



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA**

ANTONIO MARCOS DE OLIVEIRA BRITO

**IMPACTOS DOS SISTEMAS DE CONDUÇÃO NO MICROCLIMA DA
VIDEIRA 'BRS MAGNA' NO SUBMÉDIO DO VALE SÃO FRANCISCO**

JUAZEIRO-BA

2023

ANTONIO MARCOS DE OLIVEIRA BRITO

**IMPACTOS DOS SISTEMAS DE CONDUÇÃO NO MICROCLIMA DA
VIDEIRA 'BRS MAGNA' NO SUBMÉDIO DO VALE SÃO FRANCISCO**

Trabalho apresentado a Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Juazeiro, como requisito para obtenção do título de mestre em Engenharia Agrícola.

Orientadora: Profa. Dra. MAGNA SOELMA BESERRA DE MOURA

JUAZEIRO-BA

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

B862i Brito, Antônio Marcos de Oliveira
Impactos do sistema de condução no desenvolvimento e microclima da videira 'brs magna' no submédio São Francisco / Antonio Marcos de Oliveira Brito. – Juazeiro-BA, 2023.
xviii, 80 f.: il. 29 cm.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro, 2023.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Magna Soelma Beserra De Moura

1. Uvas - Cultivo. 2. Vitivinícola. I. Título. II. Moura, Magna Soelma Beserra de. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 634.8

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

FOLHA DE APROVAÇÃO


ANTONIO MARCOS DE OLIVEIRA BRITO

**IMPACTOS DOS SISTEMAS DE CONDUÇÃO NO MICROCLIMA DA
VIDEIRA 'BRS MAGNA' NO SUBMÉDIO DO VALE SÃO FRANCISCO**


Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Aprovado em: 30 de novembro de 2023.


Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **MAGNA SOELMA BESERRA DE MOURA**
Data: 27/05/2024 11:52:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Magna Soelma Beserra de Moura.
(Dra. Profa. Pesquisadora, PPGEA/UNIVASF/Embrapa Semiárido)

Documento assinado digitalmente
 **MIGUEL JULIO MACHADO GUIMARAES**
Data: 28/05/2024 10:36:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Miguel Júlio Machado Guimarães
(Dr. Prof. PPGEA/UNIVASF/Instituto Federal do Maranhão Campus São Raimundo das Mangabeiras)

Documento assinado digitalmente
 **LUCIANO SOBRAL FRAGA JUNIOR**
Data: 28/05/2024 13:48:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Luciano Sobral Fraga Júnior
(Dr. Pesquisador, Pós-Doutor, Embrapa Semiárido)

À Deus, razão maior de minha vida, à minha mãe Maria Rita e em memória minha querida vó Isabel (Bezinha), por todos os exemplos de coragem e incentivo que me fizeram crescer diante das adversidades da vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus e à Nossa Senhora por ter chegado até aqui, ele que é o princípio e fim de todas as coisas, é a razão maior de minha vida e fonte de toda existência, por todos os momentos, lutas, vitórias e derrotas que moldaram minha personalidade e me fizeram mais forte e persistente ao longo desse caminho.

À minha orientadora Dra. Magna Soelma Beserra de Moura por todo apoio e orientação, a levarei em meu coração, como exemplo de ser humano e profissional. Sem sua colaboração e ensinamentos não seria possível a realização desse trabalho. À Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, que durante esse tempo foi palco de aprendizado e aperfeiçoamento profissional.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), por meio da Unidade da Embrapa Semiárido, pelo apoio para a execução deste trabalho. Ao pessoal de campo, aos envolvidos diretamente e indiretamente para que os resultados fossem alcançados.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Campus Juazeiro Bahia pela dedicação e compartilhamento do conhecimento.

À banca de avaliação, nas pessoas dos professores Dr. Miguel Júlio Machado Guimarães e Dr. Luciano Sobral Fraga Júnior por suas contribuições a esse trabalho e disponibilidade.

Aos meus pais, seu Raimundo e dona Maria Rita, por todos os valores éticos, morais e ensinamentos transmitidos, pelo zelo e apoio nas horas de escuro e dúvidas.

Aos meus irmãos Maílson e Ronaldo pelo companheirismo, apoio e torcida.

Aos meus avós, em memória, e de modo muito especial a querida vovó Bezinha, uma segunda mãe por todo amor e carinho a mim dispensado, pelo estímulo quando dizia “tudo é possível para os que acreditam e lutam por seus sonhos”. Permanecerá viva em minha memória e os seus ensinamentos estarão sempre à minha frente.

Aos amigos que sempre são os confidentes de todas as horas, em especial duas pessoas que ao longo dessa caminhada fizeram a diferença em momentos de dúvida e desalento, Nicácio Benevides e Monaliza Marques.

Aos colegas de curso por todo o companheirismo e troca de conhecimento.

"O conselho da sabedoria é: procure obter sabedoria; use tudo que você possui para adquirir entendimento. Dedique alta estima à sabedoria, e ela o exaltará; abrace-a, e ela o honrará. Apegue-se à instrução, não a abandone; guarde-a bem, pois dela depende a sua vida". Provérbios 4.

RESUMO

A videira (*Vitis vinifera* L.) é uma planta perene cultivada em diversas regiões do mundo. O setor vitivinícola brasileiro é caracterizado pela diversidade e é formado por várias cadeias produtivas que envolvem uvas finas, americanas e híbridas para mesa, para elaboração de vinhos e sucos, dentre outros produtos. Por ser uma planta de hábito trepador, a videira necessita de um sistema de condução para que seus ramos e folhas sejam adequadamente expostos à luz solar, favorecendo a atividade fotossintética e oferecendo uma maior praticidade no manejo da cultura. O clima tem forte interação com a planta, a cultivar e as técnicas de cultivo da videira, com destaque para os sistemas de condução, influenciando na produtividade e nas características físico-químicas das uvas. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo indicar qual sistema de condução possibilita melhores condições microclimáticas para o desenvolvimento da videira 'BRS Magna' no Submédio do Vale São Francisco. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro, na Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, no qual foi avaliado a cultivar 'BRS Magna', videira de cor para elaboração de suco. Foram estudados três sistemas de condução - espaldeira, latada e lira, durante os ciclos de produção de 2017 a 2019. As seguintes variáveis foram avaliadas para as condições microclimáticas: temperatura do ar (Tar), umidade relativa do ar (Ur), saldo de radiação (Rn) e radiação solar refletida (Rr). O monitoramento do solo foi feito por meio de sensores instalados na área para medição da temperatura do solo a 2 cm (Ts2) e a 6 cm (Ts6) de profundidade; do fluxo de calor do solo (G) e da umidade do solo (Us). O delineamento experimental utilizado para as observações de produção foi em blocos casualizados com quatro repetições e duas plantas úteis por parcela, considerando os sistemas de condução (espaldeira, latada e lira) e os ciclos de produção da videira como fontes de variação. Quando ocorreram interações significativas entre estes fatores foi realizado o desdobramento. Todos os dados microclimáticos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott, onde o tratamento e os ciclos foram considerados como fatores principais. Houve diferença estatística entre os ciclos de produção para todos os elementos microclimáticos analisados, considerando cada sistema de produção. Os ciclos de produção de 2017.2 e 2018.2 foram os mais longos, apresentando respectivamente 110 e 109 dias. Entre os sistemas de condução avaliados observou-se comportamento similar para a temperatura do ar (Tar), umidade relativa do ar (Ur) e temperatura do solo (Ts) a dois e seis centímetros de profundidade. Estas variáveis microclimáticas foram diferentes estatisticamente entre os três sistemas de condução, sendo que o sistema latada apresentou média para esses elementos ambientais menor que os sistemas de condução em espaldeira e lira. O sistema de condução latada apresentou maior produção por planta, de forma que intrinsecamente, as relações estabelecidas entre a videira cultivada e conduzida sob este sistema de condução foram mais propícias a maior produção.

Palavras-chave: Uvas. Vitivinícola. Radiação Solar. Semiárido. Ciclos de Produção.

ABSTRACT

The vine (*Vitis vinifera* L.) is a perennial plant cultivated in different regions of the world. The Brazilian wine sector is characterized by diversity and is formed of several production chains that involve fine, American and hybrid table grapes, for the production of wines and juices, and other products. In order for it to be a climbing plant, the vine needs a conductive system so that its branches and leaves are adequately exposed to sunlight, favoring photosynthetic activity and offering greater practicality in crop management. The climate has a strong interaction with the plant, the cultivar and the vine cultivation techniques, with emphasis on the conduction systems, influencing the productivity and physical-chemical characteristics of the grapes. So, this work aims to indicate which management system allows better microclimatic conditions for the development of the 'BRS Magna' vine in the Sub-middle of São Francisco Valley. The experiment was conducted at the Bebedouro Experimental Field, at Embrapa Semi-arid, Petrolina-PE, in which the cultivar 'BRS Magna', a colored vine for making juice, was evaluated. Three conductive systems were studied, espalier, trellis and lyre, during the production cycles from 2017 to 2019. The following variables were evaluated for microclimatic conditions: air temperature (T_{ar}), relative air humidity (U_r), air balance radiation (R_n) and reflected solar radiation (R_r). Soil monitoring was carried out using sensors installed in the area to measure soil temperature at 2 cm (T_{s2}) and 6 cm (T_{s6}) depth; soil heat flux (G) and soil moisture (U_s). The experimental design used for production observations was in randomized blocks with four replications and two useful plants per plot, considering the training systems (espalier, trellis and lyre) and the vine production cycles as sources of variation. When there were significant interactions between these factors, a breakdown analysis was carried out. All microclimates data were subjected to analysis of variance and the Scott-Knott test, where treatment and cycles were considered as main factors. There was a statistical difference between the production cycles for all microclimatic elements analyzed, considering each production system. The production cycles of 2017.2 and 2018.2 were the longest, lasting 110 and 109 days respectively. Among the conduction systems evaluated, similar behavior was observed for air temperature (T_{ar}), relative air humidity (U_r) and soil temperature (T_s) at two and six centimeters depth. These microclimatic variables were statistically different between the three conduction systems, with the trellis system having a lower average for these environmental elements than the espalier and lyre conduction systems. The trellis training system showed greater production per plant, so that intrinsically, the relationships established between the vine cultivated and trained under this training system were more conducive to greater production.

Key-words: Grapes. Winemaking. Solar radiation. Semi-arid. Cycle production.

LISTAS DE FIGURAS

- Figura 1** - Principais países produtores de uva no mundo. Fonte: Our World in Data. 20
- Figura 2** - Produção de uva no Brasil e os maiores produtores mundiais entre 2017 e 2021. 21
- Figura 3** - Parreiral da 'BRS Magna' no campo experimental da Embrapa Semiárido, Bebedouro, Petrolina, Pernambuco. 25
- Figura 4** - Esquema do sistema de condução em latada, adaptado de Mielle e Mandelli (2015): (a) cantoneira; (b) poste externo; (c) rabicho; (d) poste interno; (e) cordão primário; (f) cordão secundário; (g) cordão-rabicho; (h) fio simples. 29
- Figura 5** - Esquema do sistema de condução em espaldeira: (a) poste de cabeceira; (b) poste interno; (c) fio da produção; (d) fios fixos da vegetação; (e) fio móvel da vegetação. Adaptado de Miele e Mandelli (2015). 30
- Figura 6** - Esquema do sistema de condução em lira ou Y, com linhas independentes compostas por (a) postes externos ou laterais, (b) braços laterais, (c) travessas, (d) rabichos e (e) aramado. Adaptado de Kreuz et al. (2004). 32
- Figura 7** - Localização da área da videira 'BRS Magna' no campo experimental de Bebedouro, da Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco. 38
- Figura 8** - Sistemas de Condução (espaldeira - a, latada - b e lira - c) da videira 'BRS Magna' no campo experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco. 38
- Figura 9** - (a) Temperatura do ar máxima (Tar max, oC), média (Tar med, oC) e mínima (Tar min, oC); (b) umidade relativa do ar máxima (UR max, %), média (UR med, %) e mínima (UR min, %); (c) radiação solar global (Rg, MJ m⁻²); (d) velocidade do vento (Vv, m s⁻¹); (e) precipitação (P, mm) e (f) evapotranspiração de referência (ET_o, mm) observados na Estação Agrometeorológica de Bebedouro ao longo do período de três anos de condução do experimento de sistemas de condução da videira 'BRS Magna', Petrolina, PE. 40
- Figura 10** - Estações microclimáticas instaladas no interior do parreiral de 'BRS Magna' no Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco. 42
- Figura 11** - Variações médias da temperatura do ar (Tar), umidade relativa do ar (Ur), saldo de radiação (Rn), radiação refletida (Rr), temperatura do solo (Ts₂), temperatura do solo (Ts₆), fluxo de calor do solo (G) e umidade do solo (Us) nos ciclos de produção da videira 'BRS Magna', 49

nos sistemas de condução espaldeira, latada e lira, ao longo do período de 2017-2019, na Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

LISTAS DE TABELAS

- Tabela 1** - Datas de poda, colheita e duração do ciclo produtivo, em número de dias após a poda (DAP), da videira BRS Magna em Petrolina, PE. 39
- Tabela 2** - Valores médios seguidos de desvio padrão da temperatura do ar (Tar) máxima (max), média (med) e mínima (min); umidade relativa do ar (UR) máxima (max), média (med) e mínima (min); radiação solar global (Rg); velocidade do vento (Vv); precipitação (Prec) e evapotranspiração de referência (Eto), correspondente aos ciclos de produção de 2017 a 2019 na Estação Agrometeorológica de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE. 44
- Tabela 3** - Valores médios de temperatura do ar (Tar), umidade relativa do ar (Ur), saldo de radiação (Rn), radiação solar refletida (Rr), temperatura do solo a 2 cm de profundidade (Ts2), temperatura do solo a 6 cm de profundidade (Ts6), fluxo de calor do solo (G) e umidade do solo (Us), avaliados no parreiral de 'BRS Magna' sob diferentes sistemas de condução no Campo Experimental de Bebedouro, Petrolina, PE. 47
- Tabela 4** - Valores médios de temperatura do ar (Tar), umidade relativa do ar (Ur), saldo de radiação (Rn), radiação solar refletida (Rr), temperatura do solo a 2 cm de profundidade (Ts2), temperatura do solo a 6 cm de profundidade (Ts6), e fluxo de calor do solo (G), umidade do solo (Us) observados no campo experimental da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. 54
- Tabela 5** - Valores médios de produção em kg por planta da videira 'BRS Magna' sob os sistemas de condução: latada, espaldeira e lira em seis ciclos de produção, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. 58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°Brix	Sólido Solúvel
BA	Bahia
BRS	Sementes do Brasil
BSh	Clima semiárido quente
DAP	Dias Após a Poda
EDD	Espaldeira Dupla Descendente
ELS	Elevada Superfície Foliar Exposta
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETo	Evapotranspiração
EUA	Estados Unidos da América
G	Fluxo de Calor do Solo
GDC	Geneva Dupla Cortina
IAC	Porta Enxerto
IAF	Índice de área foliar
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Köppen	Classificação Climática
Max	Máxima
Med	Média
Min	Mínima
MT	Mato Grosso
PE	Pernambuco
PR	Paraná
Prec	Precipitação
PROC MIXED	Procedimento para Análise de Modelos Mistos
Rg	Radiação Solar Global
Rn	Saldo de Radiação

Rr	Radiação Solar Refletida
RS	Rio Grande do Sul
RSVSF	Região do Sub Médio Vale do São Francisco
SAS	Statistical Analysis System (Sistema de Análise Estatística)
SFE	Superfícies Foliaves Expostas
SISVAR	Programa de Análise Estatística e Planejamento de Experimentos
Tar	Temperatura do Ar
Ts	Temperatura do Solo
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco
Ur	Umidade Relativa do Ar
Us	Umidade do Solo
Vv	Velocidade do Vento

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
@	Arroba
°	Graus
cm	Centímetro
h	Hora
ha	Hectare
Kg	Quilograma
L	Litro
m	Metro
m/s	Metro por segundo
MJ/m ²	Megajoule por metro quadrado
mm	Milímetro
°C	Graus célsius
S	Sul
t	Tonelada
W	Oeste
®	Marca registrada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3 HIPÓTESE	18
4 REVISÃO DE LITERATURA	19
4.1 CULTIVO DA VIDEIRA NO SUBMÉDIO DO VALE SÃO FRANCISCO	19
4.2 CULTIVAR DE UVAS DE SUCO ‘BRS MAGNA’	24
4.3 SISTEMAS DE CONDUÇÃO DA VIDEIRA	26
4.4 CONDIÇÕES MICROCLIMÁTICAS NA PRODUÇÃO DE UVAS	33
5 MATERIAL E MÉTODOS	37
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	37
5.2 MEDIÇÕES MICROCLIMÁTICAS.....	42
5.3 PRODUÇÃO DA VIDEIRA E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	43
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
6.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO AMBIENTE DE PRODUÇÃO	43
6.2 DIFERENÇA MICROCLIMÁTICA ENTRE CICLOS DE PRODUÇÃO.....	46
6.3 COMPORTAMENTO MICROCLIMÁTICO ENTRE OS SISTEMAS DE CONDUÇÃO	53
6.4 ANÁLISE PRODUTIVA DA ‘BRS MAGNA’	57
7 CONCLUSÕES	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

1 INTRODUÇÃO

O setor vitivinícola brasileiro é caracterizado principalmente pela diversidade. É formado por várias cadeias produtivas que envolvem uvas finas, americanas e híbridas utilizadas para o consumo *in natura* e para a elaboração de vinhos finos, de mesa e sucos. Dessa forma, a produção de uvas no Brasil ocorre em diferentes regiões, sob variabilidade de clima, solos e estrutura fundiária, tornando o setor mais exigente em soluções distintas para atender a um mercado consumidor bem segmentado (Camargo et al., 2010).

No Submédio do Vale São Francisco a produção de uvas ocorre sob clima semiárido, com manejo do parreiral bem tecnificado e sob irrigação plena. Nessa região, a maioria das áreas cultivadas com uva de mesa utiliza o sistema de condução em latada; enquanto a produção de uvas para vinho ocorre principalmente no sistema de condução em espaldeira. Contudo, existem vinhedos com diferentes sistemas de condução e manejo da copa, tanto em fase experimental quanto comercial (Lira et al., 2017).

As condições climáticas agregadas ao tipo de sistema de condução podem afetar significativamente o crescimento da videira, principalmente por alterar a quantidade de radiação interceptada pelo dossel e, por conseguinte, as características fisiológicas e a qualidade da uva e dos produtos finais, como suco e vinho (Norberto et al., 2009; Santos et al., 2011).

Por ser uma planta de hábito trepador, a videira necessita de um sistema de sustentação e condução de seus ramos capaz de propiciar adequada exposição das folhas à luz solar, favorecendo a atividade fotossintética e oferecendo uma maior praticidade no manejo da cultura. O sistema de condução utilizado exerce influência expressiva no desenvolvimento vegetativo da planta, em sua produtividade e na qualidade dos frutos (Hernandes et al., 2021).

Os três tipos principais de sistemas de condução utilizados na produção de uvas no Submédio do Vale São Francisco são: i) espaldeira - os ramos das videiras crescem verticalmente; ii) latada - os ramos das videiras desenvolvem-se no sentido horizontal; e iii) lira - os ramos crescem em um ângulo de 45° em relação ao tronco ou cordão. Cada um destes sistemas resulta em diferente exposição da área foliar e dos

cachos à incidência direta da radiação solar, modificando o microclima no interior do vinhedo (Leão; Chaves, 2019).

Geralmente, a cultivar, o solo e o clima são considerados os principais fatores que exercem influências sobre o desenvolvimento da videira e a qualidade do suco e vinho (Leão et al., 2013; Cheng, 2014). As condições climáticas como radiação solar, temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento e precipitação influenciam nas características físico-químicas das uvas. A radiação solar interfere no ciclo vegetativo da videira e nas fases de desenvolvimento da baga, acarretando maior ou menor concentração de açúcares nos frutos (Teixeira et al., 2010; Giovanini, 2014). Outro fator climático importante é a precipitação, que em alguns estádios fenológicos da videira, também pode interferir significativamente na qualidade final das frutas. Chuvas durante a fase de florescimento podem dificultar a fecundação, causando o aborto das flores e conseqüentemente reduzindo a produtividade da cultura, diminuindo a massa dos cachos; enquanto na fase de maturação, podem causar a ruptura e a podridão das bagas (Teixeira et al., 2010).

No Submédio do Vale São Francisco, os menores valores de umidade ocorrem nos meses de setembro a novembro (abaixo de 55%), coincidindo com o período mais quente do ano; já o mês mais úmido é abril que corresponde ao final do período chuvoso (Teixeira, 2010). A radiação solar é a principal fonte de energia para o processo de evapotranspiração, cujo valor diário incidente sobre as plantas varia com a localização do vinhedo e com a época do ano (Teixeira et al., 2010). Segundo Pereira (2013), no Submédio do Vale São Francisco a insolação é em torno de 3.000 horas por ano. Essas condições locais interagem com as plantas, e resultam no microclima do parreiral.

Os aspectos microclimáticos variam conforme a exposição da planta, com destaque para a orientação dos ramos e folhas, e dos cachos. Isto porque, a utilização de sistemas de condução adequados possibilita melhores condições para a distribuição do dossel vegetativo da videira. Os sistemas de condução modificam as interações do ambiente com as plantas, promovendo alterações no microclima que podem variar com a cultivar copa e porta-enxerto, idade da planta e época do ano, dentre outros aspectos (Norberto et al., 2009; Reynolds; Heuvel, 2009; Deloire, 2012).

A produção e a qualidade das uvas também sofrem influência dos sistemas de condução. Nesse sentido Wurz et al. (2019) estudando desempenho agrônomo da videira Cabernet Sauvignon em diferentes sistemas de condução em regiões de

elevada altitude de Santa Catarina, observaram que os sistemas de condução, nas três safras avaliadas, influenciaram o número de cachos a produtividade e o índice de Ravaz da videira.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo geral, indicar qual sistema de condução possibilita melhores condições microclimáticas para o desenvolvimento da videira 'BRS Magna' no Submédio do Vale São Francisco.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar os impactos causados por diferentes sistemas de condução na temperatura e umidade relativa do ar, temperatura e umidade do solo no parreiral da 'BRS Magna';
- Determinar o balanço de radiação, com foco no saldo de radiação e na radiação solar refletida, considerando os diferentes sistemas de condução da videira 'BRS Magna';
- Quantificar a produtividade de uva nos diferentes sistemas de condução da videira 'BRS Magna'.

3 HIPÓTESE

Os sistemas de condução poderão impactar o microclima e a produção da videira 'BRS Magna'.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 CULTIVO DA VIDEIRA NO SUBMÉDIO DO VALE SÃO FRANCISCO

A videira (*Vitis vinifera* L.) é uma planta lenhosa perene cultivada em diversos países. A viticultura chegou à América Central com os conquistadores e depois foi para a África do Sul, Austrália e Nova Zelândia (Estreicher, 2017). As primeiras variedades de uvas introduzidas no Brasil pelos portugueses foram uvas finas (*Vitis vinifera*), cultivadas na Europa e selecionadas com base em informações e experiência individual dos viticultores europeus. A viticultura brasileira apenas se consolidou em meados do século XIX, com a introdução da cultivar de uva americana Isabel (*Vitis labrusca*) pelos imigrantes italianos, culminando na rápida substituição dos vinhedos de uvas europeias (Camargo et al., 2010).

