

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)
Pró-Reitoria de Pesquisa e Ensino de Pós-Graduação (PPG)
Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS)
Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Horticultura Irrigada (PPGHI)

LEIDIANE DA SILVA LIMA

**FRACIONAMENTO DA LÂMINA DE IRRIGAÇÃO E USO DE ÁCIDO
HÚMICO EM SOLO SALINIZADO NO DESEMPENHO DA VIDEIRA ‘BRS
VITÓRIA’ SOBREENXERTADA EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS**

JUAZEIRO-BA

2020

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)
Pró-Reitoria de Pesquisa e Ensino de Pós-Graduação (PPG)
Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS)
Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Horticultura Irrigada (PPGHI)

LEIDIANE DA SILVA LIMA

**FRACIONAMENTO DA LÂMINA DE IRRIGAÇÃO E USO DE ÁCIDO
HÚMICO EM SOLO SALINIZADO NO DESEMPENHO DA VIDEIRA ‘BRS
VITÓRIA’ SOBREENXERTADA EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS**

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-
Graduação em Agronomia: Horticultura Irrigada da
Universidade do Estado da Bahia (PPGHI-
UNEB/DTCS), como requisito para a obtenção do
título de Mestre em Agronomia, Área de
Concentração: Horticultura Irrigada

Orientador: Prof. Valtemir Gonçalves Ribeiro

JUAZEIRO-BA

2020

L732f

Lima, Leidiane da Silva

Fracionamento da lâmina de irrigação e uso de ácido húmico em solo salinizado no desempenho da videira BRS Vitória sobre-enxertada em diferentes porta-enxertos / Leidiane da Silva Lima. Juazeiro-BA, 2020.

62 fls.: il.

Orientador(a): Prof. Dr. Valtemir Gonçalves Ribeiro.

Inclui Referências

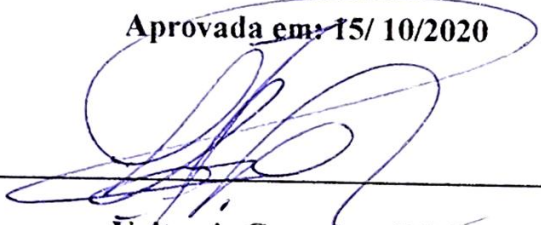
Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade do Estado da Bahia.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)
Pró-Reitoria de Pesquisa e Ensino de Pós-Graduação (PPG)
Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS)
Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Horticultura Irrigada (PPGHI)

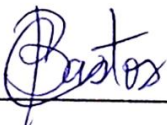
LEIDIANE DA SILVA LIMA

**FRACIONAMENTO DA LÂMINA DE IRRIGAÇÃO E USO DE ÁCIDO
HÚMICO EM SOLO SALINIZADO NO DESEMPENHO DA VIDEIRA ‘BRS
VITÓRIA’ SOBREENXERTADA EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS**

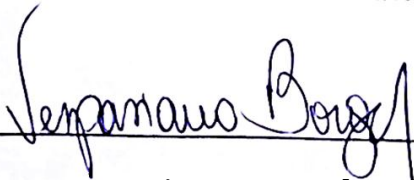
Aprovada em: 15/10/2020


Valtemir Gonçalves Ribeiro

Universidade do Estado da Bahia-UNEB


Débora Costa Bastos

EMBRAPA-Semiárido


Vespasiano Borges de Paiva Neto

Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF

DEDICATÓRIA

*À Deus (pois tudo que faço é para Ele) e à minha filha Elizabeth que são as fontes de
toda minha inspiração e Amor, dedico.*

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus, força motriz do Universo, pela sua misericórdia, bondade e pelo o poder de escolha de uma vida abundante que foi nos dado! Que este trabalho seja para honrar e glorificar ao Senhor, pois a sabedoria e todos os recursos utilizados em sua realização vieram de ti!

Sou eternamente grata a minha família em especial aos meus pais! Minha eterna gratidão à minha mãe por ter me doado seu ventre para que eu viesse ao mundo, por cada mamada, por ter me carregado nos braços, por cada noite em claro, por cada fralda trocada, por cada banho, por cada remédio, por ter se doado a vida inteira para cuidar de mim e de seus outros filhos até mesmo depois de crescidos e por estar sempre comigo desempenhando honrosamente a sua função de mãe! Eu te honro minha rainha! Serei eternamente grata ao meu pai pela vida que me concedeu ao doar seus genes para me gerar, pelo esforço e trabalho para manter a vida e dignidade de seus filhos e pela dedicação à família! Eu te honro meu herói! Eu existo por causa dos senhores meus pais, muito obrigada por tudo, sobretudo pela educação recebida que me permitiu trilhar o caminho para a concretização deste mestrado! Sou grata ao meu orientador, o professor Valtemir Ribeiro, pelo empenho na minha orientação, pela paciência, pelos conhecimentos compartilhados, pelo incentivo na busca do conhecimento e na concretização deste trabalho, pelas sábias sugestões e, sobretudo, por ter acreditado em mim!

Sou grata ao Ailton Lima e a Bruna Motta pelas risadas, companheirismo, cuidados, parceria, apoio, paciência, incentivo e auxílio nos trabalhos do campo!

Serei eternamente grata a todos os meus professores, desde aqueles que me ensinaram a soletrar as primeiras sílabas à aqueles que me ensinaram a fazer grandes projetos, sem os quais eu não teria trilhado o caminho para a realização deste mestrado.

Sou grata aos educadores que empenharam seus esforços e sabedoria na criação do Programa PPHI e a toda equipe de colaboradores que compõem este programa em todas as esferas!

Sou grata à equipe de educadores e autoridades governamentais que criaram a UNEB possibilitando a concessão deste curso do qual fui aluna!

Sou grata ao professor Vespasiano Borges pela disponibilidade, gentileza, troca de conhecimentos, comprometimento e colaboração no desenvolvimento desta pesquisa!

Sou grata ao professor Eliézer Gervásio pela dedicação e empenho na ministração da disciplina “Manejo da Irrigação” no Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal/UNIVASF da qual fui aluna especial e pude adquirir muitos conhecimentos!

Sou grata ao Vagner pela disponibilidade, gentileza, comprometimento, conhecimentos compartilhados e sábias sugestões que contribuíram com este trabalho!

Sou grata a CAPES pelo financiamento desta pesquisa!

Enfim, sou grata a todas as pessoas que passaram na minha vida e me ensinaram algo mesmo sem intenção e até mesmo àquelas que não me ensinaram pelo Amor, mas que foram instrumentos da sabedoria divina para me ensinar grandes lições!

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO.....	12
2.0 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 A Videira ‘BRS VITÓRIA’	15
2.2 Enxertia.....	16
2.3 Fertilidades de gemas.....	19
2.4 Cultivos em ambiente protegido.....	20
2.5 Salinidade	21
2.6 Irrigação	25
2.7 Fotossíntese	28
3.0 MATERIAL E MÉTODOS.....	32
Tabela 1. Salinidade (dS.m^{-1}) do extrato de saturação das amostras de solo coletadas de videiras envasadas.	33
Figura 1. Mudas de videiras cultivadas em vaso.	34
Figura 2. Diluição de ácido húmico em água (A) e aplicação de ácido húmico nos vasos de videira (B).	37
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
Tabela 2. Resumo da análise de variância das variáveis fisiológicas avaliadas na videira cv. BRS Vitória em casa de vegetação no município de Juazeiro-BA.	39
Tabela 3. Média dos tratamentos para as variáveis fotossíntese líquida (FL), transpiração (Tr), relação clorofila <i>a/b</i> , clorofila <i>a</i> e clorofila total.	40
Tabela 4. Desdobramento da interação lâminas de irrigação x ácido húmico para a variável clorofila B.....	40
Tabela 5. Resumo da análise de variância dos descritores quantitativos avaliados em videira cv. BRS Vitória em casa de vegetação no município de Juazeiro-BA.....	42
Tabela 6. Desdobramento da interação tripla Lâminas (L) x Porta-enxertos (P) x Doses de Ácido Húmico (AH) para a variável diâmetro do colo (mm).	42
Figura 3. Resumo da Análise de Fertilidade de gemas realizada em videira cv. BRS Vitória enxertada sobre porta-enxertos IAC-766 (‘Campinas’), ‘SO4’ e ‘Harmony’.	44
Tabela 7. Variação da taxa de fertilidade de gemas (%) ao longo das varas da ‘BRS Vitória’ sobre enxertada nos porta-enxertos IAC-766 (‘Campinas’), ‘Harmony’ e ‘SO4’.....	45
Tabela 8. Desdobramento da interação Lâminas de irrigação (L) x Porta-enxerto (P) para as variáveis Concentração interna de CO_2 (A) e Condutância estomática (<i>gs</i>).	46
5.0 CONCLUSÕES	49
6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

FRACIONAMENTO DA LÂMINA DE IRRIGAÇÃO E USO DE ÁCIDO HÚMICO EM SOLO SALINIZADO NO DESEMPENHO DA VIDEIRA ‘BRS VITÓRIA’ SOBREENXERTADA EM DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

RESUMO

A irrigação no cultivo da videira para mesa na região do Submedio do Vale do São Francisco é realizada através de sistemas localizados como o gotejamento e a microaspersão que aos poucos foram adotados pelos produtores que utilizavam a irrigação por sulcos e por aspersão convencional quando se iniciou a viticultura na região. O manejo da irrigação em muitas propriedades era realizado com uma lâmina constante ao longo de todo o ciclo produtivo. Atualmente muitas dessas propriedades já variam a lâmina conforme os estádios fenológicos, utilizando o coeficiente de cultivo (Kc), porém, irrigando de uma única vez sem fracionamento da lâmina. Na viticultura regional se destaca a ‘BRS Vitória’ que é uma das cultivares sem semente apreciada pela elevada fertilidade de gemas, boa produtividade, precocidade e resistência ao míldio e em decorrência disto tem sido largamente cultivada visando principalmente a oferta nas janelas de mercado da Europa no segundo semestre, sendo considerada uma cultura de alto valor agregado. Entretanto, os efeitos do manejo da irrigação na produção desta cultivar ainda são poucos estudados. E com a realização deste trabalho objetivou-se avaliar a influência do fracionamento da lâmina de irrigação e aplicação de ácido húmico no desempenho da videira cv. BRS Vitória em solo salinizado com diferentes porta-enxertos. O experimento foi conduzido no período de maio a dezembro de 2019, em sistema do tipo espaldeira em casa de vegetação, com irrigação por gotejamento no município de Juazeiro-BA. Os tratamentos consistiram no fracionamento da lâmina diária de irrigação (L1, L2 e L3), na aplicação de ácido húmico (0,0 e 0,5 kg.ha⁻¹) e no uso de três porta-enxertos (‘IAC 766’, ‘SO4’ e ‘Harmony’) em arranjo fatorial triplo com o delineamento em blocos casualizados. Foram avaliados vigor, área foliar, Índice Relativo de Clorofila (IRC), fertilidade de gemas e trocas gasosas. A aplicação de ácido húmico não aumentou o teor de clorofila *b* e quando se utilizou ácido húmico não se fez necessário fracionar a lâmina de irrigação. Quando se utilizou o ‘SO4’ como porta-enxerto o fracionamento da lâmina de

irrigação não influenciou na concentração interna de CO₂ e quando se utilizou o ‘Harmony’ como porta-enxerto o parcelamento da lâmina de irrigação não foi indicado.

Palavras-chave: Cultivo protegido. Vale do São Francisco. ‘Harmony’. IAC-766 (‘Campinas’), ‘SO4’.

FRACTIONATION OF THE IRRIGATION SLIDE AND USE OF HUMIC ACID IN SALINIZED SOIL IN THE PERFORMANCE OF THE 'BRS VITÓRIA' OVER-GRAFTED VINE IN DIFFERENT ROOTS

ABSTRACT

Irrigation in the cultivation of table vines in the Submedio region of the São Francisco Valley is carried out through localized systems such as drip and micro sprinkler that were gradually adopted by producers who used furrow and conventional sprinkler irrigation when the irrigation started. viticulture in the region. The management in many properties was carried out with a constant blade throughout the entire production cycle, but currently many of them already vary the blade according to the phenological stages using the cultivation coefficient (Kc), however, irrigating in a single step without fractionation of the blade. In regional viticulture, the 'BRS Vitória' stands out, which is one of the seedless cultivars appreciated for the high fertility of buds, good productivity, precocity and resistance to downy mildew and as a result of this it has been widely cultivated aiming mainly to offer in the market windows of Europe in the second semester, being considered a culture of high added value. However, the effects of irrigation management on the production of this cultivar are still poorly studied. And with this work, the objective was to evaluate the influence of fractionation of the irrigation blade and application of humic acid on the performance of grapevine cv. BRS Vitória on salinized soil with different rootstocks. The experiment was conducted from May to December / 2019 in a spreader-type system in a greenhouse and drip irrigation in the municipality of Juazeiro-BA. The treatments consisted of fractionation of the daily irrigation depth (L1, L2 and L3), application of humic acid (0.0 and 0.5 kg.ha⁻¹) and three rootstocks ('IAC 766', 'SO4' and 'Harmony') in a triple factorial scheme in a randomized block design. Vigor, leaf area, Chlorophyll Relative Index (CRI), bud fertility and gas exchange were evaluated. The application of humic acid did not increase the chlorophyll b content and when humic acid was used, it was not necessary to fractionate the irrigation depth. When 'SO4' was used as rootstock, fractionation of the irrigation blade did not influence the internal CO₂ concentration and when Harmony was used as rootstock, the irrigation blade was not indicated.

Key words: Protected cultivation. São Francisco Valley. 'Harmony'. IAC-766 ('Campinas'). 'SO4'.

1.0 INTRODUÇÃO

A produção mundial de uva em 2018 foi de 77,8 milhões de toneladas que representa um ganho de 6,16% em relação ao ano anterior. Deste total, aproximadamente 39% vieram da Europa, 34% da Ásia, 18% das Américas e 9% da Oceania e África. A China é o maior produtor seguido da Itália, Estados Unidos, Espanha e França, enquanto o Brasil ocupa a 15ª posição neste *ranking*, com 1,6 milhões de toneladas, conforme informações da Organização Internacional da Uva e do Vinho – (OIV, 2018).

A área plantada com videiras no Brasil em 2019 foi de 75.731 ha que resultou numa produção nacional de 1.445.705 toneladas com uma queda de 9,20% em relação ao ano anterior. A região Sul, maior produtora nacional de uvas sobretudo para processamento representou 53,53%, enquanto a região Nordeste, incluindo o Submédio do Vale do São Francisco, segunda maior produtora nacional e principal produtora de uvas para mesa do país contribuiu com 34,46%. O estado de Pernambuco produziu 420.830 toneladas de uvas em 2019, com redução de 0,60% em relação a 2018. Na Bahia, a produção de uvas, foi de 74.142 toneladas, 1,64% menor que a verificada no ano anterior. (IBGE, 2020)

As exportações brasileiras de uva e seus derivados como sucos, vinhos e espumantes corresponderam a 104,79 milhões de dólares, em 2019, acrescidos de 5,15% em relação a 2018. O principal componente das exportações são as uvas de mesa, que em 2019, somaram 45,05 mil toneladas, com excedente de 13,15% em relação ao ano anterior, correspondentes a 93,43 milhões de dólares. O preço médio, da uva em 2019 foi de US\$ 1,52/kg representando 27,47% inferior ao valor pago no ano de 2018. (MDIC, 2020).

A produção de uvas para mesa no Brasil se divide em dois grupos, as uvas finas, com e sem sementes; e as uvas americanas e híbridas. As uvas sem sementes são produzidas notadamente na região do Submédio do Vale do São Francisco (SVSF), que por certo tempo liderou a exportação para o continente europeu alcançando a janela de mercado sem concorrência e com preços elevados do segundo semestre. Posteriormente, a baixa produtividade de variedades apirênicas tradicionais e o ingresso

de novos países como o Peru no mercado internacional as tornaram pouco competitivas e em decorrência disso os viticultores viram a necessidade de aderir às novas cultivares. Igualmente, a introdução de novas cultivares lançadas pela Embrapa no cenário agrônomo permitiu o aumento da produção de uvas sem sementes e sua difusão alcançou os pequenos produtores. Deste modo, as cultivares apirênicas tradicionais bem como as pirênicas tradicionais ‘Red Globe’ e ‘Itália’ vêm sendo substituídas por novas cultivares sem sementes proporcionando aos agricultores maiores rendimentos.

