

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
Autorização Decreto nº 9237/86. DOU 18/07/96. Reconhecimento: Portaria
909/95, DOU 01/08-95

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS
CAMPUS III – JUAZEIRO
Colegiado de Engenharia Agrônômica



VICTOR YURI BISPO DOS SANTOS

**A CULTURA DO MIRTILEIRO (*Vaccinium* sp.), IMPLANTAÇÃO E
EXPANSÃO DE CULTIVO NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO
FRANCISCO**

**Juazeiro -BA
2023**

VICTOR YURI BISPO DOS SANTOS

Monografia apresentada a Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS campus III, colegiado de Engenharia Agrônômica como um dos pré-requisitos para a disciplina de Trabalho de conclusão de curso – TCC.

**A CULTURA DO MIRTILEIRO (*Vaccinium* sp.), IMPLANTAÇÃO E
EXPANSÃO DE CULTIVO NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO
FRANCISCO**

Orientador: Prof^o Dr^o Valtermir Gonçalves Ribeiro

**Juazeiro-BA
2023**

VICTOR YURI BISPO DOS SANTOS

A CULTURA DO MIRTILEIRO (*Vaccinium sp.*), IMPLANTAÇÃO E
EXPANSÃO NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

Monografia apresentada à
Universidade do Estado da Bahia,
Departamento de Tecnologia e
Ciências Sociais, UNEB/DTCS
Campus III, Curso de Engenharia
Agrônômica, como um dos pré-
requisitos para a disciplina de
Trabalho de conclusão de curso –
TCC.

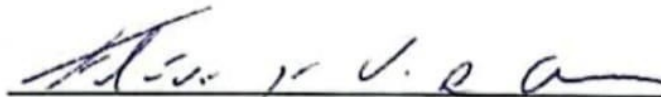
Aprovado em 19/12/2023

BANCA EXAMINADORA



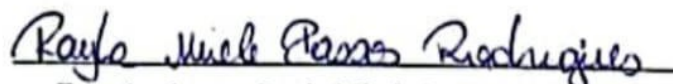
Prof. Dr. Valtemir Gonçalves Ribeiro

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e
Ciências Sociais - III



Prof. Dr. Flávio José Vieira de Oliveira

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e
Ciências Sociais - III



Eng. Agrônoma Rayla Mirele Passos Rodrigues

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e
Ciências Sociais - III

Juazeiro- BA

2023

DEDICATÓRIA

Aos meus pais,
que são a minha base de tudo, e que
sempre foram a minha inspiração como
ser humano e profissional.

AGRADECIMENTOS

Deixo aqui os meus agradecimentos primeiramente à Deus pois sem Ele nada é possível nessa vida, e até aqui Ele tem me guiado e me mantido forte em tudo aquilo que eu almejo. Agradeço por Ele ter me dado a oportunidade de passar por toda essa experiência e por ter sempre ajudado a minha família para que eles me ajudassem a me manter no caminho certo.

Ao meu pai e a minha mãe que foram quem me criaram, me ensinaram, me doutrinaram no caminho certo, me deram todo o suporte, apoio, amor e juízo que todo ser humano precisa, e me fizeram ser quem eu sou hoje, sem eles eu não conseguiria chegar nem em 1% do que já fiz, amo muito vocês e tudo que fiz até agora e o que vou continuar fazendo é por vocês.

Ao meu orientador Professor Doutor Valtemir Gonçalves Ribeiro, por aceitar minha proposta de trabalho e me guiar em toda a pesquisa e durante o meu período de faculdade, além do professor Flávio José Vieira e à Rayla Mirele Passos Rodrigues por aceitarem o convite para fazerem parte da banca.

Aos meus avós, vovô Raimundo e o meu avô Ronaldo, mas mais especial ainda para as minhas duas estrelas que não estão mais aqui, minha Avó Iracema e minha Avó Maria Pastora, a saudade é grande mas com certeza elas tem papel fundamental na minha formação tanto como ser humano como profissional.

À toda a minha família. Em especial às minhas duas tias que são minhas segundas mães, tia Eleneide Maria e tia Conceição.

Os primos que eu considero irmãos/irmãs e que me aturam diariamente, Raniel, Matheus, Mayron, Eidson, Marcus Paulo, Gilmara, Bruna, Ellen, Náisa, Viviane.

Aos amigos feitos na UNEB, principalmente o grupo que eu considero como família, Ranayne, Matheus Oliveira, Pedro Gomes, Isis Janiele, Leangleison, Graciele, Ana Carolina e Raul Nery que sempre me motivaram, me acolheram e me proporcionaram momentos ímpares dentro e fora da universidade.

Aos meus amigos de fora da UNEB que também sempre estavam comigo para tudo, Pedro Henrique, Gabriel Campos, Peterson Bittencourt, Taylane Quirino, Vanessa Omara, Maria Clara e Ana Júlia, Douglas, Angela Maísa, Milena e Daniel, que mesmo distantes em alguns momentos nossa amizade nunca se abalou.

À Universidade do Estado da Bahia e todo o corpo docente, diretório e de funcionários por todo o ensino transmitido, paciência e auxílio em todos os momentos.

Obrigado à todos!!

RESUMO

O mirtilo (*Vaccinium sp.*) é uma cultura da família Ericaceae que é amplamente cultivada em diversas regiões do mundo por conta do seu alto potencial nutricional. Por conta da forte demanda dos consumidores por uma agricultura mais limpa e sustentável, o mirtilo vem ganhando um crescimento significativo, além de possuir propriedades medicinais e uma alta disponibilidade durante todo o ano no mercado. No Brasil o seu mercado ainda é bastante jovem, porém tem evoluído tanto em termos de área cultivada quanto em quantidade produzida, principalmente na região Sul do país onde as temperaturas mais baixas favorecem o seu desenvolvimento. Contudo, algumas variedades já possuem uma menor exigência por frio trazendo consigo um potencial produtivo em regiões de climas tropicais. À vista disso, o estudo sobre os seus métodos de cultivo é de grande importância para outras regiões produtoras do Brasil, como por exemplo o Submédio do Vale do São Francisco, que é um dos principais polos da fruticultura nacional. O presente trabalho foi conduzido através da metodologia científica, objetivando a busca por informações sobre os principais tratamentos culturais, variedades e métodos utilizados no cultivo do mirtilo, tendo como finalidade a obtenção de resultados que nos trarão bases sobre a potencialidade do cultivo do mirtilo em áreas do semiárido brasileiro.

PALAVRAS-CHAVES: Mirtilo, Submédio do Vale do São Francisco, Pequenas frutas, Semiárido, Nordeste.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Colchonilha algodão no mirtilheiro	23
Figura 2 - Drosófila-da-Asa-Manchada	24
Figura 3 - Melolonta (A- Larva; B- Escaravelho Adulto).	24
Figura 4 - Ramo de mirtilo atacado por <i>Pestalotia</i> sp.	25
Figura 5 - <i>Botrytis cinerea</i> em Mirtilo	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais espécies do grupo das pequenas frutas, em área de cultivo (hectares), produção (toneladas) e produtividade (ton/hectare).....	15
Tabela 2: Níveis de macro e micronutrientes em mirtilos	21

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 FRUTICULTURA NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO.....	13
3.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO MIRTILO	14
3.3 PEQUENAS FRUTAS.....	15
3.4 O MIRTILEIRO	16
3.4.1 Origem e Classificação botânica.....	16
3.4.2 A planta do mirtileiro	16
3.4.3 Grupos.....	18
3.4.4 Clima.....	19
3.4.5 Solo	20
3.4.6 Adubação	20
3.4.7 Propagação	22
3.4.8 Pragas e Doenças	23
3.4.9 Produção Nacional e Mundial.....	25
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

A cultura do mirtilheiro (em inglês: *blueberry*) é uma frutífera de clima temperado que pertence à família Ericaceae, ao gênero *Vaccinium* no qual possui cerca de 450 espécies. É uma planta nativa da América do Norte e Europa, mas ganhou um crescimento significativo em importância agrícola mundial (RANDUNZ *et al*, 2016; LUBY *et al*, 1991). Segundo Kingston *et al* (2017) isso se dá por conta da forte demanda dos consumidores por essa espécie, além do desenvolvimento recente de novas variedades e a alta disponibilidade da fruta fresca no mercado durante todo o ano pelo aumento dos sistemas de produção.