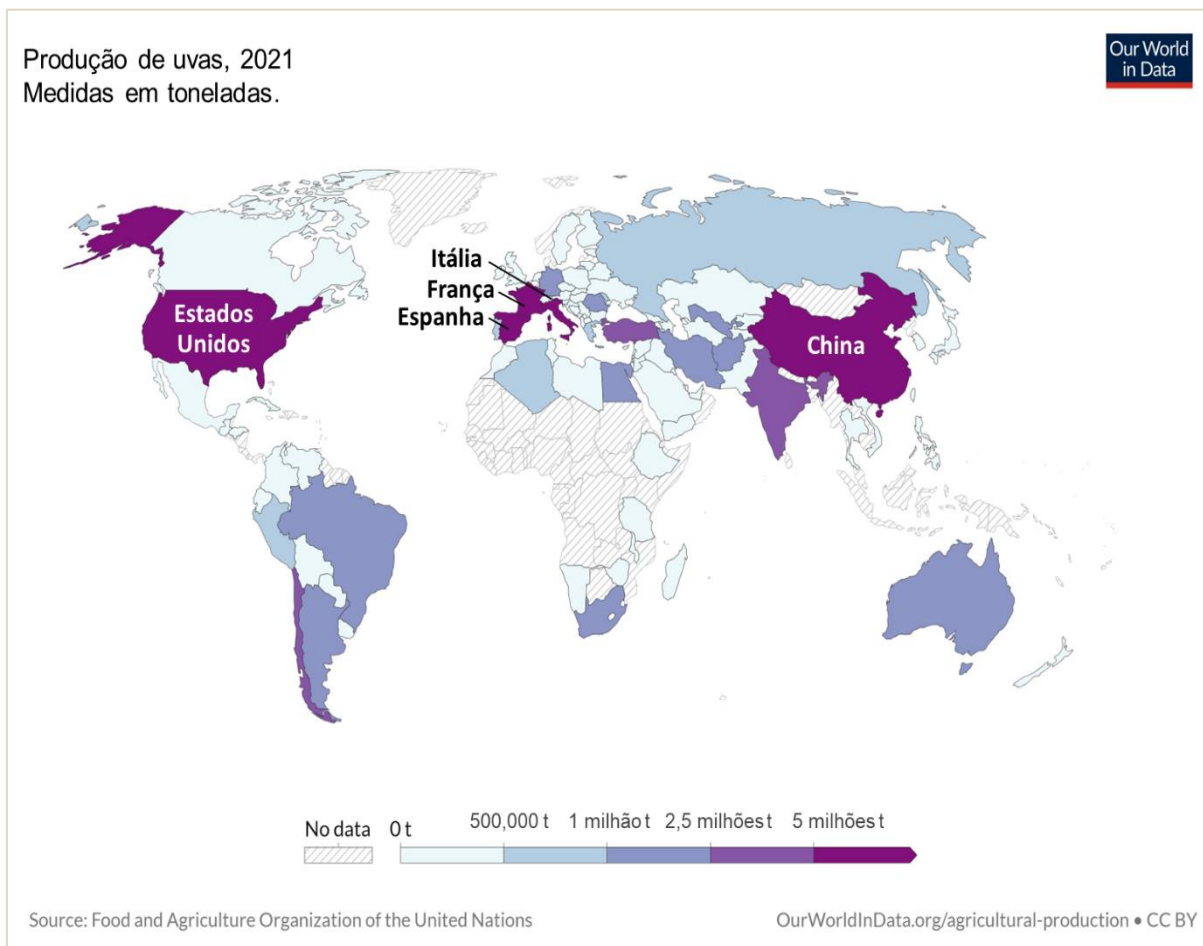
A videira é historicamente cultivada em seis dos sete continentes, em uma grande diversidade de climas (oceânico, oceânico quente, temperado de transição, continental, continental frio, mediterrâneo, subtropical, tropical atenuado, árido e hiperárido), no entanto, a maioria das áreas produtoras estão em regiões de clima temperado (Santos et al., 2020).

Dados da FAOSTAT (2022) apresentam os cinco principais países produtores de uva no mundo: China, Itália, França, Espanha e Estados Unidos da América (Figura 1). Em 2022 a produção de uva na China foi de 12.600.000,00 toneladas, ocupando a primeira posição, seguida pela Itália com 8.437.970,00 toneladas, em terceiro lugar a França com 6.199.950,00 toneladas, a Espanha ocupou o quarto lugar com uma produção de 5.902.040,00 toneladas e os EUA em quinto lugar com produção de 5.372.800,00 toneladas.

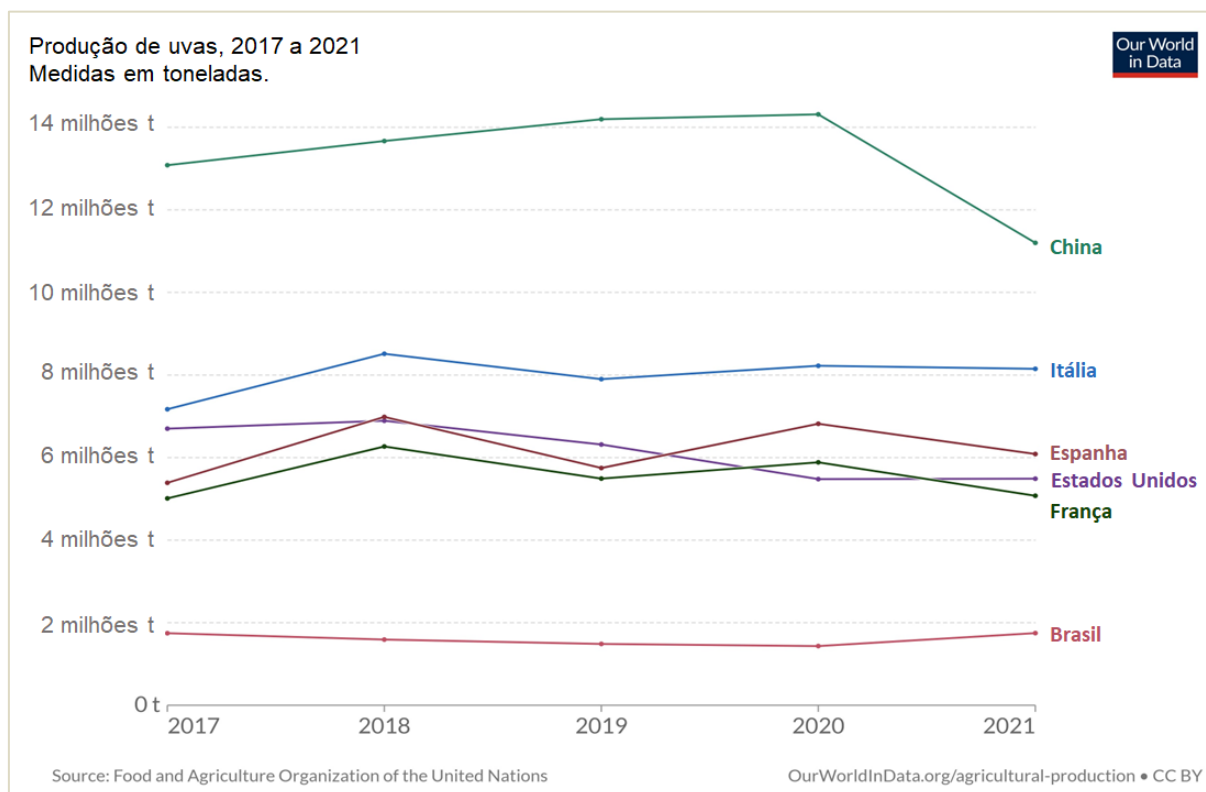
Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2022; FAO and OIV, 2016) a cultura da videira ocupa uma área estimada em 6,7 milhões de hectares, considerando os diversos usos - vinhos, sucos, uvas de mesa e passas, e incluindo plantas jovens que ainda não estão em produção. As uvas são consumidas como produtos frescos e processados, como vinho, suco, geleia, extrato de semente de uva, uvas secas, vinagre e óleo de semente de uva. A Europa representa 42% da produção mundial, a Ásia 29,9%, as Américas 19,6%, a África 5,9% e a Oceania 2,7%. Aproximadamente 45% da produção de uva não é prensada, enquanto os outros 55% são utilizados principalmente para a produção de vinho.

Como também é usada para a elaboração de sucos integral sem adição de açúcar (Khan et al., 2020).

Figura 1 – Principais países produtores de uva no mundo. Fonte: Our World in Data.



Na Figura 2 pode-se observar a produção de uvas no Brasil (1,75 milhão de toneladas) em relação aos maiores produtores mundiais (Our World in Data, 2021). A produção de uvas no Brasil apresenta rendimento de R\$ 4,5 bilhões, em uma área colhida de 74.798 hectares, resultando em produtividade média de 19.396 Kg por hectare (IBGE, 2022).

Figura 2 – Produção de uvas no Brasil e nos maiores produtores mundiais entre 2017 e 2021.

A produção de uvas no país está situada nas regiões Sul, Nordeste e Sudeste (IBGE, 2022). A Região que concentra a maior área cultivada com videira no Brasil é o Sul do país, que representa 73% da área total nacional. O estado do Rio Grande do Sul é o principal estado produtor, representando 62,41% da área vitícola nacional, o que corresponde a 46.531 ha e um rendimento médio de 15.796 kg por ha. O estado de Santa Catarina apresentou uma área de 3.873 ha e o Paraná 3.507 ha. A Região Sudeste representou 12,68% da área vitícola do país (Mello; Machado, 2022; IBGE, 2022). O estado de São Paulo, grande produtor de uva de mesa, detém 8.461 ha de videiras, 10,69% da área nacional e rendimento de 19.399 kg por ha. Em Minas Gerais, a área plantada com videira corresponde a 1.266 ha e apresenta rendimento de 14.736 kg por ha (IBGE, 2022). Mello e Machado (2022) informam que a Região Centro-Oeste, embora com área de uvas reduzida, tem investido na produção de vinhos finos e no enoturismo. De acordo com o IBGE (2022), em Goiás a área com viticultura foi de 133 ha e rendimento de 15.015 kg por ha; no Distrito Federal a área foi de 57 ha e rendimento de 25.000 kg por ha, e no Mato Grosso existem 52 ha e o rendimento médio corresponde a 24.769 kg por ha.

A região Nordeste representa 14,04% da área vitícola nacional e concentra sua viticultura no Submédio do Vale São Francisco, principalmente nos estados de Pernambuco e Bahia. Pernambuco é o maior estado produtor com 7.967 ha e rendimento de 42.461 kg por ha, que representa 11,00% da área nacional. A Bahia tem apresentado aumento na área cultivada, e já conta com 2.564 ha e rendimento de 29.510 kg por ha. Nos demais estados do Nordeste, o cultivo da videira é ainda muito reduzido, embora o interesse pela cultura venha aumentando. O Submédio do Vale São Francisco se destaca devido às condições climáticas e sistemas de produção com duas ou mais safras de uvas por ano (Mello; Machado, 2022; IBGE, 2022).

Segundo informações do PAM/IBGE (2023) a produção de uva de mesa na região do Submédio do Vale São Francisco está em torno de 396.676 mil toneladas. A uva gerou mais de 3,3 bilhões de reais em valor da produção no Brasil, sendo que aproximadamente dois terços deste total, 2 bilhões de reais, foi originado no Vale do São Francisco. As principais cidades produtoras de uvas no Submédio Vale do São Francisco são Petrolina-PE com mais de 6.000 ha; Lagoa Grande-PE com quase 2.000 ha; Juazeiro-BA em torno de 1.600 ha; Casa Nova-BA em torno de 800 ha e Santa Maria da Boa Vista-PE em torno de 300 ha.

A vitivinicultura é comum em regiões de clima temperado, bem como em regiões subtropicais e tropicais, como o polo Petrolina-PE e Juazeiro-BA no Vale do Submédio São Francisco. Em clima tropical as chuvas de verão não compensam a perda de água por evapotranspiração e as videiras experimentam déficits hídricos cada vez mais acentuados à medida que a estação de crescimento avança, sendo, nessas condições, necessária a prática da irrigação (Keller et al., 2016; Andrade et al., 2023; Valentín et al., 2023).

A vitivinicultura no semiárido do Nordeste brasileiro possui uma excepcionalidade diferente do restante do mundo, uma vez que produz uvas o ano todo, pois nessas condições a videira não entra em repouso, vegetando continuamente. A elevada produção de uva no Vale do São Francisco ocorre em função do clima tropical semiárido, com clima vitícola muito quente, de noites quentes e de seca moderada a subúmido, segundo o Sistema CCM (Sá et al., 2015; Tonietto; Falcade, 2018; Leão et al., 2021). Com clima semiárido, alta luminosidade, temperatura média anual em torno de 27 °C, umidade relativa média anual de 65%, precipitação total anual de aproximadamente 500 mm, altitude de 375 m; em solo às

vezes pedregoso, às vezes bem arenosos; essa região tem expandido a produção de uvas para além do consumo *in natura*.

As condições de clima tropical no semiárido brasileiro têm favorecido a expansão da viticultura com a produção de vinhos, espumantes e sucos (Leão; Silva, 2014; Santos; Leite, 2020; Almeida et al., 2021; Costa Júnior et al. 2022).

O desenvolvimento de cultivares de ciclo curto, adaptadas a condições tropicais, e o uso de técnicas de manejo de plantas e de irrigação, permite a obtenção de duas ou mais safras ao longo do ano, e ainda o plantio de cultivares com diferentes níveis de precocidade, permitem a ampliação do período de processamento mesmo em regiões de viticultura com um ciclo anual (Camargo et al., 2011).

A viticultura tropical é típica de regiões onde as temperaturas mínimas não são suficientemente baixas para induzir a videira à dormência, e a temperatura e disponibilidade de radiação permitem o contínuo desenvolvimento das plantas. Assim, a videira cresce continuamente e, com o uso de tecnologia apropriada, é possível a obtenção de duas ou mais colheitas por ano, no mesmo vinhedo. A época de colheita pode ser programada para qualquer dia do ano. Os principais polos de viticultura tropical no Brasil são o Submédio do Vale São Francisco; o noroeste Paulista e o norte de Minas Gerais (Camargo et al., 2011). O mercado vitícola brasileiro está em evolução, o grande aumento no interesse pelos vinhos nacionais tem resultado em um aumento no consumo per capita de vinho e um incremento na comercialização. O que faz com que novas regiões possam produzir uvas para processamento. (Wurz et al., 2018; Wurz et al., 2021).

Especificamente sobre a produção de uvas para elaboração de sucos, o estado do Rio Grande do Sul é responsável por 90% do abastecimento nacional de suco de uva. No entanto, outras regiões, como o município de Novo Mutum-MT, que surgiu no cenário brasileiro nos últimos anos, e a região semiárida no Submédio do Vale do São Francisco, se apresentam como a nova região emergente de produção de sucos de uva de alta qualidade (Ferreira et al., 2019).

A viticultura é um setor socioeconômico e cultural chave em muitos países e regiões do mundo, com alto impacto econômico na rede de todos os ramos industriais relevantes das cadeias de abastecimento e distribuição (Santos et al., 2020). A importância da vitivinicultura brasileira nas distintas regiões produtoras apresenta particularidades, devido às diferentes formações de relevo, clima, solo, aspectos culturais e humanos. A produção de uva tem proporcionado muitas

oportunidades a pequenas e médias empresas a agregarem valor à atividade tanto quanto, na produção de vinhos e sucos como em outras atividades econômicas ligadas ao turismo e à gastronomia (Mello, 2016).

Existem em torno de seis empresas no Submédio do Vale do São Francisco que produzem sucos de uva concentrados e integrais a partir de cultivares brasileiras como a 'Isabel Precoce' e outras ('BRS Magna', 'BRS Cora' e 'BRS Violeta') cultivares desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético de uva da Embrapa (Lima et al., 2014; Leão et al., 2018; Silva et al., 2020), que têm apresentado bom desempenho produtivo e qualidade do suco.

4.2 CULTIVAR DE UVAS DE SUCO 'BRS MAGNA'

Dentre as cultivares de uvas destinadas à elaboração de sucos, a 'BRS Magna' é uma variedade híbrida obtida a partir do cruzamento genético de 'BRS Rubea' e 'IAC 1398-1321' (ou 'Traviú'), desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, em 1999, na Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves-RS (Ritschel et al., 2012).

A 'BRS Magna' (Figura 3) é utilizada principalmente para a produção de sucos na região do Vale do São Francisco. Ela apresenta ciclo intermediário e é amplamente adaptada às condições climáticas dessa região. A 'BRS Magna' foi lançada com o objetivo de melhorar a cor, a doçura e o sabor do suco de uva no Brasil, com potencial produtivo de 25 a 30 t ha⁻¹, ou seja, em torno de 60 t ha⁻¹ ano⁻¹. Apresenta médio vigor, alta fertilidade das gemas e duração de ciclo podendo variar conforme a soma térmica de cada região. O fruto da 'BRS Magna' apresenta sabor aframboesado, com teor de açúcar entre 17 e 19 °Brix (Ritschel et al., 2012; Ritschel et al., 2014; Silva et al., 2020).

As uvas são consideradas uma das maiores fontes de compostos fenólicos quando comparadas a outras frutas e vegetais, entretanto a grande diversidade entre as cultivares resulta em diferentes características, tanto de sabor quanto de coloração, isso certamente está associado ao conteúdo e ao perfil dos polifenólicos contidos nos sucos e vinhos, por ser a uva a matéria-prima para a produção desses derivados (Abe et al., 2007).

Figura 3 – Parreiral da ‘BRS Magna’ no campo experimental da Embrapa Semiárido, Bebedouro, Petrolina, Pernambuco.



Foto: Magna Soelma Beserra De Moura

No Submédio do Vale São Francisco, as videiras de ‘BRS Magna’ têm apresentado elevada produtividade e qualidade da uva o que tem despertado interesse de vários produtores (Leão et al., 2018), além de que são ricas em compostos fenólicos e atividade antioxidante (Lima et al., 2014). Leão et al. (2023) concluíram que a combinação do sistema de condução latada e do porta-enxerto ‘IAC 766’ melhorou o desempenho agrônomo das videiras ‘BRS Magna’ cultivadas no Submédio do Vale São Francisco. Pereira et al. (2018) observaram produtividades mais elevadas e maior número de cachos em videiras jovens de ‘BRS Magna’ cultivadas no sistema de condução em latada e enxertadas sobre ‘IAC 766’.

Segundo Leão et al. (2018) a ‘BRS Magna’ apresentou alto rendimento, altos teores de açúcares quando comparada às uvas colhidas em clima temperado, confirmando sua capacidade de cultivo e elaboração de suco nas condições tropicais do Submédio São Francisco. Rybka et al. (2019) observaram que o sistema latada apresentou uvas que geraram suco com maior valor de sólidos solúveis, além de cor mais “vinho”, sendo o sistema mais indicado para uvas ‘BRS Magna’ no Submédio São Francisco. Leão et al. (2022) estudando o desempenho agrônomo de porta-enxertos de uva de suco ‘BRS Magna’ cultivada no semiárido brasileiro, apontaram que uvas ‘BRS Magna’ apresentaram alto teor de sólidos solúveis e não foram afetadas pelos porta-enxertos.

Ferreira et al. (2019) apontaram que as condições meteorológicas de cada ciclo de produção afetaram a acidez titulável, sólidos solúveis, açúcares solúveis totais e flavonoides amarelos das bagas. O sistema de condução e o porta-enxerto adotados afetam a intensidade das respostas.

Segundo Pereira et al. (2019) a produção de uvas para elaboração de suco em regiões tropicais, tem geralmente usado sistemas de sustentação no vinhedo do tipo latada ou espaldeira. Atualmente, o Vale do São Francisco, possui aproximadamente cerca de 400 ha de vinhedos, cultivados com as variedades 'Isabel Precoce' e outras como 'BRS Magna', 'BRS Cora' e 'BRS Violeta' que estão sendo usadas para a elaboração de sucos de uva integral e concentrado. A maioria das áreas cultivadas com uva de vinho na região no Submédio do Vale São Francisco utiliza o sistema de condução em espaldeira, contudo, existem vinhedos com diferentes sistemas de condução, tanto em fase experimental quanto em fase comercial (Lira et al., 2017).

4.3 SISTEMAS DE CONDUÇÃO DA VIDEIRA

O sistema de condução é essencial para uma produção e colheita de alta qualidade, já que aumenta a produtividade por área colhida e é importante para manter o equilíbrio entre o crescimento vegetativo e a frutificação. Para ser mais produtiva, a videira necessita ser podada e conduzida no sistema mais adequado às condições locais de plantio como clima, topografia e solo (Somkuwar, 2008). Existem mais de 50 tipos diferentes de sistemas de condução no mundo. No Brasil, a maior parte dos parreirais utilizam apenas três diferentes tipos de sistema: a espaldeira, a latada e a lira, em suas variações, que propiciam, em geral, bons índices de superfícies foliares expostas (SFE), ocasionando bons resultados de produtividade e de qualidade dos frutos, conforme as especificidades de cada um (Hernandes et al., 2021).

De modo geral, o conhecimento sobre os efeitos das interações entre os sistemas de condução, solo, variedade, irrigação, condições microclimáticas, consumo hídrico, aspectos produtivos e qualitativos da videira nas condições edafoclimáticas da região do Submédio do Vale São Francisco (RSVSF) ainda não estão plenamente conhecidos. Deve considerar-se que o sucesso da produção

comercial de uva depende do correto manejo das variáveis que formam o microclima no parreiral e do adequado manejo da irrigação e do dossel (Andrade, 2017).

A videira é uma planta que se adapta bem a uma grande diversidade de arquiteturas, não somente em seu dossel vegetativo, mas também de suas partes perenes. A distribuição espacial do dossel vegetativo, do tronco e dos ramos, aliados a outras variáveis como altura do tronco, densidade de plantas e orientação das linhas de plantio constituem o sistema de condução da videira. Plantas conduzidas em um determinado ambiente permitem regular melhor os fatores ambientais e as respostas fisiológicas para a obtenção do produto desejado, seja, uva para o consumo *in natura* ou obtenção de matéria-prima para elaboração de vinhos, sucos e outros derivados (Norberto et al., 2008). Para os mesmos autores a escolha do sistema de condução mais adequado em viticultura deve levar em conta diversos aspectos, como topografia, clima, destino da produção e disponibilidade de mecanização.

O sistema de condução ajuda a controlar e regular o crescimento da copa e a exposição das folhas e uvas à luz solar, ao vento e à umidade. O crescimento das laterais dependerá do vigor da cultivar, do porta enxerto e solo. As laterais são responsáveis pela largura da copa. Um bom sistema de condução otimizará a relação área foliar exposta/rendimento; a relação área foliar exposta/área foliar sombreada; uma boa proporção de ramos primários e secundários e o microclima do parreiral (Deloire, 2012).

O índice de área foliar (IAF) é importante para comparar as características do dossel das videiras cultivadas em sistemas de condução semelhantes. Uma grande desvantagem de seu uso é o fato dele não levar em consideração o volume da copa ou a quantidade de espaço alocado para a distribuição do dossel (Schultz et al., 2009).

Os sistemas de condução foram modificados ao longo da história no cultivo da videira para conseguir aumentar a interceptação da radiação solar por parte do dossel da cultura, e manter um microclima luminoso e térmico ótimo (De la Fuente et al., 2007). Os sistemas de condução influenciam diretamente o crescimento vegetativo da videira, em sua produtividade e na qualidade da uva, e por consequência, na qualidade do vinho e do suco, que acontece por meio de uma melhor distribuição dos ramos e maior absorção da luz solar (Chaves, 2005; Souza et al., 2019).