Neste contexto, a ‘BRS Vitória’ é uma cultivar sem semente que se destaca na região pela elevada fertilidade de gemas, boa produtividade, precocidade e resistência ao míldio. Consequentemente tem sido largamente cultivada na região. Notadamente, em 2019, a comercialização de ‘Vitória’ chegou a 7.215 toneladas na CEAGESP e o preço médio de R\$9,93/kg foi maior em relação à ‘Thompson’ que apresentou R\$ 9,55/kg e a ‘Crimson’ que apresentou preço médio de R\$ 9,34/kg, evidenciando sua competitividade no mercado e consequente viabilidade de produção (MELLO & MACHADO, 2019).

Neste sentido, o cultivo da videira e de novas cultivares tem alto valor agregado nesta região do Submedio do Vale do São Francisco (SVSF) e junto com outras frutíferas absorve grande parte da mão-de-obra regional na época de concentração da safra gerando emprego e renda.

Apesar do bom desempenho agrônomo, a região do Submedio do Vale do São Francisco também enfrenta desafios edafoclimáticos e um deles é a susceptibilidade dos solos à salinidade em decorrência tanto das condições climáticas como da adoção da irrigação e uso de fertilizantes que se incluem nas causas antrópicas de salinização dos solos. Com isso é indispensável direcionar estudos científicos sobre o comportamento da videira nestas condições.

Além disso, poucos estudos também são realizados sobre o desempenho da videira em diferentes situações de disponibilidade hídrica no solo, sobretudo no que se refere às frequências da irrigação. É comum no SVSF a realização da irrigação uma única vez ao dia e com uma lâmina constante ao longo de todo o ciclo produtivo evidenciando que os produtores ainda carecem de informações acerca do uso de irrigação na videira.

Ainda, sabe-se que em condições salinas o ideal é manter a água mais tempo na zona explorada pelas raízes a fim de se compensar a redução do potencial osmótico do solo decorrente do elevado teor de sais. No contexto vigente, por esta região ser propensa à salinidade, como já foi dito, algumas propriedades viticultoras podem estar enfrentando esse problema tendo em vista que o limite de sais suportado pela videira sem perdas de produção é de até $1,5 \text{ dS.m}^{-1}$ segundo Maas & Hoffman (1977).

Os efeitos da salinidade, especialmente o NaCl, sobre a videira podem ser notados pela diminuição do crescimento da parte aérea e sintomas foliares como enrolamento, queimas e necroses. O NaCl eleva a pressão osmótica da solução do solo provocando a inibição de absorção de água depreciando as funções fisiológicas, sobretudo a fotossíntese. Além do efeito osmótico do NaCl, sua ação sobre a fisiologia da planta ocorre quando íons sódio e cloreto são absorvidos em elevadas quantidades e causam desbalanço nutricional. (DOWNTON, 1977; FRANCOIS & CLARK, 1979).

Diante do exposto, objetivou-se com a realização deste trabalho avaliar a influência do fracionamento da lâmina de irrigação e aplicação de ácido húmico no desempenho da videira ‘BRS Vitória’ sobre-enxertada na ‘Thompson Seedless’ tendo como porta-enxertos as cultivares ‘Harmony’, IAC-766 (‘Campinas’) e ‘SO4’, em solo salinizado com $\text{CE}=2,5 \text{ dS.m}^{-1}$.

2.0 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Videira ‘BRS VITÓRIA’

A videira (*Vitis sp.*) é uma planta pertencente ao gênero *Vitis*, único com exploração econômica na família *Vitaceae*. O gênero *Vitis* divide-se em dois subgêneros, *Euvitis* e *Muscadinia*, nos quais as espécies estão agrupadas em razão de sua morfologia externa e origem geográfica (WAN *et al.*, 2013).

Esse gênero envolve várias espécies, dentre elas *V. vinífera*, originárias da Europa e denominadas uvas finas ou europeias, e *V. labrusca* e *V. bourquina*, oriundas dos Estados Unidos e também chamadas uvas americanas ou rústicas. Outras espécies como *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, *V. champini*, *V. aestivalis* são cultivadas como híbridos interespecíficos na produção de uva e de porta-enxertos (WAN *et al.*, 2013). Essas espécies do gênero *Vitis* incluem cultivares que são produzidas com diversas finalidades, como uvas para mesa para o consumo *in natura*, desidratadas para a produção de passas e processadas para a fabricação de vinhos, sucos, geleias e outros derivados (DEBASTIANI *et al.*, 2015).

A seleção de variedades para determinada finalidade deve levar em consideração características específicas. Na produção de uvas de mesa, que podem ser brancas ou tintas, pirênicas e apirênicas, algumas características são essenciais na escolha das variedades: aparência, sabor agradável, resistência ao transporte e boa conservação pós-colheita (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2000; MATTIUZ *et al.*, 2009).

Neste contexto, a cultivar tinta ‘BRS Vitória’- lançada em 2012 pela Embrapa Uva e Vinho é resultado do cruzamento entre ‘CNPUV 681-29’ [‘Arkansas 1976’ x ‘CNPUV 147-3’ (‘Niágara Branca’ x ‘Vênus’)] x ‘BRS Linda’, é amplamente cultivada por apresentar características de grande interesse dos viticultores como precocidade devido ao elevado vigor que favorece formação da planta no primeiro ano, ampla adaptação climática, alta fertilidade de gemas e boa tolerância ao míldio e à rachadura de bagas decorrente das chuvas. A baga tem forma esférica, coloração preto-azulada, com película espessa e resistente, polpa incolor, ligeiramente firme e de sabor aframboezado (MAIA *et al.*, 2016).

Seus cachos são médios, em torno de 290 g, com boa conservação pós-colheita em câmara refrigerada (YOUSSEF *et al.*, 2015). Possui ainda boa resistência a rachadura na época de maturação, porém com suscetibilidade a degrana (MAIA *et al.*, 2016).

Apesar disso, a produtividade da ‘BRS Vitória’ pode ultrapassar 30 t ha⁻¹. (MOREIRA, 2015). A duração do ciclo varia de acordo com o clima, em condições tropicais, como na região do Submédio do Vale do São Francisco, possui duração de 95 a 114 dias, podendo ser considerada uma cultivar precoce como a ‘Sugraone’ e a ‘Thompson Seedless’ (LEÃO *et al.*, 2009) enquanto que em regiões de temperaturas mais amenas, a duração do ciclo pode variar de 130 a 135 dias (MAIA *et al.*, 2016).

2.2 Enxertia

A enxertia é uma técnica de propagação vegetativa, que consiste na união de duas partes de plantas distintas. O porta-enxerto funciona como sistema radicular e o enxerto forma a parte aérea, com as características desejadas da variedade que se pretende cultivar, de modo que crescerão juntos, como uma única planta. (FRANZON *et al.*, 2010; KOEPKE & DHINGRA, 2013).

Com base no princípio da enxertia outra técnica conhecida com sobre enxertia, reenxertia, enxertia de copa ou substituição da parte aérea é utilizada para a obtenção de uma nova planta visando o aproveitamento de plantas já formadas com alteração da variedade copa. O emprego desta técnica que é recomendada para plantas não muito velhas (12-14 anos de idade) e saudáveis ou para plantas com problemas na parte aérea apresenta como vantagem o ganho de tempo, pois o porta-enxerto já se encontra implantado tornando as produções mais precoces. Para realizar a sobre enxertia, elimina-se a copa, deixando-se brotar de 4 a 5 ramos, sobre os quais se fará a enxertia da nova variedade. (OLIVEIRA, *et al.*, 2016).

Na viticultura, a utilização de porta-enxertos iniciou-se em meados dos anos de 1860 tendo como objetivo a obtenção de plantas com resistência a pragas de solo, como nematoides e filoxera, adaptadas as condições edafoclimáticas, com resistência a doenças fúngicas da parte aérea e tolerância à carência nutricional (MIELE *et al.*, 2009)

O porta-enxerto influencia no vigor da planta, fertilidade de gemas e, consequentemente, na produção e qualidade do cacho (TECCHIO *et al.*, 2013). Por isso, ao selecioná-lo, é importante considerar a afinidade com a cultivar copa, a compatibilidade na enxertia, a facilidade de enraizamento e pegamento e a adaptação às condições nutricionais e ambientais (LEÃO & SOARES, 2000).

Neste contexto, o vigor de um ramo pode ser mensurado pelo seu crescimento através do comprimento, espessura, comprimento de internódios e área foliar (MIELE & MANDELLI, 2012). A fertilidade de gemas trata-se da capacidade das gemas da videira em se diferenciarem em inflorescência e consequentemente em cachos (WÜRZ *et al.*, 2019).

2.2.1 Porta-enxertos

2.2.1.1 IAC-766 (‘Campinas’)

O IAC-766 (‘Campinas’) foi obtido através do cruzamento de ‘Ripária do Traviú’ e a espécie tropical *V. caribaea*. Possui elevado vigor, folhagem verde-escura, resistência a doenças fúngicas, bom índice de pegamento e enraizamento de estacas (LEÃO, 2010) e tolerância à salinidade (VIANA *et al.*, 2001). Além disso, possui sistema radicular profundo e vigoroso, que o torna indicado para solos arenosos, pobres e com baixa capacidade de retenção de água (BRAGA, 1988).

Devido às suas características, o IAC-766 (‘Campinas’) é considerado adequado para ‘Itália’, ‘Rubi’, ‘Benitaka’, ‘Red Globe’, ‘Patrícia’, ‘Maria’, ‘Paulistinha’ e ‘Niágara’. Além disso, acredita-se que esse porta-enxerto seja uma boa alternativa para variedades de uvas sem sementes e uvas para suco, em virtude do seu menor vigor de copa, que favorece a diferenciação de gemas e o manejo da copa em espaçamentos adensados (SOARES & LEÃO, 2009)

Colombo *et al.* (2011), trabalhando com ‘BRS Clara’ sobre dois porta-enxertos, em ambiente protegido no Pará, observaram que IAC-766 apresentou os melhores resultados quanto ao percentual de gemas brotadas, produtividade, número e massa de cachos. Borges *et al.* (2014), trabalhando com ‘Concord’ sobre diferentes porta-enxertos no Paraná, obtiveram resultados superiores para o IAC-766, para as variáveis produção, produtividade, número de cachos por planta e menor acidez titulável.

No que se refere à salinidade, de acordo com Araújo *et al.* (2004), em estudos com porta-enxertos em condições salinas, o ‘IAC-766’, ‘SO4’ e ‘Harmony’ puderam ser enquadrados, com base no comprimento final de raízes, no grupo de maior tolerância à salinidade.

Este porta-enxerto apresenta boa afinidade com a ‘BRS Vitória’, na qual foi observada adequada cicatrização dos enxertos realizados com ‘garfos’ lignificados de duas gemas (MAIA *et al.*, 2016).

2.2.1.2. ‘SO4’

Obtido a partir do cruzamento entre *Vitis berlandieri* e *Vitis riparia* na Alemanha, o porta-enxerto ‘SO4’ apresenta boa adaptação aos solos de textura argilosa, resistência a nematoides e filoxera, porém com suscetibilidade à ferrugem da videira. Quando comparado a outros porta-enxertos, o ‘SO4’ é conhecido pela baixa capacidade de absorção de magnésio, decorrente da alta absorção de potássio (LEÃO & SOARES, 2000).

Para a ‘BRS Vitoria’ enxertada sobre ‘SO4’, Leão *et al.* (2016) constataram bons resultados de produção nas safras 2014 e 2015 no Vale do São Francisco, com produtividade de 29,2 t/ha e 44 t/ha para os dois ciclos, respectivamente, com sólidos solúveis entre 19 e 22,5 °Brix.

2.2.1.3 ‘Harmony’

Obtido através do cruzamento entre uma seleção originada do cruzamento de ‘Solonis’ x ‘Courdec 1613’ e ‘Dog Ridge’ em 1955, na Califórnia, EUA, o porta-enxerto ‘Harmony’ é altamente resistente a nematoides e moderadamente resistente a filoxera. Possui boa adaptação a solos arenosos, favorece moderado vigor as variedades copas enxertadas nele, além de proporcionar maior tamanho de bagas de cultivares copas sem sementes. (LEÃO & SOARES, 2000).

Martinez *et al.* (2017), trabalhando com dosagens de nitrogênio e diferentes porta-enxertos em '*Thompson Seedless*' no Submédio do Vale do São Francisco, observaram bons resultados para o 'Harmony', que apresentou maior percentagem de fertilidade de gemas em comparação aos porta-enxertos 'Jales' e 'Paulsen 1103', e maiores médias para comprimento e massa seca de cachos, comprimento, diâmetro, volume e massa fresca de bagas em relação ao 'Jales', 'Paulsen 1103' e 'SO4'.

2.3 Fertilidades de gemas

Diferentemente de outras frutíferas, na videira não se diferenciam gemas vegetativas e gemas reprodutivas, mas apenas gemas mistas, que geram brotos com cachos e folhas ou unicamente com folhas (TESSER 2014).

Por conseguinte, a fertilidade das gemas refere-se à capacidade de uma gema vegetativa se diferenciar em gema florífera e pode ser usada para estimar o potencial quantitativo de um parreiral em produzir frutos (VASCONCELOS *et al.*, 2009). Essa diferenciação acontece em três estádios bem definidos: formação do blastema ou primórdio não comprometido, diferenciação do blastema para a formação dos primórdios de inflorescência ou primórdios de gavinha e formação de flores (PIMENTEL JÚNIOR, 2017).

Os dois primeiros estádios têm duração de 45 a 60 dias, a partir do início da brotação, e ocorrem durante a fase de crescimento dos ramos do ciclo anterior. Enquanto que o estágio final, da formação de flores, ocorre um pouco antes e durante a brotação do ciclo seguinte (SRINIVASAN & MULLINS, 1981).

O comportamento da videira em relação à brotação e fertilidade de gemas pode variar conforme a época de poda, a cultivar copa, o porta-enxerto utilizado, reguladores vegetais, característica varietal, desnetamento, sistema de condução, uso do porta-enxerto e o seu vigor, irrigação, dentre outros (CAMILI *et al.*, 2010; NEIS *et al.*, 2010; COX *et al.*, 2012; KIDMAN *et al.*, 2013)

A baixa fertilidade de gemas também pode estar associada a uma desordem fisiológica, como a necrose da videira, em que geralmente são abortadas as gemas primárias e eventualmente as secundárias. Essa desordem pode estar relacionada a

alguns fatores como alto vigor e diâmetro de ramos, sombreamento de gemas e alta atividade de giberelina nas gemas (COX *et al.*, 2012).

O vigor dos ramos é aumentado, principalmente, por irrigação excessiva e altos níveis de giberelina, que em algumas condições resultam em carregamento de carboidratos para outras partes da planta. Além disso, o sombreamento também pode ser citado, por diminuir as taxas de fotossíntese com consequente redução dos níveis de carboidrato (SANTOS *et al.*, 2013; ANZANELLO *et al.*, 2015).

2.4 Cultivos em ambiente protegido

O cultivo em ambiente protegido é um sistema de produção agrícola especializado, que além de possibilitar algum domínio de condições edafoclimáticas visa melhorar o controle fitossanitário mediante a redução de pragas e doenças fúngicas, e maior aproveitamento de defensivos (FIGUEIREDO, 2011; CHAVARRIA & SANTOS, 2012; SELEGUINI *et al.*, 2016).

Existem diversas estruturas e materiais utilizados no cultivo protegido, e a escolha desses deve ser em função das necessidades da cultura. Entre os principais tipos de estruturas estão: (i) a estufa - estrutura coberta com plástico impermeável, translúcido ou não, que deixe passar luz em alguma porcentagem; (ii) o telado - estrutura coberta com telas e outros materiais permeáveis; e (iii) os túneis - estruturas mais simples que as estufas, ajustáveis em diferentes alturas, podendo ser cobertas tanto com telas como plásticos (FIGUEIREDO & LEITE, 2011).

O cultivo protegido é utilizado nos grandes segmentos da produção agrícola, como a floricultura, fruticultura e olericultura. Nesses setores, o plástico é utilizado na construção de abrigo como estufas, telados e túneis, bem como no uso de *mulching* (cobertura morta com plástico), quebra-ventos e meios de apoio da planta, como os vasos e *slabs* (blocos ou sacos plásticos com substrato) (FIGUEIREDO, 2011).

Na fruticultura, o emprego desses equipamentos ainda é pouco utilizado. Concentra-se em algumas culturas como o caqui, citros e videira, especialmente na forma de telados de proteção contra chuvas e ventos fortes, granizo, e na produção de mudas (FIGUEIREDO, 2011).

