

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

**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**EFEITO DE EXTRATO AQUOSO DE LENTILHA NO ENRAIZAMENTO  
DE PORTA-ENXERTO SO4 DA VIDEIRA.**

**DAVID BRENO DE JESUS E VALE**

**PETROLINA, PE  
2022**

**DAVID BRENO DE JESUS E VALE**

**EFEITO DE EXTRATO AQUOSO DE LENTILHA NO ENRAIZAMENTO  
DE PORTA-ENXERTO SO<sub>4</sub> DA VIDEIRA**

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

**PETROLINA, PE  
2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

V149 Vale, David Breno de Jesus e.

Efeito de extrato aquoso de lentilha no enraizamento de porta-enxerto SO4 da videira / David Breno de Jesus e Vale. - Petrolina, 2022.  
27 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2022.  
Orientação: Profª. Drª. Aline Rocha.

1. Cultura de frutas. 2. Vitis Spp.. 3. propagação. 4. estimulador de enraizamento natural. 5. auxina sintética. I. Título.

CDD 634

---



SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DO SERTÃO PERNAMBUCANO

**DAVID BRENO DE JESUS E VALE**

**EFEITO DE EXTRATO AQUOSO DE LENTILHA NO ENRAIZAMENTO  
DE PORTA-ENXERTO SO4 DA VIDEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural.

**Aprovada em: 15 de junho de 2022**

**Banca Examinadora**

Aline Rocha:94533229549

Assinado de forma digital por Aline Rocha:94533229549  
Dados: 2022.06.15 13:19:13 -03'00'

---

Prof<sup>ª</sup> Dra. Aline Rocha – IFSertãoPE, Campus Petrolina Zona Rural

Luciana Souza de  
Oliveira:62146122404

Assinado de forma digital por Luciana Souza de  
Oliveira:62146122404  
Dados: 2022.06.29 19:34:45 -03'00'

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Luciana Souza de Oliveira – IFSertãoPE, Campus Petrolina Zona Rural

Ana Rita Leandro dos Santos:25935682591

Digitally signed by Ana Rita  
Leandro dos Santos:25935682591  
Date: 2022.06.16 13:57:37 -03'00'

---

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

## RESUMO

A videira é um arbusto pertencente a ordem Rhamnales, da família Vitaceae ou Ampelidaceae e seções *Vitis* e *Muscadinia*. A produção de mudas de videira pode ser feita por estaquia ou por enxertia. Na estaquia, o principal aspecto determinante do sucesso da propagação é a indução do enraizamento adventício de porções destacadas da planta matriz, denominadas estacas. A produção da muda por enxertia é mais recomendada, mesmo quando se trata de uvas de mesa, pois a utilização do porta-enxerto, além de assegurar um controle mais eficiente da filoxera, pode agregar outras vantagens, como melhorar a qualidade da uva, conferir maior resistência a doenças de solo, maior adaptação a diferentes tipos de solos, maior precocidade etc. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do extrato de lentilha no enraizamento de estacas de porta-enxerto SO4. As estacas de porta-enxerto foram obtidas em viveiro comercial de mudas em Petrolina/PE e tratadas com extrato aquoso de lentilhas nas concentrações de 0, 10, 20, 30 e 40%, e AIB na concentração de 1500mg/L. As estacas após tratadas foram plantadas em sacos de mudas preenchidos com vermiculita e irrigadas diariamente por microaspersão. Após dois meses as estacas foram avaliadas em relação ao número de brotações, comprimento das raízes, quantidade das raízes, massa fresca e seca das raízes. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos 0, 10, 20, 30 e 40% de extrato de lentilha e AIB na concentração de 1500mg/L, com 4 repetições e 8 estacas por unidade experimental. Para os tratamentos utilizados foi verificado que as variáveis número de brotações e comprimento das raízes não houve diferenças significativas, na variável quantidade de raízes os melhores tratamentos foram as dosagens 0 e 20%, e para massa fresca e massa seca os melhores resultados foram com 20% e 0% respectivamente. Concluiu-se que o tratamento com 20% propiciou o maior acúmulo de reservas nas raízes.

**Palavras-chave:** *Vitis Spp.*, propagação, estimulador de enraizamento natural, auxina sintética.

Ao Senhor Deus.

Aos meus pais, Jair e Luciana, a minha avó Maria, a minha esposa Sthefanny e aos meus filhos Davi e Laís.

Dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus minha rocha e fortaleza responsável por toda minha trajetória, sou grato por todas as vezes que fraquejei e o senhor não me deixou desistir.

Aos meus pais Jair Henrique do Vale e Luciana Maria de Jesus, por terem me dado a vida e por todo o incentivo dado ao longo dessa trajetória.

A minha avó Maria Jose de Jesus, que sonhava ver o neto formado e sempre me incentivou a estudar.

A minha esposa Sthefanny da Silva Passos Vale, que foi mais que uma companheira em todos os momentos da minha graduação, me deu forças, conselhos e incentivos.

A professora Aline Rocha pelos ensinamentos, orientações e correções ao longo desse trabalho, pelos ensinamentos acadêmicos ao longo do curso.

A empresa PETROMUDAS LTDA, que disponibilizou os porta-enxertos para o experimento.

A todo corpo docente do IFSertãoPE Campus Petrolina Zona Rural, por toda a paciência e ensinamentos adquiridos na minha formação.

Aos amigos Debora Nascimento, Fabio Rezende dos Anjos, Hellen Gabriela e Victor Galvão Menezes, por me abraçarem ao longo do curso e serem companheiros de grupo, auxiliando em todas as etapas do curso.

Ao amigo Alexsandro Lucindo de Azevedo, por todos os momentos de alegria e descontração durante todo o curso.

Aos amigos de turma, Erico Aguiar, Elissandra Leite, João Pedro de Melo, João Rafael, Pabiane, Rodolfo e Uanderçon Maciel por toda a convivência diária, apoio e incentivo.