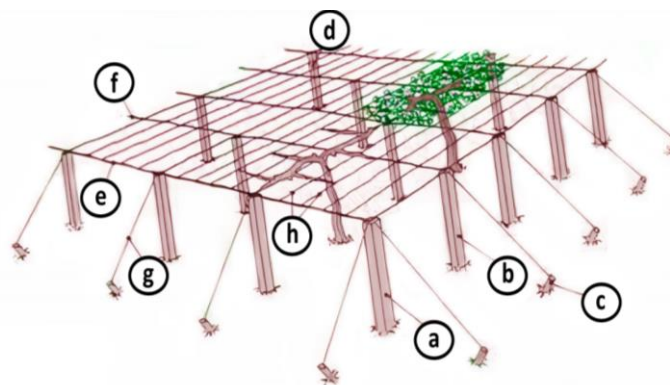
A latada é o sistema mais utilizado na produção de uvas para suco na região do Vale do São Francisco, proporcionando maior proteção aos frutos e resultando em maior produtividade (Pereira et al., 2018). A combinação de um sistema

latada específico aliado a uma estratégia de poda pode ajudar a determinar o tamanho e a arquitetura da copa das videiras permitindo uma produção de melhor qualidade (Orlandini et al., 2008). Uvas rústicas ou finas cultivadas em sistemas como latada e Y costumam apresentar maior produção de frutos por videira e produtividade devido à maior copa vegetativa (Marcon et al., 2020).

Além dos fatores mencionados, o manejo da cultura também pode alterar o conteúdo de compostos bioativos nas uvas (Callili et al., 2022). No sistema latada (Figura 4) as copas das videiras são orientadas horizontalmente, proporcionando maior área para crescimento dos brotos e maior produtividade. Porém, esse sistema possui um alto custo de implantação devido à complexidade de sua estrutura física (Cappello et al., 2017). As diferentes variações do sistema latada (em treliça como cortina dupla Genebra - GDC; cordão alto - HC; Smart-Dyson - SD e rebento vertical posicionado - VSP) têm a vantagem de promover a expansão máxima da superfície foliar e maior carga de gemas (Bavougian et al., 2012). No sistema latada em forma de treliça (VSP - rebento vertical posicionado), as copas das videiras são orientadas verticalmente, proporcionando maior incidência de luz às videiras e maior ventilação no vinhedo, evitando a incidência de doenças fúngicas. O sistema de latada VSP proporciona um maior número de videiras por hectare quando comparado ao sistema de latada tradicional (Miele e Mandelli, 2005).

Segundo Hernandez (2021) a latada é um sistema de condução horizontal, indicado para regiões úmidas, pois permite que a folhagem e os cachos fiquem mais distantes do solo, melhorando sua aeração e reduzindo o período de molhamento da parte aérea, diminuindo, conseqüentemente, a incidência de doenças fúngicas. É também adequado para as regiões de clima semiárido, como o Submédio do Vale São Francisco, com excesso de radiação solar, uma vez que permite a proteção dos cachos contra o aumento excessivo da temperatura, e, conseqüentemente, contra a perda de qualidade. Por ser um sistema horizontal, auxilia a expansão da parte aérea e a obtenção de alta produtividade, principal diferença deste sistema em relação aos demais. Para Shtirbu (2022) as respostas da videira a diferentes variações de sistemas de condução e densidade de plantio permitem gerir o carácter da localização espacial dos rebentos, formar uma arquitetura específica da copa e definir os parâmetros da área foliar.

Figura 4 – Esquema do sistema de condução em latada, adaptado de Miele e Mandelli (2015): (a) cantoneira; (b) poste externo; (c) rabicho; (d) poste interno; (e) cordão primário; (f) cordão secundário; (g) cordão-rabicho; (h) fio simples.



O sistema de condução espaldeira (Figura 5) é um dos mais utilizados em todo o mundo pelos produtores de uvas, e distingue-se pela posição vertical da copa vegetativa, poda em esporão e formação de cordões (Chaves, 2005; Leão; Chaves 2019). Esse sistema apresenta como vantagens o menor custo de implantação em comparação com os demais, facilidade de tratamentos culturais, menor incidência de doenças por não formar microclima favorável para as mesmas. Por outro lado, tem menor rendimento e pode apresentar problemas de queimaduras nas bagas pelo sol, fator desfavorável à qualidade da uva (Miele; Mandelli, 2015). Já existem no mercado equipamentos automotivos, ou acoplados a tratores, que permitem a colheita mecanizada, tanto em sistema espaldeira, quanto em vinhedos conduzidos no sistema latada. No Vale do São Francisco, os parreirais cultivados em sistema de condução do tipo espaldeira normalmente com ramos ascendentes, estão produzindo entre 10-15 toneladas por ha por safra, o que leva a uma produção anual, somando-se as duas colheitas, de 20 a 30 toneladas por ha por ano (Pereira et al., 2019).

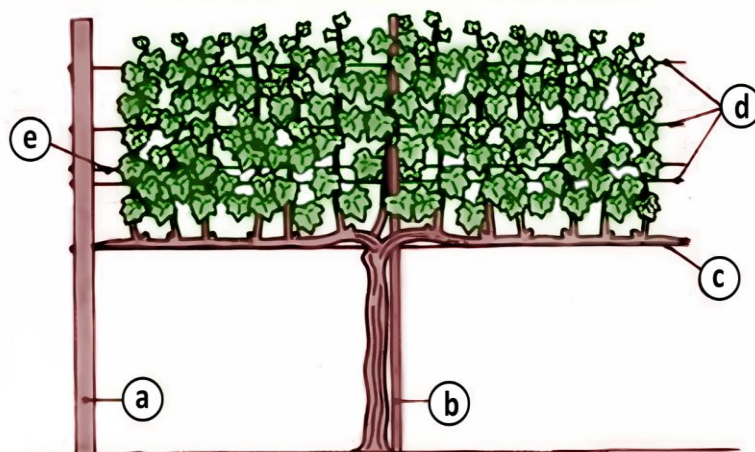
A espaldeira baixa é um sistema de condução vertical em formato de uma cerca contínua, com mourões de 1,5 a 1,6 m acima do nível do solo, fincados a cada cinco ou seis metros de distância, com três ou mais fios de arame, sendo o primeiro para fixar o cordão esporonado permanente (braço da planta) e os demais para condução vertical dos ramos produtivos anuais. Uma variação desse sistema implica na introdução de um quarto fio de arame, duplicando o segundo fio de modo a sustentar a abertura dos ramos produtivos, na área de frutificação, e permitir uma melhor separação dos cachos (Hernandes et al., 2021). Segundo os mesmos autores, a espaldeira alta diferencia-se da baixa pela maior altura dos mourões e pelo maior

número de fios de arame para amarração dos ramos anuais, além da maior altura do primeiro fio de arame. O sistema pode ser construído com fiação simples ou, como é mais usual, com fiação dupla no segundo, terceiro e até mesmo no quarto arame, para separação dos ramos produtivos.

Algumas variantes desse sistema, como a espaldeira alta e espaldeira dupla, são caracterizados pelo espaçamento entre os arames, também podem promover melhorias nos aspectos produtivos e na qualidade das uvas e seus subprodutos (Simonetti et al., 2021; Domingues Neto et al., 2022).

A espaldeira com cordão esporonado duplo, desenvolvida na região de Jundiaí (SP), é um tipo de lira ou manjedoura, pelo formato que se apresenta. Pode ser construída nas versões baixa e alta. Estruturalmente, diferencia-se da espaldeira simples devido à adição de travessas de madeira pelas quais são passados os arames, formando uma dupla cortina originada do cordão. Trata-se de um sistema interessante para produtores com áreas pequenas e, que necessitam de produtividade elevada (Hernandes et al., 2021).

Figura 5 – Esquema do sistema de condução em espaldeira: (a) poste de cabeceira; (b) poste interno; (c) fio da produção; (d) fios fixos da vegetação; (e) fio móvel da vegetação. Adaptado de Miele e Mandelli (2015).



O sistema de condução lira foi desenvolvido pelo INRA – Centro de Pesquisas de Bordeaux, França. É caracterizado por duas cortinas levemente inclinadas para o lado de fora, portanto, com duas zonas de produção; as bases das cortinas são afastadas, no mínimo, de 0,90 metros uma da outra; na parte superior estão distanciadas de 1 a 1,20 metros; adota-se a poda mista. A formação dos braços primários, assim como na espaldeira, é realizada em cordão esporonado e os ramos

são despontados cerca de 0,30 m acima do último fio de arame. Este sistema de condução mantém os cachos expostos à incidência solar, melhorando o microclima e favorecendo a fotossíntese e a maturação da uva (Chaves, 2005; Leão; Chaves, 2020).

O diferencial entre os sistemas de condução de vinhedos em lira e espaldeira é o microclima nas folhas e cachos. A luz e a temperatura têm influência determinante na composição e na maturação da uva. A falta de luz nos cachos afeta o tamanho da baga, o pH do mosto, o teor de açúcares totais e o metabolismo do ácido málico, aumentando sua concentração, e provoca redução no conteúdo de fenóis totais e antocianinas (Neves et al., 2003).

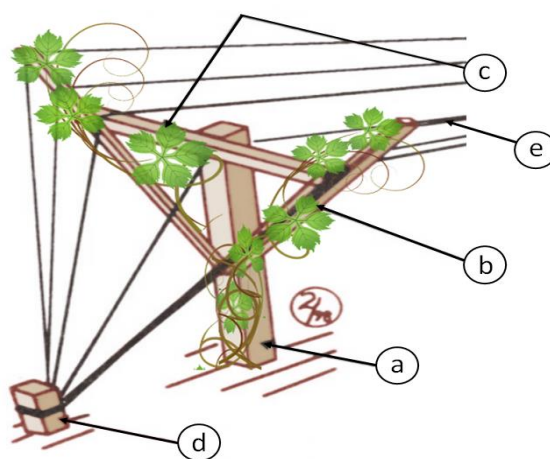
O sistema de condução em lira (Figura 6) permite melhor penetração do sol no dossel da planta, geralmente proporciona boa produtividade, exige intenso desbaste e amarrio dos ramos para evitar o sombreamento, caracteriza-se por uma copa dividida em dois planos de vegetação ligeiramente inclinados para fora, o que promove uma elevada superfície foliar exposta (ELS), aumentando a interseção da energia solar e a atividade fotossintética e, conseqüentemente, produzindo frutos de melhor qualidade (Camargo; Nachtigal, 2005; Leão; Chaves, 2019).

O sistema de condução em Y é uma variação aberta da manjedoura, e foi bastante utilizado no passado para a produção de uvas finas de mesa, sendo mais recentemente, adotado para a produção de uvas comuns de mesa e indústria, ou mesmo de uvas finas para vinho, como alternativa à espaldeira e à latada. Ele demanda um alto investimento na implantação, principalmente se associado ao cultivo protegido. Para uvas de mesa, apresenta características intermediárias se comparado à latada e à espaldeira, propiciando, em comparação a estas, maior altura dos cachos em relação ao solo, maior expansão da parte aérea, maior produtividade, melhor eficiência no tratamento fitossanitário devido à melhor exposição das folhas e cachos ao sol, além de facilitar o manejo das operações de poda, desbrota, pulverizações, limpeza e colheita. Para uvas de vinho, principalmente as finas, ainda carece de experimentação enológica com embasamento para determinar seu efeito sobre as características das uvas e dos vinhos (Hernandes et al., 2021).

A condução da videira no sistema lira aberta apresenta como benefícios baixo custo de produção, melhor regularidade na produção, maturação da uva e potencial qualitativo dos vinhos (Carbonneau, 1991). É um sistema de sustentação

alternativo, a estrutura deve ser bastante resistente e durável para suportar o peso dos ramos e da produção.

Figura 6 – Esquema do sistema de condução em lira ou Y, com linhas independentes compostas por (a) postes externos ou laterais, (b) braços laterais, (c) travessas, (d) rabichos e (e) aramado. Adaptado de Kreuz et al. (2004).



Leão et al. (2022) estudando desempenho de videiras 'BRS Magna' cultivada sob diferentes sistemas de condução, porta enxerto e ciclos de produção, concluíram que a produtividade, o vigor e as características físicas da uva 'BRS Magna' foram afetados pelos mesmos. Costa et al. (2020) pesquisando sistemas de condução espaldeira, latada, lira e porta-enxertos, se os mesmos afetam a qualidade e o potencial antioxidante da uva 'BRS Cora' em épocas chuvosas sob condições semiáridas, observaram que a utilização do sistema latada e lira associado ao porta-enxerto 'IAC 572' proporcionou qualidade mais uniforme para a indústria, uma vez que os teores de flavonoides amarelos, antocianinas, polifenóis totais extraíveis e atividade antioxidante das uvas 'BRS Cora' ficaram praticamente estáveis entre os ciclos de produção. A distinção da qualidade das uvas, nomeadamente pelos maiores teores de polifenóis, foi também possível por meio da utilização do sistema de espaldeira com porta-enxerto 'IAC 766'.

Pedro Júnior et al. (2010) estudando sistema de condução em Y com e sem cobertura plástica na videira 'Niagara Rosada', observaram que o uso do sistema de condução em Y com cobertura plástica permite a obtenção de elevada produção (3,93 a 6,99 kg planta⁻¹) e melhoria na qualidade do cacho.

Voltan et al. (2011) avaliando variações na anatomia foliar de videira Niagara em diferentes sistemas de condução, verificaram que as cultivares 'Niagara

Branca' e 'Niagara Rosada' conduzidas em espaldeira possuíam uma espessura média de limbo maior, porém foram menos produtivas, quando comparadas com os sistemas em 'Y', com ou sem cobertura plástica. Miranda et al. (2020) estudando características microclimáticas no comportamento agrônomico e qualitativo de uvas 'Isabel precoce' em diferentes sistemas de condução em Santa Tereza do Oeste-PR, observaram que as condições climáticas ocorridas durante a safra 2017/2018 influenciaram na produção de cachos fora do padrão.

Segundo Bem et al. (2015) os sistemas de condução são usados com o intuito de melhorar as práticas de manejo da copa, a produção e a qualidade dos frutos, principalmente porque alteram a intensidade da exposição da uva à luz solar e a temperatura dentro da copa. O sistema de condução altera o microclima, a arquitetura da copa, o espaçamento do vinhedo, o sombreamento e a área foliar da copa (Rodrigues et al., 2016).

4.4 CONDIÇÕES MICROCLIMÁTICAS NA PRODUÇÃO DE UVAS

O clima tem forte influência na interação da videira com o solo, a cultivar e as técnicas de cultivo (Warmling et al., 2018). A viticultura é uma atividade de clima temperado, mas adapta-se a diversas condições climáticas, sendo encontrada numa larga faixa de latitude, de 52 ° Norte a 40 ° Sul, desenvolvendo-se melhor em clima mediterrâneo, com verão seco e quente e inverno chuvoso e frio (Sato, 2000).

Em regiões de clima tropical semiárido, o repouso hibernar não existe, de forma que o resultado desse processo é substituído pela redução de água por irrigação aplicada por meio do déficit hídrico. Dentre essas regiões destacam-se o noroeste do Estado de São Paulo e o Vale do São Francisco nos estados de Minas Gerais, Bahia e Pernambuco (Sato, 2000).

O Submédio do Vale do São Francisco, situado na região Nordeste do Brasil é uma das principais regiões produtoras de uva do país, tanto para consumo *in natura* quanto para produção de sucos e vinhos (Leão et al., 2018). Localizado em zona de clima tropical, o Submédio do Vale do São Francisco concentra clima tropical semiárido, do tipo BSh segundo classificação Köppen, com temperatura média anual de aproximadamente 27 °C, índice pluviométrico em torno de 500 mm anuais,

concentrado entre os meses de novembro e abril, e encontra-se a uma altitude de 375 m acima do nível médio do mar (Farias 2011; Alvares et al., 2013; Lopes et al., 2017).

Associam-se a este padrão de precipitação, elevadas taxas de evapotranspiração, o que resulta em um alto déficit hídrico durante praticamente todo ano (Silva et al., 2015). Estas condições climáticas diferenciam a região de outras regiões produtoras de uva no Brasil e no mundo. Devido à alta incidência de radiação solar e altas temperaturas ao longo do ano, as videiras não passam por um período de dormência por frio, levando a um crescimento contínuo, desde que haja disponibilidade de água. Assim, esse comportamento combinado com técnicas de poda e manejo da copa e com a irrigação resulta em pelo menos duas colheitas por ano (Leão et al., 2018).

Além disso, diferentes condições climáticas durante as colheitas no mesmo ano podem afetar o rendimento da videira e as características das uvas. Em condições tropicais, até mesmo colheitas no mesmo período ou semestre podem apresentar variações (Costa et al., 2021). Teixeira et al. (1997) observaram que o microclima gerado pelo cultivo da videira depende, basicamente, da quantidade e distribuição das folhas no espaço e da interação da folhagem com as condições meteorológicas do local.

O clima local interage com as plantas, promovendo seu desenvolvimento e influenciando na produtividade e qualidade das frutas, e conseqüentemente, na qualidade dos sucos. Embora possa se conhecer as condições climáticas predominantes no Submédio Vale do São Francisco, ainda existem muitas brechas a se preencher no que se refere à definição do sistema de condução e às condições ideais para a produção de uvas destinadas à elaboração de sucos e vinhos finos (Lira et al., 2017). Para Norberto et al. (2009) o uso adequado do sistema de condução da videira pode minimizar os efeitos das condições climáticas sobre a qualidade da uva, por proporcionar condições microclimáticas mais favoráveis às trocas gasosas, de tal modo, contribuindo para melhorar a qualidade final do produto.

O cultivo da videira, em todo o mundo, está relacionado às condições climáticas da região de produção, as quais são dependentes da radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar, vento, e disponibilidade hídrica, esses fatores influenciam o ciclo vegetativo, a produtividade e a qualidade do produto final (Teixeira et al., 2010; Andrade, 2017).

A quantidade de radiação solar que atinge a superfície, sendo em parte absorvida por ela, afeta a variabilidade da temperatura do solo (Abu-Hamdeh, 2003). A radiação solar é uma fonte primária de energia para o meio ambiente e para o desenvolvimento das plantas por meio da fotossíntese (Campos et al., 2016). Para Belúcio et al. (2014) a radiação solar é um elemento meteorológico que influencia processos desde a escala micrometeorológica. É a força motriz para muitos processos físico-químicos e biológicos que ocorrem no sistema solo-planta-atmosfera, e constitui-se em importante variável meteorológica em estudos de necessidade hídrica de culturas (Borges et al., 2010).

A luz e a temperatura têm influência determinante na composição e na maturação da uva. A falta de luz nos cachos afeta o tamanho da baga, o pH do mosto, o teor de açúcares totais e o metabolismo do ácido málico, aumentando sua concentração, também provoca diminuição no conteúdo de fenóis totais e antocianinas (Almeida; Ono 2016).

A temperatura do ar interfere na atividade fotossintética e no processo de evapotranspiração da videira, as reações da fotossíntese são menos intensas sob temperaturas inferiores a 20 °C, devido ao fechamento parcial dos estômatos. (Teixeira et al., 2010). As temperaturas extremas acima de 35 °C, registradas no abrigo meteorológico, que corresponde a temperaturas acima de 40 °C sob o sol, são chamadas temperaturas “negativas” para a cultura da videira, porque inibem ou mesmo bloqueiam processos fisiológicos e bioquímicos. Temperatura abaixo de 10 °C limita o crescimento dos brotos, induzindo desta forma a videira a entrar no período de repouso vegetativo. Porém, a exigência de frio por parte da videira varia conforme as diversas cultivares, de maneira que as cultivares americanas, devido a sua própria origem, são menos exigentes em frio que as europeias (Back et al., 2013).

Segundo Teixeira et al. (2010) quanto mais elevada for a temperatura do ar, dentro dos limites críticos, maior será a concentração de açúcar e menor a de acidez nos frutos. A temperatura do ar atua nas taxas evapotranspiratórias, isso porque a atmosfera aquecida próxima às plantas transfere energia aumentando os fluxos hídricos para a atmosfera (Teixeira et al., 2012).

Segundo Abeysinghe et al. (2016) estudos relacionando a variáveis microclimáticas de diferentes sistemas de condução sobre o desempenho da videira e qualidade das frutas ainda são relativamente reduzido. Sendo assim, é de suma importância a sua realização em regiões com potenciais produtivos como o Submédio

Vale do São Francisco, para definir manejos que contribuam para que a videira possa expressar todo o seu potencial produtivo e qualitativo (Miranda et al., 2020).

O conhecimento dos impactos potenciais de alterações no clima sobre a viticultura é necessário para que pesquisadores e produtores possam tomar decisões quanto a política e práticas de manejo que possam minimizar os impactos negativos e explorar possíveis impactos positivos (Back et al., 2013), inclusive que envolvam os cenários de mudanças climáticas e aquecimento global.

Chaves et al. (2015) estudando o comportamento fotossintético em videiras 'Syrah' e 'Chenin Blanc' cultivadas em lira e espaldeira no Submédio do Vale São Francisco, observaram que as épocas de avaliação influenciaram as condições climáticas. Miranda et al. (2020) pesquisando características microclimáticas no comportamento agrônomo e qualitativo de uvas 'Isabel precoce' em diferentes sistemas de condução em Santa Tereza do Oeste-PR, concluíram que as condições climáticas ocorridas durante a safra 2017/2018 influenciaram na produção de cachos fora do padrão e o microclima proporcionado pelos sistemas de condução GDC (Geneva Dupla Cortina) e EDD (Espaldeira Dupla Descendente) foram semelhantes a partir do início do florescimento. Neste mesmo estudo, o sistema de condução GDC apresentou maior índice de área foliar, bem como maior capacidade de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa quando comparada com sistema EDD.

Pedro Júnior et al. (2013) avaliando o microclima em vinhedos de 'Niagara Rosada' em diferentes sistemas de condução durante safras de inverno e de verão, observaram que os vinhedos com sistema de condução em espaldeira apresentaram menores valores de radiação solar e umidade relativa do ar em relação aos conduzidos no sistema de manjedoura na forma de Y.

Lira et al. (2017) estudando a influência dos sistemas de condução no microclima da videira 'Chenin Blanc', observaram que o microclima do parreiral na região dos cachos da videira conduzida nos sistemas de condução latada e lira é muito similar, com pequenas variações, sendo que o sistema lira apresentou maior índice de área foliar e fração da radiação fotossinteticamente interceptada. Este sistema também favoreceu maior produção e número de cachos por planta, com variações entre as safras.