Por ser originária de regiões frias e possuir essa exigência de clima, o cultivo dessa cultura ainda é bastante limitado no nosso país, tendo como principais produtores os estados da região sul do Brasil como Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e algumas regiões de São Paulo e Minas Gerais que possuem grande altitude (MEDINA *et al*, 2018). Porém, a disseminação de novas cultivares trazem alternativas aos produtores de outras regiões, como por exemplo a cultivar “Southern Highbush” que possui baixa exigência de frio trazendo consigo um potencial de expansão para outros estados (CANTUARIAS-AVILÉS *et al.*, 2014).

O grande potencial rentável, juntamente com a pouca utilização de produtos acarretando numa produção mais limpa é um dos fatores que torna a cultura do mirtilo uma nova possibilidade da fruticultura brasileira (ARRUDA *et al* 2017). Além de possuir um sabor único e coloração avermelhada a azulada quando maduros, as suas propriedades com alto teor de antioxidantes naturais e polifenóis são de interesse mundial para a prevenção de doenças como problemas cardiovasculares, câncer, degeneração macular e deterioração cognitiva (SEVERO *et al*, 2008).

De acordo com Eger *et al* (2016) o mirtilheiro é uma planta caducifólia, que tem capacidade produtiva de três a cinco quilos de frutos por planta, e suas bagas possuem uma camada cerosa de pruína com diâmetro que varia de 1,5 a 2,5 cm e massa entre 1,5 a 4g. É uma planta com porte arbustivo ou rasteiro e o seu sistema radicular é muito superficial e compacto (GONÇALVES *et al*, 2016).

Em relação a adubação, segundo Pescie *et al* (2018), o nitrogênio (N) é a principal fonte de desenvolvimento vegetativo. No mirtilheiro o nitrogênio em suas várias formas pode influenciar favoravelmente de acordo com seus níveis, épocas e principalmente os métodos de aplicação, para que a absorção seja feita da forma mais precisa e que sejam evitadas perdas do

nutriente (HANSON, 2006; AMARAL *et al*, 2018).

A exigência por solos de características mais específicas também se torna um fator essencial na produção dessa cultura, pois o mirtilheiro está mais adaptado a solos com pH entre 4,5 a 5,5, com boa drenabilidade, húmidos, com alta quantidade de matéria orgânica e com textura arenosa (TASA *et al*, 2012).

O Submédio do Vale do São Francisco é um dos principais polos da fruticultura irrigada nacional principalmente na produção de uva e manga do país (PIRES, 2016). Isso torna a região uma potencial área de implantação de novas espécies. Mediante esse fato algumas fazendas estão iniciando trabalhos com o mirtilheiro nessa região, buscando variedades que possam se adaptar e conseqüentemente serem cultivadas como uma nova possibilidade comercial.

Com base nessas informações, objetivou-se com esse trabalho a busca por técnicas de manejo de formas mais eficientes que possam ser adicionadas no cultivo dessa espécie, além de fazer uma prospecção da sua viabilidade econômica e de cultivo no Submédio do Vale do São Francisco.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado na presente monografia teve como base a utilização da metodologia científica através de artigos científicos, dissertações, livros e teses referentes ao tema em questão, para a realização de uma revisão bibliográfica que segundo Almeida (2011), contribui para o aperfeiçoamento de uma proposta temática, relacionando diferentes temas, características e conceitos possíveis.

A busca por trabalhos para o desenvolvimento da revisão bibliográfica foi feita através de dados coletados nas seguintes ferramentas digitais: “Google Acadêmico”, “Portal periódicos CAPES”, “ScienceDirect” e “Scielo”. Para informações mais aprofundadas foram utilizadas na busca as palavras-chaves “Mirtilo, Submédio do Vale do São Francisco, Pequenas frutas, Semiárido, Nordeste” tendo como parâmetro artigos atuais e com respaldo científico.

Materiais encontrados em inglês ou espanhol foram traduzidos para o português e selecionados de acordo com a relevância para o desenvolver da pesquisa.

O seguinte trabalho teve sua pesquisa iniciada em outubro de 2023 com a busca e a escolha dos materiais que condiziam com o tema apresentado e se estendeu até dezembro de 2023 se encerrando com as discussões sobre os resultados encontrados e as considerações finais.

A análise das considerações finais se baseou nos principais métodos e técnicas utilizadas na produção do mirtilo, encontrados na literatura, em comparação com o potencial produtivo, de infraestrutura e mão-de-obra da região do Submédio do Vale do São Francisco.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Fruticultura no Submédio do Vale do São Francisco

Dos nove estados que compõem o Nordeste brasileiro, a Bahia e o Pernambuco se destacaram no ano de 2020, com a exportação de US\$ 373,87 milhões em frutas, representando 34,7% do total regional, e inserida entre esses dois estados está a região com maior dinamismo na fruticultura nordestina, o Submédio do Vale do São Francisco. (MAPA, 2020).

O agronegócio com o advento da globalização tornou o submédio do vale do São Francisco a região com maior representatividade internacional quando se fala de produção de frutas *in-natura*, com destaque ao polo de Juazeiro e Petrolina no bloco de produção de manga e uva (BARROS *et al*, 2023).

Além da atratividade por conta da grande atividade produtiva, a região ainda dispõe de mão de obra qualificada e de baixo custo, e infraestrutura oportuna para grandes empresas (FRANCA, 2013).

Segundo Nobrega (2019), a região do submédio do vale do São Francisco se divide em três principais características naturais: a topografia, que proporciona condições boas para a produção agrícola, com a presença da bacia hidrográfica do São Francisco; clima semiárido, com boa umidade relativa do ar; e a pluviosidade. Além de possuir mais duas principais vantagens, que são, a grande luminosidade e temperatura que se mantém constante durante todo o ano.

Além das condições naturais, essa região conta também com o perímetro irrigado através da CODEVASF, que possui grande relevância para a produção. Segundo dados dessa empresa nessa região se encontram os maiores produtores de frutas do Estado da Bahia, principalmente os municípios de Juazeiro, Curaçá, Casa Nova e Sento Sé (CODEVASF, 2018).

Quando se fala de fruticultura no Brasil dados do anuário brasileiro de hortifrutí de 2020 apontam que o Nordeste brasileiro, se encontrava na segunda colocação na produção de frutas no ano de 2020, com 12,5 milhões de toneladas produzidas. E em relação a exportação, essa região se encontrava na primeira colocação com 64,3% do total exportado pelo Brasil, dando um retorno financeiro de US\$ 693.47 milhões (KIST *et al*, 2021).

Nas cidades do Nordeste as condições climáticas únicas, associadas com a baixa umidade relativa do ar e regiões semiáridas sustentam o crescimento das frutas, além de uma agricultura que se baseia na irrigação desenvolvendo condições favoráveis para a produção

saudável de plantas (BARROS *et al*, 2023).

Dentro do grupo conhecido como pequenas frutas ou *berries* se encontra o mirtilo que possui um grande potencial para o mercado brasileiro pois quando comparado a outros países na produção dessa fruta fresca o Brasil possui importantes vantagens, como a possibilidade de precocidade de produção, a proximidade dos mercados europeus, e a disponibilidade de água e de solos aptos para a produção dessa espécie (CANTUARIAS-AVILÉS, 2010).

