

## FORÇAMENTO FISIOLÓGICO E MECÂNICO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE VIDEIRA “ISABEL”<sup>1</sup>

Renan Araujo Schuster<sup>2</sup>  
Marciano Balbinot<sup>3</sup>

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o forçamento fisiológico através do ácido indolbutírico (AIB), e o forçamento mecânico através de incisões, no enraizamento de estacas lenhosas de videira “Isabel”.

**Palavras-chave:** Ácido indolbutírico (AIB). Propagação por estaquia. Videira.

### 1 INTRODUÇÃO

A videira pertence a classe Magnoliophyta, é uma dicotiledônea da família Vitaceae e gênero *Vitis*, possui grande importância econômica, história e social (ALVARENGA *et al.*, 1998). A videira é cultivada em várias regiões do país, concentrando sua produção no Sul e Sudeste, sendo os Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais os maiores produtores (SILVA *et al.* 1986).

A videira tem sido tradicionalmente propósito de inúmeras técnicas de estudos e melhoramento genético, visando o aprimoramento do seu cultivo e o aumento da produtividade, devido a sua elevada importância econômica.

Segundo Pires e Biasi (2003), o método de propagação das mudas de videiras mais utilizado atualmente é o assexuado sendo enxertado futuramente na variedade copa que será produzida. Sendo assim, existem também vários outros tipos de porta enxertos, cada um possui suas próprias características, permitindo a sua recomendação para regiões específicas.

No que se refere a estaquia dos porta enxertos geralmente é praticado via estaquia lenhosa, onde utiliza-se as estacas retiradas de ramos maduros no final do inverno. Pode-se manter essas estacas em câmeras de nebulização, essa técnica tem sido muito utilizada visando um material de propagação sem vírus, a partir de poucas plantas matrizes e em diferentes épocas do ano. Todavia, este processo possui limitações, como época de coleta das estacas e o tempo para a obtenção das mudas (SOUZA, 1966; ANACLERIO *et al.*, 1992).

---

<sup>1</sup> Pré requisito para obtenção do título de bacharel em agronomia.

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia. E-mail: [renanchapeco@gmail.com](mailto:renanchapeco@gmail.com)

<sup>3</sup> Professor do curso de Agronomia da UCEFF Faculdades. E-mail: [marciano@uceff.edu.br](mailto:marciano@uceff.edu.br)

Segundo Antunes *et al.* (1995), em estacas semilenhosas de videiras, a utilização do ácido indol-3-butírico (AIB), vem sendo bastante estudado por diversos pesquisadores brasileiros em diferentes concentrações e tempo de imersão, pois esse método de aplicação e concentração deste regulador de crescimento ainda não está bem definido para cada cultivar ou espécie (HOFFMANN *et al.*, 1996).

No caso das videiras, o uso do ácido-indol-3-butírico (AIB) é o hormônio vegetal mais recomendado para o tratamento das estacas, pois não é tóxico para a grande maioria das plantas e possui baixa biodegradação em relação a outras auxinas sintéticas (PIRES; BIASI, 2003).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o forçamento fisiológico através do ácido indol-3-butírico (AIB), e o forçamento mecânico através de incisões, no enraizamento de estacas lenhosas de videira “Isabel”.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A VIDEIRA

A existência da videira é bem anterior ao surgimento do homem (SANTOS, 1983). Acredita-se que o provável centro de origem paleotológico da Videira é na Groenlândia, onde encontram-se os fósseis mais antigos das plantas ancestrais da videira. Foi aproximadamente a 300 mil anos, na Era Cenozoica, durante o Período Terciário que surgiu a primeira espécie de Videira. Dessa forma, a partir da Groenlândia, as espécies de videiras começaram a disseminar para novas partes do continente e assim lentamente foram se diversificando em novas espécies. Atualmente, é considerada a existência de três centros de origem da videira: Eurásia, Ásia e América (DALLAGNOL, 2016).

De acordo com a Embrapa (2000), o cultivo da videira é considerado muito antigo. Durante algumas escavações na Turquia, na cidade de Kannish, foram desenterrados vasos considerados sagrados, mostrando assim, que a viticultura já era praticada há cerca de 3.500 anos a.C, ou seja, desde a idade do bronze.