O método pelo qual uma videira é conduzida afeta o crescimento da videira, incluindo a interceptação de luz pelas folhas, frutos e o microclima do parreiral. Têm sido demonstrados impactos significativos do microclima resultante na composição da

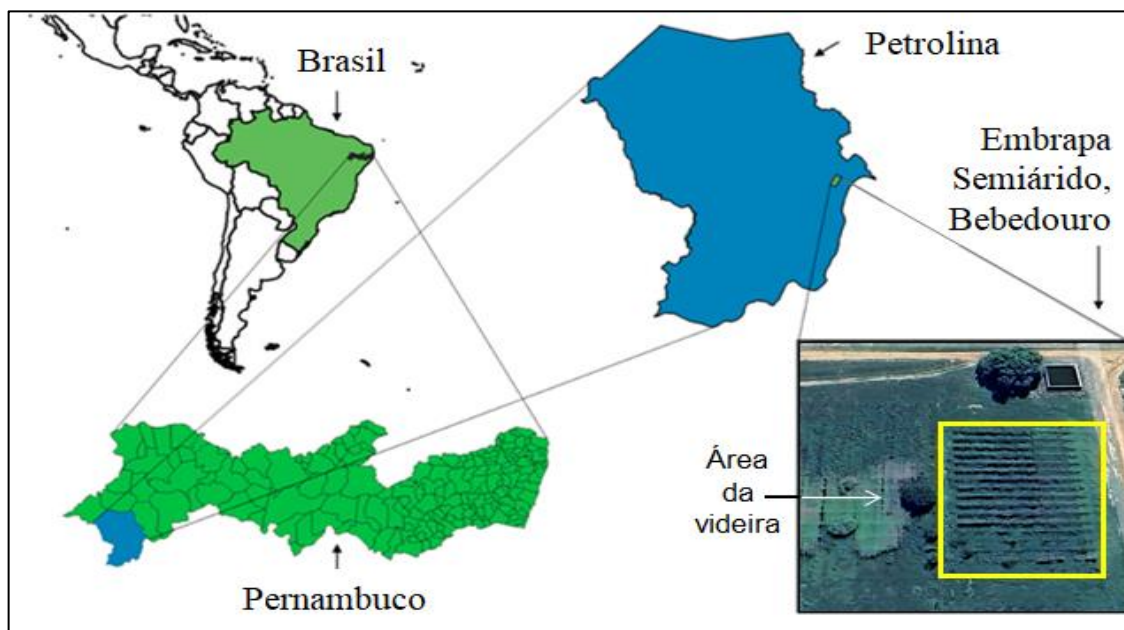
fruta e na análise sensorial do vinho (Reynolds; Heuvel, 2009). Pereira et al. (2018) avaliando características físico-químicas de sucos de uvas de vinhedos conduzidos em espaldeira e latada, obtiveram resultados onde demonstram que o sistema latada proporcionou uma maior concentração de compostos fenólicos importantes na uva e no suco. Além da melhor qualidade dos produtos, a latada possibilitou, também, maior rendimento médio de frutos.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Bebedouro (09°08'S, 40°18'W e 375 m de altitude), pertencente a Embrapa Semiárido, Petrolina-PE (Figura 7). O solo da área é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo eutrófico plíntico, textura média a argilosa (EMBRAPA, 2013). O clima da região é considerado como semiárido, segundo a classificação de Köppen, com estação chuvosa compreendida entre os meses de novembro a abril, sendo a média anual de precipitação em torno de 500 mm. Segundo a série histórica de precipitação há uma maior reposição hídrica nos meses de janeiro e fevereiro; há ocorrência de anos muito secos com valores de precipitação abaixo de 235,27 mm e anos muito chuvosos com valores acima de 791,62 mm. A temperatura média do ar oscila em torno dos 27 °C e a umidade relativa do ar ao redor de 60% (EMBRAPA, 2015; Lopes et al., 2017).

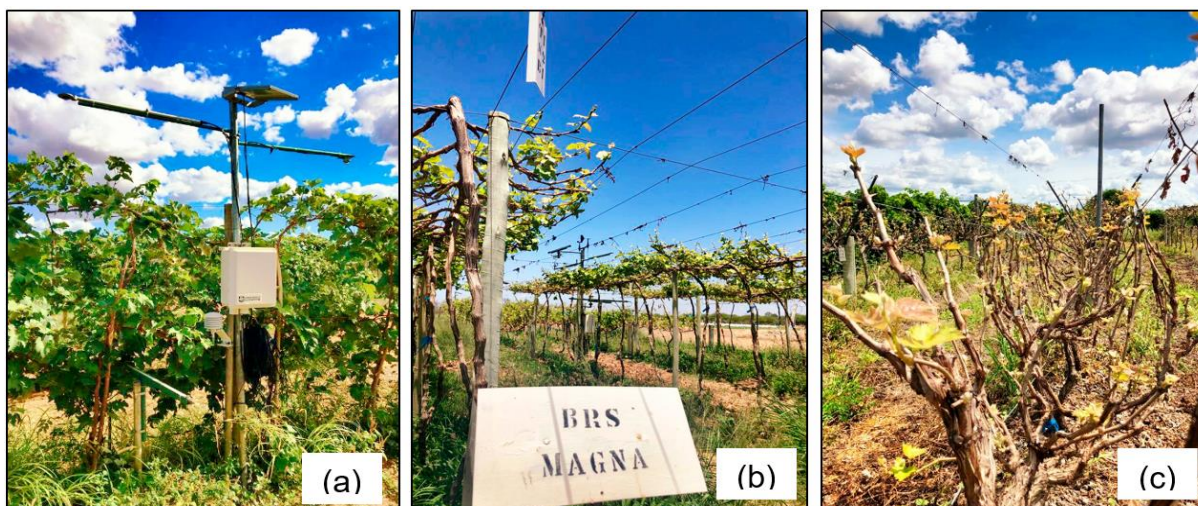
Figura 7 – Localização da área de videira ‘BRS Magna’ no Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco.



Fonte: Imagem extraída do Software QGIs®; utilizando o banco de dados do Google Earth®. Acessado em 5 de novembro de 2023.

Este estudo foi conduzido em um parreiral de videira destinada à elaboração de sucos, implantado em 2015, com a cultivar ‘BRS Magna’. Foram avaliados três sistemas de condução: espaldeira, latada e lira (Figura 8). O espaçamento utilizado foi de 3,0 m x 1,0 m (3.333 plantas por ha), a irrigação foi realizada por gotejamento, utilizando dois emissores por planta espaçados em 50 cm, e vazão média de 2,10 L h⁻¹.

Figura 8 – Sistemas de condução (espaldeira - a, latada - b e lira - c) da videira ‘BRS Magna’ no Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco.



Fotos: Magna Soelma Beserra De Moura

Os tratos culturais incluíram desbaste dos brotos, amarração de galhos e brotos, remoção das folhas próximas aos cachos e desponde de ramos. Para o controle das ervas daninhas foram feitas aplicações de herbicida, roçagem entre fileiras e eventuais capinas conforme as necessidades da área. As pragas e doenças foram controladas por meio de pulverizações realizadas de acordo com a necessidade do parreiral, com produtos químicos registrados para a cultura da videira. A adubação foi realizada conforme a necessidade nutricional da cultura, recomendada segundo resultado da análise de solo e tecido vegetal, por meio de fertirrigação.

Foram avaliados os ciclos produtivos da videira entre os anos de 2017 e 2019, quando foram realizados seis ciclos de produção, cujas datas e duração são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Datas de poda, colheita e duração do ciclo produtivo, em número de dias após a poda (DAP), da videira BRS Magna em Petrolina, PE.

Ciclo de produção	Data de poda	Data de colheita	Duração do ciclo (DAP)
2017.1	12 de janeiro de 2017	19 de abril de 2017	97
2017.2	28 de junho de 2017	16 de outubro de 2017	110
2018.1	17 de janeiro de 2018	25 de abril de 2018	98
2018.2	18 de junho de 2018	05 de outubro de 2018	109
2019.1	18 de dezembro de 2018	25 de março de 2019	97
2019.2	18 de maio de 2019	23 de agosto de 2019	97

A figura 9 apresenta as variáveis meteorológicas observadas na Estação Agrometeorológica de Bebedouro ao longo dos anos de 2017, 2018 e 2019, onde podem ser observados os ciclos de produção da videira 'BRS Magna', o período de repouso e as estações do ano.

Figura 9 – (a) Temperatura do ar máxima (Tar max, °C), média (Tar med, °C) e mínima (Tar min, °C); (b) umidade relativa do ar máxima (UR max, %), média (UR med, %) e mínima (UR min, %); (c) radiação solar global (Rg, MJ m⁻²); (d) velocidade do vento (Vv, m s⁻¹); (e) precipitação (P, mm) e (f) evapotranspiração de referência (ETo, mm) observados na Estação Agrometeorológica de Bebedouro ao longo do período de três anos de condução do experimento de sistemas de condução da videira ‘BRS Magna’, Petrolina, PE.

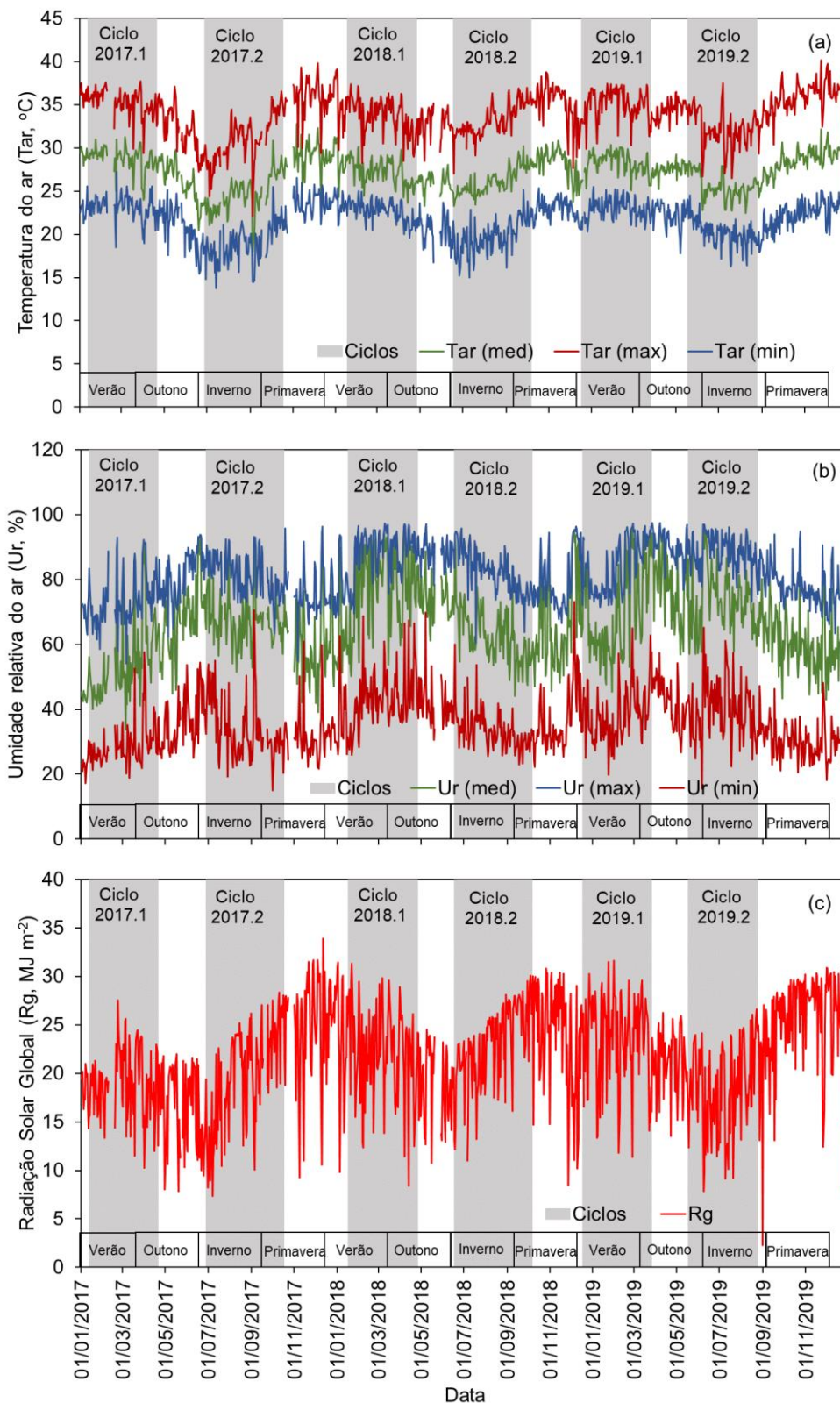
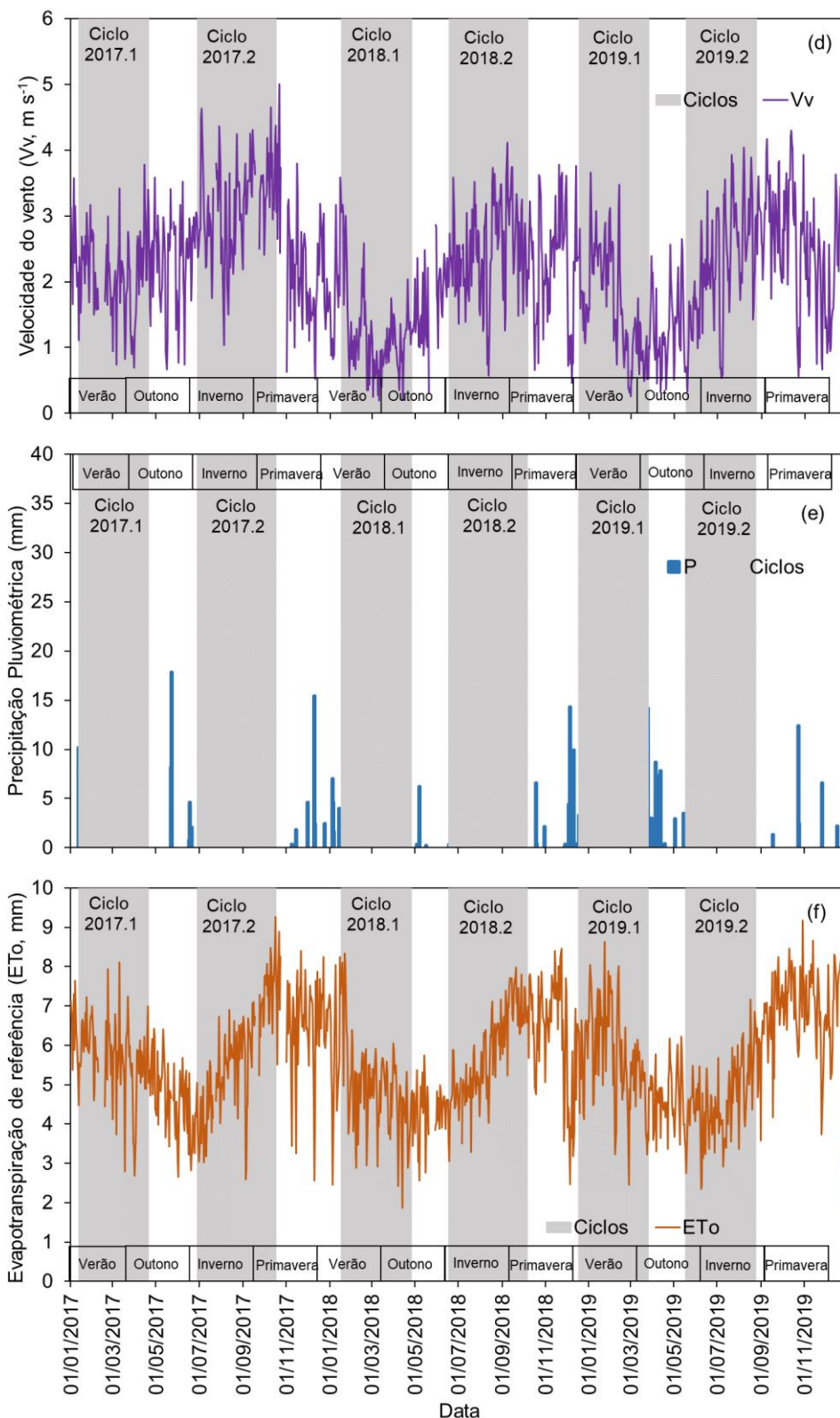


Figura 9 – continua... (a) Temperatura do ar máxima (Tar max, °C), média (Tar med, °C) e mínima (Tar min, °C); (b) umidade relativa do ar máxima (UR max, %), média (UR med, %) e mínima (UR min, %); (c) radiação solar global (Rg, MJ m⁻²); (d) velocidade do vento (Vv, m s⁻¹); (e) precipitação (P, mm) e (f) evapotranspiração de referência (ETo, mm) observados na Estação Agrometeorológica de Bebedouro ao longo do período de três anos de condução do experimento de sistemas de condução da videira 'BRS Magna', Petrolina, PE.



5.2 MEDIÇÕES MICROCLIMÁTICAS

Para avaliação do impacto dos diferentes sistemas de condução no microclima da videira foram medidas as seguintes variáveis ambientais: temperatura do ar (T_{ar} , °C) e umidade relativa do ar (U_r , %) na altura dos cachos; saldo de radiação (R_n , $W\ m^{-2}$); radiação solar refletida (R_r , $W\ m^{-2}$); temperatura do solo a 2 cm (T_{s2} , °C) e a 6 cm (T_{s6} , °C) de profundidade; fluxo de calor do solo (G , $W\ m^{-2}$) a 8 cm de profundidade e umidade do solo (U_s , $cm^3\ cm^{-3}$), sendo esta última determinada na camada de 0 a 20 cm. Todos os sensores foram conectados a um sistema de aquisição de dados *datalogger* (CR3000, Campbell Scientific INC., Logan Utah, EUA) programado para realização de leituras a cada 30 segundos e armazenamento de médias a cada 30 minutos.

Para isso, estações microclimáticas foram instaladas no centro das parcelas experimentais, e os dados ambientais foram coletados ao longo dos ciclos da cultura apresentados na Tabela 1. Cada estação foi equipada com um saldo radiômetro posicionado acima da cultura, a 2,5 m de altura; um piranômetro instalado na mesma altura do saldo radiômetro para medir a radiação solar refletida pelo dossel da cultura; um termohigrômetro para medida da temperatura e umidade relativa do ar foi instalado na altura dos cachos a 1,8 m no sistema de condução latada e a 1,3 m nos sistemas espaldeira e lira (Figura 10). O parreiral encontrava-se com 1,9 m de altura nos três sistemas de condução - latada, lira e espaldeira.

Figura 10 – Estações microclimáticas instaladas no interior do parreiral de ‘BRS Magna’ no Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, Pernambuco.



Fotos: Magna Soelma Beserra de Moura

5.3 PRODUÇÃO DA VIDEIRA E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental utilizado para as observações de produção foi em blocos casualizados com quatro repetições e duas plantas úteis por parcela, considerando os sistemas de condução (espaldeira, latada e lira) e os ciclos de produção da videira como fontes de variação. Quando ocorreram interações significativas entre esses fatores foi realizado o desdobramento.

Todos os dados microclimáticos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott no pacote estatístico SISVAR desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras (Ferreira, 2011), onde o tratamento e os ciclos foram considerados como fatores principais. Foi considerado um $\alpha < 0,05$ para todos os testes.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO AMBIENTE DE PRODUÇÃO

As condições climáticas observadas na estação agrometeorológica de Bebedouro durante o período de estudo, entre 2017 e 2019, foram apresentadas na Figura 9, onde também se verificam as condições meteorológicas ocorridas durante o período de repouso, entre os ciclos produtivos.

Na Tabela 2 é possível observar as variações climáticas ao longo dos seis ciclos estudados na estação agrometeorológica do campo experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE. Percebem-se as importantes diferenças nos dados climáticos entre os ciclos que ocorrem em sua maior parte do tempo no primeiro e no segundo semestre, que são os ciclos que ocorrem majoritariamente durante os períodos de verão, às vezes estendendo a colheita para o início do outono, e de inverno, com colheita na primavera.

Entre 2017 e 2019 a região do Submédio do Vale São Francisco passou por período de seca que já vinha desde 2012. Em geral, as chuvas ocorrem no primeiro quadrimestre do ano, que coincidiu com os ciclos produtivos do primeiro semestre. Observa-se grande diferença nos totais de chuva verificados nos ciclos do primeiro e do segundo semestre (Tabela 2), e por conseguinte, nos dados de umidade relativa do ar. Em sendo uma região tropical próxima a linha do Equador, verifica-se

pequena diferença nos valores médios de radiação solar diária ao longo ano, enquanto a temperatura variou conforme as estações do ano, com maiores valores ocorrendo nos ciclos de primeiro semestre (verão) e os menores nos ciclos de segundo semestre, ocorridos majoritariamente no inverno. Exceto pelos baixos totais pluviométricos, os dados climáticos ficaram em torno da média da região (Teixeira, 2010).

Tabela 2 – Valores médios seguidos de desvio padrão da temperatura do ar (Tar) máxima (max), média (med) e mínima (min); umidade relativa do ar (UR) máxima (max), média (med) e mínima (min); radiação solar global (Rg); velocidade do vento (Vv); precipitação (Prec) e evapotranspiração de referência (ETo), correspondente aos ciclos de produção de 2017 a 2019 na Estação Agrometeorológica de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE.

Ciclos	Tar (max) (°C)	Tar (med) (°C)	Tar (min) (°C)	Ur (max) (%)	Ur (med) (%)	Ur (min) (%)	Rg (MJ m ⁻²)	Vv (m s ⁻¹)	Prec* (mm)	ETo (mm)
2017.1	35,30 ± 1,50	28,78 ± 1,39	23,18 ± 1,37	73,81 ± 8,22	55,29 ± 12,48	29,08 ± 6,54	18,94 ± 3,49	2,08 ± 0,64	43,24	5,69 ± 0,98
2017.2	30,99 ± 2,69	24,62 ± 2,11	18,87 ± 2,11	81,42 ± 6,31	67,23 ± 7,13	33,73 ± 9,59	19,74 ± 5,12	3,15 ± 0,71	17,21	5,69 ± 1,39
2018.1	33,73 ± 2,01	27,26 ± 1,45	22,69 ± 1,19	88,72 ± 6,93	78,31 ± 12,21	43,47 ± 8,63	22,10 ± 4,74	1,17 ± 0,62	301,8	4,89 ± 1,16
2018.2	33,16 ± 1,76	26,07 ± 1,44	19,71 ± 1,91	82,23 ± 6,67	62,57 ± 8,33	33,48 ± 5,76	23,08 ± 4,00	2,51 ± 0,72	1,10	5,81 ± 1,11
2019.1	35,12 ± 1,69	28,30 ± 1,21	23,01 ± 1,15	84,10 ± 8,25	69,80 ± 13,65	38,01 ± 8,44	23,77 ± 4,62	1,65 ± 0,82	179,9	5,80 ± 1,22
2019.2	32,21 ± 2,16	25,54 ± 1,44	20,19 ± 1,52	88,75 ± 5,15	73,40 ± 9,06	40,01 ± 9,22	18,28 ± 4,47	2,25 ± 0,84	29,00	4,55 ± 0,91

*Total de chuva ocorrida no ciclo produtivo

Sabe-se que para a produção da videira, suas reações da fotossíntese são menos intensas sob temperaturas inferiores a 20 °C, devido ao fechamento parcial dos estômatos (Teixeira; Anjos, 2001; Teixeira et al., 2010). A máxima atividade fotossintética, assim como a máxima produtividade ocorre em temperatura entre 25 e 30 °C, reduzindo quando a temperatura se aproxima de 45 °C (Costa Curta; Roselli 1980; Teixeira et al., 2010). Nesse trabalho a temperatura do ar esteve dentro dos limites ótimos para o desenvolvimento vegetativo da videira.

A umidade relativa do ar ideal para a videira está entre 62 e 68%, sendo que valores acima de 75%, combinados com altas temperaturas durante o período vegetativo, favorecem a incidência de doenças como míldio, podridão do fruto, mancha-da-folha e ferrugem, pois prolonga o período de molhamento foliar (Giovannine, 2014; Mandelli, 2002). Nesse estudo a umidade variou de 56,18 a

75,37% (Figura 11), estando dentro dos limites ótimos para o crescimento e desenvolvimento da videira.

Na Figura 9 é possível observar o pequeno período chuvoso no Submédio do Vale São Francisco nas estações de verão e outono e um longo período de estiagem ao longo do ano. A variabilidade pluviométrica está diretamente relacionada com a dinâmica geral da atmosfera e com o relevo da região (Junqueira et al., 2020). Dentre as regiões condicionadas a cenários de escassez de água se destaca o semiárido do Nordeste brasileiro, onde as taxas de evapotranspiração são elevadas e há distribuição irregular das chuvas, é marcada por variabilidade espaço temporal, permitindo a ocorrência de períodos prolongados de estiagens, acentuando os déficits hídricos (Sobral et al., 2018). O que se faz necessário o monitoramento dos períodos de seca ou períodos chuvosos, uma vez que auxilia na gestão dos recursos hídricos e nas tomadas de decisões (Assis et al., 2015).

A evapotranspiração no Submédio Vale do São Francisco é alta ao longo de todo o ano, atingindo índices médios diários acima de 9 mm, como pode ser acompanhado na Figura 9. As estações de outono e inverno apresentam redução da evapotranspiração, e isso ocorre devido a se tratar de períodos com temperaturas mais amenas. A prática usual de se estimar a necessidade de água durante todo o ciclo de uma cultura se dá por meio do uso de dados de evapotranspiração de referência (ET_o), associado as informações sobre o coeficiente de cultivo da videira. Assim, é importante se monitorar os elementos meteorológicos necessários para computo da ET_o, e conhecer sua variação anual a fim de otimizar o manejo de irrigação, que pode variar com os sistemas de condução adotados (Silva et al., 2018; Andrade et al., 2016).