De acordo com Comiran *et al.* (2012), o uso da cobertura plástica é comum no cultivo da videira, principalmente em regiões onde há precipitações excessivas, a fim de reduzir a incidência de doenças, proteger as plantas do granizo, vento e do molhamento foliar (CHAVARRIA & SANTOS, 2012; ZILIO *et al.*, 2019). Além disso, a cobertura plástica modifica o microclima de vinhedos, diminui a radiação fotossinteticamente ativa sobre o dossel e eleva a temperatura do ar durante o dia. Estes autores trabalharam com a ‘Niágara Rosada’ na região sul do Brasil e observaram maior acúmulo térmico em plantas cobertas. Consequentemente, as plantas brotaram de forma precoce, se desenvolveram mais rápido até a fase de amadurecimento, e mais lentamente após esse período. Com isso, as coberturas podem ser utilizadas para retardar a colheita em até 40 dias após a maturação, sem prejuízos à qualidade dos frutos, visando à comercialização em períodos de menor oferta.

Piva *et al.* (2019), em experimentos com a uva ‘BRS Margot’ no Rio Grande do Sul, observaram melhores resultados para comprimento de ramos e cachos, e Índice de Área Foliar- IAF em plantas cobertas. Colombo *et al.* (2011), trabalhando com ‘BRS Clara’, no Vale do São Francisco, constataram que o uso da cobertura plástica diminuiu a incidência de míldio no parreiral, reduzindo a aplicação de fungicidas em 50%.

2.5 Salinidade

A salinidade do solo é definida pelo teor excessivo de sais solúveis e/ou sódio trocável nas camadas superficiais, comprometendo o desenvolvimento das plantas (SOUZA *et al.*, 2016). As causas podem ser naturais, como a alta taxa de evaporação e baixa de precipitação, em regiões semiáridas, por exemplo; e antrópicas, causada pelo manejo inadequado, sobretudo da irrigação e de fertilizantes na agricultura (PEDROTTI *et al.*, 2015).

A salinização causada por atividades antrópicas está associada ao desmatamento, ao uso demasiado de água na irrigação e/ou água de qualidade inferior, emprego de adubos químicos e sistemas de drenagem ineficientes (MUNNS, 2012; SILVA *et al.*, 2014). Os sais carregados pela água de irrigação são depositados no solo e se acumulam à medida que a água evapora ou é utilizada pelas plantas (SILVA *et al.*, 2011).

Estima-se que uma área de 932,2 milhões de hectares, em todo o planeta, seja ocupada por solos salinos e sódicos. Quanto às áreas irrigadas, estima-se que 34,19 milhões de hectares estejam salinizadas, e o maior problema deve-se ao mal gerenciamento da irrigação (DALIAKAPOULOS *et al.*, 2016). No Brasil, os solos salinos e sódicos são encontrados no Rio Grande do Sul, no Pantanal Mato-grossense e no semiárido Nordeste, onde é predominante (RIBEIRO *et al.*, 2003; VASCONCELOS *et al.*, 2013).

O excesso de sais de sódio causa grandes prejuízos às propriedades físico-químicas do solo, como estrutura, estabilidade dos agregados, dispersão de partículas, permeabilidade e infiltração (CAVALCANTE *et al.*, 2010; PAIX *et al.*, 2013). Assim, o acúmulo de sais solúveis torna o solo flocculado, friável e bem permeável, enquanto que o aumento de sódio trocável o torna adensado e compacto quando seco, e disperso e pegajoso quando úmido (DIAS & BLANCO, 2010; PAIX *et al.*, 2013).

Igualmente, na maioria das plantas cultivadas, são grandes os prejuízos causados pelo acúmulo de sais. Os efeitos deletérios podem ser notados desde a germinação até a fase adulta, nas mais diversas culturas, através da redução do potencial osmótico, desbalanço nutricional e toxicidade (ANDRÉO-SOUZA *et al.*, 2010; MARQUES *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2014).

De acordo com Galdin *et al.* (2017), as taxas de germinação das sementes em condições salinas são diminuídas devido à redução do potencial hídrico do solo, que restringe a absorção de água pela semente. Para Araújo *et al.* (2013), a consequente inibição da mobilização das reservas, decorrentes dessas condições, gera distúrbios nos sistemas de membranas do eixo embrionário.

A presença de sais na solução do solo reduz a absorção de água e nutrientes pelas raízes, e consequentemente diminui o potencial hídrico (DALIAKAPOULOS *et al.*, 2016). Nessa situação, a planta precisa ajustar o seu potencial osmótico, através do acúmulo de solutos no vacúolo, para assim conseguir absorver água. Por conseguinte, há redução de seu crescimento (LARRÉ *et al.* 2011). Se o excesso de sais chegar a um nível em que as plantas não consigam manter seu potencial osmótico, ocorrerá o estresse hídrico, com posterior seca fisiológica (DIAS & BLANCO, 2010).

Outro problema causado pela salinidade deve-se ao componente iônico, decorrente dos elevados teores de Na^+ e Cl^- , e da alta relação Na^+/K^+ e outros nutrientes. A concorrência do Na^+ com o K^+ pelos sítios ativos das enzimas e ribossomos originam distúrbios metabólicos que resultam da acumulação desse sal (Na^+) na célula (GALDIN *et al.*, 2017).

O K^+ é ativador de mais de 50 enzimas do metabolismo da planta e não pode ser substituído pelo Na^+ neste processo. Nesse sentido, a alta concentração Na^+ ou uma alta relação Na^+/K^+ ocasionará a suspensão de diversas atividades metabólicas imprescindíveis. Além disso, altas concentrações de Na^+ e Cl^- provocam desequilíbrio nutricional nas plantas, levando a deficiência de nitrato, fósforo, potássio, cálcio e magnésio (RODRIGUES *et al.*, 2012).

A elevada quantidade desses sais no interior da planta ultrapassa sua capacidade de armazená-los no vacúolo, elevando a concentração no citoplasma e comprometendo a atividade enzimática de diversas vias metabólicas (PRISCO & GOMES FILHO, 2010). Como alternativa ao armazenamento no vacúolo, os sais poderão ser levados para a parede celular, podendo resultar na desidratação da célula (EGEA & LOBATO, 2014).

No citosol, essa alta concentração de Na^+ provoca alterações na assimilação e no metabolismo do Ca^{+2} e, em consequência disso, o Na^+ substitui o Ca^{+2} das membranas celulares comprometendo sua permeabilidade. Esse mesmo tipo de substituição também é verificado nas paredes celulares (FERREIRA, 2012).

De acordo com sua capacidade de regulação osmótica, algumas culturas conseguem produzir de maneira satisfatória em ambientes salino. Nesse sentido, é possível selecionar culturas mais tolerantes, podendo cultivá-las em condições salinas, com produtividades e rendimentos economicamente viáveis (GRUPTA & HUANG, 2014).

A salinidade máxima tolerável pelas plantas, sem efeito negativo no seu desenvolvimento e rendimento, é denominada salinidade limiar (SL). Geralmente, se expressa em condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes) (GHEYI *et al.*, 1991; AYERS & WESTCOT, 1999).

No caso da videira, o SL é de $1,5 \text{ dS.m}^{-1}$ (MAAS & HOFFMAN, 1977; MAAS, 1984). Segundo Downton (1977) e Francois & Clark (1979), os efeitos do NaCl sobre a videira são comumente reconhecidos pela diminuição do crescimento da parte aérea e sintomas foliares como enrolamento, queimas e necroses.

Ainda não se dispõe de muitas pesquisas para selecionar porta-enxertos tolerantes às condições salinas. Diante disso, várias alternativas são empregadas com o intuito de recuperar os solos comprometidos pela salinidade. Dentre elas, pode-se destacar o uso de condicionadores, sobretudo o gesso agrícola, fitorremediação, adição de matéria orgânica, técnicas de melhoria de drenagem e lixiviação de sais.

Segundo Caron *et al.* (2015), os condicionadores de solo são compostos orgânicos com cadeias carbônicas iguais ou semelhantes às aquelas encontradas na natureza. O uso de condicionadores favorece a liberação de CO_2 e ácidos orgânicos durante a decomposição da matéria orgânica, o que pode resultar na diminuição da Percentagem de Sódio Trocável (PST). Além disso, contribuem para a nutrição vegetal, pois contêm nutrientes como fósforo e nitrogênio, e geralmente são fontes de ácidos húmicos e fúlvicos (FREIRE & FREIRE, 2007).

As substâncias húmicas são componentes da matéria orgânica que podem melhorar as propriedades físico-químicas do solo e o metabolismo vegetal. Suas propriedades físicas, químicas e microbiológicas melhoram a estrutura físico-química do solo, trazendo benefícios para as plantas cultivadas, entre eles o aumento da produção (CARON *et al.*, 2015).

Com relação às propriedades físicas do solo, as substâncias orgânicas promovem a formação de agregados, melhorando a aeração e infiltração de água no solo (TAIZ & ZEIGER, 2017). Consequentemente, há maior resistência à erosão, redução da densidade e maior capacidade de retenção de água (GONZÁLEZ *et al.*, 2010; KLEIN & KLEIN, 2015).

Quanto às propriedades químicas, o húmus atua como complexante, diminuindo a disponibilidade de íons metálicos na solução do solo e a toxidez desses elementos (CARON *et al.*, 2015). Além disso, aumentam o poder tampão dos solos, o que favorece a estabilidade do pH, aumento da CTC e do teor de matéria orgânica,

menor perda de nitrato e de nutrientes potenciais (GONZÁLEZ *et al.*, 2010; KLEIN & KLEIN, 2015).

Dentre os diversos benefícios das substâncias húmicas para as plantas, pode-se citar o aumento na absorção de íons, incremento da respiração e da velocidade das reações enzimáticas do ciclo de Krebs, elevada produção de ATP nas células radiculares, elevação dos níveis de clorofila e síntese de ácidos nucleico, e redução da atividade de diversas enzimas. Além disso, interferem na dinâmica do NH_4^+ no solo, aumentando a sua disponibilidade e minimizando as perdas de N para a atmosfera (CARON *et al.*, 2015)

2.6 Irrigação

A irrigação é definida como uma técnica de aplicação de água no solo para suprir a demanda hídrica das culturas, mediante o uso de um sistema apropriado que leva em consideração o tipo de solo e terreno, com o objetivo de incrementar a produção agropecuária sem afetar o meio ambiente. Estes sistemas variam desde os de baixo nível tecnológico àqueles altamente tecnificados, com uso de automação e maior eficiência no uso de água (FRIZZONE *et al.*, 2011).

A irrigação utiliza cerca de 70% dos recursos hídricos mundiais disponíveis e 90% em países em desenvolvimento (FAO, 2017). Apesar do grande volume de água utilizado, as áreas irrigadas no Brasil e no mundo ainda são pequenas, em comparação ao total cultivado. Apenas 18% das áreas cultivadas no mundo são irrigadas, e somente 10,5% no Brasil (FAO, 2017).

Entretanto, o Brasil está entre os países que possuem maior área irrigada no globo (BRITO, 2016). Com grande potencial para a produção de alimentos, possui 12% das reservas hídricas mundiais. Dessas reservas, apenas 3% se encontram na região Nordeste, que detém 16,8% das terras brasileiras irrigadas (ANA, 2017; DOMINGUES, 2013).

Entre 15 e 35% do volume hídrico mundial que é utilizado na irrigação, ocorre de maneira insustentável (ONU, 2013). Esses dados são preocupantes, pois, segundo a FAO (2009), embora se disponha de água para atender a demanda populacional em

2050, o consumo excessivo, a degradação e o impacto das alterações climáticas irão reduzir a disponibilidade hídrica em várias regiões, principalmente em países menos desenvolvidos.

Diante disso, quando se trabalha com agricultura irrigada, deve-se atentar para diversos critérios, desde a escolha do sistema até o destino final da água no solo, a fim de se obter níveis adequados de produtividade, assegurar a manutenção da qualidade dos solos e aumentar a eficiência de utilização de água.

Neste sentido, irrigação localizada é um sistema que embora apresente alto custo de instalação, é um dos mais utilizado nos últimos tempos, tanto pela economia de água quanto pela elevada eficiência, pois reduz as perdas por percolação e deriva, uma vez que deposita água diretamente no solo ocupado pelas raízes, deixando-a mais facilmente disponível para a planta (BISCARO, 2014; BISCARO *et al.*, 2014;).

Além de um bom sistema de irrigação, faz-se necessário que o manejo da irrigação seja adequado, para melhor eficiência no uso da água (ZOCOLER, 2012). O manejo de irrigação deve considerar o fornecimento de água às plantas no momento certo e na quantidade adequada para suprir à demanda hídrica, evitando déficit, desperdícios, lixiviação de nutrientes visando a conservação dos solos (SOUZA, 2011).

O volume de água que deve ser aplicado na irrigação corresponde ao necessário para que o solo volte à capacidade de campo na profundidade efetiva do sistema radicular da planta (SOUZA, 2011). Esta quantidade pode ser definida com base na estimativa do teor atual de água no solo ou no volume de água evapotranspirado pela cultura entre duas irrigações seguidas. (MANTOVANI *et al.*, 2013).

O momento da irrigação e a quantidade de água são obtidos por meio de indicadores, agrupados com base (a) na planta: a aparência visual, potencial de água na folha, temperatura da folha e índice de estresse hídrico; (b) no solo: tensiômetros e curva de retenção, sensores dielétricos, sonda de nêutrons e blocos de resistência elétrica; ou (c) na atmosfera: baseados na evapotranspiração da cultura. Os indicadores com base na planta permitem somente estabelecer o momento de irrigar, aqueles com base no solo indicam a quantidade e o momento certo de irrigar, enquanto que os baseados na atmosfera permitem estimar somente a quantidade de água (SOUZA, 2011).

A Evapotranspiração da cultura (Etc) é utilizada para estimativa da demanda hídrica da cultura, que determina a quantidade diária de água que será utilizada para suprir a necessidade da planta. Esse parâmetro varia em função das condições climáticas, da espécie, da variedade e da fase fenológica (BERNARDO *et al.*, 2006). A demanda hídrica da cultura é estimada por meio dos coeficientes de cultura (K_c), que são determinados experimentalmente para cada cultura e durante seus distintos estádios de desenvolvimento (ALLEN *et al.*, 1998).

A evapotranspiração em ambiente protegido é geralmente menor que a constatada no meio externo, com uma redução em torno de 60 a 80%. Isso é atribuído à redução da ação dos ventos e da incidência de radiação solar, parcialmente transmitida pela cobertura plástica, que são os principais agentes da demanda evaporativa da atmosfera (MONTERO *et al.*, 1985; PRADOS, 1986; ROSENBERG *et al.*, 1989).

Além de se estimar a quantidade de água necessária para atender a demanda hídrica da cultura e o momento adequado para irrigar deve-se considerar que o fornecimento de água ocorra na profundidade efetiva (P_e) do sistema radicular, ou seja, onde se encontra 80% das raízes. Embora, a videira possa atingir vários metros de profundidade, a P_e , em geral, varia entre 0,40 m e 0,60 m a depender da cultivar, do porta-enxerto e do tipo de solo, entre outros fatores. (COELHO *et al.*, 2008)

Com relação ao consumo hídrico, em algumas regiões, em períodos de maior demanda o consumo médio de um hectare de videiras pode chegar a 6 mm.dia^{-1} (CONCEIÇÃO *et al.*, 2011). Já o consumo hídrico do ciclo vegetativo da uva de mesa varia entre 310 mm e 485 mm (BUCKS *et al.*, 1985; EVANS *et al.*, 1993).

No contexto vigente, o manejo de água na videira deve se proceder de forma adequada a satisfazer as necessidades hídricas de cada fase fenológica, uma vez que tanto a deficiência hídrica como o excesso de água influenciam o desempenho destes estádios de desenvolvimento afetando a qualidade dos frutos e a produtividade. Com excesso de água no solo o crescimento vegetativo demasiado compete com os frutos pelos fotoassimilados e o dossel pode fechar provocando efeitos negativos sobre a diferenciação das gemas florais, maturação dos frutos e fitossanidade. Por outro lado, o déficit hídrico muito rigoroso provoca diminuição de assimilados e reduz a produtividade pela limitação fotossintética, quando ocorre durante a fase inicial de crescimento das bagas leva a redução no tamanho dos frutos, quando incide no período

de maturação, retarda o amadurecimento, compromete a coloração e favorece a queima dos frutos pela radiação solar. (FREITAS *et al.*, 2006; TEIXEIRA *et al.*, 2003)

Neste contexto, Bassoi *et al.* (2011) constataram que o déficit hídrico, a partir da fase de cacho fechado, diminuiu o número de cachos da videira 'Niágara Rosada' na região do Submedio do Vale do São Francisco. Igualmente, Serman *et al.* (2004), trabalhando com a 'Superior Seedless' com várias percentagens da evapotranspiração, verificaram nos tratamentos com déficit hídrico a redução no número de cachos. Esta redução no número de cachos é irreversível quando a deficiência hídrica ocorre no início da frutificação (Bassoi *et al.*, 2011). Em contrapartida, Albuquerque *et al.* (2013) trabalhando com 'Ribier' submetida a diferentes lâminas de irrigação e intervalos de fertirrigação potássica verificaram que o aumento da disponibilidade hídrica proporcionou aumentos lineares no comprimento de cachos. Por outro lado, Marinho *et al.* (2009) afirmaram que o déficit hídrico, durante a maturação (aos 21 dias antes da colheita) da 'Superior Seedless', nas condições edafoclimáticas do SVSF, não evidenciaram redução na produtividade da uva.