O domínio de uma profissão não exclui o seu aperfeiçoamento. Ao contrário, será mestre quem continuar aprendendo.

(Pierre Feuter)



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
<b>Figura 1:</b> Sementes de lentilha germinadas prontas para o preparo do extrato.....	16
<b>Figura 2:</b> Experimento instalado em casa de vegetação, mudas no dia do plantio.....	17
<b>Figura 3:</b> Número de brotações em função das concentrações de extrato aquoso de lentilha.....	20
<b>Figura 4:</b> Comprimento das raízes (cm) em função das dosagens do extrato aquoso de lentilha.....	20
<b>Figura 5:</b> Número de raízes em função da dosagem do extrato aquoso de lentilha.....	21
<b>Figura 6:</b> Massa fresca das raízes (g) em função da dosagem do extrato aquoso de lentilha.....	22
<b>Figura 7:</b> Massa seca das raízes (g) em função da dosagem do extrato aquoso de lentilha.....	23

## SUMÁRIO

	Página
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	09
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
2.1 CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA.....	10
2.2 CULTIVAR SO4.....	11
2.3 PROPAGAÇÃO DE VIDEIRA.....	11
2.4 SUBSTÂNCIAS PROMOTORAS.....	12
2.5 BIOESTIMULANTES.....	13
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	15
3.1 OBJETIVO GERAL.....	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	16
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	19
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	24
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	25

## 1 INTRODUÇÃO

A introdução e exploração comercial da videira no território brasileiro vem ocorrendo há mais de um século, e se consolidou como uma atividade de grande importância econômica para o país, sendo explorada principalmente no Sul, Sudeste e no Nordeste com ênfase na região do Submédio do Vale do Rio São Francisco. A área plantada com videiras no Brasil, até abril de 2022, foi de 75.598 hectares, e a produção foi de 1.494.701 toneladas (IBGE, 2022).

A produção de mudas de videira pode ser feita por estaquia ou por enxertia. Na estaquia, se faz o enraizamento direto da estaca da cultivar produtora (copa), obtendo-se uma muda de pé-franco, ou seja, sem o emprego de porta-enxerto. Na enxertia, é feita a união de parte do enxerto (cultivar copa), com 1 ou 2 gemas, a um porta-enxerto enraizado que é a enxertia de campo ou em estaca do porta-enxerto não enraizada denominada enxertia de mesa (KUHN; REGLA, 2005). No Brasil, a produção de mudas de videira ocorre predominante por enxertia, utilizando o plantio direto no campo ou em recipientes, de estacas lenhosas do porta-enxerto, obtidas durante o fim do período de repouso hibernar de ramos maduros lignificados, sendo a melhor época para a estaquia os meses de junho a agosto (SOUSA, 1996).

A auxina é o hormônio vegetal mais importante para o enraizamento, sendo afetado pelo tipo e suas concentrações. Em comparação com o paclobutrazol, inibidor de síntese de giberelinas, a auxina apresentou maior porcentagem de enraizamento e maior número de raízes por estaca de amoreira-preta cv. Xavante (MAIA; BOTELHO, 2008).

A busca por fontes de auxina natural e de fácil acesso para produtores, se faz necessário para baratear os custos de implantação, principalmente para os pequenos produtores, de forma com que os resultados venham a ser iguais ou melhores do que as auxinas comerciais. Dessa forma esse trabalho buscou trazer uma fonte natural de auxina com a utilização do extrato de Lentilha (*Lens culinaris*), testando assim a sua melhor dosagem e a sua comparação com Ácido Indolbutírico (AIB), estabelecendo uma metodologia adequada de utilização na produção de mudas, reduzindo assim os custos com produtos comerciais e dessa forma diminuindo a dependência da obtenção de insumos pelos agricultores.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA

A videira é um arbusto pertencente a ordem Rhamnales que se caracteriza por plantas lenhosas com um só ciclo de estames situados dentro das pétalas. Da Família Vitaceae ou Ampelidaceae e seções *Vitis* ( $2n = 38$ ) e *Muscadinia* ( $2n = 40$ ). Caracteriza-se por plantas que possuem raízes, caule, folhas, frutos e sementes. A maioria do sistema radicular da videira encontra-se nos primeiros 60 cm de profundidade do solo. A parte aérea compreende um tronco ou caule sarmentoso e hábito de crescimento trepador, também denominado cepa, que se subdivide em ramos ou braços e estes, por sua vez, em varas. Quando herbáceos, os ramos são denominados pâmpanos ou brotos e, quando lenhosos e sem folhas, são chamados bacelos. As folhas são compostas de limbo e pecíolo e surgem alternadamente nos ramos, apresentando variações relacionadas ao tamanho, formato, cor, presença ou ausência de pelos, estas características são utilizadas para auxiliar na distinção das cultivares (AGEITEC, 2014).

As gavinhas são órgãos que se inserem no lado oposto da folha e se alternam no ramo com as inflorescências. Elas têm como função dar sustentação à planta, enrolando-se em tutores e arames. As flores são pequenas e estão reunidas em inflorescências denominadas cachos. Podem ser hermafroditas, também denominadas perfeitas, ou unissexuadas e apresentam cinco estames (inseridos na base da flor pelos filamentos), ovário, estilo e estigma cobertos pela corola de cinco pétalas únicas entre si no ápice. Os frutos da videira são denominados de bagas e estão reunidos em cachos. Estes, por sua vez, são compostos de um eixo principal denominado engaço ou ráquis e dos engaços laterais e pedicelos. No interior das bagas, podem ser encontradas de uma a quatro sementes, algumas cultivares não possuem sementes (AGEITEC, 2014).