Alterações em algumas variáveis meteorológicas no contexto das mudanças climáticas, como temperatura, umidade relativa e velocidade do vento, impactam diretamente na ET (Silva et al., 2018), e no desempenho das videiras, seja em crescimento, produção e qualidade das uvas.

A elevação da temperatura tem importante efeito no aumento da evaporação (Assis et al., 2015). Segundo Andrade et al. (2016) há diferentes processos aplicáveis para o adequado manejo da irrigação e dentre esses, os que utilizam a estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o) como parâmetro. Silva et al. (2016) com base em dados de evapotranspiração de referência e coeficiente da

cultura, aponta que se pode determinar a quantidade de água a ser aplicada na cultura.

6.2 DIFERENÇA MICROCLIMÁTICA ENTRE CICLOS DE PRODUÇÃO

As médias das variáveis microclimáticas e do monitoramento do solo observadas no parreiral da videira 'BRS Magna' para os seis ciclos estudados nos sistemas de condução em latada, espaldeira e lira podem ser visualizadas na Tabela 3. Houve diferença estatística entre os ciclos de produção para todos os elementos microclimáticos analisados, considerando cada sistema de produção. Para a variável temperatura do ar (T_{ar}) houve diferença estatística entre os seis ciclos estudados, com maiores valores observados nos ciclos de produção do primeiro semestre (2017.1, 2019.1 e 2018.1) e os menores verificados nos ciclos produtivos conduzidos no segundo semestre do ano (2018.2, 2017.2 e 2019.2) (Tabela 3).

Para a umidade relativa do ar (U_r), os ciclos de produção do primeiro semestre de 2018 e 2019 foram mais úmidos, enquanto para o ano de 2017 não houve diferença estatística nos valores médios observados nos sistemas de condução em espaldeira e em lira (Tabela 3), sendo ainda o ano mais seco do período de estudo.

Para o saldo de radiação (R_n), os maiores valores médios observados nos três sistemas de condução ocorreram no ciclo produtivo de 2019.1, seguido pelas observações também ocorridas no primeiro semestre de 2017 e 2018, sendo estes ciclos estatisticamente similares (Tabela 3). Assim, não houve diferença estatística nos valores de R_n entre os ciclos 2017.1 e 2018.1, que foram superiores aos ciclos de produção conduzidos no segundo semestre (2017.2, 2018.2 e 2019.2). Esse comportamento foi o mesmo para os sistemas de condução em latada, espaldeira e lira.

Tabela 3 – Valores médios de temperatura do ar (Tar), umidade relativa do ar (Ur), saldo de radiação (Rn), radiação solar refletida (Rr), temperatura do solo a 2 cm de profundidade (Ts2), temperatura do solo a 6 cm de profundidade (Ts6), fluxo de calor do solo (G) e umidade do solo (Us), avaliados no parreiral de 'BRS Magna' sob diferentes sistemas de condução no Campo Experimental de Bebedouro, Petrolina, PE.

Ciclo	Tar (°C)	Ur (%)	Rn (MJ m ⁻²)	Rr (MJ m ⁻²)	Ts2 (°C)	Ts6 (°C)	G (MJ m ⁻²)	Us (cm ³ cm ⁻³)
Latada								
2017.1	28,05 A	58,54 D	11,02 B	4,43 B	27,90 A	27,56 A	0,11 B	0,08 E
2017.2	24,56 E	61,04 C	8,59 C	4,23 B	24,89 C	23,87 C	-0,27 D	0,13 D
2018.1	26,57 C	71,20 A	10,72 B	3,96 C	26,24 B	25,32 B	-1,13 E	0,19 A
2018.2	25,54 D	56,18 D	9,44 C	4,71 A	24,21 D	23,16 D	0,01 C	0,15 C
2019.1	27,40 B	65,21 B	11,89 A	4,20 B	26,48 B	25,20 B	-0,27 D	0,16 B
2019.2	24,22 F	63,14 C	8,74 C	3,57 D	23,17 E	21,81 E	0,29 A	0,18 A
Espaldeira								
2017.1	28,69 A	62,5 D	10,83 B	4,01 B	29,82 A	29,72 A	0,01 A	0,23 A
2017.2	25,64 D	63,79 D	8,75 C	3,97 B	27,61 B	26,79 C	-0,08 A	0,13 D
2018.1	27,23 C	75,37 A	11,05 B	3,59 C	27,40 B	27,18 B	-0,58 C	0,19 C
2018.2	-	-	-	-	-	-	-	-
2019.1	27,81 B	72,03 A	12,15 A	4,75 A	27,45 B	27,21 B	-0,35 B	0,18 C
2019.2	24,89 E	67,88 C	8,82 C	3,38 C	25,04 C	24,85 D	-0,13 A	0,21 B
Lira								
2017.1	28,52 A	61,88 D	11,59 B	3,81 B	28,70 A	29,12 A	0,01 A	0,12 C
2017.2	25,31 E	62,79 D	8,95 D	3,83 B	25,94 D	26,30 C	-0,09 A	0,12 C
2018.1	26,91 C	74,55 A	11,57 B	3,64 B	26,86 C	26,78 B	-0,62 C	0,21 B
2018.2	25,97 D	58,86 E	10,29 C	4,43 A	25,64 D	25,10 D	-0,78 D	0,23 A
2019.1	27,76 B	68,95 B	13,06 A	4,18 B	27,40 B	26,17 C	-0,30 B	0,22 B
2019.2	24,80 F	65,71 C	9,43 D	3,29 C	24,19 E	23,07 E	-0,37 B	0,24 A

Observação: para cada sistema de condução, médias na coluna seguidas pela mesma letra não diferem entre si.

Já para a radiação solar refletida (Rr), o maior valor médio foi observado no ciclo 2018.2 (4,71 MJ m⁻² dia⁻¹ para o sistema de condução latada e 4,43 MJ m⁻² dia⁻¹ para o sistema em lira). Não foram observadas diferenças estatísticas para a Rr entre os ciclos 2017.1, 2017.2, 2018.1 e 2019.1 no sistema de condução em lira, sendo que o ciclo de 2019.2 apresentou menor valor médio neste tratamento (3,29 MJ m⁻² dia⁻¹) e no sistema de condução em latada (3,53 MJ m⁻² dia⁻¹) (Tabela 3).

O comportamento da média dos valores da temperatura do solo a 2 cm (Ts2) e a 6 cm (Ts6) de profundidade foi similar na área de latada, tendo o ciclo 2017.1

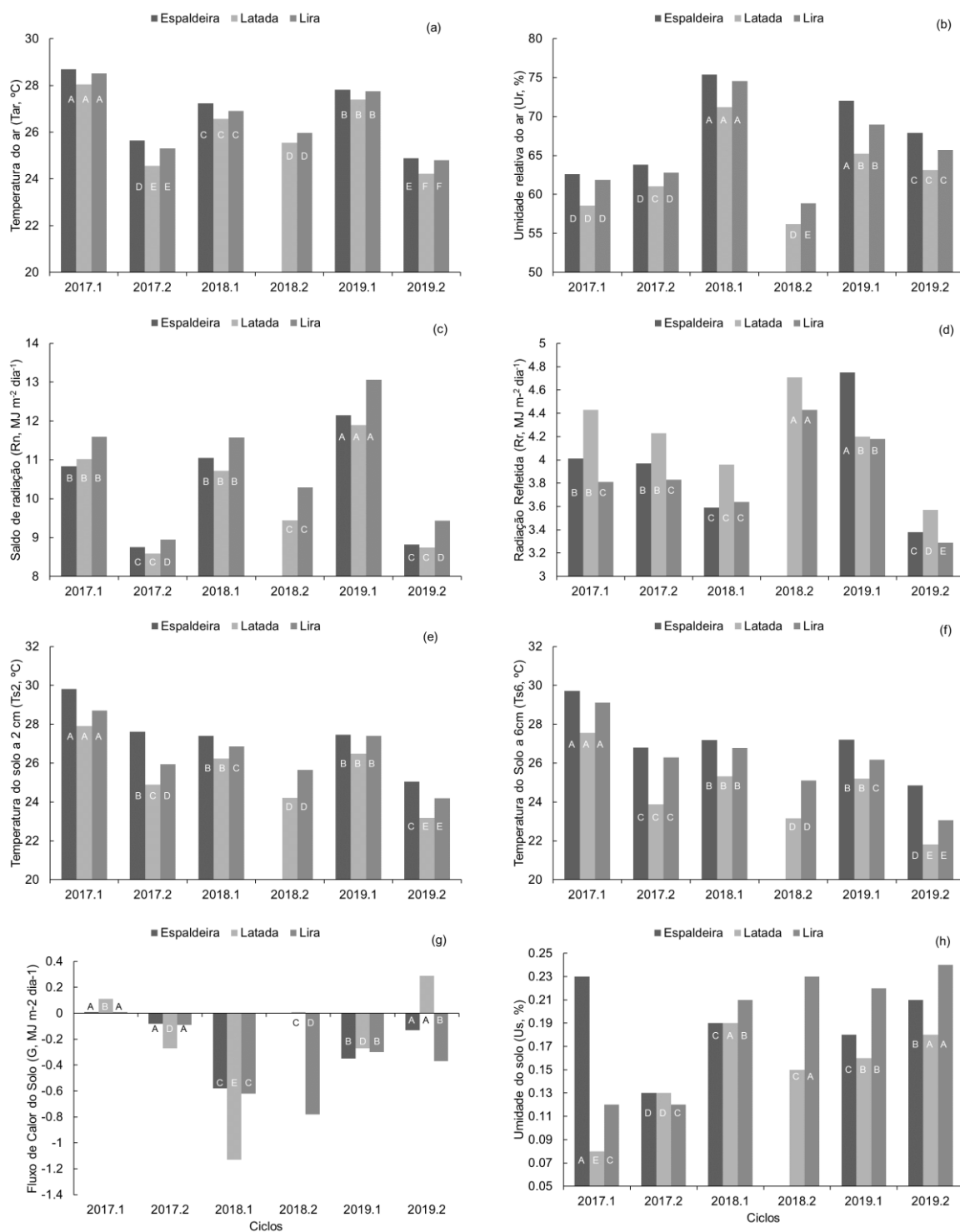
apresentado valores superiores aos demais, enquanto em 2019.2 as condições ambientais proporcionaram os menores valores médios da temperatura do solo. Para todos os sistemas de condução, a temperatura do solo, nas duas profundidades estudadas, foi mais elevada no ciclo de 2017.1, enquanto os menores valores ocorreram em 2019.2 (Tabela 3). Nos ciclos intermediários houve pequenas alternâncias entre aquecimento do solo nos sistemas de condução, sendo reflexo a cobertura foliar e da umidade promovida pela irrigação e pelas chuvas.

O fluxo de calor no solo refere-se à transferência de energia térmica através do solo. Este processo é influenciado por diversos fatores, incluindo a radiação solar incidente, a temperatura do solo, a presença de água, cobertura do solo e a condutividade térmica do solo. Assim, a análise do fluxo de calor do solo (G) no sistema de condução em latada resultou em maior valor médio verificado no ciclo 2019.2 ($0,29 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$), diferente estatisticamente dos demais ciclos de produção (Tabela 3). Para o sistema de condução em espaldeira, os maiores valores médios de G ocorreram no ano de 2017 e segundo semestre de 2019 (estatisticamente iguais), enquanto para o sistema em lira o ano de 2017 apresentou maior energia no solo do que 2019, seguido pelo primeiro semestre de 2018, e por último 2018.2, primeiro e segundo ciclos produtivos.

Por sua vez, considerando o sistema de condução em latada, a umidade do solo (Us) apresentou maiores valores nos ciclos 2018.1 e 2019.2, semelhantes entre si, porém diferentes estatisticamente dos demais ciclos de produção avaliados, principalmente em relação ao ciclo 2017.1, que apresentou menor valor médio ($0,08 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$). Esse comportamento foi bem diferente daquele verificado para a umidade do solo nos outros dois sistemas de condução. Na espaldeira, a umidade do solo foi mais elevada em 2017.1 ($0,23 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$), seguido pelo ciclo de produção conduzido em 2019.2 ($0,21 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$); enquanto no sistema em lira, os ciclos conduzidos no segundo semestre de 2018 e 2019 foram similares estatisticamente, seguidos pelos ciclos do primeiro semestre desses mesmos anos, e por último, com menor umidade do solo, os dois ciclos produtivos do ano de 2017 (Tabela 3).

A Figura 11 apresenta o resultado da comparação estatística das variáveis microclimáticas entre os sistemas de condução avaliados durante os seis ciclos de produção da videira 'BRS Magna' no campo experimental de Bebedouro.

Figura 11 – Variações médias da temperatura do ar (Tar), umidade relativa do ar (Ur), saldo de radiação (Rn), radiação refletida (Rr), temperatura do solo a 2 cm (Ts2) e a 6 cm (Ts6) de profundidade, fluxo de calor do solo (G) e umidade do solo (Us) nos ciclos de produção da videira ‘BRS Magna’, nos sistemas de condução espaldeira, latada e lira, ao longo do período de 2017-2019, na Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.



A área de estudo onde se localizavam os parreirais com os três sistemas de condução estudados neste trabalho apresentou temperatura média do ar similar aos valores encontrados na estação agrometeorológica de Bebedouro que variaram

de 24,62 a 28,78 °C, enquanto no parreiral ao longo dos seis ciclos de produção a temperatura do ar variou de 24,22 a 28,69 °C. A umidade relativa do ar média no parreiral não superou o valor encontrado na estação, oscilando de 56,18 a 75,37% durante os seis ciclos estudados, enquanto na estação meteorológica variou de 55,29 a 78,31%.

As condições climáticas do ambiente de produção influenciaram no microclima da videira no interior do parreiral nos três sistemas de condução, isso pode ser observado por meio das variações que ocorreram entre os ciclos de produção, de forma muito similar ao ocorrido no ambiente local do campo experimental como um todo. Considerando as condições de primeiro e segundo semestre, quando o clima local apresenta características bem marcantes, como por exemplo, as épocas de chuva e de seca, verão e inverno, dentre outros, verificou-se, em geral, que muitos dos parâmetros avaliados apresentaram tendência de serem similares no que se refere à época do ano – primeiro e segundo semestres. Ainda assim, houve variações nos valores das variáveis analisadas, isso porque as condições climáticas, principalmente a radiação solar, sofrem variações de ano para ano, devido à presença de nuvens que em um determinado ano pode ser maior ou menor, o fotoperíodo também vai interferir no ciclo da cultura o que faz com que esta seja mais ou menos exposta à incidência de radiação solar (Vieira et al., 2011; Belúcio et al., 2014; Campos; Alcantara, 2016).

Os ciclos de produção de 2017.2 e 2018.2 foram os mais longos, apresentando respectivamente 110 e 109 dias. Isso ocorreu principalmente porque parte deles esteve dentro da estação de inverno, que é o período de temperaturas amenas na região do Submédio Vale São Francisco. Entre os meses de abril e agosto essa região recebe menores níveis de radiação solar na superfície, e conseqüentemente, no dossel das plantas (Leão; Silva, 2003; Resende; Yuri, 2019). Destaca-se ainda que, mesmo o ciclo produtivo da videira de 2019.2 tendo ocorrido, em grande parte, dentro da estação de inverno, ele apresentou duração de 97 dias, o que pode ser justificado pela ocorrência de elevadas temperaturas durante alguns dias no inverno daquele ano, como pode ser visto na figura de temperatura do ar da estação de Bebedouro, Figura 9.

Na figura 11 é possível observar a variação média das variáveis microclimáticas ao longo dos seis ciclos estudados nos três sistemas de condução. A temperatura do ar variou de 24,22 a 28,69 °C, a umidade relativa do ar de 56,18 a

75,37%, o saldo de radiação variou de 8,59 a 13,06 MJ m⁻² dia⁻¹, a radiação refletida de 3,29 a 4,75 MJ m⁻² dia⁻¹, a temperatura do solo a 2 cm de profundidade de 23,17 a 29,82 °C, a temperatura do solo a 6 cm de profundidade variou de 21,81 a 29,72 °C, o fluxo de calor do solo de -1,13 a 0,29 MJ m⁻² dia⁻¹ e a umidade do solo de 0,08 a 0,24%.

Santos et al. (2015) em estudo realizado sobre balanço de radiação com videira 'Syrah' em diferentes sistemas de condução no Submédio do Vale São Francisco, obtiveram resultados de temperatura do ar parecidos com alguns ciclos desse trabalho. Segundo eles, os ciclos de primeiro semestre apresentaram temperatura do ar de 26,0 °C no sistema espaldeira e 25,5 °C no sistema lira. Pedro Júnior et al. (2007) avaliando a influência do sistema de condução no microclima, na produtividade e na qualidade de cachos da videira 'Niágara Rosada' em Jundiá-SP, não observaram alteração da temperatura do ar na altura do cacho entre diferentes sistemas de condução, nesse trabalho houve diferenciação entre os ciclos avaliados nos sistemas de condução. Santos et al. (2015), no ciclo produtivo do segundo semestre de 2014, apresentaram temperatura do ar em torno de 28,3 °C no sistema de condução espaldeira e 27,9 °C no sistema lira, resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho. Conceição e Marin (2009) registraram valores de temperatura no interior do parreiral com pequena variação em relação aos dados coletados na estação meteorológica, dados que corroboram com os aqui encontrados.

Santos et al. (2014) analisando o microclima da videira Syrah sob diferentes sistemas de condução no Submédio do Vale São Francisco, obtiveram valores médios de temperatura do ar parecidos com os resultados encontrados no presente trabalho, onde obtiveram média de 28,1 °C e 27,7 °C nos sistemas de espaldeira e lira respectivamente. Para Teixeira et al. (2002) locais com temperaturas mais elevadas proporcionam maiores concentrações de açúcares nos frutos, o que ocorre no Submédio do Vale São Francisco. Pires e Lima (2018) estudando a fenologia e exigência térmica de videiras 'Niágara Rosada' e 'Branca' na região de Laranjeiras do Sul, Paraná, durante o período de execução do experimento as temperaturas médias ficaram entre 17 e 24 °C.

Conceição e Marin (2009) investigando condições microclimáticas em um parreiral irrigado coberto com tela plástica, observaram que a umidade relativa do ar (Ur) apresentou pequena variação em relação à estação meteorológica, resultado parecido com o obtido nesse trabalho. Santos et al. (2015) em estudo realizado sobre

balanço de radiação em videira 'Syrah' em diferentes sistemas de condução no Submédio do Vale São Francisco, a umidade relativa do ar foi mais elevada no primeiro semestre com valores próximos entre os sistemas, no presente trabalho isso ocorreu no sistema de condução lira, nos sistemas espaldeira e latada em alguns ciclos houve oscilação da maior temperatura entre alguns ciclos de primeiro e segundo semestre.

Santos et al. (2014) estudando o microclima da videira Syrah sob diferentes sistemas de condução no Submédio do Vale São Francisco, registraram que durante os 30 dias finais a umidade do ar média foi de 59,6% na espaldeira e 58,7% na lira. Pedro Júnior et al. (2011) avaliando sistema de condução em Y com e sem cobertura plástica: microclima, produção, qualidade do cacho e ocorrência de doenças fúngicas na videira 'Niagara Rosada', não notaram diferença na comparação dos valores médios diários de umidade relativa do ar nos sistemas em espaldeira e Y sob telado plástico. Segundo Giovannini (2014) a umidade relativa do ar ideal para produção da cultura da videira é entre 62 e 68%, o que foi possível observar nesse estudo em alguns ciclos de produção.

Santos et al. (2015) estudando balanço de radiação em videira 'Syrah' em diferentes sistemas de condução no Submédio do Vale São Francisco, lira e espaldeira, constataram que o saldo de radiação foi maior no sistema lira tanto no primeiro quanto no segundo semestre (8,5 e 11,5 MJ m⁻²). Pedro Júnior et al. (2011) pesquisando sistema de condução em Y com e sem cobertura plástica: microclima, produção, qualidade do cacho e ocorrência de doenças fúngicas na videira 'Niagara Rosada', o saldo de radiação teve média de 10,4 MJ m⁻² na espaldeira e 10,9 MJ m⁻² na lira, nesse estudo o saldo de radiação variou de 8,59 a 13,06 MJ m⁻² ao longo dos seis ciclos.

Pedro Junior et al. (2013) comparando diferentes sistemas de condução, verificou que a radiação solar medida na altura dos cachos foi menor no sistema espaldeira que no sistema de condução Y, em ambas as safras. Ribas et al. (2015) investigando como a temperatura do solo é afetada pela irrigação e por diferentes coberturas, identificaram que a menor temperatura média do solo foi registrada no tratamento *mulching* branco e os maiores valores acontecem no tratamento solo desnudo sem irrigação.

No semiárido brasileiro, a quantidade de radiação solar global média diária incidente varia de 16 MJ m⁻² a 22 MJ m⁻² e está associada à insolação diária, a qual

varia de 6 a 8 horas para a faixa de latitude em que se encontra a região Nordeste do Brasil (Tiba, 2000). A videira necessita de cerca de 1.500 a 1.600 horas de luz por ciclo produtivo, o que deve corresponder a um mínimo de 1.200 horas-luz no período vegetativo (Viana, 2009).

Segundo Chiemeka (2010) estudando o perfil da temperatura do solo em Uturu, na Nigéria, observou que a temperatura do solo varia sazonal e diariamente, o que pode resultar de mudanças na energia radiante e de mudanças de energia que ocorrem na superfície do solo, nesse trabalho foi possível observar essas variações de ciclo para ciclo em épocas do ano parecidas. Santos et al. (2014) observaram que os valores de fluxo de calor no solo (G) foram bem parecidos nos dois sistemas de condução, o que corrobora com esse trabalho que ao longo dos 6 ciclos também não teve grandes variações, já a radiação refletida (Rr) seguiu a curva da radiação solar incidente, porém, com valores muito inferiores sendo o máximo alcançado em torno do meio-dia no sistema de condução espaldeira, o sistema lira apresentou valores mais elevados até as 11 horas, no presente trabalho houve variações nos valores de radiação refletida ao longo dos ciclos estudados.

Silva et al. (2015) monitorando a umidade do solo em videira, observaram que a umidade do solo em uva de mesa no semiárido brasileiro em diferentes profundidades apresentou valores superiores nas camadas superficiais. Nas duas camadas avaliadas de 0 a 30 cm e de 30 a 60 cm praticamente não houve variação da umidade, nesse trabalho houve variação entre alguns ciclos, com destaque para o ciclo 2019.2 que obteve maior umidade.

6.3 COMPORTAMENTO MICROCLIMÁTICO ENTRE OS SISTEMAS DE CONDUÇÃO

As médias das variáveis microclimáticas observadas e suas comparações entre os sistemas de condução espaldeira, latada e lira estão apresentadas na Tabela 4. Observa-se comportamento similar entre os sistemas de condução avaliados para a temperatura do ar (Tar), umidade relativa do ar (Ur) e temperatura do solo (Ts) a dois e seis centímetros de profundidade. Estas variáveis microclimáticas foram diferentes estatisticamente entre os três sistemas de condução, sendo que o sistema latada apresentou média para esses elementos ambientais menor que os sistemas de

condução em espaldeira e lira (Tabela 4). Para a variável umidade do solo (Us), o sistema latada diferenciou-se estatisticamente dos demais, apresentando média menor, não havendo diferença estatística entre os sistemas de espaldeira e lira.