A irrigação interfere também na composição química das bagas reduzindo ou elevando, sobretudo os teores de açúcares. Assim, Marinho *et al.* (2009) observaram também que as maiores lâminas de irrigação levaram a redução dos valores de sólidos solúveis, tal fato pode estar relacionado ao acréscimo do teor de água nos frutos, tornando os açúcares mais dissolvidos nos mesmos.

Então, sabe-se que o manejo deve ser direcionado pelo coeficiente de cultivo (K_c) correspondente a cada fase, uma vez que, este varia de acordo o desenvolvimento das plantas e outros fatores. No início do ciclo da cultura ($K_{cinicial}$), após a poda, ele costuma ser menor e quando não se dispõe de dados determinados no local o valor médio adotado pode ser de 0,30 nos sistemas latada e espaldeira; conforme cresce a área foliar (K_{cmedio}) os valores vão aumentando e pode ser de 0,85 em latada e 0,70 em espaldeira; já no final do ciclo (K_{cfinal}), o valor é reduzido devido ao envelhecimento e queda das folhas quando ocorrem, podendo ser adotados nos dois sistemas citados os valores médios de 0,45 (PEREIRA *et al.*, 2010).

2.7 Fotossíntese

A fotossíntese é um processo bioquímico em que planta usa a energia solar para oxidar água, liberando consequentemente O_2 , e reduzir dióxido de carbono, proveniente da atmosfera, produzindo grandes compostos carbonados principalmente glicose. Este processo ocorre nos cloroplastos, organelas presentes nas células do mesófilo foliar. O tecido possui a clorofila, que é um pigmento verde especializado na absorção de luz. Nos cloroplastos, a energia luminosa é transformada em energia química através de unidades funcionais chamadas fotossistemas. Cada fotossistema absorve a luz num comprimento de onda diferente, através das clorofilas *a* e outros pigmentos ligados a um receptor de elétrons, o centro de reação. A função da clorofila *a* é a captação da energia luminosa, enquanto que os demais pigmentos como a clorofila *b*, carotenoides e ficobilinas, auxiliam na canalização dessa energia para os centros de reação (TAIZ & ZIEGER, 2017).

A síntese de clorofila é constante em presença de luz, até certo nível de intensidade luminosa, sendo destruída pelo processo de foto-oxidação em irradiação muita alta. A rapidez desta degeneração é aumentada à medida que se eleva a intensidade luminosa, causando assim prejuízos à fotossíntese (SCHOEFS, 2014).

O teor de clorofila, portanto, está relacionado à eficiência fotossintética das plantas. É variável em função das espécies e genótipos da luminosidade, da radiação, do calor, do oxigênio, das alterações enzimáticas e da interação com outros pigmentos (SCHOEFS, 2014). Além disso, a concentração total e as proporções entre os tipos de clorofila variam em função da intensidade de luz. Assim, a proporção entre clorofila *a* e *b* tende a decrescer com a diminuição da intensidade luminosa (TAIZ *et al.*, 2017).

A mensuração do teor de clorofilas totais, clorofilas *a* e *b* encontradas nas folhas das plantas, constitui uma das maneiras de acompanhar os indicadores da fotossíntese. O aumento nos teores de clorofila eleva a absorção de luz, e em decorrência disso, a taxa de transmissão de elétrons na fase fotoquímica da fotossíntese se eleva. Isto é corroborado pela influência do teor de clorofila na concentração de massa seca das plantas durante a fase de estabelecimento (WANG *et al.*, 2012).

A razão entre a energia química armazenada e a energia luminosa absorvida, constitui a eficiência fotossintética (VON ELBE, 2000). Sua variação ocorre em função das reações que compõem o processo fotossintético, tanto na fase fotoquímica quanto na fase de redução de dióxido de carbono. As perdas podem ocorrer na folhagem da

planta, bem como durante a respiração, metabolismo e translocação de fotoassimilados dos centros de reação fotossintética para outras partes da planta (TAIZ *et al.*, 2017).

Dessa forma, os fatores internos e externos que influenciam na fotossíntese também influenciam na eficiência fotossintética. Os fatores externos são a luz, temperatura, concentração de CO₂, disponibilidade de água e nutrientes, e salinidade; os internos são estruturas das folhas, estrutura dos cloroplastos, teor de pigmentos, acúmulo de produtos da fotossíntese no interior do cloroplasto, concentração de enzimas, grau de hidratação, presença de nutrientes e idade foliar (KERBAUY, 2012).

Os principais fatores internos que influenciam na fotossíntese e sua eficiência, são a temperatura, concentração de CO₂, intensidade de radiação e disponibilidade de água. Quando o fluxo de fótons aumenta, ocorre inicialmente o aumento da fixação de CO₂, até o ponto em que se iguala a liberação de CO₂ pela mitocôndria. Quando isso ocorre, a planta atinge o ponto de compensação de luz, que varia conforme a espécie e as condições do ecossistema (KERBAUY, 2012).

Com relação à temperatura, a faixa ótima para a fotossíntese varia conforme a espécie. De maneira geral, qualquer temperatura inferior ou superior à "ótima", limita as reações fotossintéticas pela interferência na energia cinética, atividade enzimática e solubilidade de gases (CO₂ e O₂). Abaixo da faixa ótima de temperatura, a energia cinética das moléculas reagentes como o CO₂ e H₂O não é suficiente para alcançar o rendimento químico. Enquanto que acima da faixa ótima de temperatura ocorrem danos às enzimas que vão se degradando, podendo até paralisar as reações (SALISBURY & ROSS, 2012).

A disponibilidade de água interfere na fotossíntese, devido ao processo de transpiração e mecanismos de abertura estomática. As trocas gasosas ocorrem através do poro estomático e seu mecanismo de abertura é dependente do conteúdo hídrico da planta e da absorção de água pelas células-guarda para manter a turgescência (REICHARDT & TIMM).

A transpiração é a transferência do vapor de água da folha para a atmosfera, representando o trajeto final do movimento de água através da planta (DURÃES & MAGALHÃES, 2013). Em situações de déficit hídrico, a perda de água por transpiração é controlada pelo aumento na resistência estomática e com isso a absorção

de CO₂ se restringe, ocasionando redução da fotossíntese líquida (FERNANDES *et al.*, 2015).

Segundo Geerts & Raes (2009), a razão entre a taxa fotossintética e a taxa de transpiração representa a eficiência do uso da água. Constitui-se mais um indicador fisiológico, que quantifica o desempenho instantâneo das trocas gasosas na folha. Tendo em vista que a atividade fotossintética pode ser limitada por fatores relacionados ao ambiente de cultivo, a averiguação das trocas gasosas é um instrumento eficaz na determinação da adaptação das plantas a determinados ambientes (DALASTRA *et al.*, 2014).

Em relação à cultura da videira os fatores externos que afetam a fotossíntese podem ser a luz, temperatura e umidade do solo; enquanto que os internos são o patrimônio genético, idade e número de folhas.

A luz solar não é integralmente absorvida pelas folhas da videira, uma folha diretamente exposta consegue reter de 90 a 95% da radiação solar em comprimento de onda efetivo para a fotossíntese (400 a 700nm) e o sistema de condução exerce forte influência sobre este aproveitamento. No caso da latada, apenas as folhas da camada superior estão totalmente exposta à radiação no decorrer do dia e o grau de intensidade de luz que impetra as folhas abaixo da camada superior do dossel é menor do que a exigida para a máxima taxa de fotossíntese. (ASSIS *et al.*, 2004)

A intensidade de luz e o total de energia acumulada exercem forte influência no estágio de floração da videira. Desta forma, os ramos que recebem maior luminosidade são mais férteis que aqueles menos expostos a luz. Ocasões de intenso sombreamento diminuem consideravelmente a frutificação (CHAVARRIA *et al.*, 2009).

A temperatura ótima para a fotossíntese em folhas da videira variam de 25 a 30 °C. Em temperaturas superiores de 30 °C a curva de resposta para a fotossíntese passa a ser excessiva e quando a temperatura ultrapassa os 45°C a atividade fotossintética é praticamente nula. Temperaturas muito elevadas provocam inativação de enzimas, dissecação de tecido e fechamento estomático, reduzindo consequentemente a atividade fotossintética (TEIXEIRA, *et al.*, 2010). A temperatura, decorrente da exposição solar, também influencia na gênese de meristemas florais. (CHAVARRIA *et al.*, 2009).

Com relação à umidade do solo, quando a disponibilidade de água é restrita a atividade fotossintética é afetada devido ao fechamento estomático decorrente do acúmulo de ácido abscísico nas folhas (ASSIS *et al.*, 2004).

No que se refere aos fatores internos que afetam a fotossíntese na videira a capacidade finita para assimilação de CO₂ é determinada pelo material genético e em condições adequadas, as folhas geralmente têm capacidade de fotossintetizar mais rápido à medida que a demanda pelos fotoassimilados aumenta dentro das limitações genéticas da planta. As folhas jovens apresentam maior atividade fotossintética devido ao maior teor de clorofila a por unidade de área foliar, ao aumento nas atividades enzimáticas carboxilativas e à diminuição da resistência estomática durante a sua expansão. A taxa máxima ocorre quando elas atingem o tamanho máximo que acontece de 30 a 40 dias após o desdobramento do ápice. A quantidade de folhas também afeta a fotossíntese de forma que menores números de folhas elevam a taxa fotossintética, pois ocorre uma redução da resistência estomática, decorrente da maior abertura dos estômatos, as atividades enzimáticas são aumentadas, e os movimentos de assimilados no floema para os drenos são mais livres (ASSIS *et al.*, 2004).

3.0 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de maio a dezembro/2019, conduzido no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais-DTCS da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, na sede do município de Juazeiro, BA, com coordenadas geográficas de 09°24' S. e 40°26' O., e altitude 375,5 m. O clima da região é do tipo 'BSh', segundo a classificação de Koppen, correspondendo a uma região de clima árido.

Utilizaram-se videiras de sete anos de idade 'BRS' Vitória sobre enxertada na 'Thompson Seedless' (interenxerto), sobre os porta-enxertos 'Harmony', IAC-766 ('Campinas') e 'SO4'. Demonstra-se através da Tabela 1 que a média de salinidade (CE_{es}) dos solos foi de 2,56 dS.m⁻¹, tratando-se, portanto, de um solo salinizado para a videira, pois segundo Mass & Hoffman (1977) e Maas (1984), a salinidade limiar para esta cultura encontra-se em 1,5 dS.m⁻¹. A salinidade foi obtida através da medida da condutividade elétrica do extrato de saturação (CE_{es}) de acordo com a metodologia descrita por Richards (1954) realizada em amostras de solo coletadas em 18 unidades

experimentais, 6 em cada porta-enxerto, nas profundidades de 0,0-0,10m; 0,10-0,20m e 0,20-0,30m, totalizando 54 amostras, após coletadas as amostras das três diferentes profundidades em cada vaso foram misturadas para obtenção de uma amostra composta por vaso.

Tabela 1. Salinidade (dS.m^{-1}) do extrato de saturação das amostras de solo coletadas de videiras envasadas, Juazeiro-BA, 2019.

Porta-enxerto	Vaso/planta (V)	$\text{CE}_{\text{es}} (\text{dS.m}^{-1})$ média do vaso
IAC-766 ('Campinas')	V1	1,69
	V2	2,01
	V3	1,81
	V4	2,73
	V5	4,5
	V6	2,43
Média:		2,53
'SO4'	V7	2,73
	V8	1,78
	V9	1,96
	V10	2,8
	V11	3,23
	V12	2,47
Média:		2,50
'HARMONY'	V13	3,07
	V14	2,93
	V15	1,71
	V16	3,30
	V17	2,67
	V18	2,29
Média:		2,66

CEes- Condutividade elétrica do extrato de saturação.

As plantas encontravam-se envasadas em recipientes de polietileno com capacidade de 100L, contendo solo classificado como Neossolo Flúvico, com espaçamento de 1,5 x 1,0 m (Figura 1).



Figura 1. Mudas de videiras cultivadas em vaso.

As videiras foram conduzidas em sistema do tipo espaldeira em casa de vegetação com tela com 70% de retenção de luminosidade solar, por 200 dias, realizando-se a poda de formação para a obtenção de ramos novos destinados aos estudos. A técnica de poda aplicada foi do tipo poda curta, mantendo-se quatro gemas por ramo, removendo-se todo o material vegetativo para obtenção de novas brotações. Após a poda, os ramos foram pulverizados com produto a base de cianamida hidrogenada, comumente utilizado por produtores de uva, para induzir e uniformizar a brotação das gemas.

As plantas foram irrigadas diariamente e a lâmina incluiu a fração de lixiviação de sais utilizando o sistema de irrigação localizada por gotejamento com um emissor por planta espaçados a 1,0 m na linha de plantio, vazão média de $2,5 \text{ L h}^{-1}$, uma linha lateral por fileira de plantas e Coeficiente de Uniformidade de Distribuição (CUD) igual a 90%. O manejo de irrigação foi realizado pelo método de balanço hídrico com turno de rega fixo e para estimativa da lâmina utilizou-se 70% da Evapotranspiração de Referência (ET_o). Os dados climáticos e o cálculo da ET_o foram obtidos através de estações meteorológicas automáticas fornecidos pela Embrapa Semiárido conforme equação proposta por Penman-Monteith, parametrizado no boletim 56 da FAO (PM-FAO56). O coeficiente de cultura utilizado foi 0,6 de acordo com metodologia da Embrapa Semiárido (2004).

O experimento foi conduzido em blocos casualizados no esquema fatorial 3x3x2 (3 porta-enxertos, 3 fracionamentos da lâmina de irrigação, e 2 dosagens de

ácido húmico) com três repetições composta de uma planta cada, totalizando 54 unidades experimentais.

Para estudo do fracionamento da lâmina de irrigação foram utilizados dois tratamentos de intermitência (L2 e L3) e uma testemunha considerando-a como a irrigação de uma só vez (L1), comumente adotada no Submedio do Vale do São Francisco. O tratamento L1 consistiu da aplicação total da lâmina de irrigação aplicada de uma só vez às 12h no L2 a lâmina foi dividida em duas e aplicada às 5h e 12h, e no L3 a lâmina foi dividida em três e aplicada às 5h, 12h e 15h.

Para o cálculo da lâmina diária de irrigação utilizou-se a equação 1 e 7.

$$ET_{C_{LOC}} = (ET_o \times 0,7) \times K_c \times K_1 \text{ (equação 1)}$$

Em que:

$ET_{C_{LOC}}$ = evapotranspiração da cultura em sistemas localizados, (mm dia⁻¹);

ET_o = evapotranspiração de referência, (mm dia⁻¹);

K_c = coeficiente de cultura, (adimensional);

K_1 = coeficiente de correção por localização, (adimensional);

O K_1 foi utilizado de acordo com a metodologia de Ferreres (1981) para fruteiras, considerando P como a área molhada (PAM) ou área sombreada (PAS), prevalecendo o maior valor:

$$K_1 = 1 \text{ se } P \geq 65\% \text{ (equação 2)}$$

$$K_1 = 1,09 \frac{P}{100} + 0,30 \text{ se } P < 20\% < 60\% \text{ (equação 3)}$$

$$K_1 = 1,94 \frac{P}{100} + 0,10 \text{ se } P \leq 20\% \text{ (equação 4)}$$

Para cálculo de área sombreada:

$$PAS = \frac{AS}{AT} 100 \text{ (equação 5)}$$

Em que:

PAS = porcentagem de área sombreada (%);

AS = área sombreada pela planta, (m²);

AT = área total da planta, (m²)

$$PAM = \frac{A_{Me}}{AT} 100 \quad (\text{equação 6})$$

Em que:

PAM = porcentagem de área molhada (%);

A_{Me} = área molhada pelo emissor, (m²);

AT = área total da planta, (m²)

$$ITN = \frac{IRN}{ED (1-RL) CU} \quad (\text{equação 7})$$

$$ITN = \frac{IRN}{ED \cdot CU} \quad \text{se } ED < (1-RL) \quad (\text{equação 8})$$

$$ITN = \frac{IRN}{(1-RL) CU} \quad \text{se } (1-RL) < ED \quad (\text{equação 9})$$

Em que:

ITN = Irrigação Total necessária, (mm);

IRN = Irrigação Real Necessária; (mm)

ED = Eficiência de distribuição, (adimensional);

CU = Coeficiente de Uniformidade, (adimensional);

RL = Requerimento de lixiviação (adimensional)

$$RL = \frac{CEa}{2 \max CEe} 100 \quad (\text{equação 10})$$

$$RL_{\text{real}} = \frac{RL}{EL} \quad (\text{equação 11})$$

Em que:

RL = requerimento de lixiviação, (%);

CEa = condutividade elétrica da água de irrigação, (dS m⁻¹);

maxCEe = condutividade elétrica do extrato saturado do solo, para a qual a redução do rendimento do cultivo é de 100%, (dS m⁻¹).