3.2 Importância Econômica do Mirtilo

A demanda mundial por alimentos mais saudáveis, com fácil manejo e maior rentabilidade leva o produtor a optar por novas tecnologias e novas espécies com maiores valores nutricionais e com tratos que tragam resultados satisfatórios. O interesse nacional e mundial pela cultura do mirtilo se dá por conta do aumento do consumo nas últimas décadas, devido às suas características nutraceuticas descobertas pela ciência, além da demanda populacional por alimentos mais saudáveis (RETAMALES; HANCOCK, 2012; ANTUNES *et al*, 2013) e as tecnologias inovadoras que foram e estão sendo implementadas no seu cultivo (FANG *et al*, 2022).

A cultura do mirtilo ainda é pouco conhecida no Brasil, contudo possui grande potencial de produtividade, principalmente em regiões com climas temperados, como por exemplo o estado do Rio Grande do Sul (BIANCHI, 2017). No Brasil a sua produção ainda é bastante restrita, mas por possuir uma boa perspectiva de cultivo essa espécie pode ser incrementada como uma alternativa econômica para pequenos produtores (BIANCHI, 2017).

Ademais o mirtilo é uma cultura que permite o seu cultivo fora do solo, em vasos e sacos plásticos, permitindo a adoção de métodos que podem trazer um melhor desenvolvimento de área plantada, como por exemplo: possibilidade de adensamento de plantas por hectare; utilização e adequação de substratos compatíveis com as exigências da cultura; melhor controle de pH, porosidade e nutrição; menor risco de doenças de solo; rápido retorno econômico; e variedades mais precoces e que possuem produção contínua (*evergreen*), e também com menor exigência de frio tornando possível o seu cultivo em outras regiões do Brasil (LI; BI, 2019; PHILLIPS *et al*, 2020; FANG *et al*, 2022).

Além dos métodos de cultivo, a disseminação de novas cultivares aos produtores de regiões não tradicionais eleva o desenvolvimento da cultura no país, um desses exemplos são as dos grupos southern highbush e rabbiteye que possui baixa exigência de frio trazendo consigo

um potencial de expansão para outros estados (CANTUARIAS-AVILÉS *et al.*, 2014; RETAMALES; HANCOCK, 2012; FANG *et al*, 2022). Essa adaptação às regiões subtropicais e tropicais causou um grande aumento na área produzida mundialmente (FANG *et al*, 2020).

3.3 Pequenas Frutas

Assim como as frutas de climas tropicais e subtropicais que dominam o Nordeste e o Brasil, a produção de frutas de clima temperado como é o caso das pequenas frutas (*berries*) tem potencial e já se verifica os seus avanços no país, e isso se dá por conta da perspectiva de aumento da procura dessas frutas pelo mercado externo principalmente para atender o período de entressafra do hemisfério norte (FACHINELO, 2011).

O grupo dessas pequenas frutas, também conhecidas como *berries*, ou frutas vermelhas tem como representantes algumas espécies conhecidas, como por exemplo: morangos (*strawberries*), framboesas (*raspberries*), mirtilos (*blueberries*), amoras-pretas (*blackberries*) e outras menos conhecidas no nosso país como as cranberries, groselhas, gooseberries e loganberries (VIZZOTO, 2012). Segundo dados da FAO de 2020 a produção mundial dessas pequenas frutas atingiu 12.042.782 toneladas. No mesmo ano a área total plantada foi de 820.835 hectares (ha) (Tabela 1) (FAO, 2020). Por conta da demanda de algumas dessas culturas por acúmulo de horas de frio, tanto pelas características adaptativas como para a superação do período de dormência, a sua produção é exclusivamente localizada em países do hemisfério norte (ANTUNES *et al*, 2022).

Tabela 1 - Principais espécies do grupo das pequenas frutas, em área de cultivo (hectares), produção (toneladas) e produtividade (ton/hectare).

Espécie	Área (hectare)	Cultivada	Produção (tonelada)	Produtividade (ton/hectare)
Mirtilo	126.144		850.886	6,74
Framboesa	112.167		895.771	7,99
Morango	384.668		8.861.381	23,03
Oxicoco	42.746		663.345	15,51
Groselha negra	139.089		687.467	4,94
Groselha verde	16.021		83.932	5,24
TOTAL	820.835		12.042.782	

Fonte: FAOSTAT, acesso em 23 de outubro de 2023 (Link: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>).

No Brasil a produção comercial dessas pequenas frutas remonta à década de 80, mas a escala de produção se manteve adormecida por muitos anos, pois diferente de outros países Sul Americanos a visão de desenvolvimento produtivo dessas espécies não evoluiu com o tempo. Entretanto nas últimas décadas houve uma expansão desse mercado através de iniciativas privadas (ANTUNES et al, 2022).

3.4 O Mirtilheiro

3.4.1 Origem e Classificação botânica

O mirtilheiro (*Vaccinium* sp.) é uma frutífera pertencente a família *Ericaceae* e se classifica na subfamília *Vaccinioideae*, onde se é encontrado o gênero *Vaccinium* (ANTUNES; RASEIRA, 2006). Segundo Luby (1991) esse gênero possui cerca de 150 a 450 espécies. É um arbusto de pequeno porte originário da Ásia e da América do Norte e de alguns países de sub-bosques das florestas temperadas da Europa (ANTUNES; RASEIRA, 2006; CHILDERS, 2006), entretanto há um maior consumo na Europa e na América do Norte por conta das principais espécies serem oriundas dessas regiões (CANTUARIAS-AVILES et al., 2014).

3.4.2 A planta do mirtilheiro

De acordo com Hoffmann (2002), o mirtilheiro é uma planta de porte arbustivo ou rasteiro podendo chegar de 0,5 a 4m de altura. Os frutos, chamados mirtilos são bagas achatadas de coloração escura variando entre preto-azulado e roxo escuro que possuem cerca de 1,0 a 2,5 cm de diâmetro e 1,5 a 4g de peso (DARNELL, 2006; CHILDERS; LYRENE, 2006).

Segundo Moreira (2021), a maturação dos frutos irá depender das condições climáticas, do vigor da planta e das variedades utilizadas. De acordo com o autor pode-se distinguir três fases durante o período de maturação das bagas: a primeira fase tem duração de cerca de um mês, onde há um maior volume de crescimento dos frutos; na segunda fase o crescimento das bagas é menor, contudo há o amadurecimento e desenvolvimento dos embriões no interior das sementes; e a terceira e última fase é considerada a mais rápida, onde ocorre o aumento rápido do volume das bagas, o seu amadurecimento, o amolecimento do tecido, a diminuição do teor de clorofila e o aumento do teor de antocianinas. Ainda segundo o autor, a mudança de coloração ocorre nessa última fase juntamente com o aumento dos sólidos e solúveis e a diminuição da acidez.

Por se tratar de um fruto não climatérico, a sua colheita deve ser feita no ponto máximo de maturação para que haja a maior qualidade para consumo (MOREIRA *et al*, 2021).

Os ramos do mirtilheiro possuem cerca de 15 a 50 cm de comprimento com cerca de dois a três fluxos de crescimento/ano e surgem da base da planta, sendo herbáceos no primeiro ano e no segundo se tornando lenhosos de coloração amarelo dourada ou avermelhada (GASPAR, 2017; MOREIRA *et al*, 2021).