Tabela 4 – Valores médios de temperatura do ar (Tar), umidade relativa do ar (Ur), saldo de radiação (Rn), radiação solar refletida (Rr), temperatura do solo a 2 cm de profundidade (Ts2), temperatura do solo a 6 cm de profundidade (Ts6), e fluxo de calor do solo (G), umidade do solo (Us) observados no campo experimental da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Tratamento	Tar (°C)	Ur (%)	Rn (MJ m ⁻²)	Rr (MJ m ⁻²)	Ts2 (°C)	Ts6 (°C)	G (MJ m ⁻²)	Us (cm ³ cm ⁻³)
Espaldeira	26,93 A	68,69 A	10,41 AB	3,99 B	27,63 A	27,27 A	-0,26 A	0,18 A
Latada	26,07 C	62,70 C	10,08 B	4,24 A	25,54 C	24,55 C	-0,29 A	0,15 B
Lira	26,56 B	65,54 B	10,84 A	3,93 B	26,54 B	26,24 B	-0,38 B	0,19 A

Observação: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si.

A variável saldo de radiação (Rn), no sistema espaldeira não se diferenciou dos sistemas de latada e lira; já o sistema latada diferenciou-se do sistema lira, apresentando média menor que os demais. Em relação à radiação solar refletida (Rr), o sistema latada diferenciou-se dos sistemas de espaldeira e lira, que não se diferenciaram estatisticamente entre si, sendo que o menor valor médio foi apresentado no sistema lira.

No que se refere ao fluxo de calor no solo (G), não houve diferença estatística entre os sistemas de condução espaldeira e latada, no entanto o sistema lira diferenciou-se dos demais, com menor média (Tabela 4).

Assim como neste trabalho, Miranda et al. (2020) estudando características microclimáticas no comportamento agrônomico e qualitativo de uvas ‘Isabel precoce’ em diferentes sistemas de condução em Santa Tereza do Oeste-PR, para a variável temperatura do ar na altura dos cachos no estágio de alongamento da inflorescência ao início do florescimento, observaram diferença significativa entre os sistemas de condução. Diferentemente, Lira et al. (2016) observando o microclima da ‘Chenin Blanc’ cultivada sob diferentes sistemas de condução no Submédio do Vale São Francisco, não encontraram diferenças estatísticas para as variáveis Tar e Ur em sistemas de condução espaldeira e lira. Pereira et al. (2017) estudando graus-dia em videira ‘Itália’, observaram temperatura média do ar de 27,11 °C durante o experimento, valor similar aos encontrados nesse estudo. He et al. (2023) apontaram que a temperatura ótima para a fotossíntese é de 25 a 30 °C, o presente trabalho ficou

nessa média também, uma vez que obteve média de Tar em torno de 26 °C nos três sistemas de condução estudados.

Pedro Júnior et al. (2015) averiguando o balanço de energia e consumo hídrico de vinhedo de 'Cabernet Franc', verificaram que em dias ensolarados os valores do saldo de radiação são mais elevados, assim como durante as horas do dia com maior radiação solar. Teixeira et al. (2008) analisando fluxos de energia e parâmetros vegetação-atmosfera em ecossistemas irrigados e naturais do semiárido brasileiro, obtiveram média de 9,77 e 10,31 MJ m⁻² dia⁻¹, nos ciclos produtivos de primeiro e segundo semestre do ano na videira usada na fabricação de vinho tinto. Santos et al. (2015) no segundo semestre de 2014, avaliando videira "Syrah" no Submédio do Vale São Francisco, obtiveram para o ciclo de produção valores médios de Rn 10,8 e 11,5 MJ m⁻² d⁻¹, e neste trabalho o saldo de radiação variou de 10,08 a 10,84 MJ m⁻² d⁻¹ nos três sistemas de condução.

Em geral, o Rn varia com a radiação solar global da região, conforme apresentado por Carmo et al. (2017) para o Submédio do Vale São Francisco. Pedro Júnior et al. (2007) comparando medições entre os diferentes sistemas de condução, verificaram que apenas no final do ciclo os valores medidos de radiação solar foram superiores em 1 a 2 MJ m⁻² dia⁻¹ no sistema em espaldeira. Nesse trabalho o sistema latada apresentou maior média de radiação solar refletida.

Teixeira et al. (2008) observaram que o sistema de condução influenciou nos valores medidos em dois sistemas de condução latada e espaldeira, com média de radiação refletida pelo dossel da videira em dois ciclos produtivos, durante um mesmo ano, com valores de 4,20 e 5,15 MJ m⁻² dia⁻¹ na videira de vinho conduzida em espaldeira e de 3,85 e 3,83 MJ m⁻² dia⁻¹ na uva de mesa conduzida em latada, valores similares aos encontrados nesse trabalho conforme (Tabela 4). Lira et al. (2017) pesquisando a influência dos sistemas de condução no microclima da videira 'Chenin Blanc', apontaram que o fluxo de calor no solo durante o desenvolvimento da cultura apresentou valores superiores no sistema de condução espaldeira, nesse trabalho o sistema de condução lira apresentou média maior.

Lira et al. (2016) obtiveram diferenças significativas para temperatura do solo Ts2 e Ts6 nos sistemas de condução espaldeira e lira, o que foi possível observar também para os três sistemas aqui estudados. Kliwer (1975) observando o efeito da temperatura das raízes na brotação, crescimento da parte aérea e frutificação da videira 'Cabernet Sauvignon', apontou que a temperatura do solo ideal para o

crescimento radicular da videira é entre 25 a 30 °C, o que foi possível observar nessa pesquisa em todos os sistemas a 2 cm de profundidade, e a 6 cm de profundidade nos sistemas espaldeira e lira.

Basso et al. (2015) estudando o déficit de irrigação na videira cv. 'Syrah' durante dois ciclos de crescimento no semiárido brasileiro, apresentaram menores valores de umidade no sistema de condução lira, nesse estudo o sistema latada apresentou a menor média. Lira et al. (2017) identificaram que a umidade do solo no sistema em espaldeira apresentou valores superiores em relação ao sistema lira, resultado parecido com o encontrado nesse trabalho; entretanto para a temperatura do solo, os mesmos autores a partir de 62 DAP (dias após a poda), observaram que ocorreram oscilações no comportamento entre os dois sistemas de condução, tais situações possivelmente estão relacionadas às atividades de manejo no sistema lira. Oliveira et al. (2005) avaliando flutuações de temperatura e umidade do solo em resposta à cobertura vegetal, apontaram que o solo sem cobertura mostrou, nas três profundidades de amostragem estudadas, os menores valores de umidade.

Vale et al. (2017) verificando a influência do porta-enxerto e do sistema de condução na umidade do solo da videira, apontaram que a umidade do solo indicou maior necessidade hídrica no sistema de condução em lira, mesmo com acréscimo na irrigação foi o que apresentou valores mais baixos. Segundo os mesmos autores, o cultivo da videira é influenciado pelo clima, que interfere diretamente no desenvolvimento da planta, na ocorrência de pragas e doenças, nas necessidades hídricas e na qualidade das bagas e dos produtos processados a partir da uva.

Segundo Lima Filho et al. (2009) e He et al. (2023) a faixa de temperatura considerada ótima para que a videira expresse toda sua capacidade fotossintética máxima situa-se entre 25° e 30 °C. No período estudado as temperaturas encontravam-se nessa faixa, variando em torno de 26° a 27 °C em relação aos sistemas de condução. Com essas temperaturas observadas as plantas podem expressar toda sua capacidade fotossintética.

Os aspectos climáticos como: radiação solar, temperatura do ar, umidade relativa do ar e precipitação influenciam nas características físico-químicas e fitoquímicas das videiras e nas fases de desenvolvimento da baga, acarretando uma maior concentração de açúcares. A fase de maturação das bagas é afetada principalmente pela temperatura do ar, sendo considerado temperatura ideal próxima

aos 30 °C para que a acidez nas bagas não seja elevada (Teixeira et al., 2010; Giovannini, 2014; Pettorini et al., 2022).

Os valores de umidade relativa do ar variaram de 62,70 a 68,69% nos sistemas de condução estudados. De acordo com Teixeira et al. (2010) e Giovannini (2014) valores mais elevados proporcionam o desenvolvimento de ramos mais vigorosos, aceleram a emissão das folhas e favorecem uma maior longevidade. Tratando-se de viticultura, a umidade ideal está entre 62 e 68%, nesse estudo a umidade relativa do ar variou de 62,70 a 68,69%.

6.4 ANÁLISE PRODUTIVA DA 'BRS MAGNA'

A produtividade por planta apresentou interações significativas entre o sistema de condução e o ciclo de produção. Os dados de produção da videira podem ser acompanhados na Tabela 5. Nos dois primeiros ciclos houve diferenças estatísticas entre a produção por planta no sistema latada. No sistema espaldeira os ciclos 2017.1 e 2017.2 não diferenciaram estatisticamente entre si, no entanto diferenciaram-se dos demais. No sistema lira o ciclo 2017.1 não se diferenciou dos ciclos 2017.2 e 2018.2, mas diferenciou-se dos demais. O sistema de condução latada diferenciou-se dos demais sistemas nos ciclos 2018.1 e 2018.2, que correspondem ao terceiro e quarto ciclo. Os ciclos de produção tiveram média maior a partir do segundo ciclo, o que pode ser justificado pela idade da planta, já que o parreiral da 'BRS Magna' foi implantado em 2015.

Grigg et al. (2018) e Sanmartin et al. (2017) observaram que valores de produção associados às vinhas mais novas eram geralmente inferiores aos das videiras mais velhas. O sistema latada apresentou maior média de produção nos ciclos 2017.2, 2018.1 e 2018.2, sendo que o terceiro ciclo apresentou a maior média de produção geral 8,40 kg por planta. O sistema espaldeira apresentou as maiores médias nos ciclos 2017.1, 2019.1 e 2019.2. A produção da videira 'BRS Magna' variou de 2,35 a 8,40 kg por planta nos seis ciclos estudados. O sistema de condução latada apresentou a maior média de produção por planta.

Tabela 5 – Valores médios de produção em kg por planta da videira ‘BRS Magna’ sob os sistemas de condução: latada, espaldeira e lira em seis ciclos de produção, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Ciclos de Produção	Sistema de Condução		
	Latada	Espaldeira	Lira
2017.1	2,68 Ca	2,98 Ca	2,35 Ba
2017.2	4,40 Ba	3,26 Ca	4,02 ABa
2018.1	8,40 Aa	5,91 ABb	6,10 Ab
2018.2	7,33 Aa	5,02 Bb	4,68 ABb
2019.1	7,14 Aa	7,24 Aa	6,19 Aa
2019.2	6,30 ABa	6,96 Aa	6,70 Aa
Média	6,04	5,23	5,01

Observação: Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas nas linhas não diferem entre si. As letras maiúsculas representam os ciclos enquanto as minúsculas os sistemas de condução.

Lira et al. (2017) observaram uma tendência de maior produtividade na safra do 2º semestre de 2015, observando-se um incremento de 40% na produção por planta e 9% de aumento no número de cachos, diferente desse estudo que houve oscilação entre os ciclos de primeiro e segundo semestre, vários fatores podem influenciar na produção da videira como as condições climáticas e manejo da cultura. Pedro Júnior et al. (2019) durante o estudo do microclima, produção e composição do mosto da ‘Syrah’ cultivada sob cobertura plástica, observaram que a produção por planta foi superior nas videiras cultivadas sob cobertura plástica (9,54 kg planta⁻¹) em comparação às plantas cultivadas sem cobertura (7,84 kg planta⁻¹). Fávero et al. (2010) estudando respostas fisiológicas e produção de videiras ‘Syrah’ em função dos sistemas de condução, apontaram que a produtividade foi maior para GDC (Genebra Dupla Cortina), devido ao maior número de cachos, e também devido ao aumento dos diâmetros das bagas.

Pedro Júnior et al. (2007) observaram que o sistema de condução latada proporcionou aumento significativo no número de cachos por planta, massa fresca dos cachos e produção da videira, no presente trabalho a latada também apresentou uma maior produção. Wurz et al. (2019) verificaram que o número de cachos por planta, produção por planta e produtividade foi maior nos sistemas de condução GDC (Genebra Dupla Cortina) e latada descontínua. Norberto et al. (2008) pesquisando a influência do sistema de condução na produção e na qualidade dos frutos das videiras

folha de figo e 'Niagara Rosada' em Caldas-MG, verificaram que os dados médios das safras 2003, 2004 e 2005 indicam o sistema de condução em cordão simples superior aos demais apenas para a cultivar 'Niagara Rosada'.

Pedro Júnior et al. (2011) obtiveram valores de produção nos tratamentos testemunha e padrão com cobertura plástica e sem cobertura plástica (3,44 a 3,93 kg planta⁻¹), não havendo diferença estatística entre si, diferindo apenas do tratamento testemunha sem cobertura plástica. Costa et al. (2021) avaliando como sistemas de treliça e porta-enxertos afetam a qualidade e o potencial antioxidante da uva 'BRS Cora' em épocas chuvosas sob condições semiáridas, relataram que em condições tropicais, até mesmo colheitas no mesmo período ou semestre podem apresentar variações, o que também pode ser observado a partir desse estudo. Santos et al. (2011) avaliando videira Isabel e Rubi-Cabernet, observaram que o peso de cachos e a produção por planta decresceram da safra de verão para a de inverno.

Wurz et al. (2020) em Santa Catarina obtiveram produtividade em torno de 4,9 t ha⁻¹ safra na videira Isabel Precoce, resultado inferior ao encontrado nesse trabalho. Simonetti et al. (2021) estudando a influência de diferentes sistemas de condução e porta-enxertos na uva 'Sauvignon Blanc', a produção por videira e o rendimento não foram afetados pelos sistemas de condução. Rodriguez e Spósito (2020) observaram uma maior produtividade em uvas de mesa americana cv. 'Niagara Rosada' cultivadas no sistema de treliça aérea do que as produzidas no sistema de treliça VSP.

7 CONCLUSÕES

Não se constitui uma tarefa simples indicar qual sistema de condução da videira seria o mais indicado para expansão de novas áreas de produção no Submédio do Vale São Francisco. É sabido que as interações entre o solo, a planta e a atmosfera são diversificadas, e podem sofrer influências da idade da planta, cobertura do solo, do tipo de solo, sistema e manejo de irrigação, manejo da planta, época do ano, etc. O reflexo dessas interações se observa na produtividade e na qualidade das uvas. A escolha do sistema de condução depende desses fatores, assim como da destinação da produção, que pode ser para elaboração de um produto mais diferenciado, onde a qualidade se sobressai à produtividade; ou se prioriza quantidade, onde a

produtividade se torna fator chave. Em meio a tudo isso, estão os aspectos econômicos – os custos de instalação e manutenção das áreas em relação à receita obtida com os produtos. Entretanto, este trabalho não se propôs a avaliar todos esses fatores, mas sim qual sistema de condução da videira possibilita as melhores condições microclimáticas para o desenvolvimento da ‘BRS Magna’ no Submédio do Vale São Francisco.

Em relação a isso, em seis ciclos de produção, foram avaliados os impactos causados por diferentes sistemas de condução – espaldeira, latada e lira - na temperatura e umidade relativa do ar, na temperatura e umidade do solo, no saldo de radiação, na radiação solar refletida e no fluxo de calor no solo, em parreiral da ‘BRS Magna’.

O sistema de condução latada apresentou menor temperatura do ar (T_a), umidade relativa do ar (U_r), temperatura do solo (T_s) e umidade do solo (U_s); o sistema de condução latada também apresentou menor saldo de radiação (R_n), enquanto o sistema de condução lira promoveu menor radiação refletida (R_r). Todos os parâmetros avaliados estiveram classificados dentro dos limites agrometeorológicos considerados adequados para a produção de uvas em condições tropicais, portanto, os sistemas de condução espaldeira, latada e lira apresentaram condições microclimáticas ideais para o cultivo e desenvolvimento da videira ‘BRS Magna’ no Submédio do Vale São Francisco.

Entretanto, o sistema de condução latada apresentou maior produção por planta, de forma que intrinsecamente, as relações estabelecidas entre a videira cultivada e conduzida sob este sistema de condução foram mais propícias a maior produção da ‘BRS Magna’.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABE, L. T.; MOTA, R. V. D.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n.2, p. 394-400, 2007. Disponível: <https://www.scielo.br/j/cta/a/Mw4SJmqGKCSfD6dJDbhDst/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 05 fev. 2022.
- ABEYSINGHE, S. K.; GREER, D. H.; ROGIERS, S. Y. The interaction of temperature and light on yield and berry composition of *Vitis vinifera* 'Shiraz' under field conditions. **Acta Horticulturae journal**, Brisbânia, p. 119–126, 2016. Disponível: https://www.researchgate.net/profile/Dennis-Greer/publication/295549710_The_Interaction_of_Temperature_and_Light_on_Yield_and_Berry_Composition_of_Vitis_vinifera_cv_Shiraz_under_Field_Conditions/links/572c30bc08aef7c7e2c6bd28/The-Interaction-of-Temperature-and-Light-on-Yield-and-Berry-Composition-of-Vitis-vinifera-cv-Shiraz-under-Field-Conditions.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InByb2ZpbGUlLCJwYWdlIjoicHVibGljYXRpb24ifX0. Acessado: 15 mar. 2023.
- ABU-HAMDAH, N. H. Thermal properties of soils as affected by density and water content. **Biosystems Engineering**. v.86, n.1, p. 97-102, jul 2003. Disponível: https://www.academia.edu/1319876/Thermal_properties_of_soils_as_affected_by_density_and_water_content. 04 jan. 2024.
- ACTIVITY REPORT (OIV)**. 2021. Disponível: <https://www.oiv.int/public/medias/8767/activityreporteng.pdf>. Acessado: 16 ago. 2023.
- ALMEIDA, M. B.; ONO, E. O. Efeitos de diferentes níveis de desfolha sobre a fisiologia, a produção e a qualidade das uvas e dos vinhos da variedade Syrah em condições tropicais semiáridas brasileiras. **Revista Semiárido De Visu**, Petrolina, v. 4, n. 3, p. 160-175, 2016. Disponível: <https://semiaridodevisu.ifsertaope.edu.br/index.php/rsdv/article/view/149/71>. Acessado: 02 jan. 2024.
- ALMEIDA, F. T. FIGUEIREDO NETO, A., SANTOS, C. A. F., COSTA, M. S., COELHO, B., LIMA NETO, I. D. S., ARAGÃO, C. A. SILVA, A. P. Qualidade pós-colheita de bulbos de cebola população Botucatu produzidos no semiárido brasileiro e armazenados sob temperatura ambiente. **Research Society and Development**, v. 10, n. 4, e19410413592, dez. 2021. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1134900/1/Qualidade-pos-colheita-de-bulbos-de-cebola-2021.pdf>. Acessado: 07 abr. 2024.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. D. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22, 711-728. **Gebrüder Borntraeger**, Stuttgart 2013. Disponível: http://143.107.18.37/material/mftandra2/ACA0225/Alvares_et_al_Koppen_climate_classBrazi_MeteoZei_2014.pdf. Acessado: 27 jul. 2023.
- ANDRADE, A. D., MIRANDA, W. L., CARVALHO, L. G. DE, FIGUEIREDO, P. H. F., & SILVA, T. B. S. Desempenho de métodos de cálculo do coeficiente de tanque para estimativa da evapotranspiração de referência. 2016. **Irriga**, Botucatu, v.21, n.1, p. 119-130.
- ANDRADE, F. E. S. **Microclima, eficiência no uso da água e rentabilidade econômica da videira 'Itália Muscat' no Submédio do Vale do São Francisco**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus

Juazeiro, Juazeiro, 2017. Disponível:
<https://portais.univasf.edu.br/ppgea/pesquisa/publicacoes-1/arquivos/felipe-eduardo-soares-de-andrade.pdf>. Acessado: 04 fev. 2022.

ANDRADE, D. D. S.; SILVA, M. M.; OLIVEIRA, C. L.; LEAO, P. D. S.; CORREIA, F. C.; ANTONINO, A. C. D.; ALVES, M. F. A.; LOPES, M. H. L.; LIMA, J. D. S. Evapotranspiração, coeficiente de cultivo e eficiência no uso de água de uvas viníferas cultivadas no Agreste Pernambucano. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 16, n. 3, p. 1376-1386, 2023. Disponível:
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1154186/1/Evapotranspiracao-coeficiente-de-cultivo-e-eficiencia-no-uso-de-agua-de-uvas-2023.pdf>. Acessado: 08 abr. 2024.

ASSIS, J. M. O.; SOUZA, W. M.; SOBRAL, M. C. Análise climática da precipitação no submédio da bacia do Rio São Francisco com base no índice de anomalia de chuva. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Rio de Janeiro, n. 36, p. 115-127, jun. 2015. Disponível: https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBciAMB/article/view/194/158. Acessado: 15 abr. 2024.

BACK, Á. J.; BRUNA, E. D.; DALBÓ, M. A. Mudanças climáticas e a produção de uva no vale do Rio do Peixe-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, São Paulo, v. 35, p. 159-169, mar. 2013. Disponível:
<https://www.scielo.br/j/rbf/a/NHLkJPpPVZHRDj8JRb7B5yk/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 04 jan. 2024.

BACK, Á. J.; DELLA BRUNA, E. D.; FELIPETTO, J. Tendências nos índices climáticos e agroclimáticos aplicados à videira no planalto serrano de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Climatologia**, Dourados, n. 9, vol. 13, jul. 2013. Disponível:
<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima/article/view/13732/7067>. Acessado: 12 mai. 2023.

BASSOI, L. H.; CORREIA, J. D. S.; DOS SANTOS, A. R.; SILVA, J. A.; COSTA, B. R. Deficit irrigation in grapevine cv. Syrah during two growing seasons in the brazilian semiarid. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 35, n. 3, p. 430 - 441, jun. 2015. Disponível:
<https://www.scielo.br/j/eagri/a/ZVC9H3T7pT5QSvp7dTBqG5j/?format=pdf&lang=en>. Acessado: 07 nov. 2023.

BAVOUGIAN, C. M. Training system effects on sunlight penetration, canopy structure, yield, and fruit characteristics of 'Frontenac' grapevine (*Vitis* spp.). **International Journal of Fruit Science**, Londres, v. 12, n. 4, p. 402-409, maio 2012. Disponível:
<https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/15538362.2012.679178?needAccess=true>. Acessado: 15 nov. 2023.

BELÚCIO, L. P., SILVA, A. P. N., SOUZA, L. R., MOURA, G. B. A. Radiação solar global estimada a partir da insolação para MACAPÁ (AP). **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo, v.29, n.4, p. 494 - 504, jun. 2014. Disponível:
<https://www.scielo.br/j/rbmet/a/pD8ZJN9LPWZjxyg9Nn7KSYQ/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 07 dez. 2023.

BEM, B. P.; BOGO, A.; EVERHART, S.; CASA, R. T.; GONÇALVES, M. J.; MARCON FILHO, J. L.; DA CUNHA, I. C. Effect of Y-trellis and vertical shoot positioning training systems on downy mildew and botrytis bunch rot of grape in highlands of southern Brazil. **Scientia Horticulturae**, Nebraska, v.185, p. 162-166, mar. 2015. Disponível:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423815000333?via%3Dihub>. Acessado: 07 fev. 2023.

BORGES, V. P.; OLIVEIRA, A. S.; COELHO FILHO, M. A.; SILVA, T. S. M.; PAMPONET, B. M. Avaliação de modelos de estimativa da radiação solar incidente em Cruz das Almas, Bahia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, p. 74-80, jan. 2010.

CALLILI, D.; SILVA, M. J. R. D.; SANCHEZ, C. A. P. C.; WATANABE, C. Y.; MACEDO, B. M. D. P.; DOMINGUES NETO, F. J.; TEIXEIRA, L. A. J.; TECCHIO, M. A. **Rootstock and potassium fertilization, in terms of phenology, thermal demand and chemical evolution, of berries**. *Bragantia*, Campinas, v. 81, e2022, jan. 2022. Disponível: <https://www.scielo.br/j/brag/a/tVW3qvTPCf37QhvXgMgQQwM/?format=pdf&lang=en>. Acessado: 14 nov.2023.