## 2.2 CULTIVAR SO4

O porta-enxerto SO4 é resultante do cruzamento de *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*, tem ciclo precoce e a emissão de raízes é considerada alta. Este porta-enxerto foi desenvolvido por Zsigmond Teleki, um viticultor húngaro que foi para a França em 1896 e comprou 10 kg de sementes de "Berlandieri" para reconstruir seus vinhedos. Destas sementes, ele obteve cerca de 40 mil mudas, porém, percebeu que houve uma mistura de diferentes cultivares. Teleki selecionou e classificou 10 sub-grupos morfológicamente distintos dentre os materiais. Os sub-grupos 4, 5, 6, 7, 8 e 9 mostraram características de cruzamento entre Berlandieri com Riparia. Dentre estes, em 1941, foi selecionado pela Escola de Viticultura em Oppenheim, Alemanha, o sub-grupo Teleki 4<sup>a</sup>, Este foi denominando SO4 (Seleção Oppenheim # 4). Seu processo de introdução na Embrapa Uva e Vinho (Bento Gonçalves/RS), deu-se em 1983, sendo registrado no Banco Ativo de Germoplasma da Videira. Esse porta-enxerto se adaptou bem as condições climáticas de sete estados brasileiros dentre eles podemos citar o Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Pernambuco e Bahia. É um porta-enxerto que tem tolerância a solos salinos e ácidos e apresenta resistência às doenças Míldio e Nematóides, além de ser moderadamente resistente a Filoxera, e quando recebe o enxerto aumenta o vigor da cultivar copa enxertada (EMBRAPA, 2014).

## 2.3 PROPAGAÇÃO DE VIDEIRA

O método mais usado de propagação de mudas na viticultura mundial para a formação de pomares é o assexuado, através do emprego da estaquia de porta-enxertos e posterior enxertia da cultivar a ser cultivada (SOUSA, 1996; PIRES; BIASI, 2003).

Na estaquia, o principal aspecto determinante do sucesso da propagação é a indução do enraizamento adventício de porções destacadas da planta matriz, denominadas de estacas, que quando submetidas a condições favoráveis, originam uma nova planta completa (HARTMANN et al., 2011; XAVIER et al., 2013).

Na enxertia, é feita a união de parte do ramo da copa, com 1 ou 2 gemas, a uma planta de porta-enxerto enraizado, enxertia de campo, ou em estaca do porta-enxerto não enraizada, enxertia de mesa. Na enxertia de campo, a técnica comumente utilizada é a garfagem, embora também se utilize com menor frequência a borbulhia. Na enxertia de mesa, as técnicas utilizadas são a garfagem em fenda cheia, a dupla fenda inglesa, que pode ser feita a mão ou a máquina, e a ômega que é feita somente a máquina (KUHN; REGLA, 2005).

A produção da muda por enxertia é mais recomendada, mesmo quando se trata de uvas de mesa, pois a utilização do porta-enxerto, além de assegurar um controle mais eficiente da filoxera, pode agregar outras vantagens, como melhorar a qualidade da uva, conferir maior resistência a doenças de solo, maior adaptação a diferentes tipos de solos, maior precocidade etc. (KUHN et al., 2007). Existem diversos tipos de porta-enxertos, cada qual com sua característica própria, o que permite a sua recomendação para uma região específica para atender uma determinada finalidade (PIRES; BIASI, 2003).

O sistema radicular é muito importante para a planta, pois quanto mais rápido se desenvolver, aumentará suas chances de sobrevivência e seu potencial produtivo, uma vez que através das raízes a planta absorverá água e os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento. Além disso, as raízes não contribuem somente para sua nutrição, mas também para uma boa sustentação da planta, visto que é uma planta que costuma ser bastante afetada quando há ocorrência de ventos fortes (LUKENS; MARREIROS, 2019).

Na enxertia de mesa são utilizadas estacas não enraizadas ou enraizadas, e para obter o maior potencial de enraizamento faz-se uso de substâncias estimulantes.

## 2.4 SUBSTÂNCIAS PROMOTORAS

Dentre as substâncias promotoras de enraizamento destacam-se as auxinas, sendo o ácido indolbutírico (AIB), a principal auxina sintética de uso geral, porque não é tóxica para a maioria das plantas, mesmo em altas concentrações; é

bastante efetiva e relativamente estável, sendo pouco suscetível à ação dos sistemas de enzimas de degradação de auxinas (PIRES; BIASI, 2003).

A biossíntese das auxinas está diretamente associada aos tecidos de rápida divisão celular e crescimento, especialmente no meristema apical caulinar, folhas jovens, frutos em desenvolvimento e em sementes (DAVIES, 2010; KERBAUY, 2008), além do que as auxinas inibem a brotação (TAIZ; ZEIGER, 2006). A auxina é essencial ao crescimento vegetal, e a sua sinalização funciona praticamente em cada aspecto do desenvolvimento (TAIZ et al., 2017).

A utilização do AIB no enraizamento de estacas de cacaueteiro tem por característica estimular a emissão de raízes, em maior número e de maior vigor, permitindo a produção de mudas por estaquia em um período reduzido, com maior uniformidade e qualidade, com concentração média ideal em  $4.169 \text{ mg kg}^{-1}$  e  $3.985 \text{ mg kg}^{-1}$  no verão e inverno (LEITE; MARTINS, 2007).

Faria et al. (2007) trabalhando com o porta-enxerto de videira IAC 572-Jales tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico, observou que o tratamento com AIB influenciou positivamente no enraizamento das estacas com folhas, tendo em vista que nas estacas sem tratamento o enraizamento foi de 68,7% e nas estacas tratadas com AIB nas concentrações de 1500 e 2000  $\text{mg.L}^{-1}$  o enraizamento foi de 96,8%.

SOUZA et al. (2012) avaliando o desenvolvimento dos porta-enxertos Harmony e Campinas tratados com AIB nas concentrações de 0, 300 e 500  $\text{mg.L}^{-1}$ , constataram que estacas com 20 e 30cm responderam bem a aplicação de AIB em todas as dosagens aumentando a matéria fresca e seca tanto da parte aérea, quanto das raízes.