As suas folhas variam de acordo com a espécie, mas são formadas nos nós dos ramos, podendo ser mais estreitas ou ovaladas, simples, dispostas alternadamente, alongadas e medindo entre 3 a 5 cm, podendo também chegar de 7 a 9 cm (RETAMALES; HANCOCK, 2012). De acordo com Moura (2013), a redução das horas de luz e o frio causam uma queda nos níveis de clorofila nas folhas e o aumento do pigmento avermelhado que substitui a cor verde escura que é observado durante todo o ano.

O mirtilheiro possui sistema radicular compacto e superficial com dois tipos principais de raízes: as raízes mais grossas que são responsáveis pelo suporte da planta, fixação do solo e armazenamento de carboidratos, podendo chegar a 1 metro de profundidade e medirem cerca de 2 a 11mm de diâmetro; e as raízes mais finas que possuem diâmetro menor que 2mm e se distribuem nos primeiros 40 cm do solo, essas raízes um pouco mais fibrosas são responsáveis pela absorção de água e nutrientes (GASPAR, 2017; MOREIRA *et al*, 2021).

As flores dessa cultura são hermafroditas, mas as suas características físicas não favorecem a autopolinização sendo necessária a polinização cruzada. Isso se dá por conta que as pétalas das flores protege os estames do vento, não permitindo que o pólen caia sobre o próprio estigma (MOREIRA, 2021). As inflorescências em forma de ráceros são formadas na parte terminal dos ramos, contendo de 8 a 16 flores que variam de acordo com a espécie e a cultivar (MOURA, 2013).

Para que haja uma produção comercial satisfatória, deve-se haver uma frutificação floral de no mínimo 80% no mirtilheiro (SEZERINO, 2017).

3.4.3 Grupos

Hoje em dia, existem três tipos de mirtilos que são cultivados predominantemente no mundo, e todas essas três espécies cultivadas são pertencentes à secção *Cyanococcus*. São elas: *Vaccinium corymbosum* que é a principal espécie pertencente ao grupo conhecido como “Highbush” (arbusto gigante), *Vaccinium virgatum* (sinônima de *V. ashei*) do grupo

“Rabbiteye“ (olho de coelho) e o *Vaccinium angustifolium*, que são plantas pertencentes ao grupo “Lowbush” (arbusto rasteiro) (PINTO, 2015).

O primeiro grupo “Highbush” ou mirtilo gigante tem como centro de origem a costa oeste da América do Norte e é o que possui a maior qualidade e quantidade produtiva entre os três grupos, e se separa em dois tipos de cultivares, que são elas: highbush do norte ou northern highbush e highbush do sul ou southern highbush (PINTO, 2015; GALLETA; BALLINGTON, 1995).

O highbush do norte é o tipo mais cultivado no mundo e fazem parte desse grupo algumas cultivares como Duke, Elliot e Bluecrop, dentre outras, que foram desenvolvidas através de trabalhos de melhoramento (STRIK *et al*, 2014). Já os mirtilos do tipo southern highbush são híbridos mais complexos provenientes do *V. corymbosum* e o *V. darrowi* que é uma espécie perene nativa da Flórida. Esse tipo apresenta baixa necessidade de frio quando comparado com os do tipo northern highbush (que necessitam de mais de 800 horas de frio abaixo de 7,2°C), e foram desenvolvidas principalmente para a produção em regiões com pouco acúmulo de horas de frio, com o tempo necessário para a sua produção girando em torno de 200 a 300 horas abaixo de 7,2°C (STRIK *et al*, 2014). O autor afirma também que das cultivares que fazem parte desse tipo se encontram a Emerald, Jewel, Georgiagen, O’Neal e Ozark Blue.

Os mirtilos do grupo “Rabbiteye” ou olho de coelho tem como centro de origem a região sudeste dos Estados Unidos e são menos resistentes a muitas horas de frio, por conta que a maior parte das cultivares pertencentes à esse grupo foram desenvolvidas em regiões que possuem verões mais longos e quentes, tendo como exemplos: a Plowderblue, Briteblue, Bluegen, Alice Blue, Woodard, Bluebelle, Clímax e Delite. Os frutos desse grupo são considerados de qualidade inferior por conta que possuem uma maior perceptibilidade das sementes, uma película mais grossa e uma textura mais arenosa (STRIK *et al*, 2014). De acordo com Pasa *et al* (2014), esse grupo é um dos mais utilizados no Brasil por conta do baixo acúmulo de horas de frio exigidos pelas suas cultivares.

Já os mirtileiros do grupo “Lowbush” são plantas nativas da região leste do Canadá e do nordeste dos Estados Unidos (KALT; MCDONALD, 1996) que possuem um porte baixo, com menos de meio metro de altura, possuem um menor período de desenvolvimento dos frutos e por conta disso os seus frutos são pequenos quando comparados aos dos outros dois outros grupos e são mais utilizados no processamento, além de apresentarem uma floração tardia (SANTOS; RASEIRA, 2006; PASA *et al*, 2014). As cultivares desse grupo não se adaptam às

condições de produção no Brasil por conta da sua alta necessidade de frio (CARPENEDO et al, 2022).

3.4.4 Clima

Em relação ao clima para a cultura do mirtilo os elementos climáticos atuam de diferentes formas a depender da fase vegetativa em que a planta se encontra. A baixa temperatura é o principal fator na fase de repouso vegetativo, e na fase de atividade vegetativa os fatores de maior importância são, além da temperatura, a precipitação e a radiação solar (TREHANE, 2004).

Conforme Wrenge *et al* (2006), horas de frio (HF) é o tempo total (em horas) em que a temperatura do ar permanece igual ou inferior a 7,2°C (ou 45° F). Esse período do ano em que as temperaturas estão mais baixas, com maiores períodos de horas de frio, promovem para a planta um período de dormência no qual ela irá cessar algumas atividades metabólicas que fazem parte do período vegetativo, e irão dar início às atividades relacionadas ao período reprodutivo (ANTUNES *et al*, 2008).

No Brasil as condições climáticas das regiões Sul e Sudeste possibilitaram a implantação de variedades com baixa ou média exigência de horas de frio, porém essa exigência limita a expansão para outras regiões (MOREIRA, 2021). Entretanto, a introdução de cultivares provenientes da Flórida (<100 HF), como exemplo das Southern Highbush, trouxeram essa possibilidade de expansão de cultivo em regiões mais quentes, além de colheitas mais precoces nos meses de outubro e novembro, que é quando a fruta fresca no mercado europeu está com seu preço mais vantajoso (MOREIRA, 2021).

Outros fatores climáticos podem influenciar negativamente no processo de produção do mirtilheiro, como altas temperaturas associadas à seca que diminuem a capacidade de absorção de água do solo pelas raízes, podendo levar a planta ao estresse hídrico, e os ventos excessivos que podem derrubar flores e frutos, além de empoeirar os frutos, tornando a implantação de quebra-ventos uma prática necessária (MOREIRA, 2021).

3.4.5 Solo

Por conta do seu sistema radicular superficial e de baixa extensão, o mirtilheiro necessita de solos com boa drenabilidade e com boa retenção de água. Por possuir raízes com essas características, o solo em que essa cultura será implantada deve conter o mínimo de

compactação possível, assim como presença abundante de matéria orgânica para o seu desenvolvimento. O recomendado é que se inicie a adubação orgânica 2 anos antes da implantação do pomar (esterco curtido, bagaço de cana ou restos vegetais compostados) (MOREIRA, 2021)

O mirtilheiro tem preferência por solos arenosos, franco-arenosos ou medianamente argilosos, não muito profundos e com bastante porosidade, com pH variando entre 4,5 e 5,5. Se os valores de pH estiverem acima de 5,5 recomenda-se a aplicação de enxofre no ano anterior ao plantio, para que haja o aumento da acidez, pois o mirtilheiro se desenvolve bem em solos ácidos através da absorção de nitrogênio de fontes amoniacais e nítricas (HOFFMANN, 2007; MOREIRA, 2021). Conforme Moreira (2021), boa parte dos solos brasileiros já possuem a acidez necessária para a implantação dessa cultura, não necessitando da correção com enxofre.