CAMARGO, U. A.; NACHTIGAL, J. C. **Técnicas para produção de uvas sem sementes no sistema de condução em Y**. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves. jul. 2005. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/540570/tecnicas-para-producao-de-uvas-sem-sementes-no-sistema-de-conducao-em-y>. Acessado: 10 fev. 2022.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. **Embrapa uva e vinho, novas cultivares brasileiras de uva**. Embrapa Uva e Vinho Bento Gonçalves. 21ª ed. São Paulo; 2010. 64 p. 2010. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147382/1/Livro-Patricia-Final-1.pdf>. Acessado: 03 fev. 2022.

CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. Progressos na viticultura brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, Volume Especial, v. 33, p. 144-149, outubro 2011. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/NsNscjJmf6yfd5FqVvyfm6t/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 06 mai. 2022.

CAMPOS, C. G. C.; MALINOVSKI, L. I.; VIEIRA, H. J.; SILVA, A. L. D. Global solar radiation interception by grapevines trained to a vertical trellis system. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 38, n. 3, jul. 2016. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/DvRV7JGdYHT7drmbTFZFqhG/?format=pdf&lang=en>. Acessado: 03 jan.2023.

CAMPOS, M. S.; ALCANTARA, L. D. S. Interpretação dos efeitos de tempo nublado e chuvoso sobre a radiação solar em Belém/Pa para uso em sistemas fotovoltaicos. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 31, n. 4, p. 570-579, dez. 2016. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/TQnNY3VsL8c9PVvt4GDwr4J/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 07 dez. 2023.

CAPPELLO, F. P. Production costs and profitability of 'Niagara Rosada' table grape grown in different regions of São Paulo state. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 39, n. 4, dez. 2017. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/7fWTGqffZ4h37btrfb8b4hM/?format=pdf&lang=en>. Acessado: 15 nov. 2023.

CARBONNEAU, A. Interactionsterroirs x PG x cépages x techniques de culture. **Rivista di Viticoltura e di Enologia**. Treviso, v. 44, n. 4, p. 53-57, 1991.

CARNO, J. F. A. Balanço de radiação da cana-de-açúcar irrigada por gotejamento subsuperficial no submédio do Vale São Francisco. **Revista da Sociedade Brasileira de Agrometeorologia**. Agrometeoros, Passo Fundo, v. 25, n. 1, p. 91-100, ago 2017. Disponível: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/agrometeoros/article/view/26270/13860>. Acessado: 07 nov. 2023.

CHAVES, E. S. **influência do sistema de condução do vinhedo no índice de polifenóis totais, teor de antocianinas e intensidade de cor de uvas Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.)**. 2005. Monografia (Graduação Em Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas Departamento de Química, Florianópolis 2005. Disponível:

https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/105195/Eduardo_Sidinei_Chaves.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acessado: 10 fev. 2022.

CHAVES, A. D. M.; LEAO, P. D. S.; Pereira, G. E.; AIDAR, S. D. T.; Santos, L. M.; CALDAS, B. Comportamento fotossintético em videiras Syrah e Chenin Blanc cultivadas em lira e espaldeira no Submédio do Vale do São Francisco. In: Simpósio de Fruticultura do Vale do São Francisco, 1., 2015, Juazeiro. **Anais...** Petrolina: Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2015, p. 257-260. Disponível:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1037022/1/Arquivo9.pdf>. Acessado: 02 jul. 2023.

CHENG, G.; HE, Y. N.; YUE, T. X.; WANG, J.; ZHANG, Z. W. **Effects of climatic conditions and soil properties on Cabernet Sauvignon berry growth and anthocyanin profiles**. *Molecules*, abr. 2014. Disponível: <https://www.mdpi.com/1420-3049/19/9/13683/pdf?version=1410865668>. Acessado: 12 abr. 2023.

CHIEMEKA, L. U. Soil temperature profile at Uturu, Nigeria. **The Pacific Journal of Science and Technology**. Uturu, v. 11, n. 1, maio 2010. Disponível:

https://www.akamai.university/files/theme/AkamaiJournal/PJST11_1_478.pdf. Acessado: 06 jul. 2023.

CONCEIÇÃO, M. A. F.; MARIN, F.R. Condições microclimáticas em um parreiral irrigado coberto com tela plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, p. 423-431, jun. 2009. Disponível:

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/698K4BhvHTmZBmFM35yBPSw/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 09 ago. 2023.

COSTA, R. R. D.; FERREIRA, T. D. O.; LIMA, M. A. C. D. Trellis systems and rootstocks affect the quality and antioxidant potential of 'BRS Cora' grapes in rainy seasons under semiarid conditions. **Crop Production and Management**. *Bragantia*, v.80, out. 2021. Disponível:

<https://www.scielo.br/j/brag/a/kqrHYvBxqVK4zrBb4w7NhMC/?format=pdf&lang=en>. Acessado: 18 jul. 2023.

COSTA JÚNIOR, D. S. D.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A. D.; SILVA, A. F. D.; PESSOA, M. M. D. L. (2022). Dinâmica de crescimento de uma floresta tropical sazonalmente seca no semiárido brasileiro. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 1594-1616, jul./set. 2022. Disponível:

<https://www.scielo.br/j/cflo/a/rq6vmwyxrf3gp5lj9sdrmmp/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 07 abr. 2024.

COSTACURTA, A.; ROSELLI, G. **Critères climatiques et édaphiques pour l'établissement des vignobles**. *Bulletin de l'OIV*, Paris, v. 53, n. 596, p. 783-786, 1980.

DE LA FUENTE, M.; LINARES, R.; BAEZA, P.; LISSARRAGUE, J. R. et al. Efecto del sistema de conducción en climas semiáridos sobre la maduración, composición de la baya y la exposición de los racimos en *Vitis vinifera* L. cv. Syrah. **Revista Enología**, Zaragoza, n.4, p. 1-9. 2007. Disponível: https://www.researchgate.net/profile/mario-de-la-fuente-lloreda/publication/233777165_efecto_del_sistema_de_conduccion_en_climas_semiaridos_

sobre_la_maduracion_composicion_de_la_baya_y_la_exposicion_de_los_racimos_en_vitis_vinifera_l_cv_syrah/links/0fcfd50b628255824f000000/efecto-del-sistema-de-conduccion-en-climas-semiaridos-sobre-la-maduracion-composicion-de-la-baya-y-la-exposicion-de-los-racimos-en-vitis-vinifera-l-cv-syrah.pdf. Acessado: 14 nov. 2023.

DELOIRE, A. A few thoughts on grapevine training systems. **Wineland Mag**, v. 274, p. 82-86, 2012. Disponível: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt&as_sdt=0%2c5&q=a+few+thoughts+on+grapevine+training+systems&btnG. Acessado: 15 nov. 2023.

DOMINGUES NETO, F. J.; BORGES, C. V.; LIMA, G. P. P.; PIMENTEL JUNIOR, A.; MONTEIRO, G. C.; FIGUEIRA, R.; VENTURINI FILHO, W. G.; MINATEL, I. O.; MOURA, M. F.; TECCHIO, M. A. Improvement of biogenic amines in grape juice from *Vitis labrusca* and hybrid grapes grown in. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**. Abingdon, v.98, n. 10, set. 2022.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 353 p., 2013. Disponível: <https://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00053080.pdf>. Acessado: 10 dez. 2023.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. **Médias anuais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro**. Petrolina, 2015. Disponível: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/servicos/dadosmet/ceb-anual.html>. Acesso: 07 fev. 2022.

ESTREICHER, S. K. O início do vinho e da viticultura. **Física Status Solidi C**, v. 14, n. 7, jul. 2017.

FAO. Food and Agriculture Organization of The United Nations. IN: International Organisation of Vine and Wine. 2016. Disponível: <https://www.fao.org/3/i7042e/i7042e.pdf>. Acessado: 15 ago. 2023.

FAOSAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). **Produção, produtos agrícolas e animais**. 2022. Disponível: <https://www.fao.org>. Acessado: 05 abr. 2024.

FARIAS, T. F. **Viticultura e enologia no semiárido brasileiro (Submédio do Vale do São Francisco)**. Relatório de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, jun. 2011. Disponível: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/25491/ragr258.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acessado: 27 jul. 2023.

FÁVERO, A. C.; AMORIM, D. A. D.; MOTA, R. V. D.; SOUZA, C. R. D.; REGINA, M. D. A. Physiological responses and production of 'Syrah' vines as a function of training systems. **Sci. Agric**. Piracicaba, v.67, n.3, p. 267-273, maio 2010. Disponível: <https://www.scielo.br/j/sa/a/vrfY7fxszRwZNGVvKGYKnBxN/?lang=en>. Acessado: 10 ago. 2023. <http://www.biometria.ufla.br/index.php/bbj/article/view/450>. Acessado: 10 fev. 2022.

FERREIRA, D. F.; Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA). Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov. 2011. <https://www.scielo.br/j/cagro/a/yjKLJXN9KysfmX6rvL93TSh/?format=pdf&lang=en>. Acessado: 11 nov. 2023.

FERREIRA, T. D. O.; Costa, R. R. D.; FÉLIX, D. T.; ANDRADE NETO, E. R. D.; CRUZ, M. D. M.; LIMA, M. A. C. D. Quality and antioxidant potential of 'BRS Magna' grapes harvested

in the first half of the year under different training systems and rootstocks in a tropical region. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 43, jun. 2019. Disponível: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/LWTtFbPbm97jMqD6HH5Kb9q/?format=pdf&lang=en>. Acessado: 07 mar. 2023.

GRIGG, D., METHVEN, D., DE BEI, R., RODRÍGUEZ, L. C. M., DRY, P., COLLINS, C. (2018). Effect of vine age on vine performance of Shiraz in the Barossa Valley, Australia. **Australian journal of grape and wine research**, n. 24, p. 75-87, out. 2017. Disponível: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/ajgw.12312>. Acessado: 10 dez. 2023.

GIOVANNINI, E. **Manual de viticultura**. Porto Alegre: Bookman, 188 p., 2014. Disponível: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-br&lr=&id=7lk6agaaqbaj&oi=fnd&pg=pp2&dq=giovannini,+e.+manual+de+viticultura.+porto+alegre,+p.+188.+2014.&ots=1ikmzrkpub&sig=c88ltoy0q7wqatcqhqofx9qa0jq#v=onepage&q&f=false>. Acessado: 11 ago. 2023.

GOOGLE EARTH®. 2023. Disponível: <https://earth.google.com/web/@0,-31.2741001,0a,22251752.77375655d,35y,0h,0t,0r/data=ogmkata>. Acessado: 03 set. 2023.

HE, F.; TIAN, M. B.; DUAN, W. P.; YANG, W. M.; MAO, X.; WANG, J.; DUAN, C. Q. Effects of inner-row ground management on the volatiles of 'Cabernet Sauvignon' grapes and wines in the region of the Eastern Foothills of the Ningxia Helan Mountains in Northwest China. **Foods**, 12, 2472, jun. 2023. Disponível: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/13/2472/pdf?version=1687683640>. Acessado: 15 set. 2023.

HERNANDES, J. L.; JÚNIOR, M. J. P.; MOURA, M. F. Vantagens e limites dos principais sistemas de condução de videiras utilizados no Brasil. **Visão Agrícola**, São Paulo, n. 14, jun. 2021. Disponível: <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va-14-vantagens-e-limites-dos-principais-sistemas-de-conducao-de-videiras-utilizados-no-brasil.pdf>. Acessado: 04 fev. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2022. **Produção de Uva**. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/uva/ba>. Acessado: 20 out. 2023.

JUNQUEIRA, H. S.; ALMEIDA, L. M. F.; SOUZA, T. S.; NASCIMENTO, P. S. Análise da variação sazonal e de tendências da precipitação pluviométrica no município de Juazeiro-BA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 13, n. 06, p. 2641-2649, 2020. Disponível: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/download/245752/37211>. Acessado: 08 abr. 2024.

KELLER, M.; ROMERO, P.; GOHIL, H.; SMITHYMAN, R. P.; RILEY, W. R.; CASASSA, L. F.; HARBERTSON, J. F. Deficit irrigation alters grapevine growth, physiology, and fruit microclimate. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 67, n.4, 2016. Disponível: <https://www.ajevonline.org/content/ajev/67/4/426.full.pdf>. Acessado: 15 mar. 2023.

KHAN, N.; FAHAD, S.; NAUSHAD, M.; FAISAL, S. Grape production critical review in the world. **SSRN Electronic Journal**, Rochester, 55 p., maio 2020. Disponível: https://papers.ssrn.com/sol3/delivery.cfm/ssrn_id3595842_code3659420.pdf?abstractid=3595842&mirid=1. Acessado: 31 jul. 2023.

KLIEWER, W. M. Effect of root temperature on budbreak, shoot growth, and fruit-set of "Cabernet Sauvignon" grapevine. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.26, p. 82-89, jan. 1975.

KREUZ, C. L.; SOUZA, A.; SCHUCK, Ê.; DA CUNHA, S. K. Custos de produção, expectativas de retorno e de riscos do agronegócio uva na região dos campos de palmas, **Revista Alcance**, Univali, v. 11, n. 2, p. 239-258, maio/ago. 2004. Disponível: <https://periodicos.univali.br/index.php/ra/article/view/1807/1435>. Acessado: 30 jul. 2023.

LEÃO, P. C. S.; SILVA, E.E.G. Caracterização fenológica e requerimentos térmicos de variedades de uvas sem sementes no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n. 3, p. 379-382, dez. 2003. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/W4Cbb5qJZxgfnRx6tDVHLcb/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 07 dez. 2023.

LEAO, P. C. S.; SOARES, E.; SILVA, S. F.; SANTOS, J. Y. B. Caracterização fenológica de cultivares de uvas de mesa do banco de germoplasma da Embrapa Semiárido. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**, Embrapa, Petrolina, n. 106, maio 2013. Disponível: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/960400/1/BPD106.pdf>. Acessado: 08 mar. 2023.

LEÃO, P. C. S.; SILVA, D. J. **Cultivo da videira no Semiárido brasileiro**. cap. 15 p. 578-618, 2014. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1006644/1/Cultivodefruteirasdeclima temperadoemregioessubtropicaisetropicais2014c.15p.578618.pdf>. Acessado: 08 jan. 2024.

LEÃO, P. C. S.; REGO, J. I. D. S.; NASCIMENTO, J. H. B.; SOUZA, E. M. D. C. Yield and physicochemical characteristics of 'BRS Magna' and 'Isabel Precoce' grapes influenced by pruning in the São Francisco River Valley. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 48, n. 06, e20170463, 2018. Disponível: <https://www.scielo.br/j/cr/a/83GNvJ457J9J8SYK98cmf9/?format=pdf&lang=en>. Acessado: 11 mai. 2022.

LEÃO, P. C. S.; LIMA, M. A. C. Canopy management of table grapes cultivar in tropical conditions. **Journal of Agricultural Science and Technology**, Valley Cottage, v. 8, n. 4, p. 228-233, abr. 2018. Disponível: https://www.researchgate.net/profile/sevketkara/publication/327795761_the_effect_of_zinc_zn_fertilization_on_alleviating_cd_accumulation_in_durum_wheat_grain/links/5bac96fa92851ca9ed29841d/the-effect-of-zinc-zn-fertilization-on-alleviating-cd-accumulation-in-durum-wheat-grain.pdf?_sg%5b0%5d=started_experiment_milestone&origin=journaldetail&_rtd=e30%3d#page=31. Acessado: 27 jul. 2023.

LEÃO, P. C. S.; CHAVES, A. R. M. Training systems and rootstocks on yield and agronomic performance of 'Syrah' grapevine in the Brazilian semiarid. Sistemas de condução e porta-enxertos na produtividade e desempenho agrônomo de videiras 'Syrah' no semiárido brasileiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 43, e005719, jul. 2019. Disponível: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/TPZZFvvx35PW6bJjHW4CLTB/?format=pdf&lang=en>. Acessado: 13 abr. 2023.

LEÃO, P. C. S.; CHAVES, A. R. M. Sistemas de condução e suas influências na produtividade e desempenho agrônomo de videiras 'Syrah' e 'Chenin Blanc' no Vale do São Francisco. **Circular Técnica 126**. Petrolina, dez. 2020. Disponível: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1128670/1/Sistemas-de-conducao-e-suas-influencias-2020.pdf>. Acessado: 16 nov. 2023.

LEÃO, P. C. S.; MARQUES, A. T. B.; BARROS, A. P. A. Cultivares de videira para a elaboração de vinhos finos para o Submédio do Vale do São Francisco. **Circular Técnica 128**. Petrolina, ago. 2021. Disponível:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/225749/1/Cultivares-de-videira-CT-128-2021.pdf>. Acessado: 06 abr. 2024.

LEÃO, P. C. S.; CUNHA, M. A. C. D.; SOUZA, E. R. D. Agronomic performance of rootstocks on the juice grape 'BRS Magna' grown in a Brazilian semiarid region. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 44, n. 1. 2022. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/Mdqx6y8zTkB7PHDHmkd784s/?format=pdf&lang=en>. Acessado: 29 jul. 2023.

LEÃO, P. C. S.; CUNHA, M. A. C. D.; SOUZA, E. R. D. Performance of 'BRS Magna' vines grown under different training systems, rootstocks and production cycles. **Scientia Agricola**. v. 80, e 20220018, 2023. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1145771/1/BRS-Magna-vines-grown.Scientia-Agricola.pdf>. Acessado: 19 jul. 2023.

LIMA FILHO, J. M. P. L.; DANTAS, B. F.; ASSIS, J. S.; SOUZA, C. R.; ALBUQUERQUE, T. C. S. 2009. **Aspectos Fisiológicos In:** Soares, J. M., Leão, P.C.S. (Ed.). A Viticultura no Semiárido Brasileiro. Embrapa. Semiárido, Petrolina, Brasil. p. 73- 108.

LIMA, M. S. Phenolic compounds: organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the northeast region of Brazil. **Food Chemistry**, v. 161, p. 94-103. 2014. Disponível: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.03.109>. Acessado: 12 abr. 2023.

LIRA, M. M. C.; OLIVEIRA, L. D. S.; do VALE, C. N. C.; LEAO, P. C. S.; MOURA, M. S. B. Microclima da Chenin Blanc cultivada sob diferentes sistemas de condução no Submédio do Vale São Francisco. In: Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido, 11., 2016, Petrolina. **Anais**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2016. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1056512/1/291.pdf>. Acessado: 10 ago. 2023.

LIRA; M. M. C.; SILVA, L. O. D.; VALE, C. N. C.; LEÃO, P. C. S.; MOURA, M. S. B. Influência dos sistemas de condução no microclima da videira 'Chenin Blanc'. **Agrometeoros**, Passo Fundo, v.25, n.1, p.121-131, ago 2017. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1075063/influencia-dos-sistemas-de-conducao-no-microclima-da-videira-chenin-blanc>. Acessado: 11 fev. 2022.

LOPES; I.; GUIMARÃES, M. J. M.; MELO, J. M. M.; RAMOS, C. M. C. Balanço hídrico em função de regimes pluviométricos na região de Petrolina-Pe. **Irriga**, Botucatu, v. 22, n. 3, p. 443-457, jul. 2017. Disponível: <https://actaarborea.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/2259/1733>. Acessado: 09 dez. 2023.

MARCON, J. L.; WURZ, D. A.; BRIGHENTI, A. F.; ALLEBRANDT, R.; BEM, B. P.; RUFATO, L. Agronomic performance of 'Sauvignon Blanc' variety trained in Y-trellis and vertical shoot position trellis in a high-altitude region of southern Brazil. **Ciência e Técnica Vitivinícola**. n. 35, p. 167-175, 2020. Disponível: <https://www.ctv-jve-journal.org/articles/ctv/pdf/2020/02/ctv20203502p167.pdf>. Acessado: 14 nov. 2023.

MELLO, L. M. R. **Desempenho da vitivinicultura brasileira em 2015**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, dez. 2016. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/153193/1/Comunicado-Tecnico-191.pdf>. Acessado: 03 fev. 2022.

MELLO, L. M. R.; MACHADO, C. A. E. **Vitivinicultura Brasileira: Panorama 2021**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, n. 226, dez. 2022. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1149674/1/Com-Tec-226.pdf>. Acessado: 31 jul. 2023.

MIELE, A.; MANDELLI, F. **Sistemas de condução da videira**. Embrapa Uva e Vinho, Brasília, 2005.

MIELE, A.; MANDELLI, F. **Implantação do vinhedo, cultivares e manejo da planta**. Embrapa Uva e Vinho, Brasília, v. 3, c. 3, p. 46-48, 2015. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1027958/1/manual3implantacaocap3.pdf>. Acessado: 21 mai. 2022.

MIELLE, A.; MENDELLI, F. **Sistema da videira: latada e espaldeira**. IN: SILVEIRA, S. V. ET AL. Produção de uva para processamento: implantação do vinhedo, cultivares e manejo da planta. Brasília: EMBRAPA, 2015. v. 3, cap. 3, p. 41-49. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1027958/1/manual3implantacaocap3.pdf>. Acessado: 31 jul. 2023.

MIRANDA, J.; DETONI, A. M.; LIMA, C. S. M.; FORLIN, D.; COTTICA, S. M. Características microclimáticas no comportamento agrônômico e qualitativo de uvas 'Isabel precoce' em diferentes sistemas de condução em Santa Tereza do Oeste-PR. Microclimatic characteristics on behavior agronomic and qualitative of 'Isabel precoce' grapes in different driving systems in Santa Tereza do Oeste-PR. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p.53165-53196, jul. 2020. Disponível: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/14146/11818>. Acessado: 15 mar 2023.

NEVES, G. G; BALADO, J.; BARREIRO, L.; BOCHICHIO, R.; GATTO, G.; GIL, G.; TESSORE, A. **Efecto de algunas prácticas de manejo del vinedo y de la vinificación en la composición fenólica y color de los vinos tintos**. X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, Las piedras, p. 43-54, 2003. Disponível: <https://www.academia.edu/download/78628403/cbve10-cyted3.pdf>. Acessado: 16 nov.2023.

NORBERTO, P. M.; REGINA, M. D. A.; CHALFUN, N. N. J.; SOARES, A. M.; FERNANDES, V. B. Influência do sistema de condução na produção e na qualidade dos frutos das videiras folha de figo e 'Niagara Rosada' em Caldas, MG. Influence of the training system in the yield and in the quality of vine fruits Folha de Figo and 'Niagara Rosada' in Caldas, MG. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 450-455, mar./abr. 2008. Disponível: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/JJ7BvdTQzmnD6MWcX5xqT6q/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 03 fev. 2022.

NORBERTO, P. M.; REGINA, M. D. A.; CHALFUN, N. N. J.; SOARES, A. M. Efeito do sistema de condução em algumas características ecofisiológicas da videira (*Vitis labrusca* L.). **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 3, p. 721-726, maio/jun. 2009. Disponível: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/mhyckxpzgrcvxkvndzn4bgx/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 07 fev. 2022.

OLIVEIRA, M. L. D.; RUIZ, H. A.; COSTA, L. M. D.; SCHAEFER, C. E. Flutuações de temperatura e umidade do solo em resposta à cobertura vegetal. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n.4, p.535-539, 2005. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/yMr9zy5dy4hmjylhrypl7jm/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 07 nov. 2023.

ORLANDINI, S.; MARTA, A. D.; MATTII, G. B. "Analysis and agrometeorological modelling of grapevine responses to different trellising systems." **Vitis**, Firenze, v.47, n. 2, p. 89–96. 2008. Disponível:

<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=d20f95213460e853a51aa8f98e9816cbc2978e60>. Acessado: 14 nov. 2023.