Quando a *Vitis labrusca* (Isabel), é considerada uma das espécies mais cultivadas no estado do Rio Grande do Sul e se destaca por várias características como, pelo seu aroma característico, marcante e pelo seu suco de extrema qualidade (EMBRAPA, 2000).

A dispersão da videira antigamente ocorreu pelos etruscos, bárbaros e fenícios. De acordo com relatos, esse fato ocorreu durante o período romano, em seguida o interesse pela

cultura da videira aumentou cada vez mais, e assim, iniciaram o avanço das técnicas relacionadas as videiras. Foi graças ao Império Romano que a videira se difundiu em inúmeros territórios, indo desde Portugal, Alemanha, Inglaterra, França, até o norte da África (DALLAGNOL, 2016).

No que se refere a introdução, ou seja, a chegada da videira no Brasil, foi através de Martim Afonso de Souza, na cidade de São Paulo-SP em 1532. Após 19 anos, no Planalto de Piratininga em São Paulo-SP, Brás Cubas, mesmo sem muito conhecimento, produziu o primeiro vinho brasileiro. Em relação a introdução da videira no estado do Rio Grande do Sul, foi pelo padre jesuíta Roque Gonzáles de Santa Cruz do Sul em meados de 1626, mas somente em 1813, próximo as margens do Rio Pardo, que foi produzido o primeiro vinho em terras gaúchas por Manoel Macedo Brum (DALLAGNOL, 2016).

Com a chegada de empresas multinacionais no Brasil, houve um aumento bastante significativo no plantio de videiras. Atualmente o estado do Rio Grande do Sul é considerado a maior região produtora de uva do Brasil, com uma área entorno de 40 mil hectares, sendo 80% produção de uvas americanas e híbridos, onde a Isabel é a cultivar que mais se destaca em quantidade. De acordo com dados da Organização Internacional do Vinho - OIV (2020), a área mundial de vinhedos está entorno de 7.864.000 hectares. Sendo 68% na Europa, 20% na Ásia, 10% na América e 2% na Oceania (EMBRAPA, 2000).

De acordo com dados do IBGE (2021), a área cultivada com videiras no país é de 75.731.000 hectares, sendo que 55.501.000 hectares se localizam somente na região Sul e 5.339.000 hectares no Nordeste. Nesta região nordestina pode-se destacar os municípios de Juazeiro/BA e Petrolina/PE, os dois juntos somam uma área cultivada total de 5.339.000 hectares.

A região Sul agrupa a maior produção de uva do Brasil, como já mencionado anteriormente, porém, praticamente toda a uva produzida nessa região é destinada a produção de vinho, sucos, geleias, entre outros produtos, já nas regiões Nordeste e Sudeste destacam-se a produção de uvas de mesa. A produção de uva de mesa no Nordeste do Brasil concentra-se na região de São Francisco que está localizada no sertão. Essa região é favorecida através dos recursos naturais e pelos grandes investimentos públicos e privados destinados principalmente a irrigação. Atualmente essa região vem se destacando e crescendo bastante na produção de uvas finas de mesa (CRUZ, 2019).

Segundo Cruz (2019), cada vez mais está sendo levado em consideração a produção de frutas para as novas exigências e demandas dos mercados e consumidores. As exigências dos

consumidores estão estabelecendo uma nova qualidade para os alimentos, as quais podem ser relacionadas com a segurança alimentar e principalmente as exigências de produtos certificados e com boa procedência, levando em consideração o local de produção desses alimentos e os aspectos sociais e ambientais. Nesse sentido, há uma enorme tendência para o crescimento da produção de uvas certificadas no futuro.