## 2.5 BIOESTIMULANTES

A aplicação de bioestimulantes à base de extratos de plantas, vem se mostrando muito promissora em diversos segmentos, como no efeito alelopático, como herbicidas, promotoras de enraizamento e aumento do vigor. Dependendo da substância, hormônio vegetal, base desse estimulante podem haver diferentes

benefícios, ou até a mesma substância, mas em concentrações diferentes podem ter respostas diferentes.

Entre os bioestimulantes podemos encontrar uma quantidade variada de produtos como, extratos de algas, compostos contendo aminoácidos, ácidos húmicos e fúlvicos e reguladores vegetais (auxinas, citocininas, giberelinas) (SILVA et al., 2012).

Há influência positiva do bioestimulante à base de extrato de alga *Ascophyllum nodosum* na produção de mudas de videira Crimson Seedless enxertadas sobre porta-enxerto SO4, sendo a dose de 0,75 mL planta<sup>-1</sup> a mais recomendada (RIBEIRO et al., 2017).

Bulbos de tiririca (*Cyperus rotundus*) possuem alta concentração de auxinas e o extrato aquoso e homeopático tem efeito benéfico no enraizamento adventício de estacas, mostrando ser uma saída sustentável para a produção de mudas (FARINA, 2017).

Soares et al. (2020) trabalhando com a propagação vegetativa de umbuzeiro, com cinco tratamentos AIB, extratos de feijão, de milho, de lentilha e água, observaram que o tratamento com extrato de lentilha ocasionou um maior número de brotações e os tratamentos com AIB e extrato de lentilha resultaram em um maior número de folhas. Dessa forma concluíram que o extrato de lentilha obteve valores iguais ou superiores ao AIB.

Conhecida desde a antiguidade, a lentilha é uma leguminosa originária da região mediterrânea. Existem cinco espécies dessa planta, mas somente uma (*Lens culinaris* Medik) é cultivada e tem dois tipos, a macrosperma tem grãos achatados, verde-amarelados, com mais de 6 mm de diâmetro e a outra microsperma tem sementes menores, mais arredondadas e de cor avermelhadas (GIORDANO et. al., 1993).

Lunkes e Marreiros (2019) avaliando o desenvolvimento inicial do milho com a utilização de extratos de brotos de fabaceae (soja, feijão, lentilha e grão de bico) recomendaram o uso de extratos de leguminosas como enraizador, sendo o de lentilha e o de feijão os mais eficientes, com aumento de aproximadamente 20 % no tamanho das raízes em relação a testemunha.



### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar a viabilidade do extrato de lentilha como fonte não industrial de auxina no enraizamento do porta-enxerto SO4.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar o enraizamento de videira com a utilização de extrato de lentilha, analisando o tamanho e a quantidade de raízes e a massa seca e fresca das raízes.

Comparar o extrato de lentilha com a auxina comercial AIB.

Determinar a melhor dosagem do extrato de lentilha.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambuco, Campus Petrolina Zona Rural, em condições de casa de vegetação, no período de maio a agosto de 2021. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é classificado como BShw' (quente e seco).

As estacas lenhosas de porta-enxerto SO4 foram obtidas na empresa Petromudas após hidratação por 48 horas conforme procedimento utilizado na empresa.

Para o preparo do extrato de lentilhas as sementes foram embebidas em água por 120 horas até ocorrer a germinação, emissão da radícula (Figura 1). Após a germinação as sementes foram pesadas em 100, 200, 300 e 400 gramas e trituradas separadamente em 1 litro de água potável cada porção, utilizando um liquidificador. O extrato aquoso homogêneo foi coado em peneira e constituiu os tratamentos.

**Figura 1:** Sementes de lentilha germinadas prontas para o preparo do extrato.



Fonte: O autor (2022)

As estacas de porta-enxertos SO4 foram divididas em 6 lotes com 32 estacas cada, sendo que um lote foi imerso a base da estaca cerca de 10 centímetros em água, outro lote as bases das estacas foram colocadas em contato com o AIB em pó e os outros 4 lotes foram imersos a base da estaca cerca de 10 centímetros no extrato aquoso por 24 horas, sendo cada lote em sua concentração. Após tratamento as estacas foram imediatamente plantadas em sacos de mudas preenchidos com vermiculita, tendo 2/3 de seu comprimento enterrado na posição vertical (Figura 2), sob sistema de irrigação por aspersão em regime diário em condição de casa de vegetação.

**Figura 2:** Experimento instalado no viveiro de produção de mudas no dia do plantio.



Fonte: O autor (2022)

Foi realizado uma aplicação com o fertilizante mineral misto (Suprifol P) aos 30 dias após plantio. Produto que contém em sua composição: 8% de Nitrogênio, 43% de Fósforo, 12% de Potássio, 3,5% de Enxofre, 0,2% de Boro e 0,2% de molibdênio. Foi utilizada a recomendação do fabricante para mudas de frutíferas e aplicado 20mL da solução por estaca.

Após 60 dias do plantio as estacas foram retiradas do substrato para serem analisadas quanto a: número de brotações, comprimento e quantidade das raízes, massa fresca e seca das raízes.