OUR WORLD IN DATA. **Grapes production is measured in tonnes**. 2021. Disponível:

<https://ourworldindata.org/grapher/grapes-production?tab=chart&facet=none>. Acessado: 02 ago. 2023.

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

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/drwphdvtvvgdsfvbv8xbgqlx/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 13 ago. 2023.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; HERNANDES, J. L.; SOUZA ROLIM; G. D.; BLAIN, G. C. Microclima e produção da uva de mesa 'Niagara Rosada' conduzida em espaldeira a céu aberto e em manjedoura na forma de "y" sob cobertura de telado plástico. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, volume especial, e. 511-518, out. 2011. Disponível:

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/yxm7spwxqwckzghkftgkgzw/?lang=pt&format=pdf>. Acessado: 10 ago. 2023.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; HERNANDES, J. L.; ROLIM, G. D. Sistema de condução em Y com e sem cobertura plástica: microclima, produção, qualidade do cacho e ocorrência de doenças fúngicas na videira 'Niagara Rosada'. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 1, p. 228-233, 2011. Disponível:

<https://www.scielo.br/j/brag/a/5vdhl9vkb9kjtgpjwdywfyk/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 20 jul. 2023.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; HERNANDES, J. L.; BLAIN, G. C.; ROLIM, G. D. S. Microclima em vinhedos de 'Niagara Rosada' em diferentes sistemas de condução durante safras de inverno e de verão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 1, p. 151-158, mar. 2013. Disponível: https://www.researchgate.net/profile/gabriel-blain/publication/262503404_microclimate_in_'niagara_rosada'_vineyards_under_different_trellis_systems_during_the_winter_and_the_summer_crops/links/0046353b45af58b657000000/microclimate-in-niagara-rosada-vineyards-under-different-trellis-systems-during-the-winter-and-the-summer-crops.pdf. Acessado: 02 jul. 2023.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; HERNANDES, J. L.; BARDIN-CAMPAROTTO, L.; BLAIN, G. C. Balanço de energia e consumo hídrico de vinhedo de 'Cabernet Franc'. **Bragantia**, Campinas, v. 74, n. 2, p. 234-238, 2015. Disponível:

<https://www.scielo.br/j/brag/a/cr5wpjxjkm3tbnj8jx6gmsq/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 06 nov. 2023.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; HERNANDES, J. L.; SANTOS, A. O.; LINO, A. C. L. Microclima, produção e composição do mosto da 'Syrah' cultivada sob cobertura de plástico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.18, n.3, p. 374-379, 2019. Disponível:

<https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/12930/pdf>. Acessado: 14 dez. 2023.

PAM/IBGE Reprocessado pelo Observatório de Mercado de Uva da Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília, set. 2023. Disponível:

<https://observatoriosdemercado.github.io/uva/2023/pam/>. Acessado: 18 out. 2023.

PEREIRA, W. B.; SOUSA, J. S. C.; SANTOS, C. M. G.; OLIVEIRA, D. L.; SIMOES, W. L. "Graus-dia acumulados para a videira Itália cultivada em Petrolina-PE." In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 20; Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido Brasileiro, 5., 2017, Juazeiro, BA. A agrometeorologia na solução de problemas multiescala: **anais**. Petrolina: Embrapa Semiárido; Juazeiro: UNIVASF; Campinas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2017. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1085251>. Acessado: 13 dez. 2023.

PEREIRA, G. E.; CONCEIÇÃO, M. A. F.; DUTRA, M. D. C. P.; SANTOS LIMA, M. Características físico-químicas de sucos de uvas de vinhedos conduzidos em espaladeira e latada. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, Bento Gonçalves, v. 10, n. 10, p. 110-116, set. 2018. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184176/1/pereira-et-al2018-rbve.pdf>. Acessado: 12 mai. 2022.

PEREIRA, D. A.; MORAES, D. S.; SOUZA, E. R.; LIRA, M. M. C.; LEO, P. C. S. Sistemas de condução e porta-enxertos na videira 'BRS Magna': produtividade e características dos cachos no segundo ciclo de produção, 13., 2018, Petrolina, PE, **anais**. Petrolina: Embrapa Semiárido: XIII Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido, 2018. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185725/1/danilo.pdf>. Acessado: 28 jul. 2023.

PEREIRA, G. E.; CONCEIÇÃO, M. A. F.; DUTRA, M. D. C. P.; SANTOS, L. M. **Sistemas de condução de videiras para a produção de uvas para suco em regiões tropicais**. Comunicado Técnico 211, Embrapa, Bento Gonçalves, dez. 2019. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/207811/1/Comunicado-Tecnico-211.pdf>. Acessado: 10 fev. 2022.

PETTORINI, A.; VARGAS, A. P. S. P.; COSTA, A. R.; SAF CZUK, D. L. P.; ZIEGLER, J. Processo de produção, manejo e qualidade da uva destinada à fabricação de vinhos. **Revista CIATEC-UPF**, Passo Fundo, v.14, n. 2, p. 121-130, ago. 2022. Disponível: <https://seer.upf.br/index.php/ciatec/article/view/13775>. Acessado: 12 dez. 2023.

PIRES, A; LIMA, C. S. M. Fenologia e exigência térmica de videiras "Niágara Rosada" e "Branca" na região de Laranjeirasdo Sul, PR. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 17, n. 3, 2018. Disponível: <https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/10099/pdf>. Acessado 06 nov. 2023.

REYNOLDS, A. G.; HEUVEL, J. E. V. Influence of grapevine training systems on vine growth and fruit composition: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 60, n. 3, p. 251-268. 2009. Disponível: <https://www.ajevonline.org/content/ajev/60/3/251.full.pdf>. Acessado: 01 jul. 2023.

RESENDE, G. M.; YURI, J. E. Desempenho produtivo de cultivares de melancia em duas épocas de cultivo no Submédio do Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v.13, nº.4, p. 3533-3539, 2019. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/212413/1/Desempenho-produtivo-de-cultivares-de-melancia-2019.pdf>. Acessado: 07 dez. 2023.

RITSCHER, P.; MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A.; ZANUS, M. C.; SOUZA, R. T.; FAJARDO, T. V. M. **'BRS Magna' nova cultivar de uva para suco com ampla adaptação climática**. Comunicado Técnico. Bento Gonçalves, nov. 2012. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/71803/1/cot125.pdf>. Acessado: 15 fev. 2022.

RITSCHER, P.; MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A.; ZANUS, M. C.; SOUZA, R. T. D.; FAJARDO, T. V. M. 'BRS MAGNA' – a novel grape cultivar for juice making, with wide climatic adaptation. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 14, p. 266-269, 2014. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112649/1/brs-magna-revista-cbab.pdf>. Acessado: 06 mar. 2023.

RYBKA, A. B. Caracterização da composição físico-química de suco de uva BRS Magna do Vale do Submédio São Francisco obtido a partir de uvas cultivadas em diferentes sistemas de condução: 5º ciclo de produção. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 26., 2019, Juazeiro, BA/Petrolina, PE. Fruticultura de precisão: desafios e oportunidades. **Anais**. Petrolina: Embrapa Semiárido: UNIVASF: SBF, 2019. Disponível: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1114790/caracterizacao-da-composicao-fisico-quimica-de-suco-de-uva-brs-magna-do-vale-do-submedio-sao-francisco-obtido-a-partir-de-uvas-cultivadas-em-diferentes-sistemas-de-conducao-5-ciclo-de-producao>. Acessado: 02 ago. 2023.

RIBAS, G. G.; STRECK, N. A.; SILVA, S. D. D.; ROCHA, T. S.; LANGNER, J. A. Temperatura do solo afetada pela irrigação e por diferentes coberturas. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.35, n.5, p. 817-828, set./out. 2015. Disponível: <https://www.scielo.br/j/eagri/a/psdssggmlzndnzs9kw8ndhk/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 11 ago. 2023.

RODRIGUES, T. R.; VOURLITIS, G. L.; LOBO, F. D. A.; SANTANNA, F. B.; ARRUDA, P. H.; NOGUEIRA, J. D. S. Modeling canopy conductance under contrasting seasonal conditions for a tropical savanna ecosystem of south central Mato Grosso, Brazil. **Agriculture and Forest Meteorology**, New Haven, v. 218-219, n. 15, p. 218-229, mar. 2016. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168192315300216?via%3Dihub>. Acessado: 14 abr. 2023.

SÁ, N. C.; SILVA, E. M. S.; BANDEIRA, A. S. Cultura da Uva e do Vinho no Vale do São Francisco. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, RDE, Ano XVII, Edição especial, Salvador, p. 461-491, dez. 2015. Disponível: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/viewfile/4017/2739>. Acessado: 02 fev. 2022.

SANMARTIN, C.; VENTURI, F.; TAGLIERI, I.; FERRONI, G.; SCALLABRELLI, G.; NARKABULOVA, N.; ANDRICH, G.; ZINNAI, A. Restoration of an old vineyard by replanting of missing vines: Effects on grape production and wine quality. Restoration of an old vineyard by replanting of missing vines: effects on grape production and wine quality. **Agrochimica**, Pisa, v. 61, n. 2, p. 154-163, abr./jun. 2017. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/318886560_restoration_of_an_old_vineyard_by_replanting_of_missing_vines_effects_on_grape_production_and_wine_quality. Acessado: 11 nov. 2023.

SANTOS, A. O.; HERNANDES, J. L.; PEDRO JUNIOR, M. J.; PEREIRA, S. E. Composição da produção e qualidade da uva em videira cultivada sob dupla poda e regime microclimático estacional contrastante. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, p.1135-1154, dez. 2011. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/hSL7N6VRvprnQbMd5dGmwc/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 11 nov. 2023.

SANTOS, R. D. M.; MOURA, M. S. B.; OLIVEIRA, L. D. S.; SOUZA, L. S. B., LEO, P. C. S. Microclima da videira 'Syrah' sob diferentes sistemas de condução no Submédio do Vale do São Francisco. In: Jornada de Iniciação Científica da EMBRAPA Semiárido, 9., 2014, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, p. 49-54, 2014. Disponível:

ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/121954/1/resumo-06.pdf. Acessado: 08 ago. 2023.

SANTOS, R. D. M.; MOURA, M. S. B.; OLIVEIRA, L. D. S.; SOUZA, L. S. B., LEO, P. C. S. (2015). **Balço da radiação em videira 'Syrah' em diferentes sistemas de condução no Submédio do Vale do São Francisco**. X Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, 2015. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1023236/1/romulo.pdf>. Acessado: 08 ago. 2023.

SANTOS, P. V. S.; LEITE, Â. A. M. Identificação de produtos secundários da vinificação: um estudo de caso. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 650-666, jan./mar. 2020. Disponível: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6429/4961. Acessado: 07 abr. 2024.

SANTOS, J. A.; FRAGA, H.; MALHEIRO, A. C.; MOUTINHO-PEREIRA, J.; DINIS, L. T.; CORREIA, C.; MORIONDO, M.; LEOLINI, L.; DIBARI, C.; COSTAFREDA-AUMEDES, S.; KARTSCHALL, T.; MENZ, C.; MOLITOR, D.; JUNK, J.; BEYER, M.; SCHULTZ, H. R. a review of the potential climate change impacts and adaptation options for European viticulture. **Applied Sciences**, v.10, n. 3092, abr. 2020. Disponível: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/9/3092/pdf?version=1588146929>. Acessado: 20 ago. 2023.

SATO, G. S. Panorama da viticultura no Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 30, n. 11, nov. 2000. Disponível: <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/ie/2000/setorial-nov-viticult.pdf>. Acessado: 28 jul. 2023.

SCHULTZ, H.R.; PIERI, P.; PONI, S.; LEBON, E. The ecophysiology of grapevine canopy systems - learning from models. In: Recent Advances in Grapevine Canopy Management. Davis. **Anais**. Davis: University of California, p. 7-12. 2009.

SHTIRBU, A.; KOVALEVA, I.; VLASOV, V. Responses of grapevines to planting density and training systems in semiarid environments. **Agricultural Science and Practice**, v. 9, n. 2, p. 38-50, 2022. Disponível: https://www.agrisp.com/pdf/2022_02_03.pdf. Acessado: 15 nov. 2023.

SILVA, A. J. P. D.; COELHO, E. F.; COELHO FILHO, M. A. Water extraction variability in the banana root zone affects the reliability of water balance. **Scientia Agricola**, v. 72, n. 1, p. 1-10, jan./fev. 2015. Disponível: <https://www.scielo.br/j/sa/a/6nprxr3wzyzglmbsrfvfkp/?format=pdf&lang=en>. Acessado: 27 jul. 2023.

SILVA, J. S.; CAMPECHE, L. F. D. S. M.; BARBOSA, D. F.; LIRA, R. M.; BARNABÉ, J. M. C.; SOUZA, D. H. S. Monitoramento de umidade do solo em videira utilizando tensiometria. **Revista GEAMA**, Recife, v.2, n.1, set. 2015. Disponível: <https://core.ac.uk/download/pdf/228885607.pdf>. Acessado: 10 nov. 2023.

SILVA, V. P. R.; SILVA, B. B.; BEZERRA, J. R. C.; ALMEIDA, R. S. R. Consumo hídrico e viabilidade econômica da cultura do feijão caupi cultivado em clima semiárido. **Irriga**, Botucatu, v. 21, n. 4, p. 662-672, out./dez. 2016. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/314252445_consumo_hidrico_e_viabilidade_economica_da_cultura_do_feijao_caupi_cultivado_em_clima_semiarido. Acessado: 16 abr. 2024.

SILVA, F. D. S.; COSTA, R. L.; ANTONIO, M. A. V.; AFONSO, E. O.; SANTOS, D. M.; MATEUS, N. P. A.; ANTONIO, J. F. Tendências observadas da evapotranspiração potencial

no estado de Alagoas (1961-2016). **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 11, n. 1, p. 2036-2049, fev. 2018. Disponível: https://www.researchgate.net/profile/fabricio-daniel/publication/327276057_tendencias_observadas_da_evapotranspiracao_potencial_no_estado_de_alagoas_1961-2016/links/60082e32a6fdccdc8690a5e/tendencias-observadas-da-evapotranspiracao-potencial-no-estado-de-alagoas-1961-2016.pdf. Acessado: 15 abr.2024.

SILVA, G. V.; CAMPECHE, L. F. D. S. M.; BARBOSA, D. F.; LIRA, R. M.; BARNABÉ, J. M. C.; SOUZA, D. H. S. Effect of drying methods on bioactive compounds and antioxidant capacity in grape skin residues from the new hybrid variety “BRS Magna”. **Molecules**, Basel, v. 25, n. 3701, ago. 2020. Disponível: <https://www.mdpi.com/1420-3049/25/16/3701/pdf?version=1597369611>. Acessado: 10 set. 2023.

SIMONETTI, L. M.; SOUSA, M. C.; MOURA, M. F.; NUNES, J. G. D. S.; DIAMANTE, M. S.; SILVA, M. B. D.; SILVA, M. J. R. D.; CALLILI, D.; LIMA, G. P. P.; TECCHIO, M. A. The influence of different training systems and rootstocks on ‘Sauvignon Blanc’ grapes. **Bragantia**, Campinas, v. 80, 2021. Disponível: <https://www.scielo.br/j/brag/a/kndfzhdcbsqsz3vbxkgdxi/?format=pdf&lang=en>. Acessado: 14 nov.2023.

SOBRAL, M. C.; ASSIS, J. M. O.; OLIVEIRA, C. R.; SILVA, G. M. N.; MORAIS, M.; CARVALHO, R. M. C. Impacto das mudanças climáticas nos recursos hídricos no submédio da bacia hidrográfica do Rio São Francisco - Brasil. **Revista Eletrônica do PRODEMA** [online], Fortaleza, v. 12, n. 3, p. 95-106, ago. 2018. Disponível: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/524>. Acessado: 08 abr. 2024.

SOMKUWAR. R. G. **Training and pruning in grapes**. Technical Bulletin No. 9, Pune, 26 p., jan. 2008. Disponível: <https://nrcgrapes.icar.gov.in/technical%20bulletins/techbul-9-training-and-pruning-in-grapes.pdf>. Acessado: 15 nov. 2023.

SOUZA, E. R.; CUNHA, M. A. C.; RAMOS, M. C. B. S. C.; LEÃO, P. C. S. Influência do porta enxerto e sistema de condução na produção e características dos cachos de videiras ‘BRS Magna’ em dois ciclos de produção. In: Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido, 14., 2019, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, p. 219-223, nov. 2019. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1114609/influencia-do-porta-enxerto-e-sistema-de-conducao-na-producao-e-caracteristicas-dos-cachos-de-videiras-brs>. Acessado: 12/02/2022.

TEIXEIRA, A. H. C.; LIMA FILHO, J. M. P. Relações entre o índice de área foliar e radiação solar na cultura da videira. Relations between leaf area index and solar radiation in grapevine crop. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 143-146, 1997. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/133584/1/ArtigoHeriberto.pdf>. Acessado: 08 nov. 2023.

TEIXEIRA, A. E. C.; ANJOS, J. B. **Clima e solo**. In: Uva de mesa: produção aspectos técnicos. LEÃO, P. C. de S. (Ed.) Embrapa Semiárido (Petrolina, PE). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 1 ed., p. 20-25, 2001. (Frutas do Brasil; 13).

TEIXEIRA, A. H. C.; SOUZA, R. A. D.; RIBEIRO, P. H.; REIS, V. C. D. S., SANTOS, M. D. G. Aptidão agroclimática da cultura da videira no Estado da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 1, p. 107-111, 2002. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/mdnzxqwj3qz3vrzwsmlnwl/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 10 out. 2023.

TEIXEIRA, A. H. C.; BASTIAANSSEN, W. G.; AHMAD, M. U. D.; MOURA, M. D.; BOS, M. G. Analysis of energy fluxes and vegetation-atmosphere parameters in irrigated and natural ecosystems of semi-arid Brazil. **Journal of Hydrology**, v. 362, p. 110-127, 2008. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/cpatsa-2009-09/39325/1/opb1953.pdf>. Acessado 07 nov. 2023.

TEIXEIRA, A. H. C.; MOURA, M. S. B.; ANGELOTTI, F. **Sistema de produção: Cultivo da videira**. Embrapa semiárido, versão eletrônica, ed. 2, ago. 2010. Disponível: http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/clima.html. Acessado: 05 fev. 2022.

TEIXEIRA, A. H. C. **Informações agrometeorológicas do polo Petrolina, PE/Juazeiro, BA - 1963 a 2009**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 21 p., dez. 2010. Disponível: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/883657/1/SDC233.pdf>. Acessado: 09 dez. 2023.

TEIXEIRA, A. H. D. C.; TONIETTO, J.; PEREIRA, G. E.; ANGELOTTI, F. Delimitação da aptidão agroclimática para videira sob irrigação no Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 4, p. 399-407, 2012. Disponível: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/w8pnrpkwdw8wqjzdh83mjcc/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 05 jan. 2024.

TIBA, C. **Atlas Solarimétrico do Brasil: banco de dados terrestres**. Recife, Editora da UFPE, v. 32, 2000.

TONIETTO, J.; FALCADE, I. Indicações Geográficas de Vinhos do Brasil: A Estruturação e a Valorização da Produção nos Territórios do Vinho. **Territoires du vin**, v. 9, p. 1-5, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189867/1/indicacoes-geograficas-de-vinhos-do-brasil.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2024.

VALE, C. N.; MOURA, M. S. B.; ESPÍNOLA, J. **Influência do porta-enxerto e do sistema de condução na umidade do solo da videira**. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 20; Simpósio de mudanças climáticas e desertificação no Semiárido Brasileiro, 5., 2017, Juazeiro, BA. A agrometeorologia na solução de problemas multiescala: **anais**. Petrolina: Embrapa Semiárido; Juazeiro: UNIVASF; Campinas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2017. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177291/1/magna-14.pdf>. Acessado: 12 ago. 2023.

VALENTÍN, F.; SÁNCHEZ, J. M.; MARTÍNEZ-MORENO, A.; INTRIGLIOLO, D. S.; BUESA, I.; LÓPEZ-URREA, R. Using on-the-ground surface energy balance to monitor vine water status and evapotranspiration under deficit irrigation and rainfed conditions. 2023. **Agricultural Water Management**, v. 281, maio 2023. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378377423001051/pdf?md5=ce5d05b530fe4f1f22c74950f1ce686b&pid=1-s2.0-S0378377423001051-main.pdf>. Acessado: 15 abr. 2024.

VIANA, L. H. **Fenologia e quebra de dormência da videira 'Niagara Rosada' cultivada na região norte fluminense em diferentes épocas de poda**. 2009. 74f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, 2009. Disponível: <https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2014/10/leandro-viana.pdf>. Acessado: 10 dez. 2023.

VIEIRA, H. J., BACK, A. J. SILVA, A. L., PEREIRA, E. S. Comparação da disponibilidade de radiação solar global e fotoperíodo entre as regiões vinícolas de campo belo do Sul-SC,

Brasil e Pech Rouge, França. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p. 1055-1065, dez. 2011. Disponível:

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/rtz4tqz95k6wxnvj4nznndnd/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 07 dez. 2023.

VOLTAN, R. B.; ROLIM, G. D. S.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; HERNANDES, J. L. Variações na anatomia foliar de videira 'Niagara' em diferentes sistemas de condução. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 3, p. 488-493, 2011. Disponível:

<https://www.scielo.br/j/brag/a/g9khvd3byhqdc7hgg5gbgfj/?format=pdf&lang=pt>. Acessado: 21 jul. 2023.

WARMLING, M. T.; ALBUQUERQUE, J. A.; WARMLING, M. I.; RUFATO, L.; ANDOGNINI, J. Effect of soil classes and climatic conditions on the productive characteristics and composition of 'Cabernet Sauvignon' grapes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 6, 2018. Disponível:

<https://www.scielo.br/j/rbf/a/pnz48v8mpmldvwtxbxfdx/?lang=en#>. Acessado: 27 jul. 2023.

WURZ, D. A. Análise da Comercialização de vinhos finos e de mesa no Brasil. **Journal of Agronomic Science**, Umuarama, v. 7, n. especial, p. 43-49, set. 2018. Disponível:

https://www.researchgate.net/profile/Douglas-wurz/publication/327843683_analise_da_comercializacao_de_vinhos_finos_e_de_mesa_no_brasil/links/5ba8e00d299bf13e6048f3e8/analise-da-comercializacao-de-vinhos-finos-e-de-mesa-no-brasil.pdf. Acessado: 15 abr. 2024.

WURZ, D. A.; MARCON FILHO, J. L.; ALLEBRANDT, R.; BEM, B. P.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A. Desempenho agrônômico da videira 'Cabernet Sauvignon' em diferentes sistemas de condução em regiões de elevada altitude de Santa Catarina, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 18, n. 1, 2019. Disponível:

<https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/12753/pdf>. Acessado: 13 ago. 2023.

WURZ, D. A.; MARCON FILHO, J. L.; CANOSSA, A. T.; REINEHR, J.; RUFATO, L.; ALLEBRANDT, R.; DE BEM, B.P., BRIGHENTI, A. F. Potencial do cultivo de videiras destinadas a elaboração de sucos de uvas em Lages, Planalto Sul de Santa Catarina. **Revista Eletrônica Científica** da UERGS, Porto Alegre, v. 6, n. 03, p. 176-183, 2020.

Disponível: <http://200.132.92.80/index.php/revuergs/article/view/2769/487>. Acessado: 12 nov.2023.

WURZ, D. A.; JESSIANE, M. J.; THALIA, A. S. M.; RABECHLT, S. A.; ALCEMIR, N. K. Caracterização físico-química de vinhos brancos de mesa elaborados no Planalto Norte Catarinense. **Revista de Ciência e Inovação do IFFAR**, Farroupilha, v. 7, n. 1, p. 01-16, 2021. Disponível:

<https://periodicos.iffarroupilha.edu.br/index.php/cienciainovacao/article/view/312/231>. Acessado: 15 abr. 2024.