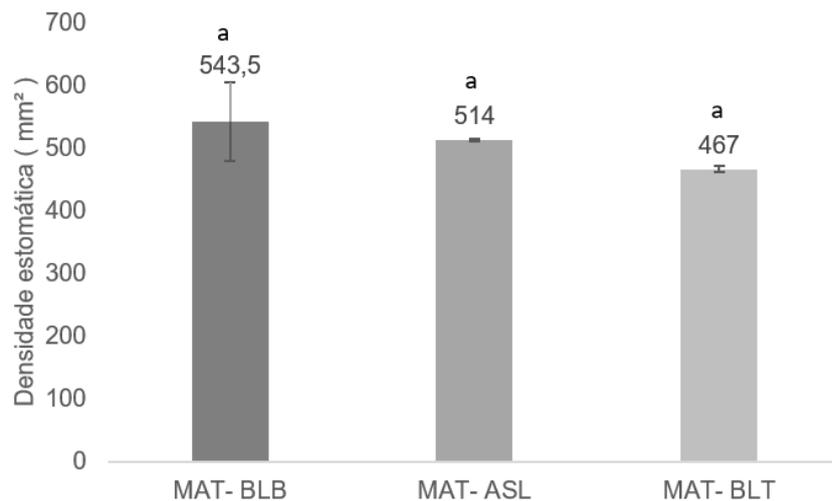
Os estômatos são sensíveis a uma ampla gama de estímulos, tanto internos quanto ambientais, incluindo luz, temperatura, umidade, concentração de CO_2 na atmosfera, fitohormônios e diversos metabólitos das células do mesófilo. Além de reagirem a fatores ambientais variados, sabe-se que metabólitos específicos

originados no mesófilo, como sacarose e malato, podem provocar alterações nos movimentos dos estômatos (Lima, 2019).

Segundo Souza (2021), essa variável desempenha um papel fundamental no metabolismo primário das plantas, sendo ideal que os estômatos sejam em grande quantidade e de tamanho reduzido. Assim, a planta consegue realizar as trocas gasosas nas folhas com menor perda de água por transpiração, o que é especialmente vantajoso em ambientes de altas temperaturas, como os encontrados no vale do São Francisco.

Na Figura 8 pode-se observar que não houve diferença estatística entre os tratamentos, para densidade estomática.

Figura 8 - Densidade estomática (estômatos/mm²) de videiras 'Sugar Crisp' de acordo com diferentes tipos de mantas agrotêxteis.



* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

Fonte – O autor (2024).

BOSO *et al.* (2016) relataram que, estudar estômatos em videira é uma atividade difícil, pois os resultados obtidos podem diferir muito dependendo de uma série de fatores, corroborando com ele, Bernard (1978) destaca que uma única planta da variedade 'Carignan' pode mostrar diferenças nas folhas examinadas na brotação, floração, brotamento, pintor e amadurecimento dos frutos, o número pode também variar, dependendo da posição da folha no broto (Bernard, 1978; Martínez e Grenan, 1999) ou até mesmo do tipo de broto examinado, seja ela frutífero, broto verde, ou um broto derivado de um ramo verde (Palliotti *et al.*,2000)

Assim, plantas da mesma variedade podem apresentar resultados muito diferentes se não tiverem sido cultivadas exatamente sob as mesmas condições climáticas e seguindo as mesmas práticas de manejo e poda, etc. (Kara e Özeker 1999; Gómez Del Campo *et al.* 2004; Ben Salem-Fnayou *et al.*, 2005). O tipo de porta-enxerto usado também pode influenciar os resultados (Fregoni *et al.* 1978; Kara e Özeker, 1999), assim como o estado vegetativo da planta.

O tratamento MAT – BLT apresentou uma maior área foliar aos 93 e 107 DAP, aos 114 DAP o tratamento MAT – BLB foi o que apresentou a maior área foliar, sendo igual estatisticamente com o MAT – BLT, e diferindo do tratamento MAT - ASL (Tabela 9), indicando uma resposta fotomorfogênica (estiolamento) que está relacionada a uma maior quantidade de radiação infravermelha de ondas longas que se acumulam abaixo da cobertura plástica (Paskhin, 2022). Resultando semelhante foi encontrado por Almeida e colaboradores (2020), os quais compararam o efeito que polietileno transparente exerce sobre as cultivares de uva ‘Niagara Rosada’ e ‘BRS Clara. Em ambas as cultivares, a área foliar das plantas cobertas foi maior que nas plantas sem cobertura.

Tabela 9 - Área foliar média (cm²) de videiras ‘Sugar Crisp’ submetidas a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.

Tratamentos	Área foliar média (cm ²)		
	93 DAP	107 DAP	114 DAP
MAT- BLB	84 ± 4,32 a	108 ± 6,06 a	146,5 ± 7,13 b
MAT- ASL	84 ± 6,40 a	114,6 ± 5,48 ab	105,5 ± 4,47 a
MAT- BLT	106 ± 7,16 b	131,3 ± 8,23 b	142,5 ± 8,55 b
CV (%)	29,71	25,4	23,57

* Média ± erro padrão de n=20.

* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte - O autor (2024).