3.4.6 Adubação

A realização prévia de uma análise de solo é indispensável para a implantação de qualquer cultura, pois através dela são feitas as correções necessárias no solo. O mirtilheiro se trata de uma cultura bastante exigente em matéria orgânica, se tornando necessária a aplicação de 3 a 5kg de esterco curtido por planta (MOREIRA, 2021).

Trehane (2004) afirma que os principais macronutrientes necessários para a fertilização regular do mirtilheiro são o nitrogênio (N), o fósforo (P) e o potássio (K), sendo o nitrogênio o mais importante, pois em solos que já possuem uma boa fonte de outros nutrientes, somente a utilização do nitrogênio já se é suficiente. De acordo com o autor, a aplicação do fósforo e do potássio na fundação já são suficientes para suprir as demandas da cultura.

Contudo, a aplicação do nitrogênio deve ser feita nas taxas ideais e no período apropriado, para além de evitar perdas, ter também uma absorção eficiente do nutriente (HOFFMANN, 2006). Como citado por Carvalho (2020), essas aplicações devem ser divididas nos períodos e dosagens corretas pois o mirtilheiro possui susceptibilidade à toxicidade. Segundo o próprio autor, a primeira aplicação deve coincidir com o período de abertura dos gomos florais e a segunda com a floração.

Os demais macronutrientes secundários são exigidos em menor quantidade e com pouca regularidade na cultura do mirtilheiro, como por exemplo, o cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S), já os micronutrientes como o boro (B), o cobre (Cu), o ferro (Fe) e o molibdênio (Mo) são utilizados numa dosagem mínima, somente quando há a observação de algum sintoma

de deficiência (CARVALHO, 2020).

O nitrogênio por se tratar do principal nutriente na adubação do mirtilo irá influenciar no desenvolvimento dos frutos, portanto a utilização de algumas fontes desse nutriente como o sulfato de amônio pode aumentar ou diminuir esse crescimento de bagas. Além disso, as perdas ou exportações desse nutriente devem ser consideradas durante todo o ciclo da cultura (AMARAL, 2018).

A análise foliar também é uma ferramenta que pode ser utilizada para avaliar a quantidade de nutriente durante o ciclo, e os resultados das análises de solo e foliar indicarão ao produtor os diagnósticos nutricionais e as recomendações específicas para cada pomar (TREHANE, 2004; MORALES, 2017).

Por conta dessas diferenças em exigência nutricional, muitas práticas que são comuns de serem aplicadas em árvores frutíferas, não são apropriadas para a produção de mirtilo, e estudos mostram que para um rápido crescimento e alto rendimento produtivo, um plano de fertilização é essencial para o produtor (RUBIO; LENA, 2011)

Na Tabela 2 podemos observar as quantidades ótimas de macro e micronutrientes para o cultivo do mirtilheiro, assim como as quantidades em excesso e falta.

Tabela 2: Níveis de macro e micronutrientes em mirtilos

Nutriente	Deficiência	Ótimo	Excesso
Nitrogênio (N) %	< 1,70	1,70 – 2,10	> 2,30
Fósforo (P) %	< 0,08	0,08 – 0,40	> 0,60
Potássio (K) %	< 0,35	0,40 – 0,65	>0,90
Cálcio (Ca) %	< 0,13	0,30 – 0,80	> 1
Magnésio (Mg) %	< 0,10	0,15 – 0,30	Nd
Enxofre (S) %	Nd	0,12 – 0,20	Nd
Boro (B) ppm	< 18	0,30 – 0,70	> 200
Cobre (Cu) ppm	< 5	5 – 20	Nd
Ferro (Fe) ppm	< 60	60 – 200	> 400
Manganês (Mn) ppm	< 25	50 – 350	> 450
Zinco (Zn) ppm	< 8	8 – 30	> 80

Fonte: Rubio & Lena, 2011

3.4.7 Propagação

Uma das técnicas mais importantes e mais utilizadas para a multiplicação vegetativa é a estaquia, que tem como maior finalidade a difusão de plantas com as mesmas características da planta raiz, além de uma maior precocidade no início da produção (HOFFMANN *et al*, 1994; MOREIRA, 2021).

No cultivo do mirtilheiro a estaquia é o método mais utilizado de propagação, e a produção dessas mudas deve ser feita em ambiente controlado para um maior sucesso de desenvolvimento, através de estacas herbáceas e semilenhosas com comprimento de 12 a 30cm saudáveis e sem doenças (SOUZA *et al*, 2011; CARVALHO, 2020).

Embora possam ser retiradas em qualquer fase do ciclo vegetativo, alguns estudos apontam que as estacas retiradas no período de dormência da planta, no final do verão e início da primavera, podem obter um maior índice de enraizamento, outra prática recomendada que contribui pra essa maior porcentagem é o mergulho das bases das estacas em reguladores vegetais, como por exemplo o ácido indolbultírico (AIB) (GAUTHIER; KAISER, 2013; MOREIRA, 2021).

Outro método de propagação utilizado no cultivo do mirtilo é a micropropagação, que permite obter uma grande quantidade de material propagativo a partir de quantidades pequenas de material vegetativo (CASTILLO *et al*, 2004).

Schuch & Erig (2005) afirmam que essa técnica possui uma limitação no uso comercial, por conta do seu longo período de juvenilidade após plantio em campo, causado pelo rejuvenescimento proporcionado pelos vários processos de repicagem do material. Em contraponto, Souza *et al*, (2011) verificou que em cultivares de mirtilheiro (Bluegem, Briteblue e Woodard) a micropropagação influencia no crescimento vegetativo inicial, e que o rejuvenescimento foi revertido no primeiro ano pós-plantio, fazendo com que as plantas micropropagadas não mostrassem atraso no início da produção, quando comparadas com as propagadas por estaquia.

3.4.8 Pragas e Doenças

Por possuir um cultivo em alta densidade de plantas e serem utilizados altos níveis de nutrientes para uma produtividade máxima, o mirtilo se torna uma cultura suscetível a diversas pragas e doenças (CARVALHO, 2020).

Das pragas relacionadas aos danos causados ao mirtilheiro pode-se citar os tripses tendo como principais espécies a *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci* e *Frankliniella australis*, as Colchonilhas algodão (DÍAZ; SCHULDES, 2013) (Figura 1), a Drosófila-da-Asa-Manchada (*Drosophila suzukii*) (Figura 2) que é uma pequena mosca considerada uma das pragas chaves na cultura, a Melolonta (Figura 3) que se trata de um escaravelho que ocorre no solo possuindo duas fases, larval (A) e adulta (B) (MADEIRA, 2016), além das aves que são consideradas uma das pragas mais danosas dos pomares por se alimentarem dos frutos (RUBIO; LENA, 2011; MOREIRA, 2021).

Figura 1- Colchonilha algodão no mirtilheiro.



FONTE: GAUTHIER & KAISER, 2013.

Figura 2- Drosófila-da-Asa-Manchada.



FONTE: GAUTHIER & KAISER, 2013.

Figura 3- Melolonta (A- Larva; B- Escaravelho Adulto).



FONTE: GAUTHIER & KAISER, 2013.