O número de brotações e a quantidade de raízes foi determinado por meio de contagem. O comprimento da raiz foi medido com o auxílio de um paquímetro digital (DIGIMESS) e o resultado expresso em centímetros. Para determinar a massa fresca das raízes, as raízes foram destacadas da estaca e pesadas em balança analítica (TECNAL, modelo Mark, precisão de 0,001g) e os dados foram expressos em g. Após determinação da massa fresca, as raízes foram acondicionadas em sacos de papel, identificados por tratamento e colocados para secagem em estufa com circulação de ar forçado (CIENLAB) à temperatura de 65° até chegar ao peso constante alcançado após 48 horas. Após secagem, as amostras foram retiradas da estufa e deixadas atingir a temperatura ambiente, em seguida as amostras foram pesadas para determinar a massa seca das raízes e os resultados expresso em gramas.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 6 tratamentos (extrato de lentilha nas concentrações 0, 10, 20, 30 e 40%, e AIB na concentração de 1500mg/L), com 4 repetições e 8 estacas por unidade experimental. Todos os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e Análise de Regressão para as concentrações de extrato de lentilha e teste de Dunnet para comparar o AIB com o extrato de lentilha, utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de brotações não foi influenciado pelo AIB, pois este não diferiu estatisticamente das diferentes concentrações de extrato de lentilha (Tabela 1), isto pode ser explicado pelo fato de as estacas do porta-enxerto terem até 3 gemas. Os dados sugerem uma interferência numérica na brotação de gemas, embora não apresente diferença estatística, pode-se observar que quanto maior a dosagem do extrato, menor o número de brotações (Figura 3). Isso pode ter ocorrido devido ao desbalanço hormonal promovido com o acréscimo de auxina exógena do extrato em relação a citocinina (hormônio indutor de brotação), além do que as auxinas inibem a brotação e induz o crescimento radicular (CÂMARA et al., 2016). A brotação de gemas é afetada pelo processo denominado dormência, que reduz os níveis metabólicos de algumas substâncias. Os processos de brotação e enraizamento, são independentes entre si, sendo que, a brotação das estacas encontra-se diretamente relacionada à reserva de carboidratos que a mesma possui (MATHIAS, 2015).

**Tabela 1:** Número de brotações, comprimento da maior raiz (cm) e número de raízes em estacas de porta-enxerto de uva SO4 tratadas com diferentes concentrações de extrato aquoso de lentilha (%) e AIB.

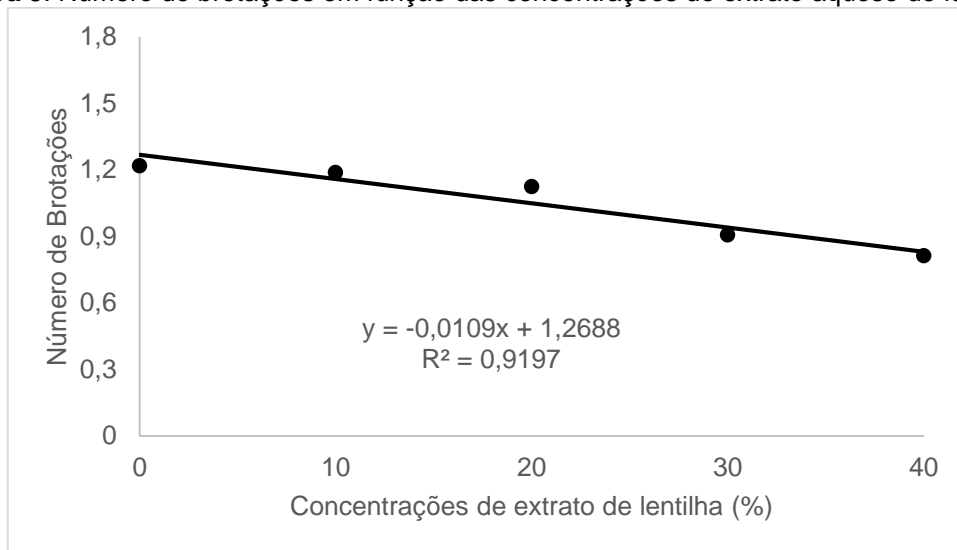
Tratamentos	Número de Brotações	Comprimento da maior raiz (cm)	Número de raízes
0	1,22 a	6,15 a	19,47 a
10	1,18 a	4,26 a	08,62 b
20	1,12 a	7,18 a	16,78 b
30	0,90 a	3,54 a	07,37 b
40	0,81 a	6,73 a	14,53 b
AIB	1,06 a	3,78 a	10,25 b
CV (%)	28,07	34,22	36,60

Letras iguais na coluna não difere do controle, AIB, pelo Teste Dunnet.

Fonte: O autor (2022).

De Albuquerque et al. (2008), avaliando o efeito dos bioestimulantes Aminon-active®, Acadian®, Coda Microradicular®, Aminoforte® e AIB no porta-enxerto SO4, observaram que não houve resultados significativos para brotação e enraizamento para o tratamento com AIB.

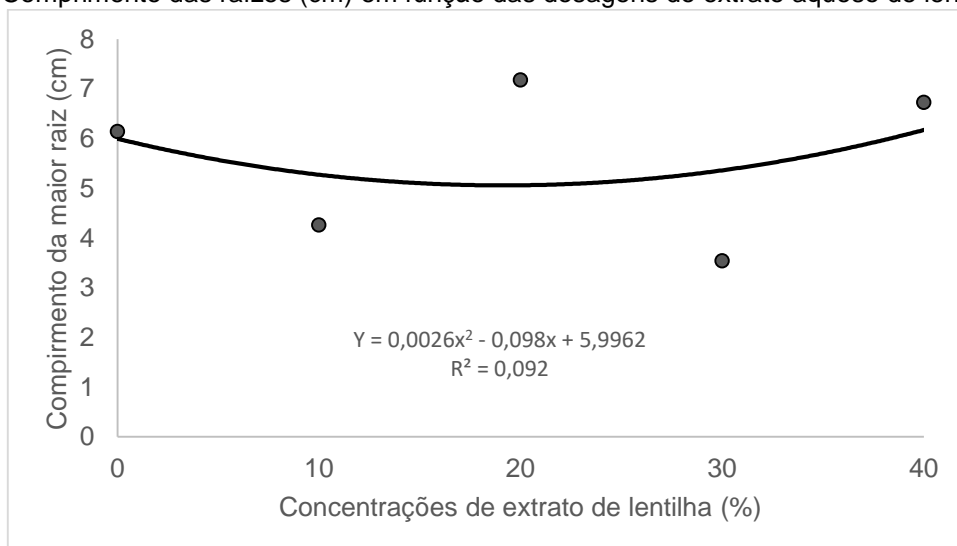
**Figura 3:** Número de brotações em função das concentrações de extrato aquoso de lentilha.