E_L = Eficiência de lixiviação (adimensional)

O condicionador de solo utilizado foi o ácido húmico cuja fonte foi o produto comercial KS100® com 70% de eficiência. As dosagens utilizadas foram 0 kg ha⁻¹ e 0,5 kg ha⁻¹ com aplicação de cada dose em 50% das parcelas. O produto foi pesado e diluído em água (figura 2) e aplicado nos respectivos vasos correspondentes a cada tratamento.



Figura 2. Diluição de ácido húmico em água (A) e aplicação de ácido húmico nos vasos de videira (B).

A quantidade de 0,5 kg ha⁻¹ foi usada com base na recomendação do fabricante. O ácido húmico foi utilizado no intuito de melhorar as condições físico-químicas do solo trabalhado, ou seja, de contribuir para redução da CEes, melhoria da aeração e aumento da infiltração e retenção de água. A aplicação foi realizada com o produto dissolvido em água na ocasião que as plantas apresentavam brotações uniformes após a poda de formação em 07/09/2019.

As variáveis analisadas foram o vigor vegetativo, área foliar, Índice Relativo de Clorofila (IRC), fertilidade de gemas e trocas gasosas. O vigor vegetativo das plantas foi determinado pela pesagem da massa da matéria fresca e seca da parte aérea coletada ao final do ciclo, pelo comprimento dos entrenós e dos ramos medidos com fita métrica, e pelo diâmetro dos ramos obtido através de um paquímetro digital portátil.

A área foliar foi obtida pela medida de uma folha completamente expandida localizada na região mediana do ramo principal de cada planta utilizando um medidor

automático (LI-COR, modelo LI3100) e, O IRC (unidade SPAD), obtido através do clorofilômetro portátil (SPAD-502, Minolta, Japão), determinando-se os teores de clorofila *a* e *b*, clorofila total e relação clorofila *a/b*.

A fertilidade de gemas foi realizada seguindo a metodologia sugerida por Ribeiro *et al.* (2008), em 20/12/2019, em ramos da planta útil de cada parcela, totalizando 15 sarmentos por tratamento, com 20 gemas cada, com o auxílio de um estereomicroscópio (lupa binocular) com aumento de 30 vezes, verificando-se, portanto, a presença ou ausência de primórdios de inflorescência.

A determinação das trocas gasosas foi realizada com um medidor portátil de fotossíntese, IRGA, modelo LI-6400XT (LI-COR), com o fluxo de CO₂ de 300 µmol/s e Radiação Fotossinteticamente ativa (RFA) de 1500 µmol/m²/s. As medidas foram feitas na região mediana de uma folha completamente expandida na parte mediana do ramo mais vigoroso, estando totalmente expostas à radiação solar, no período das 10 h às 12 h, avaliando-se as seguintes variáveis fisiológicas: taxa de assimilação líquida de CO₂ (µmol m⁻² s⁻¹); condutância estomática nas folhas (mol m⁻² s⁻¹); concentração interna de CO₂; taxa de transpiração nas folhas (mmol m⁻² s⁻¹).

Os dados deste trabalho foram interpretados através de análise de variância (teste F), teste de média de Tukey (*p*<0,05) mediante utilização da versão do software Sisvar® (FERREIRA, 2008) para o sistema operacional Windows.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Irrigação Total Necessária (ITN) aplicada no período de 16/05/2019 a 14/12/2019 foi de 333,8 mm, equivalentes a 3.338,2 m³ ha⁻¹. A Irrigação Real Necessária (IRN) aplicada foi de 158,01 mm mais a precipitação efetiva (P) de 76,8 mm, ocorrida no período experimental, e o requerimento hídrico totalizou 234,82 mm considerando 70% da Evapotranspiração de referência (ET_o). Considerando 100% da ET_o o requerimento hídrico da cultura durante o ciclo foi de 650,45 mm com aplicação de 573,63 mm considerando P. Esta necessidade hídrica está dentro do limite estabelecido na literatura para a videira que varia de 500 a 1.200 mm a depender das

condições climáticas e edafológicas (estrutura, textura e profundidade do solo), da duração do ciclo fenológico, da cultivar em questão, do manejo cultural, do sistema de condução e do espaçamento da cultura. (DOORENBOS & KASSAN, 1994).

Verifica-se (Tabela 2) que, para a maioria das variáveis, não houve interação significativa entre os fatores estudados com exceção das variáveis concentração interna de CO₂ (Ci) e condutância estomática (gs), que apresentaram interação entre lâmina de irrigação (L) e porta-enxerto (P), e a variável clorofila *b* que sofreu influência da interação entre lâmina de irrigação e ácido húmico (AH). Ao analisar os fatores isolados os resultados evidenciaram que os porta-enxertos e as doses de AH não foram significativos para todas as variáveis.

Tabela 2. Análise de variância das variáveis fisiológicas avaliadas na videira cv. BRS Vitória em casa de vegetação, Juazeiro-BA, 2019.

Fonte de variação	Variáveis (valor-p)						
	A	Ci	E	gs	Clorofila A	Clorofila B	Clorofila Total
Lâminas de irrigação (L)	0,9694 ns	0,1272 ns	0,3867 ns	0,2688 ns	0,5880 ns	0,0140 **	0,8431 ns
Porta-enxerto (P)	0,3279 ns	0,1493 ns	0,8135 ns	0,3946 ns	0,6723 ns	0,6330 ns	0,5777 ns
Ácido Humico(A)	0,5980 ns	0,8710 ns	0,7355 ns	0,5100 ns	0,7062 ns	0,1348 ns	0,5323 ns
L x P	0,0867 ns	0,0429 **	0,2943 ns	0,0201 **	0,3614 ns	0,9737 ns	0,4750 ns
L x AH	0,5271 ns	0,8662 ns	0,2455 ns	0,9149 ns	0,2299 ns	0,0135 **	0,0589 ns
P x AH	0,8815 ns	0,4269 ns	0,5335 ns	0,4676 ns	0,6511 ns	0,4431 ns	0,1419 ns
L x P x AH	0,0865 ns	0,6567 ns	0,6032 ns	0,1272 ns	0,0859 ns	0,0722 ns	0,0692 ns
CV (%)	41,33	40,67	30,34	38,16	10,51	16,88	13,42

CV - coeficiente de variação; ** e * significativo a 1% de probabilidade e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ns - não significativo; A- fotossíntese líquida; Ci- concentração interna de CO₂ ; E-transpiração; gs- condutância estomática. Fonte: A autora (2020).

Para as variáveis fotossíntese líquida (A), transpiração (E), clorofila *a* e clorofila total que não apresentaram diferenças estatísticas, são apresentadas as médias na Tabela 3.

Tabela 3. Média dos tratamentos para as variáveis fotossíntese líquida (A), transpiração (E), clorofila *a* e clorofila total avaliadas na videira cv. BRS Vitória em casa de vegetação, Juazeiro-BA, 2019.

Tratamentos	Variáveis			
	A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	Clorofila <i>a</i>	Clorofila Total
Lâmina 1x	8,99	205,34	28,25	32,47
Lâmina 2x	8,75	187,37	27,27	32,49
Lâmina 3x	9,02	178,98	27,56	31,76
IAC 766	9,05	183,56	27,36	31,45
SO4	9,79	192,72	27,53	32,97
HARMONY	7,93	195,41	28,18	32,29
Ácido húmico (Ausência)	9,19	187,88	27,54	31,87
Ácido húmico (0,5 kg ha ⁻¹)	8,65	193,24	27,84	32,61

Verifica-se na Tabela 4 que as plantas irrigadas com a lâmina parcelada em três vezes (Lâmina 3x) apresentaram o maior teor de clorofila *b* com a ausência de AH e o menor com 0,5 kg ha⁻¹. Esses resultados se contrapõem a maioria dos trabalhos presentes na literatura (TEJADA & GONZALEZ, 2003; FERRARA & BRUNETTI, 2008; BALDOTTO *et al.*, 2009; AMERI & TEHRANIFAR, 2012; JANNIN *et al.*, 2012; AHMAD *et al.*, 2013) pois, normalmente um dos efeitos do AH é aumentar os teores de clorofila nas folhas das plantas.

Tabela 4. Desdobramento da interação lâminas de irrigação x ácido húmico para a variável clorofila *b* avaliadas na videira cv. BRS Vitória em casa de vegetação, Juazeiro-BA, 2019.

Lâminas	Clorofila <i>b</i>		
	Ausência de AH	0,5 kg.ha ⁻¹ de AH	Média
L1	4,18 aAB	3,71 aA	3,95
L2	3,45 aB	3,95 aA	3,70
L3	4,83 aA	3,95 bA	4,39
Média	4,15	3,87	

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

Assim, seria necessário realizar novos estudos com maiores fracionamentos da lâmina de irrigação para observar o comportamento desta variável, já que a dosagem de AH só fez diferença quando a lâmina foi fracionada na maior quantidade de vezes (3x), enquanto que quando não fracionada (L1) e até mesmo fracionada em duas vezes (L2) os teores de clorofila *b* foram indiferentes em relação à dose de AH. Neste caso, podemos observar notadamente a influência da intermitência do tempo de irrigação nestes resultados que podem ser justificados talvez pela redução do potencial hídrico ao longo do dia, quando a irrigação não é parcelada, e consequente diminuição da absorção de nitrogênio e outros nutrientes necessários à formação da molécula de clorofila. Melo & Ribeiro (2011) estudando efeito de déficit hídrico controlado na videira 'Itália' a pleno sol, verificaram aumento linear do Índice Relativo de Clorofila com o acréscimo das tensões de água no solo, sendo que o maior IRC ocorreu com o tratamento da tensão de água no solo a -70 kPa (41,22 unidades SPAD), apresentando as plantas submetidas à tensão de -30 kPa 38,33 unidades SPAD, portanto, valores superiores a todos verificados no presente estudo, em ambiente de casa de vegetação (Tabela 3).

No que se refere à aplicação de AH, as plantas com sua ausência apresentaram o maior teor de clorofila *b* quando a lâmina de irrigação foi parcelada em três vezes (L3) e menor teor quando parcelada em duas vezes (L2). Então, para videiras em situações de solos salinizados, como foi no caso do presente trabalho, para obtenção de um maior teor de clorofila *b* quando não se utiliza o AH deve-se fracionar a lâmina diária de irrigação e aplica-la em três vezes (L3), pois sem este condicionador além do solo reter menos umidade as raízes talvez se desenvolvam menos, reduzindo a absorção de água e nutrientes. Por outro lado, com a dose de 0,5 kg.ha⁻¹ de AH os resultados de teores de clorofila foram indiferentes em relação aos ciclos de irrigação. Ou seja, com o uso do AH se eleva a retenção de água pelo solo e não se faz necessário o uso do fracionamento da lâmina de irrigação. Com estes resultados o produtor pode tomar a decisão se irriga em três vezes ao dia ou se utiliza o AH e irriga apenas uma, havendo uma relativa redução nos custos de produção. Para este posicionamento é necessário que se avalie a relação custo-benefício em cada empreendimento agrícola. Em geral, é mais vantajoso para o produtor fracionar a aplicação da ITN em três vezes (L3), uma vez que, além de permitir uma maior flexibilidade desta operação ao possibilitar irrigar mais dentro do horário reservado, com menores tarifas de energia elétrica, propicia a redução da mão-de-obra, melhor aproveitamento da mesma e economia por não precisar adquirir o produto. A redução da mão-de-obra é propiciada pela possibilidade de

redirecionamento do irrigante para outras atividades, enquanto que o melhor aproveitamento se deve ao aumento no rendimento de todos os profissionais do setor de irrigação devido a ergonomia propiciada pelo maior intervalo para a tomada de decisões.

Com relação às variáveis quantitativas verifica-se na Tabela 5 que não houve diferença significativa entre os tratamentos para massa da matéria fresca e seca, área foliar, comprimento dos ramos e entrenós, apenas para diâmetro do ramo.

Tabela 5. Resumo da análise de variância dos descritores quantitativos avaliados em videira cv. BRS Vitória em casa de vegetação, Juazeiro-BA, 2019.

Fonte de variação		Variáveis (valor-p)					
		MF	MS	AF	CR	CE	DR
Lâminas de Irrigação (L)		0,7545 ns	0,5154 ns	0,7402 ns	0,0863 ns	0,4501 ns	0,2481 ns
Porta-enxerto (P)		0,1008 ns	0,2096 ns	0,2098 ns	0,3200 ns	0,6745 ns	0,1916 ns
Ácido Húmico (AH)		0,5690 ns	0,6901 ns	0,6671 ns	0,6505 ns	0,6773 ns	0,5608 ns
L x P		0,4871 ns	0,4166 ns	0,3014 ns	0,5102 ns	0,1180 ns	0,2929 ns
L x A		0,2707 ns	0,2484 ns	0,9904 ns	0,7908 ns	0,6825 ns	0,0853 ns
P x A		0,8421 ns	0,7443 ns	0,5693 ns	0,4590 ns	0,4006 ns	0,3962 ns
L x P x A		0,3119 ns	0,1913 ns	0,2144 ns	0,1374 ns	0,2633 ns	0,0402 **
CV (%)		42,68	41,39	21,67	33,90	20,10	15,10

CV - coeficiente de variação; ** e * significativo a 1% de probabilidade e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ns - não significativo; MF- massa da matéria fresca; MS- massa da matéria seca ; AF- área foliar; CR- comprimento dos ramos; CE- comprimento do entrenó e DR- diâmetro do ramo. Fonte: A autora (2020).

Os resultados evidenciaram que houve significância para a interação tripla lâminas de irrigação x porta-enxerto x doses de AH para a variável diâmetro do ramo. Assim, procedeu-se o desdobramento desta interação cujos dados são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Desdobramento da interação tripla Lâminas (L) x Porta-enxertos (P) x Doses de Ácido Húmico (AH) para a variável diâmetro dos ramos (mm) avaliados em videira cv. BRS Vitória em casa de vegetação, Juazeiro-BA, 2019.

Diâmetro dos ramos	
Lâminas (L)	

P x AH	L1	L2	L3	Média
IAC-766- ausência de AH	5,49 Aa	5,47 Aa	5,60 Ba	5,52
SO4- ausência de AH	5,70 Aa	5,49 Aa	6,88 ABa	6,02
Harmony- ausência de AH	7,34 Aab	5,47 Ab	7,60 Aa	6,80
Média	6,18	5,48	6,69	
IAC-766- 0,5kg ha ⁻¹ de AH	7,62 Aa	5,53 Ab	5,62 Ab	6,26
SO4- 0,5 kg ha ⁻¹ de AH.	6,44 Aa	6,43 Aa	6,42 Aa	6,43
Harmony- 0,5kg ha ⁻¹ de AH	6,65 Aa	6,67 Aa	6,04 Aa	6,45
Média	6,90	6,21	6,03	

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na coluna e minúscula na linha, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

As plantas sobre o porta-enxerto ‘Harmony’ com ausência de AH apresentaram maior diâmetro do ramo (7,6 mm) quando a lâmina de irrigação foi parcelada em três vezes (L3) e o menor quando a lâmina foi parcelada em duas (L2). Estes resultados são esperados para este que é um porta-enxerto que oferece moderado vigor a cultivares copas nele enxertadas (LEÃO & SOARES, 2000) e o parcelamento da lâmina em três vezes pôde ter favorecido a espessura do ramo por propiciar maior absorção de água e nutrientes pela planta devido à elevação do potencial de água no solo ao longo do dia. Consequentemente os estômatos permaneceram mais tempo abertos propiciando uma maior carboxilação que favoreceu a síntese de fotoassimilados e sua translocação para esta região da planta. Por outro lado, as plantas que apresentaram o menor diâmetro de ramos foram aquelas enxertadas sobre o IAC-766 (‘Campinas’), enquanto que as plantas enxertadas nos demais porta-enxertos com ausência de AH não apresentaram significância para os parcelamentos de lâmina de irrigação utilizados.