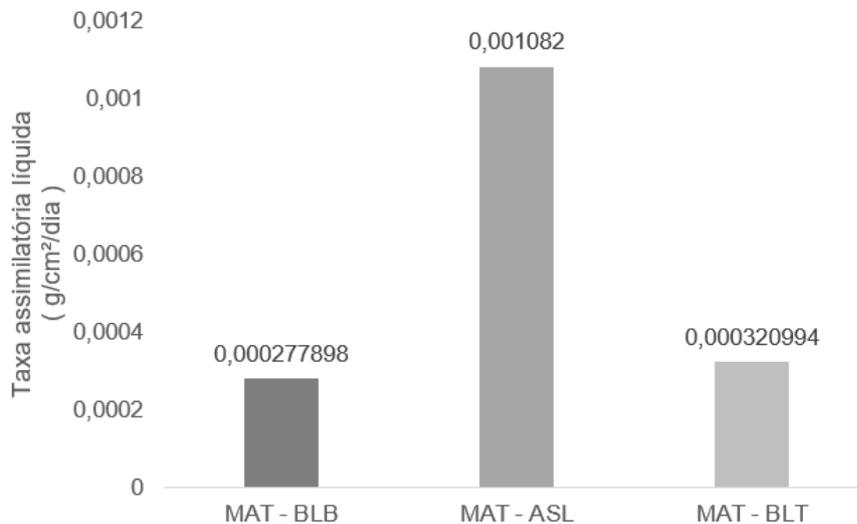
Os resultados de temperatura obtidos neste artigo corroboram com a hipótese de haver maior quantidade de radiação infravermelha de ondas longas abaixo da cobertura, pois, como anteriormente citado, o tratamento MAT – BLT foi o que apresentou as maiores temperaturas, resposta que também é atribuída a uma maior

quantidade de radiação no infravermelho de ondas longas, tendo em vista que coberturas plásticas que possuem baixa transitividade para emissão dessa radiação emitida pelos corpos sólidos, tendem a apresentar maiores temperaturas (Tarricone *et al.*, 2017).

De acordo com a figura 9 as plantas submetidas ao tratamento MAT - ASL possuíram uma tendência a ter maior taxa assimilatória líquida (TAL), ou seja, apresentando um maior acúmulo de matéria seca por unidade de área foliar durante o crescimento da planta, no período estudado. Dessa forma, corroborando com o estudo realizado por Wulansari *et al.*, (2024), no qual a TAL é um indicador do balanço entre o CO₂ utilizado pela fotossíntese e o CO₂ perdido pelos processos de fotorrespiração e respiração, sendo correlacionado com a habilidade da planta produzir fotossintatos para seu crescimento.

No entanto, a TAL é influenciada principalmente pela disponibilidade de luz e, situações em que as plantas estão sombreadas ou com menor radiação disponível, irá haver um menor acúmulo de matéria seca, conseqüentemente menor TAL (Shiple, 2002), aspecto que pode ser verificado nos tratamentos MAT - BLB e MAT - BSL, que por estarem em situação de menor quantidade de radiação a planta tende a ter um maior crescimento da superfície foliar, em decorrência do acúmulo de massa com intuito de aumentar a interceptação da luz (Almeida *et al.*, 2020), levando a ocorrência de um menor acúmulo de matéria seca por unidade da superfície foliar, com isso, levando a ter menor TAL.

Figura 9 - Taxa assimilatória líquida (g/cm²/dia) das folhas de videiras 'Sugar Crisp' submetida a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.

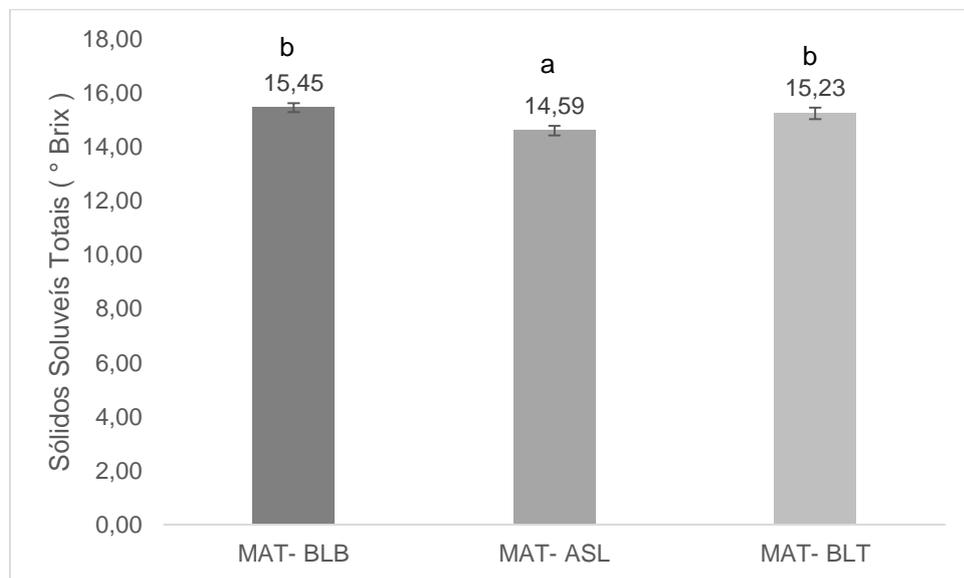


* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco; MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação; MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

Fonte – O autor (2024).