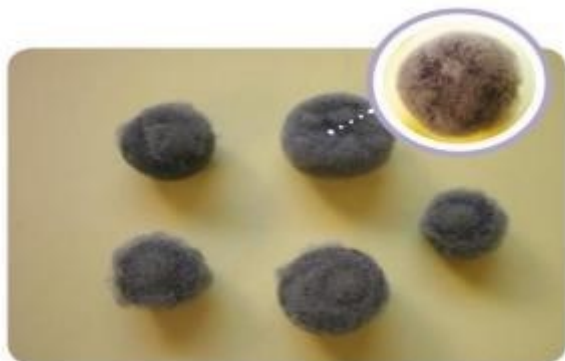
Em relação a doenças são encontradas principalmente as fúngicas, onde se destacam o fungo *Pestalotia* sp. (Figura 4), que causa necrose nos ramos; o *Botrytis cinerea* (Figura 5), que ataca ramos, flores e frutos, causando a podridão cinzenta, porém nesse caso podem ser feitas aplicações preventivas nos períodos da floração a colheita para o controle; *Aspergillus* sp., causador de necrose nos frutos; algumas espécies de *Phytophthora* (*P. cinnamomi*, *P. citrophthora*, *P. nicotinae*, *P. palmivora*), que se encontram nas principais zonas de produção mundial causando redução no vigor, morte das extremidades dos ramos, amarelecimento das folhas e podendo levar a morte da planta; Além de outras doenças como o Oídio (*Microsphaera vaccinii* (Schwein.) Cooke & Pec) e a Alternariose (*Alternaria* spp.) (MOREIRA, 2021).

Figura 4- Ramo de mirtilo atacado por *Pestalotia* sp.



FONTE: Bernardo Ueno – Embrapa Clima Temperado, 2007.

Figura 5- *Botrytis cinerea* em Mirtilo.



FONTE: PÉREZ et al, 2014.

3.4.9 Produção Mundial e Nacional

O mirtilo, nos últimos anos, tem ganhado grande espaço nas prateleiras dos supermercados, por conta da possibilidade da sua utilização nos mais diversos produtos industrializados, além da comercialização da fruta *in natura* que corresponde a maior porcentagem do mercado (ANTUNES *et al*, 2013). O melhoramento genético é um dos fatores que ajuda essa cultura a ganhar interesse comercial e produtivo, e esse melhoramento teve início nos Estados Unidos na *United States Department of Agriculture* (USDA), através dos pesquisadores Frederick Coville, George Darrow e Arlen Draper, e na Universidade da Flórida por Paul Lyrene, sendo os principais responsáveis pela maioria das cultivares de mirtilo produzidas no mundo (HANCOCK, 2006).

Quando falamos de produção mundial de mirtilo, os Estados Unidos é o maior produtor, porém há uma insuficiência nessa produção para atender o mercado, principalmente duante o período de entressafra (CARPENEDO *et al*, 2022).

De acordo com dados do FAOSTAT (2022), no ano de 2020 os maiores produtores mundiais de mirtilo foram os Estados Unidos, com quase 294 mil toneladas em 37 mil ha, seguido pelo Canadá com uma produção de 146 mil toneladas em 39,7 mil ha, México com 50,3 mil toneladas em uma área de 4.610 ha, e Espanha com 48,5 mil toneladas em 4.210 ha.

Já no Hemisfério Sul, o Chile e o Peru são os maiores produtores. A Faostat não apresenta dados sobre a produção interna chilena no ano de 2021, porém de acordo com a *Oficina de Estudios y Políticas Agrarias* (Odepa) no ano de 2021 possuía área cultivada de 18,2 mil hectares, com exportação girando em torno de 98 mil toneladas da fruta (LEPE, 2021). No caso do Peru, acredita-se, que em 2020 houve o cultivo de 180,3 mil toneladas em 13,4 mil ha

(FAOSTAT, 2022), e em 2021 chegou a uma produção de 228.360 mil toneladas (SIEA, 2022). Por conta da sua capacidade de produzir durante a entressafra do Hemisfério Norte, ambos os países são caracterizados como grandes produtores, gerando uma grande oportunidade de cadeia produtiva dessa fruta (CARPENEDO, 2022).

A Argentina também se destaca no Hemisfério Sul, com uma área plantada de 2.795 ha no ano de 2018 (INDEC, 2021), tendo como principal foco o mercado externo, com a produção de frutas frescas, com uma média de 15 mil toneladas exportadas anualmente entre os anos de 2015 e 2019 (CARPENEDO, 2022).

Quando falamos em produção nacional, no Brasil os primeiros registros dessa cultura datam de 1983, com cultivares do tipo Rabbiteye que possuem uma menor exigência de horas de frio, pela Embrapa Clima Temperado na cidade de Pelotas (RS) (ANTUNES; RASEIRA, 2006). Porém o primeiro registro de plantação comercial foi na cidade de Vacaria (RS), no ano de 1990 com mirtilheiros do tipo Highbush, que tem uma maior exigência de horas de frio quando comparados com os do tipo Rabbiteye, mas possuem uma melhor qualidade de frutos (FACHINELLO, 2008).

Carpenedo (2022) afirma que no início da introdução dessa cultura, entendia-se que as cultivares existentes só produziram em condições de grande acúmulo de horas de frio (abaixo de 7,2° C), o que restringiu a sua produção e limitou a expansão a lugares específicos do país, além de pouco conhecimento sobre os tratamentos culturais, implantação de pomares e manejo da cultura. Além dessas dificuldades o autor também afirma que por não ser uma fruta conhecida pelos brasileiros houve uma dificuldade de aceitação e inserção no mercado consumidor, ademais a pouca quantidade que chegava no mercado não possuía um preço convidativo para a maioria da população.

Por se tratar de uma cultura nova no Brasil há uma escassez de dados específicos sobre área plantada e quantidade produzida, contudo atualmente a maior parte da produção de mirtilo no país se concentra nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, porém já se podem ser encontradas grandes produções nos estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais (SILVA, 2018).

Segundo dados do Ceasa – RS, a comercialização de mirtilo no ano de 2021 teve média mensal de R\$ 75,48/Kg. Já em 2022, somente entre os meses de janeiro e março, obteve uma média no atacado de R\$ 72,43/Kg (CEASA, 2021). Entretanto o comércio brasileiro de mirtilo ainda é muito dependente do mercado externo. Com base em dados da Companhia de

Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), em 2017, 72,17 toneladas de mirtilo foram comercializadas, tendo como maiores fornecedores o Chile (17,4%), Estados Unidos (15,4%), Peru (11,6%) e Argentina (9%), e o Brasil participando com 13,4% vindos do estado do Rio Grande do Sul e 4% de Santa Catarina (CEAGESP, 2022).

Assim como o Chile, Peru e Argentina, o Brasil possui condições de produção durante o período de entressafra do Hemisfério Norte, através dos avanços nas tecnologias, pesquisas de novas cultivares com menor exigência de horas de frio e o aperfeiçoamento de técnicas de manejo, que mostram possibilidades de cultivo em regiões subtropicais e tropicais, como exemplo da Serra de Ibiapaba no estado do Ceará que teve a sua primeira colheita no ano de 2022, além de plantios na Chapada diamantina (BA) e em Petrolina (PE) (CARPENEDO, 2022).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande demanda por mirtilo e o seu alto valor socioeconômico tanto na área de consumo *in natura* quanto nas suas características nutracêutricas, demonstram o tamanho do potencial de expansão e de comercialização dessa cultura em todo o Brasil. O submédio do Vale do São Francisco também se mostra uma potencial área de implantação de novas espécies vegetativas e se mantém em uma colocação de alto grau de produtividade durante todo o ano por conta das suas características naturais que são propícias e facilitam a produção agrícola, além do seu suporte técnico de qualidade e de infraestrutura para novas empresas.

Com base nisso conclui-se que a produção do mirtilo na região do submédio do Vale do São Francisco tem grandes chances de expansão e alta viabilidade para sua comercialização nos períodos de safra e entressafra do hemisfério norte assim como para o comércio interno. Com a alta tecnologia que o submédio do Vale do São Francisco disponibiliza, as técnicas e o manejo da cultura do mirtilo podem ser aplicadas e adaptadas para a região.