Já as plantas sobre o IAC-766 (‘Campinas’) que receberam de 0,5 kg.ha⁻¹ de AH tiveram o maior diâmetro de ramo no tratamento testemunha (L1), enquanto que as plantas sobre os demais porta-enxertos foram indiferentes aos parcelamentos de lâmina de irrigação utilizados. Neste caso, com o uso do AH não se faz necessário parcelar a

lâmina. Portanto, verifica-se que com ou sem aplicação de AH, o porta-enxerto IAC-766 ('Campinas'), comparado ao 'Harmony' e 'SO4', foi o que induziu menor diâmetro dos ramos para a videira 'BRS Vitória', pois segundo Pereira *et al.* (2006), trata-se de um porta-enxerto pouco vigoroso, que tende a entrar em repouso em temperaturas mais amenas, sendo indicado para enxertias com cultivares copas vigorosas.

Com relação à fertilidade de gemas verifica-se na Figura 3 que a 'BRS Vitória' sobre enxertada sobre o porta-enxerto 'SO4' apresentou a maior percentagem de gemas férteis com 68,9%, seguido do IAC-766 ('Campinas') (63,33%) e 'Harmony' (53,33%).

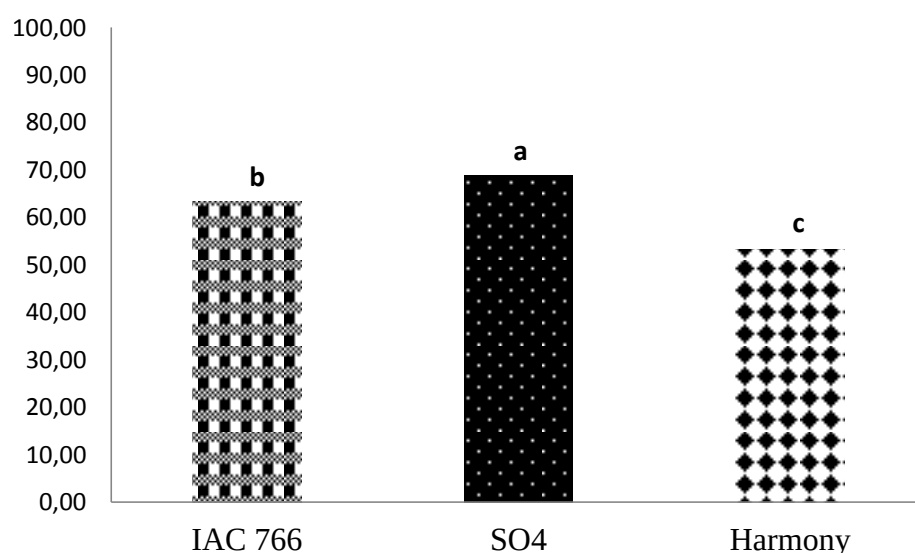


Figura 3. Análise de Fertilidade de gemas realizada em videira cv. BRS Vitória enxertada sobre porta-enxertos IAC-766 ('Campinas'), 'SO4' e 'Harmony'. (Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade).

Segundo Melo e Ribeiro (2012), os porta-enxertos podem alterar o vigor vegetativo das cultivares copas sobre os quais são enxertadas e perante as inter-relações que se estabelecem entre os materiais enxertados, as taxas de fertilidade de gemas podem ser modificadas e, conseqüentemente, alteram suas capacidades produtivas, e constataram que a videira 'Superior Seedless' apresentou maior taxa de fertilidade de gemas quando enxertada sobre o 'Harmony' do que no IAC-766 ('Campinas'). Por outro lado, Martinez *et al.* (2017) verificaram semelhantes taxas de fertilidade de gemas para a 'Thompson Seedless' quando enxertada sobre os porta-enxertos 'Harmony' e 'SO4', sendo essas taxas igualmente superiores às apresentadas pelas

plantas desta cultivar enxertadas sobre os porta-enxertos IAC-572 (‘Jales’) e ‘Paulsen 1103’.

Verifica-se (Tabela 7) que independente do porta-enxerto utilizado, a fertilidade de gemas ficou mais concentrada entre a 6ª e 10ª gema. Todavia, em termos de variações percentuais, a fertilidade de gemas sobre o IAC-766 (‘Campinas’) variou menos ao longo das varas com 15 gemas, sendo que para os porta-enxertos ‘Harmony’ e ‘SO4’ a concentração de gemas férteis tenderam a ocorrer nas gemas mais distais, o que denota um caráter de atividade vegetativa mais elevado, induzindo a diferenciação de gemas vegetativas para reprodutivas nas gemas mais distantes da base dos ramos.

Tabela 7. Variação da taxa de fertilidade de gemas (%) ao longo das varas da ‘BRS Vitória’ sobre enxertada nos porta-enxertos IAC-766 (‘Campinas’), ‘Harmony’ e ‘SO4’ avaliados em videira cv. BRS Vitória em casa de vegetação, Juazeiro-BA, 2019.

Porta-enxerto	Fertilidade de gemas ao longo da vara (%)		
	1ª à 5ª gema	6ª à 10ª gema	11ª à 15ª gema
IAC-766 (‘Campinas’)	29,8	40,3	29,9
‘Harmony’	27,1	37,5	35,4
‘SO4’	20,9	41,9	37,2

Vilar *et al.* (2017), analisando a fertilidade potencial por região dos ramos da ‘Thompson Seedless’, enxertada sobre o porta-enxerto ‘Hamsey’, no Vale São do Francisco, observaram que a fertilidade na região basal sempre foi inferior ao da região apical dos mesmos ramos, apresentando média geral de 33,08% e 50,47%, respectivamente, havendo, de maneira geral, um acúmulo aproximado de 17% de fertilidade na região apical em relação à basal, sendo que no presente estudo, o percentual de gemas férteis em varas da ‘BRS Vitória’ enxertada sobre o ‘SO4’ passou de 20,9% para 41,9%, compreendido entre o segmento de 1 a 5 gemas para o de 6 a 10 gemas, respectivamente. Essas informações são de grande valor ao viticultor, pois através dela pode-se dimensionar a quantidade de gemas a se deixar na poda de produção e a partir daí realizar estimativas de produção por planta.

Conforme os dados apresentados na Tabela 8 a interação lâminas x porta-enxerto foi significativa para as variáveis concentração interna de CO₂ e condutância estomática.

Tabela 8. Desdobramento da interação Lâminas de irrigação (L) x Porta-enxerto (P) para as variáveis Concentração interna de CO₂ (Ci) e Condutância estomática (gs) avaliados em videira cv. BRS Vitória em casa de vegetação, Juazeiro-BA, 2019.

Lâmina	A (μmol CO ₂ m ⁻² s ⁻¹)				gs (mol m ⁻² s ⁻¹)			
	IAC-766	SO4	Harmony	Média	IAC 766	SO4	Harmony	Média
L1	0,06 bA	0,11 aA	0,10 abA	0,09	2,13 abA	3,52 aA	4,03 cA	3,23
L2	0,07 aA	0,09 aA	0,06 aAB	0,07	2,55 aA	3,32 aA	2,56 aAB	2,81
L3	0,08 aA	0,07 aA	0,05 aB	0,07	3,27 aA	2,62 aA	2,02 aB	2,64
Média	0,07	0,09	0,07		2,65	3,15	2,87	

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

As maiores concentrações internas de CO₂ (A), observadas nos porta-enxertos ‘SO4’ (0,11 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹) e ‘Harmony’ (0,10 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹) em comparação à do IAC-766 (‘Campinas’) (0,06 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹) observadas no manejo sem fracionamento de irrigação (L1), decorreram das suas aberturas estomáticas (gs) igualmente superiores (3,52 mol m⁻² s⁻¹, 4,03 mol m⁻² s⁻¹, e 2,13 mol m⁻² s⁻¹, respectivamente), propiciando maior carboxilação, o que acabou sendo convertido em maiores diâmetros de ramo para a videira ‘BRS Vitória’ sobre enxertada nos porta-enxertos ‘Harmony’ (7,34 mm) e ‘SO4’ (5,70 mm) em comparação ao IAC-766 (‘Campinas’) (5,49 mm), mantida sob o mesmo sistema de irrigação e sem aplicação de ácido húmico, conforme pode ser verificado na Tabela 7, embora esses ganhos não tenham sido pronunciados nas demais variáveis biométricas: massas da matéria fresca e seca, área foliar, comprimentos de ramos e de entrenós, o que acaba por caracterizar o IAC-766 (‘Campinas’) como um porta-enxerto pouco vigoroso em termos de atividade vegetativa (PEREIRA et al., 2006).

Cabe ainda ressaltar que a interenxertia é uma prática para unir plantas incompatíveis ou quando se pretende diminuir o vigor da cultivar copa (GUILHERME

et al., 2014) com o também propósito de obter pomares compactos, tendo em vista aumentos de produtividade (MARCON FILHO *et al.*, 2009). No presente trabalho, ao serem utilizados os porta-enxertos ‘Harmony’, IAC-766 (‘Campinas’) e ‘SO4’ e a ‘Thompson Seedless’ como interenxerto, e sobre esta cultivar a enxertia da ‘BRS Vitória’, as possíveis inter-relações fisiológicas da ‘BRS Vitória’ com a ‘Thompson Seedless’ também devem ser consideradas, apesar da impossibilidade de serem devidamente dimensionadas, bem como todas suas interferências no comportamento da ‘BRS Vitória’.

Uma das finalidades do uso de porta-enxertos é proporcionar bom equilíbrio entre produtividade e vigor vegetativo (SOARES & LEÃO, 2009). A maior atividade carboxilativa promovida pelo ‘SO4’ à ‘BRS Vitória’ explica a sua maior taxa de fertilidade de gemas quando enxertada sobre este porta-enxerto (vide Figura 3), Segundo Souza *et al.* (2011), o incremento de carboidratos na planta se dá através da fotossíntese, sendo que esses autores encontraram correlações positivas entre a taxa de fertilidade de gema da videira ‘Itália’ com os teores de açúcares solúveis totais e amido em tecidos das plantas.

Em contrapartida, a concentração interna de CO₂ nas plantas sobre os porta-enxertos trabalhados foi indiferente quando a lâmina de irrigação foi parcelada em duas e três vezes. Estes resultados podem ser explicados pela maior tolerância do ‘SO4’ a solos encharcados, uma vez, que a aplicação integral da lâmina bruta pode ter reduzido a oxigenação do solo enquanto que o fracionamento desta lâmina (L2 e L3) possa ter melhorado a aeração. De acordo com Leão & Soares (2009), os porta-enxertos ‘Harmony’ e ‘SO4’ são adaptados a solos de textura arenosa e argilosa, respectivamente; por sua vez, o IAC-766 (‘Campinas’) é adaptado tanto a solos de textura argilosa e arenosa, e possui tolerância à salinidade (VIANA *et al.*, 2001). Ruivo (2009) verificou manchas vermelhas, clorose, murcha, necrose e morte dos ponteiros, necrose pontual e laminar nas folhas, encarquilhamento, queda das folhas e morte das raízes em plantas do porta-enxerto IAC-766 (‘Campinas’) no 9º dia sob condições de hipoxia provocada pelo cultivo em solo encharcado, sendo que o período de encharcamento afetou o crescimento dos ramos a partir do 3º dia, agravando-se com o prolongamento do estresse. A diminuição da absorção de água e de nutrientes afetou as trocas gasosas das folhas, o que acarretou na queda de aquisição de carbono, diminuindo a produção de fotoassimilados necessários para o crescimento.

Plantas sob condições de estresses abióticos acionam mecanismos de tolerância, dentre os quais, a produção de ácido abscísico que induz ao fechamento estomático, levando à redução da transpiração durante o período de baixa disponibilidade hídrica (MUNEMASA *et al.*, 2015). Em mangueira observou-se uma correlação direta entre g_s e A , na qual a taxa fotossintética reduziu em resposta ao fechamento estomático (SIMÕES *et al.*, 2018), e o estudo de 10 genótipos potenciais de uso como porta-enxertos de citros, mantidos sem e com estresse hídrico, demonstrou que o crescimento dos porta-enxertos foi limitado pelo déficit hídrico, sendo o diâmetro do caule a variável menos prejudicada (SUASSUNA *et al.*, 2014). Nesta mesma linha de raciocínio, conclui-se que o melhor comportamento da videira ‘BRS Vitória’ sobre o porta-enxerto ‘SO4’ deveu-se a ativação de mecanismos fisiológicos favoráveis para uma melhor adaptação às condições descritas no presente trabalho.

Quando se avaliou a Concentração interna de CO_2 (C_i) e a Condutância estomática (g_s) dos porta-enxertos em função dos fracionamentos da lâmina de irrigação os resultados mostraram que nas plantas enxertadas sobre o ‘Harmony’ tanto a concentração interna de CO_2 quanto a Condutância estomática foram maiores para a testemunha (L1) do fator Lâmina e menor para o tratamento L3 quando a lâmina foi aplicada em três vezes. Estes resultados são decorrentes da menor tolerância destas plantas ao estresse hídrico, as quais estavam submetidas, devido ao intervalo de sete horas entre a primeira e a segunda irrigação. Neste período as plantas podem ter consumido toda a água armazenada no solo que representava apenas um terço da lâmina bruta e o ‘Harmony’ dentre os porta-enxertos utilizados, devido a suas características genéticas intrínsecas de porta-enxerto, foi o menos tolerante as estas condições. Faz-se necessário realizar novos trabalhos com menores intervalos entre as irrigações para avaliar melhor o desempenho deste porta-enxerto. Vale *et al.* 2017, trabalhando com umidade do solo e porta-enxertos em videira observaram uma maior exigência hídrica do porta-enxerto ‘SO4’ em relação ao IAC-766 (‘Campinas’).

As plantas dos demais porta-enxertos não apresentaram significância para essa variável (Tabela 8).

Por outro lado, quando se avaliou a condutância estomática as plantas enxertadas sobre o ‘SO4’, no tratamento testemunha, apresentaram a maior taxa enquanto que aquelas sobre o ‘Harmony’ apresentaram a menor.

Este resultado pode ser explicado pela menor aeração do solo ocasionado com a aplicação integral da lâmina de irrigação haja vista o espaço reduzido do recipiente

que continha as plantas. Em decorrência disto, a maior tolerância do 'SO₄' a solos encharcados, ou seja, menos aerados, como já foi dito, favoreceu uma melhor adaptação destas plantas a estas condições, o que não ocorreu com o 'Harmony' que tem melhor desempenho em solos mais drenados e aerados.

Quando se utilizaram os fracionamentos da lâmina de irrigação em duas (L2) e três vezes (L3) os resultados foram indiferentes.

5.0 CONCLUSÕES

O uso de ácido húmico aumentou a capacidade de retenção de água do solo, fazendo-se desnecessário o fracionamento da lâmina nessa situação.

Quando houve fracionamento da Irrigação Total Necessária, não houve necessidade do uso de ácido húmico.

O fracionamento da Irrigação Total Necessária não influenciou na concentração interna de CO₂ quando se utilizou o 'SO₄' como porta-enxerto.

Quando se utilizou o porta-enxerto 'Harmony' não houve necessidade de parcelar a Irrigação Total Necessária.

6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Atlas irrigação:** uso da água na agricultura irrigada. Brasília: ANA, 2017. 86p.

AHMAD, I.; SAQUIB, R.U.; QASIM, M.; SALEEM, M.; KHAN, A.S.; YASEEN, M. Humic acid and cultivar effects on growth, yield, vase life, and corm characteristics of gladiolus. **Chilean journal of agricultural research**, Chillán, v.73, n. 4, p. 339-344, 2013.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Roma: FAO, 1998. 328p.

AMERI, A.; TEHRANIFAR, A. Effect of humic acid on nutrient uptake and physiological characteristic *Fragaria ananassa* var: camarosa. **Journal of biological environmental science**, Uludag, v. 6, n. 16, p. 77-79, 2012.

ANDRÉO-SOUZA, Y.; PEREIRA, A. L.; SILVA, F. F. S.; RIEBEIRO-REIS, R. C.; EVANGELISTA, M. R. V; CASTRO, R. D.; DANTAS, B. F. Efeito da salinidade na germinação de sementes e no crescimento inicial de mudas de pinhão-mansão. **Revista brasileira de sementes**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 83-92, 2010.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2018, v.17, 88 p.

ANZANELLO, R.; SOUZA, P. V. D. Conteúdo de reservas, vigor vegetativo e rendimento de videiras submetidas a duas safras por ciclo vegetativo. **Semina: ciências agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 719-729, 2015.