De acordo com os resultados obtidos de sólidos solúveis totais (SST) (Figura 10), houve diferença estatística entre os tratamentos, no qual os tratamentos MAT - BLB e MAT - BLT obtiveram os maiores valores de SST.

Figura 10 - Teor médio de sólidos solúveis totais (°Brix) de videiras 'Sugar Crisp' submetida a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.



* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

Fonte – O autor (2024).

Um dos maiores desafios da variedade Sugar Crisp® é alcançar o mínimo de SST recomendado para a cultivar que é de 17 °Brix, porém conforme afirma Matsumoto (2022), o seu limite máximo que vem sendo alcançado e de cerca de 16 °Brix, não se enquadrando nos parâmetros mínimos desejáveis para a cultivar.

Yamamoto *et al.*, (2012) comparou o teor de sólidos solúveis totais (SST) no momento da colheita em duas regiões, em área coberta com lona plástica transparente de polietileno trançado (20% de sombreamento), com 5,0 m de largura e 150 micras de espessura, aditivadas contra raios ultravioleta e antigotejo, e outra com sombrite, no sistema de capela, utilizando tela de polietileno preta, com 23% de retenção de fluxo de radiação solar, e concluiu que não houve diferença significativa entre as videiras cultivadas sob cobertura transparente e sombrite em Uraí (PR). No

vinhedo de Marialva (PR), o teor de SST foi superior nas videiras sob cobertura transparente em relação ao sombrite.

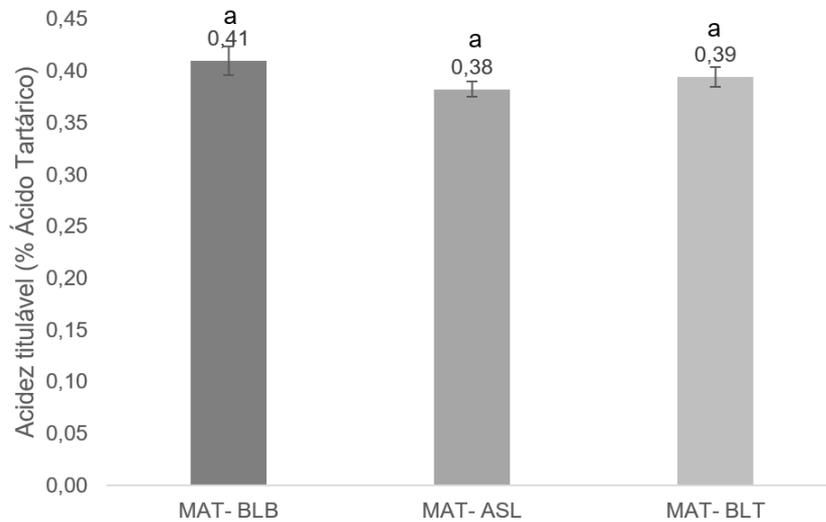
Chavarria *et al.* (2012) mostrou em seu estudo que as análises físico-químicas do mosto da cv. *Moscato Giallo*, em área coberta com lonas plásticas trançadas de polipropileno transparente, impermeabilizadas com polietileno de baixa densidade, com 160 µm de espessura, apresentou uma menor quantidade de sólidos solúveis totais, comparado a área sem cobertura.

Ferreira *et al.*, (2004a) conduzindo um estudo com cobertura plástica no estado de São Paulo, demonstraram que o excesso de chuvas é um fator limitante ao acúmulo adequado de sólidos solúveis para a produção de vinhos de alta qualidade. Contudo, houve diferenças significativas na comparação entre ambientes coberto e sem cobertura, sendo observado os maiores os valores no tratamento à céu aberto que no ambiente coberto. Esse resultado pode estar correlacionado com a disponibilidade de radiação solar, pois Pedro Júnior *et al.* (2006) concluíram que em condições de maior insolação nos cachos proporcionam maior acúmulo no teor de açúcar.

Os sólidos solúveis totais (SST - °Brix) são utilizados muitas vezes como indicativo de ponto de colheita das uvas, entretanto, recomenda-se a avaliação de ácidos orgânicos (AT) e a relação do SST/AT, pois, de acordo com Sun (2017), o teor de SST não é constituído somente por açúcares, mais também por minerais, ácidos orgânicos e proteínas, sendo recomendado a sua avaliação como um parâmetro de determinação do ponto de colheita.

Para a variável acidez titulável (Figura 11) não houve diferença estatística entre os tratamentos, porém o tratamento MAT - BLB foi o que apresentou a maior porcentagem de ácido tartárico, o qual é o ácido predominante na uva. Antonacci (1993) em seu estudo comparando vinhedos em ambiente com e sem cobertura apontou que acidez titulável foi maior no mosto de uvas cultivadas em área coberta, já Ferreira *et al.* (2004b) não observaram diferença na acidez total titulável, comparando as duas áreas.

Figura 11 - Teor médio de ácido tartárico das bagas de videiras 'Sugar Crisp' submetidas a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.



* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

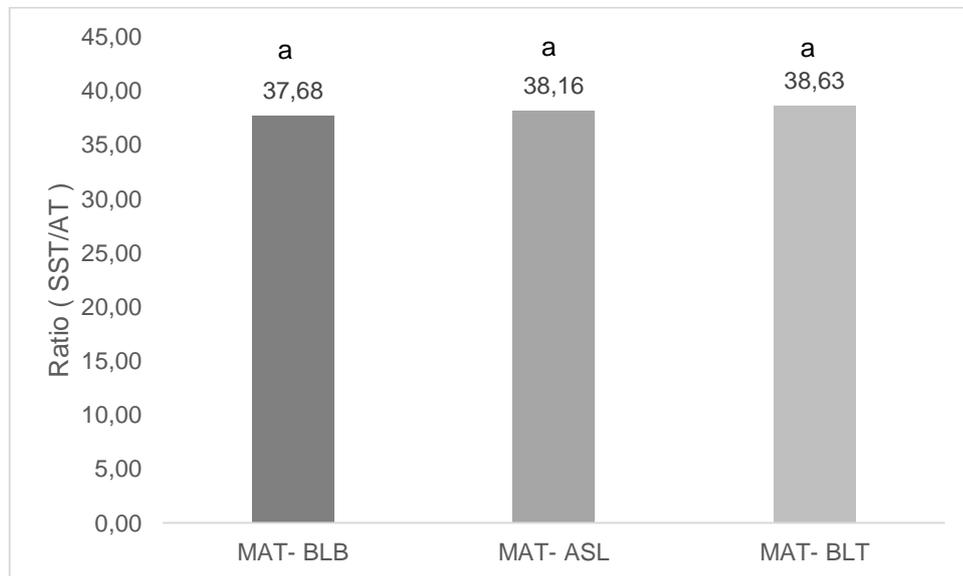
Fonte – O autor (2024).

A relação SST/AT está relacionada diretamente com a maturação da uva, pois ela correlaciona o acúmulo do teor de açúcar (frutose) nas bagas, juntamente com a diminuição da acidez, sendo fundamental para que a fruta tenha um sabor neutro a doce (Sabino, 2022).

De acordo com os autores Chitarra e Chitarra (2005), os açúcares e os ácidos orgânicos são os principais responsáveis pelo sabor das frutas. Uma análise da relação entre os sólidos solúveis e a acidez é a melhor forma de determinar o estágio de maturação das uvas, assim como sua aceitação no mercado.

Para a variável *Ratio* (Figura 12), não houve diferença entre os tratamentos, apontando que os tratamentos empregados não interferiram nessa variável.

Figura 12 - Relação entre sólidos solúveis totais e acidez titulável (Ratio) das bagas de videiras 'Sugar Crisp' submetida a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.



* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

Fonte – O autor (2024).

Ghoneem *et al.* (2024), Tarricone *et al.* (2017) e Novello e Palma (2008) relatam que a cobertura plástica promoveu um maior acúmulo nos níveis de SST e diminuição da acidez titulável. Isto é frequentemente associado ao aumento dos níveis de respiração causado pelo aumento da temperatura que acelera o consumo do ácido málico pela respiração.

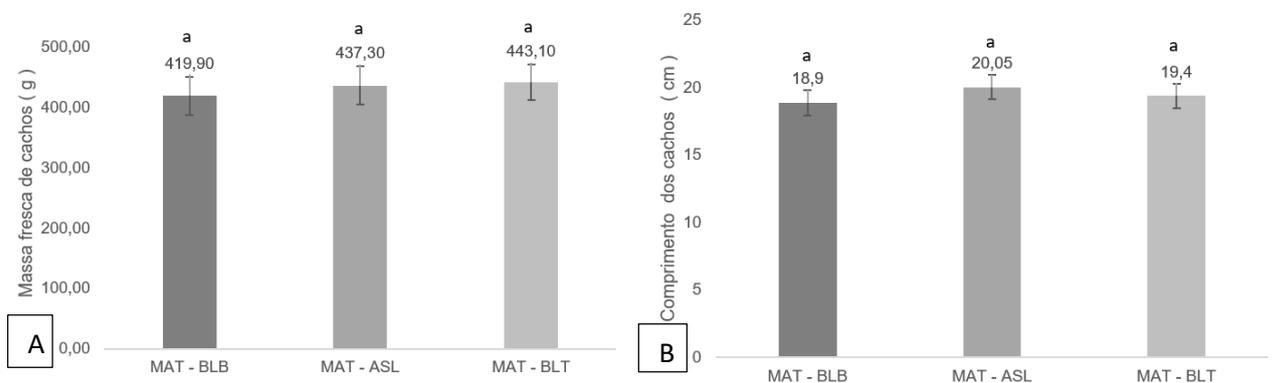
Os tratamentos utilizados não exerceram influência significativa sobre a massa fresca dos cachos, comprimento médio dos cachos (Figura 13 A e B). Resultados semelhantes foram encontrados por Almeida *et al.* (2019), em que as plantas tratadas com ou sem cobertura plástica, não tiveram diferenças significativas sobre a massa fresca dos cachos e comprimento dos cachos das cultivares 'Niagara Rosada' e 'Clara'.