Cabe ressaltar a qualidade e as características das videiras na região semi-árida do Nordeste brasileiro em virtude do seu comportamento e da adaptação diferenciada das plantas nessas condições climáticas totalmente adversas. Os processos fisiológicos das plantas são acelerados, a propagação ocorre muito mais rápido e entorno de um ano e meio, após o seu plantio, inicia-se a primeira safra de uvas no Nordeste. Ressaltando que o ciclo de produção das videiras varia em torno de 120 dias, podendo-se obter até duas safras e meia por ano de uva, dependendo do manejo feita na irrigação e a realização programada de podas, a qual é um fator importantíssimo. Assim, possibilitando a produção de uvas de extrema qualidade durante todo o ano e uma produtividade de aproximadamente 40 toneladas por ano, bem acima das médias obtidas nas demais regiões produtoras brasileiras. Por outro lado, essas técnicas utilizadas na região Nordeste, também permitem a colheita da uva nos períodos de preços elevados, o que torna essa cultura uma excelente atividade econômica (EMBRAPA, 2004).

De acordo com dados do IBGE (2021), a última safra brasileira de uva 2020/21, considerando uvas para indústria e uvas de mesa, foi de aproximadamente 1,4 milhões de toneladas. No caso de cultivo da uva com fins industriais, calcula-se que a participação do Rio Grande do Sul é de 90% de todo o total produzido no país (MAPA, 2021).

## 2.2 ÁCIDO IDOL-3-BUTIRICO (AIB)

Segundo Tabagiba *et al.* (2000), o ácido indol-3-butírico é uma auxina, considerada uma das auxinas mais utilizadas em termos de eficiência para promover o desenvolvimento e enraizamento de estacas frutíferas, sendo ativa para um grande número de plantas. O AIB, por ser estável à fotodegradação e por possuir uma ótima capacidade de auxiliar no enraizamento, dessa forma, está sendo empregado em estacas de diversas espécies de videiras, principalmente naquelas que apresentam dificuldade para emitir as raízes.

Sendo assim, visando favorecer o enraizamento de estacas de videiras, essas auxinas são os reguladores vegetais mais recomendados atualmente, sendo então o ácido indol-3-butírico a principal auxina utilizada para este objetivo. Contudo, dependendo da cultivar utilizada, da

época do ano, do tipo de estaca e da concentração utilizada, a mesma apresenta resultados viáveis (FACHINELLO *et al.*, 1995). Biasi *et al.* (1997), verificaram durante um experimento que a presença de folhas nas estacas de videiras é essencial para o seu enraizamento.

De acordo com Borba e Kuhn (1988), o ácido indol-3-butírico (AIB) tem sido empregado de forma indiscriminada na produção de mudas para melhorar os índices de desenvolvimento e enraizamento.

Pires & Biasi (2003), ressaltam que a utilização de auxinas é uma técnica muito utilizada para estimular o enraizamento de estacas de várias espécies de videiras. Sendo o AIB um hormônio que exerce importante função para estimular o crescimento radicular, sendo bastante utilizado por não ser tóxico para a maioria das cultivares de videiras e também bastante efetivo para a grande maioria das espécies (PIRES; BIASI, 2003). Porém, os métodos de atuação do AIB no desenvolvimento das videiras ainda é um assunto a ser muito discutido, já que diversos autores observaram efeitos positivos (FARIA *et al.*, 2007), negativos (BOTELHO *et al.*, 2005) ou efeitos indiferentes (MACHADO *et al.*, 2005) com relação ao enraizamento e desenvolvimento de estacas de videiras.

Segundo Regina *et al.* (2002), as auxinas foram os primeiros hormônios vegetais a serem descobertos. Esses hormônios são substâncias referentes ao ácido indolil-3-acético que é a principal auxina das plantas. Essa auxina, age no crescimento das plantas por expansão celular. Os principais efeitos são: distinção dos tecidos vasculares, divisão celular, enraizamento e a dominância apical. No que se refere ao enraizamento a auxina mais utilizada é o AIB, pois é a auxina mais estável.

### 2.3 PROPAGAÇÃO E ENRAIZAMENTO DE VIDEIRAS

A propagação da videira no Brasil é 100% baseada na técnica da enxertia, essa técnica, tem como objetivo a obtenção de plantas mais produtivas e frutos de excelente qualidade, conveniente com a exigência dos consumidores e do mercado, sistema radicular tolerante ou resistente às condições adversas do solo, pragas radiculares ou doenças, e até mesmo substituir cultivares copa em vinhedos que já estão instalados (LEÃO; SOARES, 2009).