Com o advento do melhoramento genético que desenvolveu e continua desenvolvendo variedades menos exigentes por horas de frio, um dos principais problemas que se enfrentaria na região pode ser resolvido com a utilização dessas novas cultivares.

Também foi possível observar através desse trabalho que por ser uma cultura pouco trabalhada no nosso país e que está sendo introduzida aos poucos no Vale do São Francisco, há uma baixa disponibilidade de trabalhos na literatura, isso se dá por conta do seu alto potencial de comercialização que faz com que as empresas mantenham um grande nível de sigilo com as suas informações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M S. *Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva*. São Paulo: Atlas, 2011.
- AMARAL, L. O., CONTE, E. D., MARCHIORETTO, L. R., GOLIN, E. S., CVALETTI, D. R. Nitrogen fertilization applied through drip fertigation and broadcasted in blueberry crop. **African Journal of Agricultural Research** **13**: 432-439, 2018.
- ANTUNES, L. E. C.; GONCALVES, E. D.; RISTOW, N. C.; CARPENEDO, S.; TREVISAN, R. Fenologia, produção e qualidade de frutos de mirtilo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, n. 8, p. 1011-1015. ago. 2008.
- ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B.; VIZZOTTO, M.; PAGOT, E. A cultura do mirtilero. In: KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; PELIZZA, T. (org.). *Pequenas Frutas. Florianópolis: Udesc*. v. 1, p. 15-51, 2013. (Série Fruticultura).
- ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B. Cultivo do mirtilo (*Vaccinium* spp). **Sistema de Produção** **8**, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2006.
- ANTUNES, L. E. C. *et al.* Produção Brasileira de Pequenas Frutas: Situação atual e perspectivas. **Embrapa Clima Temperado**, Pelotas-RS, p. 708-709, 2022.
- ARRUDA, A. L. *et al.* Posição dos explantes na multiplicação *in vitro* de mirtilero cultivar O'neal. **Revista da Jornada da Pós Graduação e Pesquisa**, Bagé, v. 14, n. 14, p.1- 8, 2017.
- BARROS, S. E. S.; SOUSA, P. S. A.; MARTINS, E. B. L.; SILVA, H. S.; MOREIRA, M. B. Agronegócio e a fruticultura irrigada no vale do São Francisco: riscos e vulnerabilidades ocupacionais da agricultura tradicional. **FRUTICULTURA IRRIGADA: VULNERABILIDADES E PERSPECTIVA DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL**, v. 1, n. 1, p. 16-36, 2023.
- BIANCHI, A. P. Avaliação do potencial antioxidante de exytatos encapsulados de mirtilo. 125 f. **Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos**, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária E Abastecimento (MAPA). **AGROSTAT -- Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro**. 2020.
- CANTUARIAS-AVILÉS, T. Cultivo do mirtilero (*Vaccinium* sp.). **Série Produtor Rural**, **48**. Piracicaba: ESALQ, p. 38, 2010.
- CANTUARIAS-AVILÉS, T.; SILVA, S.R. da; MEDINA, R.B.; MORAES, A.F.G.; ALBERTI, M.F. Cultivo do mirtilo: atualizações e desempenho in ícial de variedades de

baixa exigência em frio no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36 n. 1, p. 139-147, 2014.

CARPENEDO, S.; RASEIRA, M.; FRANZON, R. C. Importância e perspectivas para a cultura do mirtilo no Brasil. **Embrapa Clima Temperado**, Pelotas-RS, doc. 529, p. 9, 2022.

CARVALHO, D. S. Poda em verde em mirtilo (*Vaccinium corymbosum* L.). **Instituto Politécnico de Beja**, Portugal (Tese de Doutorado), p. 16-17, 2020.

CASTILLO, A; CARRAU, J. S. F; LEONI, C; PEREIRA, G. Investigación en Arandanos en Aruguay: Propagación in vitro y Evaluación de Variedades por INIA. II SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO E I ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DOMERCOSUL, Pelotas: **Embrapa Clima Temperado**. p. 226 – 229, 2004.

CEASA (Centrais de Abastecimento do Rio Grande do Sul). **Boletim de preços de atacado**. 2021. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202201/18163713-cotacoes-ceasa-rs-dezembro-de-2021.pdf>. Acesso em: 29 set. 2023.

CEAGESP (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo). **Mirtilo**. 2022. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/guiaceagesp/mirtilo/>. Acesso em: 29 set. 2023.

CODEVASF. **Plataforma para o futuro**. 2018. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/> Acesso em: 15 nov. 2023.

DARNELL, R. L. Blueberry botany/environmental physiology. In: CHILDERS, N. F.; LYRENE, P.M. Blueberries for growers, gardeners, promoters. Florida: E. O. **Painter Printing Company**, p. 5-13, 2006.

DÍAZ, P. U.; SCHULDES, S. V. **Manual de Arándano**. Chillán: Boletín INIA N° 263, 2013.

EGER, H. *et al.* Avaliação das características física-química dos frutos de duas variedades de mirtilo em sistema agroecológico para solos com diferentes pH. **Cadernos de Agroecologia**, v. 11, n. 2, jan. 2017.

FACHINELLO, J. C. Mirtilo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452008000200001&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 07 nov. 2023.

FACHINELLO, J. C. et al. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 33, n. SPE1, p. 109-120, 2011.

FANG, Y.; NUNEZ, G. H.; NEVES, M.; PHILLIPS, D. A.; MUNOZ, P. R. A review for southern highbush blueberry alternative production systems. **Agronomy**, v. 10, p. 1–15, 2020.

DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy10101531>.

FANG, Y.; NUNEZ, G.; FISHER, P.; MUNOZ, P.R. Effect of container size, substrate composition, and genotype on growth and fruit quality of young southern highbush blueberry in a container-based intensive production system. **Scientia Horticulturae**, v. 302, 111149, 2022. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111149>>.

FAOSTAT, 2020. Acesso em 23 de outubro de 2023. <www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.

FAOSTAT, 2022. Acesso em 07 de novembro de 2023. <www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.

FRANCA, C. Dinâmicas globais e arranjos produtivos para agricultura familiar: o caso do polo de fruticultura Juazeiro-Petrolina no território do Vale do Submédio do Rio São Francisco, Região Nordeste do Brasil. **Configurações Revista de Sociologia**, [s. l], p. 43-59, 2013. Disponível em: <https://journals.openedition.org/configuracoes/1898> Acesso em: 15 nov. 2023

GALLETA, G. J.; BALLINGTON, J. R. Blueberry: cranberries, and lingonberries. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. (org.). **Fruit breeding: vine and small fruits**. New York: Willey & Sons. p. 1-108, 1995.

GASPAR, Fábio André Aparício. Identificação e quantificação de hidratos de carbono nas raízes de mirtilo e framboesa. 98 f. **Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia**, Universidade de Lisboa, 2017.

GONÇALVES, P. A. F. *et al.* Avaliação dos efeitos da aplicação de micorrizas ericóides no crescimento de mirtilo (*Vaccinium corymbosum* L.). **Actas Portuguesas de Horticultura: Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos**, Oeiras, v. 26, n. 5, p.41-51, 2016.

HANCOCK, J. F. Highbush Blueberry Breeders. **HortScience**, v. 41, n. 1, p. 20-21, 2006.

HANSON, E.J. Nitrogen fertilization of highbush blueberry. **Acta Hort.**, 715 (2006), pp. 347-351, 10.17660/ActaHortic.2006.715.51

HOFFMANN, A. Mirtilo: Aspectos gerais da cultura. **Artigos Técnicos. Embrapa Uva e Vinho**. Bento Gonçalves, 2002.