Tarricone *et al.*, (2017) ao avaliarem a influência de três tipos de cobertura à base de polietileno, sobre a performance e qualidade de videira 'Sublima Seedless', notaram que estes tratamentos não exerceram efeitos significativos na massa fresca do cacho. O mesmo ocorreu na pesquisa realizada por Ghoneem *et al.*, (2024), utilizando Brassinosteroides (BRs) na uva de mesa 'Superior Seedless' com

polietileno, mostrou que o controle, não apresentou diferenças significativas para a massa fresca dos cachos.

Mas, quando ambos foram tratados com BRs (fase de ervilha e coloração das bagas), as plantas sob cobertura com polietileno, apresentaram massa fresca de cacho superior às plantas não cobertas, sendo atribuído a este resultado, o efeito mitigador do estresse abiótico que a aplicação de BRs exerceu.

Figura 13 - a) Massa fresca de cachos (g) e b) comprimento médio dos cachos (cm) de videiras 'Sugar Crisp' submetida a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.

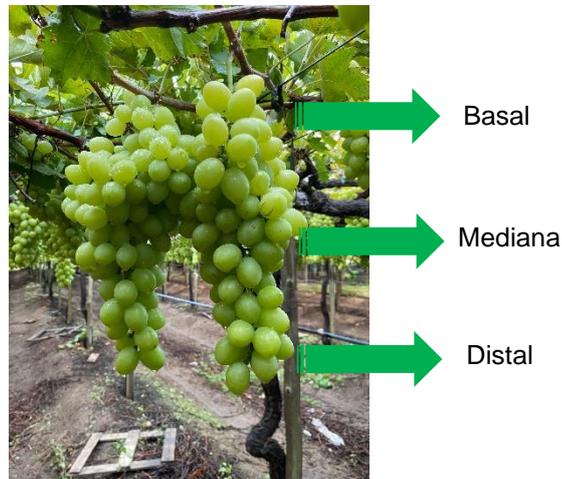


* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

Fonte – O autor (2024).

A manta agrotêxtil exerceu influência sobre o comprimento e diâmetro das bagas (Tabela 10), na qual, os tratamentos MAT - BLB e MAT - ASL apresentam média de comprimento e diâmetro maiores que as obtidas com os tratamentos MAT - BLT, exceto no comprimento da baga na posição distal (Figura 14).

Figura 14 - Demonstração da parte basal, mediana e distal do cacho de videira Sugar Crisp.



Fonte – O autor (2023).

Tabela 10 - Comprimento e diâmetro médio das bagas de videiras 'Sugar Crisp' submetida a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.

Tratamentos	Comprimento e Diâmetros das Bagas					
	Basal		Mediana		Distal	
	Comprimento	Diâmetro	Comprimento	Diâmetro	Comprimento	Diâmetro
MAT - BLB	27,52 ± 0,36 b	21,49 ± 0,15 b	27,43 ± 0,31 b	20,83 ± 0,12 b	26,53 ± 0,35 a	20,4 ± 0,16 b
MAT - ASL	28,16 ± 0,41 b	24,43 ± 0,21 b	28,34 ± 0,38 b	20,61 ± 0,21 b	28,24 ± 0,44 b	20,28 ± 0,24 b
MAT - BLT	26,19 ± 0,35 a	20,52 ± 0,28 a	26,17 ± 0,38 a	19,84 ± 0,19 a	25,38 ± 0,32 a	18,93 ± 0,14 a
CV (%)	9,85	7,44	9,4	6,28	10,01	6,76

* Média ± erro padrão de n=50.

* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

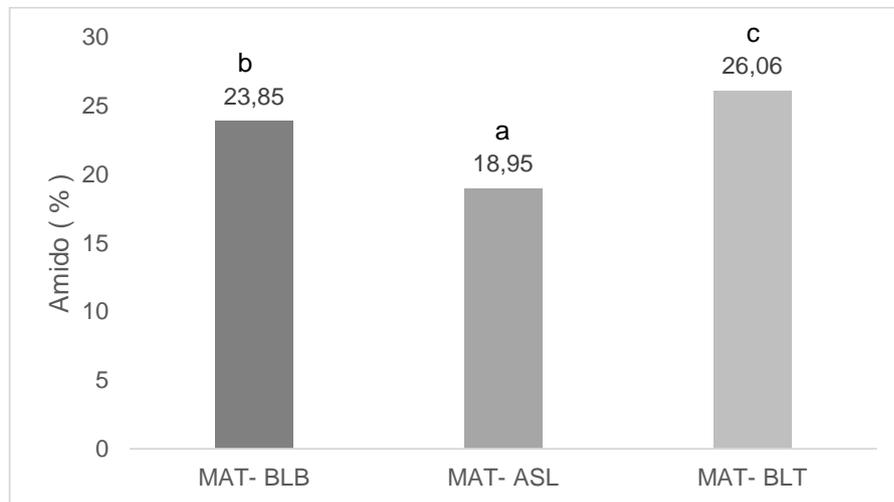
Fonte - O autor (2024).