Fonte: O autor (2022)

Para a variável comprimento da maior raiz não houve diferença estatística entre as dosagens dos extratos de lentilha (Figura 4) e destes em relação ao AIB (Tabela 1). Resultados semelhantes foram observados por Thiesen et al. (2019) que não encontraram diferença estatística em relação ao comprimento de raiz das videiras Bordô e Niagara quando tratadas com extrato de tiririca, AIB e água destilada. De Lima et al. (2012), avaliando o efeito de extrato de tiririca em porta-enxertos Paulsen 1103 e 101-14 encontraram os melhores resultados com o tratamento 0% do extrato de tiririca apresentando um valor de 19,96 cm com o Paulsen 101-14, porém não apresentou diferença estatística em nenhum dos dois porta-enxertos.

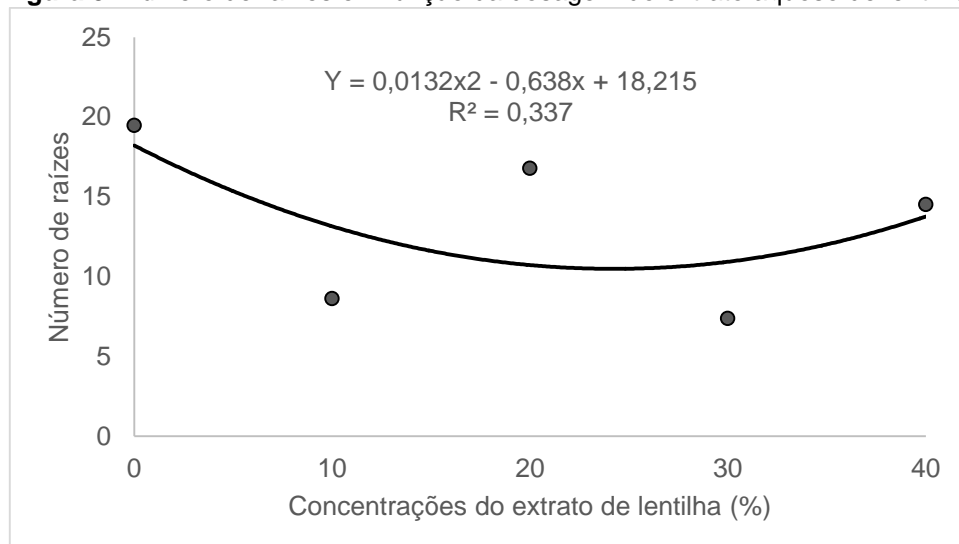
**Figura 4:** Comprimento das raízes (cm) em função das dosagens do extrato aquoso de lentilha.



Fonte: O autor (2022)

Para a variável número de raízes os dados indicam que o melhor resultado obtido foi com o tratamento apenas com água potável, e o pior quando utilizou o extrato de lentilha a 30% (Figura 5). Em relação ao AIB diferiu apenas das estacas não tratadas (Tabela 1), mostrando que a aplicação exógena de auxina influenciou negativamente na quantidade de raízes emitidas. O enraizamento de estacas de videira é também influenciado pela concentração da auxina, ocorrendo o seu efeito benéfico só até uma concentração máxima. Este fato é demonstrado através dos resultados de estudos com estacas semilenhosas de porta-enxertos, onde se verificou um aumento da mortalidade das estacas com o aumento da concentração de AIB (BIASI et al., 1997; MACHADO et al., 2005 *apud* BRAZÃO, 2009). O tempo de imersão pode ter influenciado para o melhor resultado ter sido o tratamento testemunha visto que Botelho et al. (2005) trabalhando com o porta enxerto 43-43 testando as diferentes concentrações de AIB e Paclobutrazol e imerso por 10 segundos constataram que o regulador vegetal AIB, na dose de 1.000 mg.L<sup>-1</sup>, aumentou o número de raízes por estaca herbácea enraizada e incrementou a porcentagem de enraizamento, o número e a massa de raízes de estacas semilenhosas. Os tratamentos de estacas herbáceas com AIB a 1.000 mg.L<sup>-1</sup>, quando associado ao PBZ, reduziram a porcentagem de enraizamento, possivelmente por um efeito fitotóxico destas substâncias.

**Figura 5:** Número de raízes em função da dosagem do extrato aquoso de lentilha.

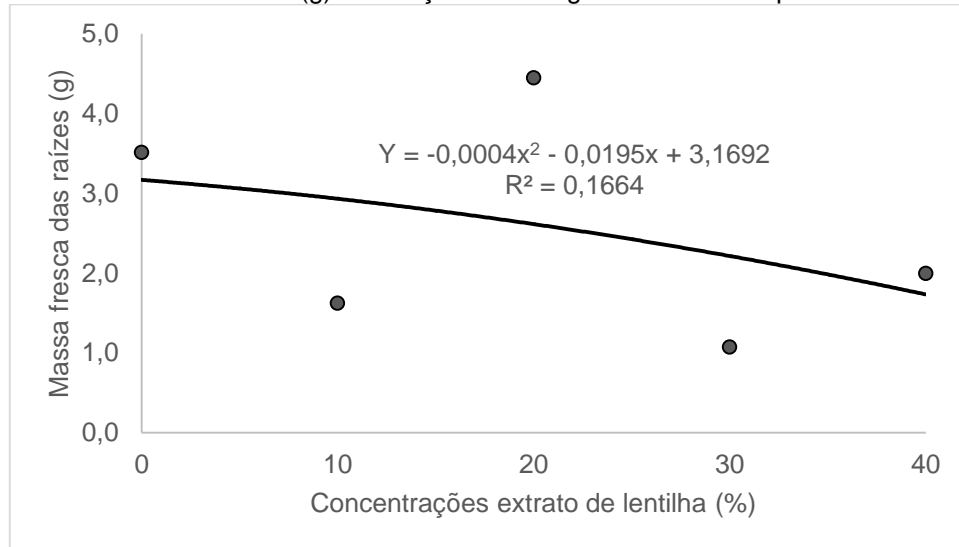


Fonte: O autor (2022)

Para a variável massa fresca de raízes obteve-se o melhor resultado com o tratamento 20% de extrato de lentilha (Figura 6). Em relação ao AIB observa-se que

diferiu dos tratamentos a 0 e 20% de extrato de lentilha, evidenciando melhor resultado do extrato de lentilha (Tabela 2). A massa fresca é o resultado obtido entre a água e os nutrientes acumulados, já a massa seca passa pelo processo de eliminação da água restando apenas os nutrientes acumulados.