Nos dizeres de Fachinello *et al.* (1995), a estaquia é considerada atualmente um dos métodos mais importantes para a propagação de mudas frutíferas, ou seja, de videiras e baseia-se no princípio de que é possível gerar uma nova planta através de uma parte da planta mãe, a partir da diferenciação celular dos tecidos. De acordo com Pires & Biasi (2003), o método

tradicional de propagação de mudas é a estaquia do porta enxerto e em seguida a enxertia da cultivar copa

Segundo Giovaninni (2014), a utilização de porta enxertos nas videiras é adotado em todo o mundo, como forma de controle da praga denominada filoxera, que tornou impossível prosseguir com o cultivo de plantas produtoras formadas em estacas, ou seja, plantas diretas. Os porta enxertos das videiras apresentam diversas vantagens como: resistência a nematoides e à pérola-da-terra, adaptação a diferentes condições climáticas, tolerância à salinidade e à seca, propiciam maior vigor para a cultivar copa, entre diversas outras vantagens (Maia; Camargo, 2012). Além disso, interferem também na qualidade e na produtividade das videiras, pois estão ligados diretamente com a capacidade de absorver os nutrientes, que pode variar de acordo com a profundidade e o desenvolvimento do sistema radicular da espécie e da capacidade de troca iônica existente no solo (POMMER, 2003).

O processo de formação de raízes nas videiras é afetado por um grande número de fatores, que podem atuar isoladamente ou em conjunto. Dentre esses principais fatores, destacam-se a variabilidade genética, a condição fisiológica da planta, a idade da planta, o tipo da estaca, a época do ano, as condições ambientais e o até mesmo o substrato utilizado (NACHTIGAL; PEREIRA, 2000).

A maioria dos porta-enxertos de videiras não apresentam grandes dificuldades para enraizar quando propagados por estaquia lenhosa, essa é uma característica herdada de seus pais, principalmente das espécies que enraízam facilmente (Willians; Antcliff, 1984). Quando se trata de porta-enxertos o enraizamento é um ponto bastante crucial, algumas substâncias produzidas pelos vegetais podem auxiliar esse processo. Entre os diversos compostos produzidos pelos vegetais, pode-se destacar os hormônios vegetais que segundo Vieira et al. (2010), esses hormônios se tratam de compostos orgânicos e de nutrientes naturais, os quais são produzidos pela própria planta e em concentrações baixas, promovem, inibem ou alteram processos fisiológicos dos vegetais. Contrários a esses os hormônios vegetais são substâncias sintéticas que quando aplicadas, apresentam efeitos similares a outros grupos de hormônios vegetais popularmente conhecidos. Os reguladores vegetais que promovem o enraizamento são as auxinas, sendo o AIB, o principal deles, de uso geral, porque não é tóxica para a grande maioria das plantas, como é o caso das videiras, mesmo aplicado em altas concentrações, é viável para um grande número de espécies e é pouco suscetível à ação dos sistemas de enzimas de degradação de auxinas (PIRES; BIASI, 2003).

Quanto a utilização de auxinas nos porta enxertos de videiras encontram-se resultados positivos para algumas cultivares que apresentaram enraizamento mais significativo na presença da auxina, porém, foi indiferente para as outras cultivares de videiras. De acordo com estudos de Faria *et al.* (2007), os autores verificaram que o tratamento com as concentrações de 1.500 e 2.000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB influenciou para o enraizamento das estacas com folha, mas não influenciou para as estacas sem folhas.

Os reguladores de crescimento radicular têm sido bastante utilizados nas videiras com o intuito de acelerar o crescimento das raízes das estacas sem que houvesse a perda qualidade e o vigor. As auxinas são muito utilizadas neste processo, por estarem ligadas ao crescimento e ao alongamento das células. O AIB é o hormônio vegetal mais recomendado atualmente para o tratamento das estacas de videiras, pois não é tóxico para a maioria das plantas como já foi mencionado anteriormente e tem baixa biodegradação em relação a outras auxinas (PIRES; BIASI, 2003).