Almeida *et al.*, (2020), Tarricone *et al.* (2017) e Vox *et al.* (2012) também conseguiram obter resultados que vão de acordo com os obtidos neste trabalho, onde o cultivo sob lona plástica influenciou, sobretudo, o comprimento (diâmetro longitudinal) de bagas.

Quando analisamos a quantidade de amido dos ramos (Figura 15), podemos observar que houve diferença estatística entre os tratamentos, no qual o tratamento

MAT - BLT foi o que apresentou a maior percentagem de amido 26,06%, já o tratamento MAT - ASL, foi o que apresentou a menor média, com 18,95 %.

Figura 15 - Teor de amido nos ramos de vieiras 'Sugar Crisp' submetidas a diferentes tipos de mantas agrotêxteis.



* MAT – BLB, manta agrotêxtil branco laminado branco, MAT – ASL, manta agrotêxtil azul sem laminação, MAT – BLT, manta agrotêxtil branco laminado transparente.

Fonte – O autor (2024).

O equilíbrio de fotoassimilados é fundamental para o crescimento das gemas férteis. A escassez de açúcares solúveis e amido para as gemas resulta em brotações desiguais e no crescimento irregular das gemas férteis (VASCONCELOS *et al.*, 2009). Teores reduzidos de carboidratos solúveis totais nos tecidos das gemas da videira também podem resultar na diminuição da fertilidade devido à necrose dessas gemas (Lavee *et al.*, 1981).

6 CONCLUSÕES

As plantas tratadas com manta agrotêxtil azul sem laminação apresentaram a menor temperatura da cobertura e das folhas, exceto aos 107 DAP.

O tratamento manta agrotêxtil branco laminado branco proporcionou maior teor de clorofila *a*, clorofila total e uma melhor relação entre as clorofilas *a* e *b*.

O tratamento manta agrotêxtil azul sem laminação apresentou um menor acúmulo de sólidos solúveis totais.

O tratamento manta agrotêxtil azul sem laminação proporcionou maior taxa assimilatória líquida (TAL) nas plantas, conseqüentemente, maior acúmulo de matéria seca por unidade de área foliar durante o período.

O tratamento manta agrotêxtil branco laminado transparente proporcionou um maior acúmulo de amido nos ramos, maior área foliar, e apresentou um menor comprimento e diâmetro de bagas.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Thiago Jorge Cavalcanti Carvalho de. **Manejo da cultura do melão (Cucumis melo L.) na Empresa Inajá Agrícola**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil. SUPPER. TNT agrotêxtil. São Jose dos pinhais: Supper, 2024. Disponível em: <https://supper.com.br/agrotextil/>. Acesso em: 19 dezembro de 2024.

ALMEIDA, L. V. B.; Rodrigues, W. P.; Silva, J. R.; Figueiredo, F. A. M. M. A.; Deus, B. C. S.; Ruas, K. F.; Ferraz, T. M.; Martins, A. O.; Griffin, K. L.; Bressan-Smith, R.; Campostrini, E. Transparent polyethylene covering film in tropical grapevines does not alter photosynthesis, plant growth, fruit quality or yield. *Theor. Exp. Plant Physiol.*, v. 32, 2020.

ANTONACCI, D. Comportamento produtivo di nove cultivar di uve da tavola coltivate in ambiente protetto. **Vignevini, Roma**, v. 20, n. 1/2, p. 53-62, 1993.

AZEVEDO, Pedro V.; DA SILVA, Bernardo B.; DA SILVA, Vicente PR. Necessidades hídricas de pomares de manga irrigados no nordeste do Brasil. **Gestão da água agrícola**, v. 58, n. 1, pág. 241-254, 2003.

BARROS JUNIOR, A.P.; GRANGEIRO, L.C.; BEZERRA NETO, F; NEGREIROS, M.Z.; SOUZA, J.O.; AZEVEDO, P.E.; MEDEIROS, D.C. Cultivo da alface em túneis baixos de agrotêxtil. 2004. **Horticultura Brasileira**, Brasília, vol. 22, nº 4, p. 801-803, 2004.

BEN SALE-Fnayou, A.; anana, M.; Fathalli, N.; Souid, I.; eni, H.; Bei, R.; horel, A. Caractères anatomiques adaptatifs de la feuille de vigne dans le sud tunisien. **J. Int. Sci. Vigne Vin**. 39, 11-18.2005.

BERNARD, A. C. Évolution de la structure histologique du limbe du *Vitis vinifera* cultivar Carignan au cours du cycle végétatif. **France Viticole** 10, 72-185.1978

BOSO, S. et al. Density and size of stomata in the leaves of different hybrids (*Vitis* sp.) and *Vitis vinifera* varieties. *Vitis*, v. 55, n. 1, p. 17-22, 2016.

CARBONNEAU, A. Apports biologiques récents à l'étude des systèmes de conduite. **Bulletin de l'O.I.**, Stanford, v.55, p.273-285, 1982.

CARDOSO, L. S.; BERGAMASCHI, H.; COMIRAN, F.; CHAVARRIA, G.; MARODIN, G. A. B.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P. dos.; MANDELLI, F. Alterações micrometeorológicas em vinhedos pelo uso de coberturas de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.4, p.441-447, 2008.