**Figura 6:** Massa fresca das raízes (g) em função da dosagem do extrato aquoso de lentilha.



Fonte: O autor (2022)

**Tabela 2:** Massa fresca e seca das raízes (g) em estacas de porta-enxerto de uva SO4 tratadas com diferentes concentrações de extrato aquoso de lentilha e AIB.

Tratamentos	Massa fresca das raízes (cm)	Massa seca das raízes (g)
0	3,52 a	0,33 a
10	1,62 b	0,16 a
20	4,45 a	0,38 b
30	1,08 b	0,13 a
0	1,99 b	0,26 a
AIB	1,76 b	0,19 a
CV (%)	33,42	38,48

Letras iguais na coluna não difere do controle, AIB, pelo Teste Dunnet.

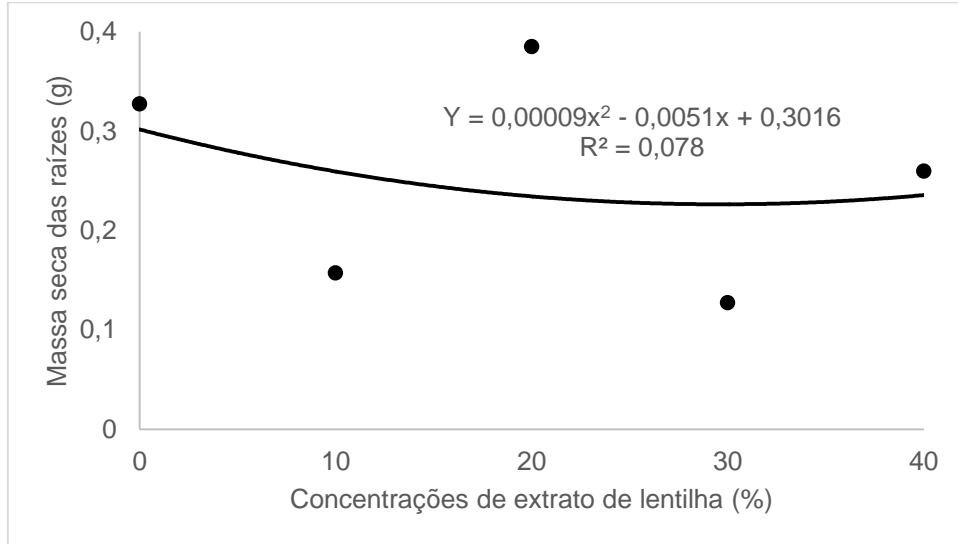
Fonte: O autor (2022)

A massa seca de raízes comprovou o maior acúmulo de nutrientes nas raízes do tratamento com 20% do extrato de lentilha (Figura 7), pois embora não tenha obtido a maior quantidade de raízes esse tratamento possibilitou o maior valor de massa fresca e seca das raízes, e o AIB só diferiu desse tratamento (Tabela 2). Mathias (2015) trabalhando com o porta-enxerto SO4 obteve resultados superiores utilizando etileno 37,84% em relação ao AIB, o etileno obteve 37,84% e o AIB 34,61%, segundo o mesmo autor o melhor tratamento produziu raízes com maior vigor logo essas estacas teriam uma sobrevivência maior no campo. Por outro lado, Sozim e Ayub (2006) verificaram que o tratamento com AIB a 3.000 mg L<sup>-1</sup> foi fundamental



para o enraizamento e ganho de massa do porta-enxerto 43-43, e não influenciou os porta-enxertos IAC-766 e X1.

**Figura 7:** Massa seca das raízes (g) em função da dosagem do extrato aquoso de lentilha.



Fonte: O autor (2022)

## 6 CONCLUSÕES

As estacas de porta-enxerto de videira SO4 que não receberam tratamento apresentaram mais raízes.

O tratamento com 20% do extrato de lentilha propiciou os melhores resultados para massa fresca e seca das raízes com um maior acúmulo de reservas.

O extrato aquoso de lentilha foi benéfico em todas as variáveis avaliadas, e apresentaram resultados iguais ou superiores ao AIB.

Os resultados mostram a necessidade de repetição do experimento para confirmação dos dados.