HOFFMANN, A.; ANTUNES, L. E. C. Como cultivar mirtilo. **Embrapa Uva e Vinho**, Bento Gonçalves, v. 1, n. 1, p.1-3, 2007.

HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; ROSSAL, P. A. L.; CASTRO, A. M. ;

FACHINELLO, J. C.; PAULETTO, E. A. Influência do substrato sobre o enraizamento de estacas semilenhosas de figueira e araçazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 302-307, 1994.

INDEC. **Censo Nacional Agropecuário 2018**: Resultados definitivos. 2021. https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_definitivos.pdf.

LEPE, J. P. **Boletín de fruta, diciembre 2021**. Portal ODEPA, 14 dic. 2021. Disponível em: <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/boletines/boletin-de-fruta-diciembre-2021>. Acesso em: 07 nov. 2023.

LI, T.; BI, G. Container production of southern highbush blueberries using high tunnels. **HortScience**, v. 54, p. 267-274, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111149>.

LUBY, J.J.; BALLINGTON, J. R.; DRAPER, A.D.; PLISZKA, K.; AUSTIN, M. E. Blueberries and cranberries (*Vaccinium*). **Acta Horticulturae**. 290, p. 393-458, 1991.

KINGSTON, PH, SCAGEL, CF, BRYLA, DR & STRIK, B. Adequação de musgo esfagno, coco e casca de abeto Douglas como substratos sem solo para a produção de contêineres de mirtilo highbush. **HortScience**, 2018.

KIST, B. B.; CARVALHO, C.; BELING, R. R. Anuário Brasileiro de Horti & Fruti 2020. **Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz**, p. 57-59, 2021.

MADEIRA, B. S. P. Cultura do Mirtilo. **1º ed. Porto: Publindústria**, Edições Técnicas. p. 186, 2016.

MEDINA, R. B.; CANTUARIAS-AVILÉS, T. E.; ANGOLINI, S. F.; SILVA, S. R. Performance of „Emerald“ and „Jewel“ blueberry cultivars under no-chill incidence. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 48, n. 2, p. 147-152, 2018.

MORALES, C. G. *et al* **Manual de manejo agronómico del arándano**. Santiago: Boletín INIA N° 06, 2017.

MOREIRA, R. A. *et al*. Cultivo do mirtilo: implantação e manejo da cultura. **Lavras: Editora UFLA**, p. 16, 2021.

MOURA, G. C. Management aspects and blueberry cultivars: quality and productivity. p. 132, **tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Pelotas**, Pelotas, 2013.

NOBREGA, V. A fruticultura irrigada e o meio ambiente: o desafio da sustentabilidade para o Sertão do São Francisco—BA. **Revista Ambientale**, [s. l], p. 3-5, 2019.

PASA, M. S. et al. Desempenho de cultivares de mirtilheiros dos grupos rabbiteye e highbush em função da cobertura de solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p.161-169, mar. 2014.

PÉREZ, E. et al. Guía para la identificación de patógenos de poscosecha en frutos de

arándanos. **INIA: Salto**, Uruguay, 2014.

PESCIE, M.A., BORDA, M.P., ORTIZ, D.P., LANDRISCINI, M.R., LAVADO, R.S. 2018. Absorção, distribuição e acúmulo de nitrogênio aplicado em diferentes estádios fenológicos no mirtilo highbush do sul (híbrido interespecífico *Vaccinium corymbosum*). **Scientia Horticultura** 230: 11-17. TAIZ, L., ZEIGER, E. 2013. Fisiologia Vegetal. ARTMED, Porto Alegre, BRA. 918p.

PHILLIPS, D. A.; WILLIAMSON, J. G.; MUNOZ, P. R. Evergreen production system for southern highbush blueberries in Florida. **Gainesville: Department of Horticultural Sciences, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida**, 2020. 3 p. (UF/IFAS Extension, HS1362). DOI: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/HS1362>.

PINTO, R. M. Melhoria das técnicas culturais na produção de mirtilo em substrato. 69f. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Agronômica - Hortofruticultura e Viticultura) – Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa**, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2015.

PIRES, M. L. S. Cooperativismo e globalização: artificialização da natureza e sofisticação dos alimentos. **Tese (Concurso de Professor Titular). UFRPE**, 2016.

RADÜNZ, A. L. *et al.* Aspectos bioclimáticos do mirtilheiro. **Rev. Cient. Rural Urcamp, Bagé**, v. 18, n. 1, p.1-17, 2016.

RETAMALES, J.; HANCOCK, J. Blueberries. **Cambridge, Massachusetts: Center for Agricultural Bioscience International**. p. 323, 2012.

RUBIO, J. G.; LENA, G. G. El cultivo del arándano en Asturias. **Tecnología agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA**, n. 9, p. 13-20, 2011.

SANTOS, A.M.; RASEIRA, M.C.B. Cultivo do mirtilo (*Vaccinium* spp). **Pelotas: Embrapa Clima Temperado**, 2006.

SCHUCH, M.W.; ERIG, A.C. Micropropagação de plantas frutíferas. In: FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. (Ed.). Propagação de plantas frutíferas. **Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho**. p.155-17, 2005.

SEVERO, J.; MONTE, F.G.; CASARIL, J.; SCHREINERT, R.S.; ZANATTA, O.; ROMBALDI, C.V.; SILVA, J.A. Avaliação de compostos fenólicos, antocianinas e capacidade antioxidante de morango e mirtilo. In: SÍMPOSIO DO MORANGO, 4.; ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 3., 2008, Pelotas. Anais... **Pelotas: Embrapa Clima Temperado**, 2008. p. 103.

SEZERINO, A. A. *et al.* Polinização do mirtilo no oeste de SC. **Revista da Jornada de Pós Graduação e Pesquisa Congrega**, Bagé, v. 14, n. 14, p.1-14, 2017.

SIEA (Sistema Integrado de Estadística Agraria). **Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, Peru**. Disponível em: https://siea.midagri.gob.pe/portal/siea_bi/index.html. Acesso em: 07 nov. 2023.

SILVA, R. E. B. *et al.* Adubação nitrogenada na implantação da cultura do mirtilo. **Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS (Mestrado)**, Alfenas, MG. p. 17, 2018.

SOUZA, A. L. K.; SCHUCH, M. W.; ANTUNES, L. E. C.; SCHMITZ, J. D.; PASA, M. S.; CAMARGO, S. S.; CARRA, B. Desempenho de mudas de mirtilo obtidas por micropropagação ou estaquia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.868-874, 2011.

STRIK, B. C.; FINN, C. E.; MOORE, P. P. Blueberry Cultivars for the Pacific Northwest. **A Pacific Northwest Extension Publication**, v. 656, p. 13, 2014.

TASA, T., STARAST, M., VOOL, E., MOOR, U., KARP, K. Influence of soil type on hal-highbush blueberry productivity. **Agricultural and Food Science**, 21: 409-420, 2012.

TREHANE, J. Blueberries, Cranberries and Other Vacciniums. **(R. H. S. P. C. Guide, Ed.) Royal Horticultural Society, Plant, Plant Collector Guide**. London: Timber Press, Incorporated, 2004.

VIZZOTTO, M. Propriedades funcionais das pequenas frutas. **Informe Agropecuário, Embrapa**, Belo Horizonte, v. 33, n. 268, p.96-103, 2012.

WREGG, M. S.; HERTER, F. G.; STEINMETZ, S.; REISSER JUNIOR, C.; GARRASTAZU, M.; MATZENAUER, R. Simulação do impacto do aquecimento global no somatório de horas de frio no Rio Grande do Sul. **Embrapa Clima Temperado-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2006.