ARAÚJO, C. A. de S.; SILVA, D. J.; REIS, V. C. da S.; RODRIGUES, F. M.; GROSSI, F.; COSTA, W. P. L. B. da. Tolerância de videiras à salinidade. In: SEMINÁRIO NOVAS PERSPECTIVAS PARA O CULTIVO DA UVA SEM SEMENTES NO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2004, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2004.

ARAÚJO, J. L. O. **Mobilização de reservas durante o crescimento pós-germinativo em girassol sob estresse salino e osmótico aplicados de forma isolada e combinada**. 2013. 73f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2013.

ASSIS, J. S. de; LIMA FILHO, J. M. P.; LIMA, M. A. C. de. Fisiologia da videira. In: FEIRA NACIONAL DA AGRICULTURA IRRIGADA - FENAGRI, 2004, Petrolina. **Minicursos: apostilas**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. 1 CD-ROM.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Trad. H. R. GHEYI et al., Campina Grande: UFPB, 1999. 153p.

BALDOTTO, L. E. B.; BALDOTTO, M. A. Adventitious rooting on the Brazilian red-cloak and sanchezia after application of indole-butyric and humic acids. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 426-431, 2014.

BASSOI, L. H.; GONÇALVES, S. de O.; SANTOS, A. R. L. dos; SILVA, J. A.; LIMA, A. C. M. Influência de manejos de irrigação sobre aspectos de ecofisiologia e de produção da videira cv. Syrah/Paulsen 1103. **Revista Irriga**, Botucatu, v. 16, n. 4, p. 395-402, 2011.

- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 8ª ed. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 625 p.
- BISCARO, G. A. **Sistema de irrigação localizada**. Dourados: Editora UFGD, 2014. 256 p.
- BORGES, R. S.; ROBERTO, S. R.; YAMASHITA, F.; ASSIS, A. M.; YAMAMOTOI, L. Y. Produção e qualidade de frutos de clones de videira ‘Concord’ sobre diferentes porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 44, n. 2, p. 198-204, 2014.
- BORGHETTI, J. R.; SILVA, W. L. C.; NOCKO, H. R.; LOYOLA, L. N.; CHIANCA, G. K. **Agricultura irrigada sustentável no Brasil**: identificação de áreas prioritárias. Brasília: FAO, 2017. 243 p.
- BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M. Efeitos do cycocel na fertilidade de gemas e no crescimento dos ramos de videiras cv. Itália (Vitis vinifera L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n. 1, p.78-81, 2004a.
- BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M.; MERCER, R. M.; KERNISKI, S. Efeitos do paclobutrazol na fertilidade de gemas e no crescimento dos ramos de videiras cv. Rubi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n. 2, p.345-347, 2004b.
- BRAGA, F. G. **Cultura da uva Niágara Rosada**. São Paulo: Nobel, 1988. 66 p.
- BRITO, S. **Manejo de Recursos hídricos**: Brasil está entre os países com maior área irrigada do mundo. Embrapa Milho e Sorgo, 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/12990229/brasil-esta-entre-os-paises-com-maior-area-irrigada-do-mundo>>. Acesso em: 14 nov.2019.
- BUCKS, D.A.; FRENCH, O.F.; NAKAYAMA, F.F.; FANGMEIER, D.D. Trickle irrigation management for grape production. In: INTERNATIONAL DRIP/TRICKLE IRRIGATION CONGRESS, 3., 1985, Fresno. **Proceedings**. St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers, 1985. p.204-211.
- CAMILI, E. C.; RODRIGUES, J. D.; ONO, E. O. Biorreguladores na brotação da videira ‘Superior Seedless’. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 3, p. 339-346, 2010.
- CARDOSO, L.S.; BERGAMASCHI, H.; COMIRAN, F.; CHAVARRIA, G.; MARODIN, G.A.B.; DALMAGO, G.A.; SANTOS, H.P. dos; MANDELLI, F. Alterações micrometeorológicas em vinhedos pelo uso de coberturas de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.4, p.441-447, 2008.
- CARON, V. C.; GRAÇAS, J. P.; CASTRO, P. R. C. **Condicionadores do solo**: ácidos húmicos e fúlvicos. Piracicaba: ESALQ, 2015. 46 p.
- CAVALCANTE, L. F.; CCORDEIRO, J. C.; NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, I. H. L.; DIAS, T. J. Fontes e níveis da salinidade da água na formação de mudas de mamoeiro cv. Sunrise solo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n. 1, p.1281- 1290, 2010.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. dos (Ed.). **Fruticultura em ambiente protegido**. Brasília: Embrapa, 2012. 280 p.

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

COELHO, E. F.; SIMÕES, W. L.; CARVALHO, J. E. B. de; COELHO FILHO, M. A. **Distribuição de raízes e extração de água do solo em fruteiras tropicais sob irrigação**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2008. 80 p.

COLOMBO, L. A., ASSIS, A. M., SATO, A. J., TESSMANN, D. J., GENTA W., RUFFO, R. S. Produção fora de época da videira ‘BRS Clara’ sob cultivo protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.2, p.212-218, 2011.

CONCEIÇÃO, M. A. F. **Balanco hídrico em fruteiras**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 12 p

COX, M. C.; FAVERO, A. C.; DRY, P. R.; MCCARTHY, M. G.; COLLINS, C. Rootstock effects on primary bud necrosis, bud fertility, and carbohydrate storage in Shiraz. **American journal of enology and viticulture**, Davis, v. 3, n.2, p.277-283, 2012.

DALASTRA, G. M.; ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; HACHMANN, T. L.; INAGAKI, A. M. Trocas gasosas e produtividade de três cultivares de meloeiro conduzidas com um e dois frutos por planta. **Bragantia**, Campinas, v. 73, n. 4, p. 365-371, dez. 2014.

DALIAKOPOULOS, I. N.; TSANIS, I. K.; KOUTROULIS, A.; KOURGIALAS, N. N.; VAROUCHAKIS, A. E.; KARATZAS, G. P.; RITSEMA, C. J. The threat of soil salinity: A European scale review. **Science of the total environment**, Amsterdam, v. 573, n. 1, p. 727-739, 2016.

DEBASTIANI, G.; LEITE, A. C.; WEIBER JUNIOR, C. A.; BOELHOUWER, D. I. Cultura da uva, produção e comercialização de vinhos no Brasil: origem, realidades e desafios. **Revista cesumar ciências humanas e sociais aplicadas**, Maringá, v. 20, n. 2, p. 471-485, 2015.

DIAS, N. S.; BLANCO, F. F. Efeitos dos sais no solo e na planta. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. (eds.). **Manejo da Salinidade na Agricultura: Estudos Básicos e Aplicados**. Fortaleza: INCTSal, 2010, p.129-141.

DOMINGUES, A. F. O potencial da Agricultura Irrigada no Brasil. In: AGROINVEST BRASIL, 2013 Shanghai. Disponível em:<
http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/14h10_AntonioFelixDomingues_InvestimentoIrrigacao.pdf> Acesso em: 14 nov.2019.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p.

DURÃES, F. O. M.; MAGALHÃES, P. C. Transporte de água no sistema solo-planta-atmosfera: movimento de água e solutos nas plantas. *In*: ALBUQUERQUE, P. E. P.; DURÃES, F. O. M. (Org.). **Uso e manejo de irrigação**. 2ª ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2013, p. 169-223.

EGEA, M. B.; LOBATO, L. P. A desidratação osmótica como pré-tratamento para frutas e hortaliças. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 73, n. 4, p. 316-324, 2014.

ESTREIT, N. M.; CANTERLE, L. P.; CANTO, M. W.; HECKTHEUER, L. H. H. As Clorofilas, **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.3, p.748-755, 2005.

EVANS, R.G.; SPAYD, S.E.; WAMPLE, R.L.; KROEGER, M.W.; MAHAN, M.O. Water use of *Vitis vinifera* grapes in Washington. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v.23, n. 2, p.109-124, 1993.

FAO. **The State Of The World's H Land And Water Resources For Food And Agriculture The State Of The World's Land And Water Resources For Food And Agriculture: Managing systems at risk**. Edição 1, Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Rome and Earthscan, London, 2011, 308p.

FERNANDES, F. B. P.; LACERDA, C. F.; ANDRADE, E. M.; NEVES, A. L. R.; SOUSA, C. H. C. Efeito de manejos do solo no déficit hídrico, trocas gasosas e rendimento do feijão-de-corda no semiárido. **Revista ciência agrônômica**, Fortaleza, v. 46, n. 3, p. 506-515, 2015.

FERRARA, G.; BRUNETTI, G. Influence of foliar applications of humic acids on yield and fruit quality of table grape cv. Itália. **Journal international sciences de la vigne et du vin**, Villenave-d'Ornon, v. 42, n.2, p. 79-87, 2008.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n.2, p. 36-41, 2008.

FERREIRA, T. M. **Respostas fisiológicas e bioquímicas de plantas de sorgo forrageiro submetidas ao estresse salino**. 2012. 116f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

FIGUEIREDO, G. J. B; LEITE, C. Tipos de Estruturas Plásticas Utilizadas para Cultivo em Ambiente Protegido. **Casa da Agricultura**, Campinas, v. 14, n 2, p. 17-19, 2011.

FONTES, J. L. Produção em ambiente protegido: garantia de renda, emprego, qualidade e mercado (editorial). **Casa da Agricultura**, Campinas, v. 14, n. 2, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION-FAO. **2050: A escassez de água em várias partes do mundo ameaça a segurança alimentar e os meios de subsistência**, 2009. Disponível em:< <https://www.fao.org.br/2050eavpmasams.asp>>. Acesso em: 14 nov. 2019.

FRANZON, R. C.; CARPENEDIO, S.; CARPENEDIO, J. C. **Produção de mudas: principais técnicas utilizadas na propagação de fruteiras**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010, 56p.

FREIRE, M. B. G. S.; FREIRE, F. J. Fertilidade do solo e seu manejo em solos afetados por sais. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F. de; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; LIMA, J. C. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007, p.929-954.

FREITAS, W. DA S.; RAMOS M. M.; OLIVEIRA A M. S. Demanda de irrigação da cultura da uva na Bacia do Rio São Francisco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n.3, p.563–569, 2006.

FRIZZONE, J. A.; REZENDE, R.; FREITAS, P. S. L. de. **Irrigação por aspersão**. 1. ed. Maringá: EDUEM, 2011. 271p.

GALDIN, L. S.; LIRA, E. H. A.; SOUSA, V. F. O.; SOUZA, J. M.; MAIA, J. M.; COSTA, P. O. C., ARRIEL, N. H. C. Padronização das doses de NaCl para indução de stresse salino em *Jatropha curcas* L. **Revista de ciências agrárias**, Lisboa, v. 40, n. 2, p. 19-30, 2017.

GEERTS, S.; RAES, D. Deficit irrigation as an on-farm strategy to maximize crop water productivity in dry areas. **Agricultural water management**, Belgium, v. 96, n. 9, p. 1275-1284, 2009.

GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; BATISTA, M. A. F. **Prevenção, manejo e recuperação de solos salinos e sódicos**. Mossoró: ESAM, 1991, 70p.

GUILHERME, D. O; MARINHO, C. S.; BIAZATT, M. A.; CAMPOS, G. S.; BREMENKAMP, C. A. Produção de mudas de laranjeira Pêra por meio do método de interenxertia, **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.3, p.414-417, 2014.

GOMES, T. L. S. **Exportações de uva e manga do vale do S. Francisco têm balanço negativo em 2018**. Entrevista concedida a Aracelly Romão. TV Grande Rio, Petrolina. 21. dez. 2018. 4:11 min. Disponível em: <http://g1.globo.com/pe/petrolina-regiao/grtv-2edicao/videos/t/edicoes/v/exportacoes-de-uva-e-manga-do-vale-do-s-francisco-tem-balanco-negativo-em-2018/7251069/>>. Acesso: 20. Nov. 2019.

GONZÁLEZ, M.; GOMEZ, E.; COMESE, R.; QUESADA, M.; CONTI, M. Influence of organic amendments on soil quality potential indicators in an urban horticultural system. **Bioresource Technology**, New York, v. 101, n. 22, p. 8897-8901, 2010.

GUPTA, B.; HUANG, B. Mechanism of salinity tolerance in plants: physiological, biochemical, and molecular characterization. **Internentional journal of genomics**, Londres, v. 2014, n. 1, p. 1-18, 2014.

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em:<<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>>. Acesso em: 01 set. 2020.

JANNIN, L.; ARKOUN, M.; OURRY, A.; LAÎNÉ, P.; GOUX, D.; GARNICA, M.; FUENTES, M.; FRANCISCO, S.S.; BAIGORRI, R.; CRUZ, F.; HOUDUSSE, F.; GARCIA-MINA, J. M.; YVIN, J. C.; ETIENNE, P. Microarray analysis of humic acid effects on *Brassica napus* growth: Involvement of N, C and S metabolisms. **Plant Soil**, Amsterdam, v. 359, n. 1-2, p. 297-319, 2012.

KIDMANN, C. M.; DRY, P.; MCCARTHY, M. G.; COLLINS, C. Reproductive performance of Cabernet Sauvignon and Merlot (*Vitis vinifera* L.) is affected when grafted to rootstocks. **Australian journal of grape and wine research**, Glen Osmond, v. 19, n.3, p. 409-421, 2013.

KLEIN, C.; KLEIN, V. A. Estratégias para potencializar a retenção e disponibilidade de água no solo. **Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 1, p.21-29, 2015.

KOEPKE, T.; DHINGRA, A. Rootstock scion somatogenetic interactions in perennial composite plants. **Plant cell reports**, Berlim, v. 32, n. 9, p. 1321-1337, 2013.

LARRÉ, C. F.; MORAES, D. M.; LOPES, N. F. Qualidade fisiológica de sementes de arroz tratadas com solução salina e 24-epibrassinolídeo. **Revista brasileira de sementes**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 86-94, 2011.

LEÃO, P. C. S. Sistema de Produção - **Cultivo da Videira**. Embrapa Semiárido Sistemas de Produção, 1 – 2a. edição. Versão Eletrônica, Agosto/2010. Disponível em: < http://www.cpatas.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/cultivares.html>. Acesso em: 20 nov.2019.

LEÃO, P. C. de S.; LIMA, M. A. C. de. **Uva de mesa sem sementes ‘BRS Vitória’: comportamento agrônomo e qualidade dos frutos no Submédio do Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semiárido. (Comunicado Técnico 168), 2016. 6 p.
LEÃO, P. C. S.; SOARES, J. M. A **Viticultura no semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. 366p.

LEÃO, P. C. de S.; SOARES, J. M.; RODRIGUES, B. L. Principias cultivares. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. (Ed.). **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 151-214.

MAAS, E.V. Salt tolerance of plants. In CHRISTIE, B.R. (Ed.) **The Handbook of plant science in agriculture**. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1984, p. 57-75.
MAAS, E.V.; HOFFMAN, G. J. Crop salt tolerance - current assessment. **Journal of the irrigation and drainage division**, Nova York, v.103, n.2, p.115-134, 1977.
MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P.; LAZZAROTTO, J. J. A viticultura de mesa no Brasil: produção para o mercado nacional e internacional. **Territórios du vin**, Dijon, v. 9, p. 1-9, 2018.

MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. S.; SOUZA, R. T.; GARRIDO, L. R. **‘BRS Vitória’ – Uva para Mesa, sem Sementes, de Sabor Especial e Tolerante ao Míldio- Recomendações Agrônômicas para a Região de Campinas, São Paulo**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016. 28p.

MANICA, I.; POMMER, C. V. **Uva: do plantio a produção, pós colheita e mercado**. Porto Alegre: Ed. Cinco Continentes, 2006. 185p.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PARALETTI, L. F. **Irrigação, princípios e métodos**. 3ª ed. Viçosa: Ed. UFV, 2013. 318 p.

MARCON FILHO, J. L.; RUFATO, L.; RUFATO, A. R.; KRETZSCHMAR, A. A.; ZANCAN, C. Aspectos produtivos e vegetativos de macieiras cv. Imperial Gala interenxertadas com Em-9, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 784-791, 2009.

MARINHO, L. B. et al. Produção e qualidade da videira ‘Superior Seedless’ sob restrição hídrica na fase de maturação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 12, p. 1682-1691, 2009.

MARQUES, E. C.; FREITAS, V. S.; BEZERRA, M. A.; PRISCO, J. T.; GOMES FILHO, E. Efeitos do estresse salino na germinação, emergência e estabelecimento da plântula de cajueiro anão precoce. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 4, 2011.