CARDOSO, Loana Silveira et al. Padrões de interceptação de radiação solar em vinhedos com e sem manta agrotêxtil . **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 161-171, 2010.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. dos; FELIPPETO, J.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S.; FIALHO, F. B. Relações hídricas e trocas gasosas em vinhedo sob manta agrotêxtil . **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1022-1029, 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 manta agrotêxtil . **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 119-126, 2009.

CHAVARRIA, Geraldo et al. Anatomia, teor de clorofila e potencial fotossintético de folhas de videiras sob manta agrotêxtil . **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, p. 661-668, 2012.

CHITARRA, M.I.F., CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 785p, 2005.

CUTTER, E .G. **Introdução: anatomia e o vegetal e a planta em crescimento**. In: CUTTER, E. G. Anatomia vegetal: parte I: células e tecidos. São Paulo: Roca, cap.1, p.1-7.2002.

DE MOURA, M. S. B. et al. **Uso de manta agrotêxtil na cultura da videira no Submédio São Francisco**. 2006.

DETONI, Alessandra Maria; CLEMENTE, Edmar; FORNARI, Carlinhos. Produtividade e qualidade da uva 'Cabernet Sauvignon' produzida sob cobertura de plástico em cultivo orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, p. 530-534, 2007.

EDSER, C. Light manipulating additives extend opportunities for agricultural plastic films. **Plastics, Additives and Compounding**, Amsterdam, v.4, n.3, p.20-24. 2002.

FAGAN et al., FISILOGIA VEGETAL: **Fotossíntese, Relações Hídricas e Nutrição Mineral**. Piracicaba: Pecege Editora, V.I, p.15-48, 2022.

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

FERREIRA, E.A. et al. Antecipação de safra para videira Niágara Rosada na região sul do Estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.6, p. 1221-1227, 2004b.

FERREIRA, M.A. et al. 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**, Campinas, v.63, n.3, p.439-445, 2004a.

FREGONI, M.; SCIENZA, A.; MIRAVALLE, R. Evaluation précoce de la résistance des porte-greffes à la secheresse. In: **Proceedings of the 11d Symposium of Genetics and Grape Breeding**. p. 287-96, 1978.

GHONEEM, Ghoneem M. et al. Brassinosteróides aumentam a tolerância, a produção e a qualidade dos frutos de videiras de uva de mesa cobertas. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, p. 1-20, 2024.

GÓMEZ-DEL-CAMPO, María et al. Estratégias de adaptação à seca de quatro cultivares de videira (*Vitis vinifera* L.): modificação das propriedades da área foliar. **OENO One** , v. 37, n. 3, p. 131-143, 2004.

HALLEY, Pete et al. Desenvolvimento de filmes de mulch biodegradáveis a partir de polímeros à base de amido. **Starch-Stärke** , v. 53, n. 8, p. 362-367, 2001.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Pesquisa Produção Agrícola Municipal, PETROLINA**: IBGE, 2023. Disponível em: <https://observatoriosdemercado.github.io/uva/2023/pam/>. Acesso em: 21 fev. 2024.

KARA, S. Özeer. Investigations on leaf characteristics and stomatal distribution of Yuvarlak Çekirdeksiz grape cultivar grafted on different rootstocks. **Anadolu - Journal of AARI** 9, 76-85.1999.

KASIRAJAN, S.; NGOUAJIO, M. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: A review. **Agronomy for Sustainable Development**, Paris, v. 32, p.501-529, 2012.

LAVEE, S. et al. Necrosis in grapevine buds (*Vitis vinifera* cv. Queen of Vineyard) in relation to vegetative vigor. **Vitis**, v.20, p.8-14, 1981.

LIMA, Valéria Freitas. **New insights into the regulation of stomatal movements obtained by metabolomics and physiological analyses**. 2019.

MANDELLI, F.; MIELE, A.; RIZZON, L. A.; ZANUS, M. C. Efeito da poda verde na composição físico-química do mosto da uva Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, p.667-674, 2008.

MARTÍNEZ, M. C. renan, S. A graphic reconstruction method of an average leaf of vine. **Agronomie** 19, 491-507.1999.

MATSUMOTO, N. **Viticultura do Vale do São Francisco**. 1ª Edição. PetrolinaPE: Editora Falô, 2022.

MOURA, MSB de; TEIXEIRA, AH de C.; SOARES, J. M. Exigências climáticas. **SOARES, JM; LEÃO, PCS A Vitivinicultura no semiárido brasileiro. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica**, p. 35-70, 2009.

NOVELLO, V.; DE PALMA, L. Growing Grapes under Cover. **Acta Horticulturae, International Society for Horticultural Science (ISHS)**, 2008.

PALLIOTTI; Cartehini. Ferranti, F. Morpho-anatomical and physiological characteristics of primary and lateral shoot leaves of Cabernet Franc and Trebbiano Toscano grapevines under two irradiance regimes. **Am. J. Enol.Vitic.** 51, 122-130. 2000.