## REFERÊNCIAS

- AGEITEC. **AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA**. 2014  
Disponível em:  
[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva\\_de\\_mesa/arvore/CONT000gn526ovr02wx5ok0liq1mq5ur5v0h.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva_de_mesa/arvore/CONT000gn526ovr02wx5ok0liq1mq5ur5v0h.html). Acesso em: 20 abr. 2021.
- BOTELHO, R. V.; MAIA, A. J.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M.; SCHUCK, E. Efeitos de reguladores vegetais na propagação vegetativa do porta-enxerto de videira '43-43' (*Vitis vinifera* x *V. rotundifolia*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 6-8, 2005.
- BRAZÃO, J. D. S. A. **Enraizamento de estacas semilenhosas de variedades de videira (*Vitis vinifera* L.)**. 2009. Tese de Doutorado.
- CÂMARA, F. M. M.; DE CARVALHO, A. S.; MENDONÇA, V.; PAULINO, R. C.; DIÓGINES, F. E. P. Sobrevivência, enraizamento e biomassa de miniestacas de aceroleira utilizando extrato de tiririca. **Comunicata Scientiae**, v. 7, n. 1, p. 133-138, 2016.
- DAVIES, P. J. The plant hormones: their nature, occurrence, and functions. In: **Plant hormones**. Springer, Dordrecht, 2010. p. 1-15.
- DE ALBUQUERQUE, T. C. S.; RODRIGUES, F. M.; DE ALBUQUERQUE NETO, A. A. R. Efeito de bioestimulantes na brotação e enraizamento de estacas do porta-enxerto SO 4 (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*). CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20.; ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória. Frutas para todos: estratégias, tecnologias e visão sustentável: **Anais...** Vitória: INCAPER: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008.
- DE LIMA, A. P. F.; TURMINA, A. G.; FAGHERAZZI, A. F.; DE PAULA, L. A.; RUFATO, A. R.; RUFATO, L. Indução ao enraizamento de estacas de videira dos porta-enxertos Paulsen 1103 e 101-14 pela aplicação de extrato de tiririca (*Cyperus rotundus*). CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, p. 5464-5468, 2012.
- EMBRAPA. **Cultivares de uva e porta-enxertos de alta sanidade: SO4**, 2014. Disponível em: [https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/porta-enxertos/-/asset\\_publisher/rE0HjHq6jP8J/content/porta-enxerto-so4/1355300](https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/porta-enxertos/-/asset_publisher/rE0HjHq6jP8J/content/porta-enxerto-so4/1355300). Acesso em: 20 nov. 2021.
- FARIA, A. P.; ROBERTO, S. R.; SATO, A. J.; RODRIGUES, E. B.; DA SILVA, J. V.; SACHS, P. J. D.; UNEMOTO, L. K. Enraizamento de estacas semilenhosas do porta-enxerto de videira 'IAC 572-Jales' tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Semina: ciências agrárias**, v. 28, n. 3, p. 393-398, 2007.

FARINA, V. A. **Indução ao enraizamento adventício de espécies do gênero *Baccharis* submetidas ao tratamento com extratos de bulbos de *Cyperus rotundus***. 2017. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul. 81p.

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

GIORDANO, L. D. B.; FRANÇA, F.; CRISOSTOMO, L.; DA SILVA, C. B.; AGUILAR, J.; REIFSCHNEIDER, F.; ANDREOLI, C. **As culturas da ervilha e da lentilha**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Embrapa-CNPQ, 1993. 56p.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8.ed. New Jersey: Englewood Clippings. 2011, 915p.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>. Acesso em: 03 jun. 2022.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

KUHN, G. B.; REGLA, R. A. **Produção de mudas de videira por enxertia de garfagem de inverno**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 12p. (Circular Técnica, 54).

KUHN, G. B.; REGLA, R. A.; MAZZAROLO, A. **Produção de mudas de videira (*Vitis spp.*) por enxertia de mesa**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 15p. (Circular Técnica, 74).

LEITE, J. B. V.; MARTINS, A. B. G. Efeito do ácido indolbutírico e época de coleta no enraizamento de estacas semi-lenhosas do cacauzeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 204-208, 2007.

LUNKES, C. P.; DE OLIVEIRA MARREIROS, E. Extratos de brotos de Fabaceae melhoram o desenvolvimento inicial do milho?. **Revista Cultivando o Saber**, v. 12, n. 2, p. 75-81, 2019.

MAIA, A. J.; BOTELHO, R. V. Reguladores vegetais no enraizamento de estacas lenhosas da amoreira-preta cv. Xavante. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 2, p. 323-329, 2008.

MATHIAS, L. R. **Auxina e etileno no enraizamento do porta enxerto SO4**. 2015. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/rii/2701>. Acesso em: 05 abr. 2022.

PIRES, E. J. P.; BIASI, L. A. Propagação da videira. In: POMMER, C. V. **Uva: Tecnologia da produção, pós-colheita e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 109-294

RIBEIRO, R. F.; LOBO J. T.; CAVALCANTE I. H. L.; TENREIRO I. J. P.; LIMA D. D. Bioestimulante na produção de mudas de videira cv. Crimson seedless. **Scientia Agraria**, v. 18, n. 4, p. 36-42, 2017

SILVA, D. J.; LEÃO P. C. S.; DOS SANTOS A. R. L.; DA SILVA J. M. DO NASCIMENTO L. A.; BRANDÃO L. S. Efeito de bioestimulantes no desenvolvimento de mudas de videira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012., 2012.

SOARES, A. G. A.; DE OLIVEIRA, R. I.; NAZARENO, L. S. Q.; SOARES, N. P.; ACEVEDO, A. K. O. S.; EVANGELISTA, T. Y. L.; PEREIRA G. A. Propagação vegetativa do umbuzeiro com enraizadores alternativos. In: RIBEIRO, J. C.; SANTOS, C. A. (Org.) **Competência técnica e responsabilidade social e ambiental nas ciências agrárias 3[recurso eletrônico]**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

SOUSA, J. S. I. **Uvas para o Brasil**. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791p.

SOUZA, E. R.; RIBEIRO, V. G.; DE MENDONÇA, O. R.; DA SILVA S. A.; DOS SANTOS, M. A. C. Comprimentos de estacas e AIB na formação de porta-enxertos de videira 'Harmony' e 'Campinas'. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 5, n. 2, p. 19-32, 2012.

SOZIM, M.; AYUB, R. A. Propagação de porta-enxertos de videira (*Vitis* sp.) submetidos ao tratamento com ácido indolbutírico. **Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias**, v. 12, n. 02, p. 37-41 2006.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Sinauer, Porto Alegre, Brasil. 2006. 719p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER I. M.; MURPHY A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888p.

THIESEN, L. A.; SCHMIDT D.; HOLZ E.; ALTISSIMO B. S.; PINHEIRO M. V. M.; HOLZ E. Viabilidade do extrato aquoso de *Cyperus rotundus* como indutor de enraizamento em estacas de videira em comparação com hormônios sintéticos. **Acta Biológica Catarinense**, v. 6, n. 3, p. 14-22, 2019.

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. **Silvicultura Clonal: Princípios e Técnicas**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2013. 279p.