MARTINEZ, E. A.; RIBEIRO, V. G.; VILAR, P. F. I.; VON HAUSEN, L. J. O.; BEZERRA, E. D. Evaluation of nitrogen monitoring, bud fertility and ‘Thompson Seedless’ grape vine production on different rootstocks. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 39, n.5: (e-950), 2017.

MATTIUZ, B. H.; MIGUEL, A. C. A.; GALATI, V. C.; NACHTIGAL, J. C. Efeito da temperatura no armazenamento de uvas apirênicas minimamente processadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n.1, p. 44-52, 2009.

MELLO, L. M. R. de; MACHADO, C. A.E.; **Viticultura brasileira: panorama 2019**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2020, 21 p.

MELO, J. S.; RIBEIRO, V.G. Efeito de déficit hídrico transiente e doses crescentes de boro sobre a fertilidade de gemas de videira cv. Itália, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 482-490, 2011.

MELO, P. S. F.; RIBEIRO, V. G. Porta-enxertos, citocininas, retardantes de crescimento e uracil na fertilidade de gemas de videiras apirênicas, **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 80-85, 2012.

MDIC. Exportação e Importação Geral – 1997- 2019. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>>. Acesso em: 01 set. 2020.

MIELE, A.; MANDELLI, F. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira ‘Merlot’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.4, p. 964-973, 2012.

MIELE, A.; RIZZON, L. A.; GIOVANNINI, E. Efeito do porta-enxerto no teor de nutrientes em tecidos da videira 'Cabernet Sauvignon'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 1141-1149, 2009.

MINOLTA. **Chlorophyll meter SPAD-502**. Instruction manual. Minolta Co., Osaka, Japan. 1989. 22 p.

MONTERO, J. I.; CASTILLA, N.; RAVÉ, E. G.; BRETONES, F. L. Climate under plastic in the Almeria. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 170, n. 1, p. 227-34, 1985.

MOREIRA, R. T.; VIEIRA, D. M.; De Freitas, S. T.; BIASOTO, A. C. T. et al. POTENCIAL DA UVA DE MESA 'BRS VITÓRIA' PARA A PRODUÇÃO DE UVA PASSA. In: ANAIS DO SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DE ALIMENTOS, 2015, . Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2015. Disponível em: <<https://proceedings.science/slaca/slaca-2015/papers/potencial-da-uva-de-mesa---brs-vitoria---para-a-producao-de-uva-passa?lang=pt-br>> Acesso em: 04 set. 2020.

MUNEMASA, S.; HAUSER, F.; PARK, J.; WAADT, R.; BRANDT, B.; SCHROEDER, J. I. Mechanisms of abscisic acid-mediated control of stomatal aperture, **Current Opinion in Plant Biology**, Uppsala, v. 28, n. 1, p. 154-162, 2015.

MUNNS, R. The impact of salinity stress. **Plantstress**. Virtual article. Disponível em: http://www.plantstress.com/Articles/salinity_i/salinity_i.htm. Acesso em: 26 jul. 2020.

NEIS, S.; SANTOS, S. C.; ASSIS, K. C.; MARIANO, Z. F. Caracterização fenológica e requerimento térmico para a videira niagara rosada em diferentes épocas de poda no sudoeste Goiano. **Revista brasileira de fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 931-937, 2010.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; ALVES, R. C.; LINHARES, P. S. F.; MEDEIROS, A. M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Interação entre salinidade da água de irrigação e adubação nitrogenada na cultura da berinjela. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 5, p. 480-486, 2014.

OLIVEIRA, R. P.; PETRY, H. B.; SCIVITTARO, W. B.; GONZATTO, M. P.; SCHWARZ, S. F. **Troca de copa em plantas adultas de citros por meio de sobre-enxertia por garfagem**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016, 6 p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS-ONU. **Water Security & the Global Water Agenda: A UN-Water Analytical Brief**, 2013. Disponível em: <<https://www.unwater.org/publications/water-security-global-water-agenda/>>. Acesso em: 10 julho.2020

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DA UVA E DO VINHO - OIV. **Statistical report on world vitiviniculture**, Paris, 2019, 23p.

PAIX, M.; LANHAI, L.; XI, C.; VARENYAM, A.; NYONGESAH, M.; HABİYAREMYE, G. Physicochemical properties of saline soils and aeolian dust. **Land degradation & Development**, Hoboken, v. 24, n. 6, p. 539–547, 2013.

PEDROTTI, A.; CHAGAS, R. M.; RAMOS, V. C.; PRATA, A. P. N.; LUCAS, A. A. T.; SANTOS, P. B. Causas e consequências do processo de salinização dos solos. **Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 1308-1324, 2015.

PEREIRA, L. S.; VALERO, J. A. de J.; BUENDÍA, M. R. P.; MARTÍN-BENITO, J. M. T. **El riego y sus tecnologías**. Albacete: CREA-UCLM, 2010. 296 p

PEREIRA, M.C.T.; CUNHA, L.M.V.; NIETSCHKE, S.; SANTOS, F.S.; GONÇALVES, V.D.; SANTOS, F.A. Enraizamento e crescimento inicial dos porta-enxertos de videira ‘IAC 572’ e ‘IAC 766’ em telado e no campo na região norte de Minas Gerais, **Unimontes Científica**, Montes Claros, v. 8, n. 2, p. 151-155, 2006.

PIMENTEL JUNIOR, A. **Comportamento da videira ‘Niagara Rosada’ em diferentes porta-enxertos e sistemas de condução do cordão principal**. 2017. 60 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2017.

PIVA, R.; BOTELHO, R. V.; LIMA, P. C. G.; ROMBOLA, A. D. Desenvolvimento, fisiologia e ocorrência de míldio em videiras cv. BRS Margot tratadas com preparados biodinâmicos. **Revista de ciências agrárias**, Lisboa, v. 42, n. 2, 201-210, 2019.

PRADOS, N. C. **Contribución al estudio de los cultivos enarenados en Almería**: necesidades hídricas y extracción del nutrientes del cultivo de tomate de crecimiento indeterminado en abrigo de polietileno. 1986. 195f. Tese (Doutorado). Caja Rural provincial, Almería, 1986.

PRISCO, J. T. e GOMES FILHO, E. Fisiologia e bioquímica do estresse salino em plantas. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. **Manejo da salinidade na agricultura**. Fortaleza: INCT Sal, 2010. p. 472.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, planta e atmosfera**: conceitos, processos e aplicações. 2ª ed. Barueri: Manole, 2012, 500p.

RIBEIRO, M. R.; FREIRE, F. J.; MONTENEGRO, A. A. A. 2003. Solos halomórficos no Brasil: Ocorrência, gênese, classificação, uso e manejo sustentável. In: CURI, N.; MARQUES, J. J.; GUILHERME, L. R. G.; LIMA, J. M.; LOPES, A. S; ALVAREZ, V. H. (eds.). **Tópicos em Ciência do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.3, p.165-208.

RIBEIRO, V.G.; VILARONGA, C.P.P.; SIQUEIRA, P.X.; ASSIS, J.S.; QUEIROZ, S.O.P.; LOPES, S.J. 2008. Expressão da Fertilidade de gemas da ‘Superior Seedless’ no município de Petrolina (PE). **Revista Caatinga**, v. 21, n. 3, p. 231-235, 2008

RODRIGUES, C. R. F.; SILVEIRA, J. A. G.; SILVA, E. N.; DUTRA, A. T. B.; VIÉGAS, R. A. Transporte e distribuição de potássio atenuam os efeitos tóxicos do sódio em plantas jovens de Pinhão-Manso. **Revista brasileira de ciências do solo**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 223-232, 2012.

ROSENBERG, N. J.; MCKENNEY, M. S.; MARTIN, P. Evapotranspiration in a greenhouse warmed world: a review and a simulation. **Agricultural and forest meteorology**, Ontario, v. 47, n. 2, p. 303-20, 1989.

RUIVO, S. C. **Avaliação de porta-enxertos de videira quanto à tolerância ao encharcamento**. 2009. 78f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2009.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Fisiologia de Plantas**. 4ª ed. Trad. São Paulo: Cengage learning, 2012, 774p.

SANTOS, C. M. G.; MOREIRA, M. M.; RODRIGUES, J. D. Metabolismo da videira 'syrah' no semiárido nordestino sob três estratégias hídricas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3611-3624, 2013.

SCHOEFS, B. Chlorophyll biosynthesis during plant greening. In: PESSARAKLI, M. **Handbook of plant and crop physiology**. 3ª Ed. Marcel Tucson: Dekker, 2014. 973 p.

SELEGUINI, A.; VENDRUSCOLO, E. P.; CAMPOS, L. F. C.; FARIA JÚNIOR, M. J. A. Efeito do paclobutrazol sobre o crescimento de plantas e produção de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) em ambiente protegido. **Scientia agropecuaria**, Trujillo, v. 7, n. 4, 391-399, 2016.

SILVA, I. N.; FONTES, L. O.; TAVELLA, L. B.; OLIVEIRA, J. B.; OLIVEIRA, A. C. Qualidade de água na irrigação. **Agropecuária científica no semiárido**, Campina Grande, v. 7, n. 3, p. 1-15, 2011.

SILVA, P. C. G.; COELHO, R. C. **Cultivo da Videira**. 2ª edição. Embrapa Semiárido sistemas de produção, versão eletrônica Agosto/2010. Disponível em: <http://www.cpatia.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/Caracterizaca_social_da_%20videira.html>. Acesso: 01. Nov.2019.

SILVA, W. P.; ALMEIDA, C. D. G. C.; ROLIM, M. M.; SILVA, E. F. de F.; PEDROSA, E. M. R.; SILVA, V.G. F. Monitoramento da salinidade de águas subterrâneas em várzea cultivada com cana-de-açúcar fertirrigada com vinhaça. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, v. 18, p. 394–401, 2014.

SIMÕES, W. L.; FERREIRA, P. P. B.; MOUCO, M. A. C.; LIMA, M. A. C.; GUIMARÃES, M. J. M.; SILVA, J. A. B. Produção e respostas fisiológicas da mangueira cv. Keitt sob diferentes sistemas de irrigação no Submédio do São Francisco, **Irriga**, Botucatu, v. 23, n. 1, p. 34-43, 2018.

SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. S. **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009, 756 p.

SOUSA, V. F.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; NOGUEIRA, L. C.; COELHO FILHO, M. A.; ARAÚJO, A. R. **Irrigação e Fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011, 771 p.

SOUZA, F. G.; FARIAS, S. A. R.; FERREIRA FILHO, J. G. A.; BRITO, K. Q. D. Comportamento dos teores de sais em perfil de solo com vegetação nativa e cultura irrigadas. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, Pombal, v. 11, n. 2, p. 60-65, 2016.

SOUZA, G. S.; SANTOS, A. R.; SILVA, J. S.; FERREIRA, D. R. Teores de pigmentos fotossintéticos, taxa de fotossíntese e estrutura de cloroplastos de plantas jovens de *Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker (Guaco) cultivadas sob malhas coloridas, **Enciclopedia Biosfera**, Goiânia, v.7, n.12, p. 1-14, 2011

SRINIVASAN, C.; MULLINS, M.G. Physiology of flowering in the grapevine. **American Journal of Enology and viticulture**, Davis, v.32, n.1, p.47-63, 1981.

SUASSUNA, J. F.; FERNANDES, P. D.; BRITO, K. S. A.; NASCIMENTO, R.; MELO, A. S.; BRITO, M. E. B. Trocas gasosas e componentes de crescimento em porta-enxertos de citros submetidos à restrição hídrica, **Irriga**, Botucatu, v. 19, n. 3, p. 464-477, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6ª ed. Trad. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858 p.

TECCHIO, M. A.; MOURA, M. F.; PAIOLI-PIRES, E. J.; TERRA, M. M. Efeito do porta-enxerto e da época de poda na duração das fases fenológicas e no acúmulo de graus-dia pela videira 'Niagara Rosada'. **Revista brasileira de fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 4, p. 1073-1080, 2013.

TEIXEIRA, A. H. de C.; BASSOI, L. H.; SILVA, T. G. F. da. Consumo hídrico em um cultivo orgânico de videira para uva de mesa. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 13, 2003. Juazeiro, BA. **Anais...** Juazeiro, BA: ABID, 2003. 1 CD- ROM.

TEIXEIRA, A. H. de C.; MOURA, M. S. B. de; ANGELOTTI, F. Sistema de Produção - Cultivo da Videira. Embrapa Semiárido: Sistemas de Produção, 2a. Ed. Agosto/2010. Disponível em:< www.cpatas.embrapa.br/sistema_producao/spuva/clima>. Acesso em: 10 set. 2020.

TEJADA, M.; GONZALEZ, J. L. Effects of foliar application of a byproduct of the two-step olive oil mill process on maize yield. **Agronomie**, Paris, v. 23, n. 7, p. 617-623, 2003.

TESSER, P. A. **Épocas de poda seca e sua influência na brotação, produção e qualidade das uvas Cabernet Sauvignon e Isabel na serra gaúcha**. 2014. 98f. Dissertação (Mestrado em biotecnologia). Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2014.

VALE, C. N. C. do; MOURA, M. S. B. de; ESPÍNOLA SOBRINHO, J; ANDRADE, T. G. F. de; LEÃO, P. C. de S. 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 em:

<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177291/1/Magna-14.pdf>. Acesso em: 20 de mar. 2020.

VASCONCELOS, M. C.; GREVEN, M.; WINEFIELD, C.; TROUGHT, M. C. T.; RAW, V. The flowering process of *Vitis vinifera*: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 60, n. 4, p. 411-434, 2009.

VASCONCELOS, R. R. A.; BARROS, M. F. C.; SILVA, E. F. F.; GRACIANO, E. S. A.; FONTENELE, A. J. P. B.; SILVA, N. M. L. Características físicas de solos salino-sódicos do semiárido pernambucano em função de diferentes níveis de gesso. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 12, p.1318-1325, 2013.

VIANA, P.A.; BRUCKNER, H.C., MARTINEZ, P.E.H.; HUAMAN, M.A.C.; MOSQUIM, R.P. Características fisiológicas de porta-enxertos de videira em solução salina. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.58, n-1, p.139-143, 2001.

VON ELBE J.H. Colorantes. In: FENNEMA, O.W. **Química de los alimentos**. 2.ed. Zaragoza: Wisconsin - Madison, 2000. p.782-799.

VILAR, P. F. I.; SOUZA, E. I.; SANTOS, L. S.; MARTINEZ, E. A.; VALTEMIR GONÇALVES RIBEIRO, V. G. Fitorreguladores na fertilidade de gemas e qualidade de cachos da ‘Thompson Seedless’ enxertada sobre ‘Ramsey’, **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 30, n. 1, p. 97-108, 2017.

WAN, Y.; SCHWANINGER, H. R.; BALDO, A. M.; LABATE, J. A.; ZHONG, G. Y.; SIMON, C. J. A phylogenetic analysis of the grape genus (*Vitis* L.) reveals broad reticulation and concurrent diversification during neogene and quaternary climate change. **BMC evolutionary biology**, Londres, v. 13, n. 141, p. 1-20, 2013.

WANG, D. Y.; XU, C. M.; CHEN, S.; TIAO, L. X.; ZHANG, X. F. Photosynthesis and dry matter accumulation in different chlorophyll-deficient rice lines. **Journal of integrative agriculture**, Pequim, v. 11, n. 3, p. 397-404, 2012.

WÜRZ, D. A.; CANOSSA, A. T.; REINEHR, J.; ALLEBRANDT, R.; BEM, B. P.; OUTEMANE, M.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A. Avaliação da fertilidade de gemas de variedades de uvas viníferas cultivadas em região de elevada altitude de Santa Catarina. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 18, n. 1, p.81, 2019.

YOUSSEF, K.; Roberto, S.R.; Chiarotti, R.; Koyama, R.; Hussain, I.; Souza, R.T. Control of Botrytis mold of the new seedless grape ‘BRS Vitoria’ during cold storage. **Scientia Horticulturae**, Kidlington, v.193, n. 1, p. 316-321, 2015.

ZILIO, R.; MONTEIRO, R.; TAFFAREL, J. C. ; PROTAS, J. F. S.; GIRARDI, C. L.; GROHS, D. S.; MAIA J. D. G.; RITSCHER, P. **Cultivo protegido das uvas de mesa**

sem sementes ‘BRS Vitória’ e ‘BRS Isis’ na região da Serra Gaúcha. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2019. 26p.

ZOCOLER, J. L.; LIMA, A. S.; HERNANDEZ, F. B. T.; MAGGI, M. F.; YANO, E. H. Eficiência de aplicação da irrigação em pivô central utilizando inversor de frequência no sistema de bombeamento. In: CONIRD, 22, nov. 2012. Cascavel, **Anais eletrônicos...** Cascavel: Conird, 2012. PR.