PASKHIN, M. O.; Yanykin, D. V.; Gudkov, S. V. Current Approaches to Light Conversion for Controlled Environment Agricultural Applications: A Review. **Horticulturae**, 2022. Horticulturae: Disponível em > <https://doi.org/10.3390/horticulturae8100885>< . Acesso em: 22 Dezembro 2024.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; HERNANDES, J. L.; BLAIN, G. C. B.; BARDINCAMPAROTTO, L. Produtividade e qualidade da 'Cabernet Sauvignon' sustentada em espaldeira e manjedoura na forma de Y. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.3, p.806-810, 2015.

PEDRO JUNIOR, M.J. et al. Sistemas de condução da videira 'Niágara Rosada': efeitos na transmissão da radiação solar e na produtividade. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.14, n.1, p. 1-9, 2006.

PEDRO, Mário José; HERNANDES, José Luiz. Doenças fúngicas em videiras cultivadas a céu aberto e sob cobertura impermeável. **Summa Phytopathologica**, v. 46, n. 2, p. 155-160, 2020.

RADÜNZ, A. L.; SCHÖFFEL, E. R.; HALLAL, M. O. C.; BRIXNER, G. F. Efeito da época da poda e da desfolha na interceptação de radiação solar na videira 'Bordô'. **Bragantina**, Campinas, v.72, n.4, p.403-407, 2013.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; CURTIS, S. M. **Biologia Vegetal**. 8. ed. São Paulo: Artmed, 2017.

REBOUÇAS, P. M.; DIAS, I. F.; ALVES, M. A.; BARBOSA FILHO, J. A. D. Radiação solar e temperatura do ar em ambiente protegido. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v.7, n.2, p.115-125, jun. 2015.

REIS, L. S.; SOUZA, J. L.; AZEVEDO, C. A. V.; LYRA, G. B.; FERREIRA JUNIOR, R. A.; LIMA, V. L. A. Componentes da radiação solar em cultivo de tomate sob condições de ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.16, n.7, p.739–744, 2012.

SABINO, Joanderson Gomes. **Qualidade pós-colheita de uvas 'Benitaka' submetidas ao ácido 1-aminociclopropano 1-carboxílico na fase de pré-colheita**. 2022.

SANTOS, H.P.; CHAVARRIA, G. Cultivo de videira em ambiente protegido. In: CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P. (Ed.). **Fruticultura em ambiente protegido**. Brasília: Embrapa, p.278, 2012.

SCHWERZ, Felipe et al. Economic Viability and Quality of Grapes Produced with and without Plastic Covering. **Agronomy**, v. 13, n. 6, p. 1443, 2023.

SHIPLEY, B. Trade-offs between net assimilation rate and specific leaf area in determining relative growth rate: relationship with daily irradiance. **British Ecological Society, Functional Ecology**, v.16, p. 682–689, 2002.

SILVA, PCG; COELHO, R. C. Caracterização social e econômica da cultura da videira. **EMBRAPA semiárido**, 2010.

SMART, R. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implication for yield and quality: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.35, n.3, p.230-239, 1985.

SOUZA, Diogo Ronielson Marinho de. **Efeito do silício sobre a fisiologia, produção da planta e qualidade dos cachos de videira Arra 15® no vale do São Francisco**. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2021.

SOUZA, G. M. **Desenvolvimento e morfologia de inflorescências em videira 'niagara rosada' (Vitis labrusca L.)**. 2013. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Centro de ciências e tecnologias agropecuárias. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campus Goytacazes, RJ. 2013.

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

TARRICONE, L. et al. Efeitos do regime hídrico no desempenho e na qualidade da videira de uva de mesa 'Sublima Seedless' coberta com filmes plásticos. Em: **VIII Simpósio Internacional sobre Irrigação de Culturas Hortícolas 1150** . p. 427-434. 2017.

TEIXEIRA, A. H. C.; TONIETTO, J.; PEREIRA, G. E.; ANGELOTTI, F. Delimitação da aptidão agroclimática para videira sob irrigação no Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.16, n.4, p.399– 407, 2012.

VASCONCELOS, M.C. et al. The flowering process of *Vitis vinifera*: a review. **American journal of enology and viticulture**, v.60, n.4, p.411-434, 2009.

VIDA, J. B. et al. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, n. 29, p. 355- 372, 2004.

VOX, G.; SCARASCIA MUGNOZZA, G.; SCHETTINI, E.; TARRICONE, L.; GENTILESCO, G.; DE PALMA, L.; VITALI, M. Radiometric Properties of Plastic Films for Vineyard Covering and Their Influence on Vine Physiology and Production. **Acta Horticulturae, International Society for Horticultural Science (ISHS)**, 2012.

Wulansari, F. C.; E Purwanto, E.; Rahayu, M.; Sakya, A. T. **The rate of net assimilation and the rate of relative growth of amaranth (Amaranthus tricolor L.) varieties on urea fertilizer applications.** IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2024.

XU, H. et al. Chlorophyll b can serve as the major pigment in functional photosystem II complex of cyanobacteria. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.98, n.24, november, 2001.

YAMAMOTO, Lilian Yukari et al. Produção e características físico-químicas dos cachos da videira 'BRS Clara' sob manta agrotêxtil e sombrite em safra fora de época. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, p. 160-166, 2012.