Quanto ao Brasil para a obtenção de porta enxertos de videiras geralmente é realizado por estaquia lenhosa, utilizando-se estacas retiradas de ramos maduros no final do inverno, considerado a melhor época os meses de junho e agosto (Souza, 1996). Mas, este procedimento possui algumas restrições, como por exemplo a época de coleta de estacas e o tempo para a obtenção da muda. Atualmente, essa técnica de propagação por estacas mantidas na câmara de nebulização, tem sido bastante utilizada. Pois, essa técnica permite que se obtenha um material sem vírus e de forma mais rápida e em diferentes épocas do ano, a partir de poucas plantas matrizes (ANACLERIO *et al.*, 1992).

Em relação as estacas semilenhosas de videira, a utilização da auxina vem sendo estudada por inúmeros pesquisadores brasileiros, em diferentes concentrações diferentes e tempo de imersão diferentes (Antunes *et al.* 1995), devido ao método de aplicação e concentração deste regulador de crescimento vegetal ainda não ser bem definido para cada espécie frutífera (Hoffmann *et al.*, 1996). A presença da folha nas estacas por ser fonte uma fonte de auxina é um importante fator para o enraizamento de estacas de inúmeras espécies de videiras (Hartmann *et al.*, 1997). As folhas das estacas contribuem para o processo de fotossíntese que conseqüentemente leva a produção de carboidratos e os acumula na base das estacas. Todavia, espécies de folhas largas como é o caso das videiras, podem muitas vezes apresentar dificuldade no enraizamento pela desidratação excessiva decorrentes das folhas (BORDIN, 2005).

Silva (1984), avaliou o efeito da aplicação de AIB em estacas da cultivar *Rupestris* e em seguida, verificou que concentrações próximas a 1.000 mg.L<sup>-1</sup>, podem ter influência positiva para a emissão de raízes nas estacas, pois 100% das analisadas que foram tratadas com essa concentração de auxina emitiram raízes.

Segundo Biasi et al. (1997), foram obtidos resultados animadores, tanto para vigor quanto para a precocidade, os autores obtiveram maior porcentagem de pegamento da enxertia com imersão da base por 24 horas em 50 ppm de ANA, também foi constatado que conseguiu-se elevar a porcentagem de pegamento usando-se 50 ppm de AIA por 48 horas ou 100 ppm por uma hora. De acordo com Pires & Biasi (2003), os autores obtiveram 85% de enraizamento da cultivar Malbeck sobre o porta-enxerto Kober 5B11 com AIB e constataram melhor desenvolvimento radicular e maior precocidade na cicatrização do calo.

Porém, de acordo com um experimento realizado por Bettoni *et al.* (2014), a elevação das concentrações de AIB não aumentou no enraizamento dos porta enxertos. Segundo Silva (1984), ao trabalhar com estacas do porta enxerto de videira, observou um menor potencial de enraizamento quando as estacas eram tratadas com AIB, porém, quando o regulador de crescimento não era aplicado, maiores eram as porcentagens de enraizamento da videira. Todavia, Machado *et al.* (2005), trabalhando com estacas da mesma espécie, observaram menores taxas de enraizamento nas estacas com o aumento da concentração de AIB. Sendo assim, essas diferenças observadas podem ser explicadas em razão das condições bioquímicas e fisiológicas das plantas matrizes doadoras de material vegetal, que podem influenciar na capacidade de enraizamento das estacas.

### 3 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em uma estufa na área experimental da Unidade Central de Educação Faem Faculdade (UCEFF), Chapecó, SC, Brasil (27° 06' 26.36''S; 52° 36' 21.49''O; e altitude de 677m), em área com solo Latossolo Vermelho distrófico típico (LABORSOLO, 2018). Segundo a classificação de climática de Köppen, a região apresenta um clima mesotérmico úmido com verão quente (Cfa).

No dia 31 de agosto de 2021, estacas de porta-enxerto Isabel, foram coletadas em uma propriedade localizada no município de Itapiranga/SC. Sendo preparadas com aproximadamente 30 cm de comprimento e, aproximadamente, 8 mm de diâmetro, recebendo

cutre em bisel no ápice e reto na base, num total de 135 estacas, 45 por tratamento, T1 (testemunha), T2 (forçamento fisiológico) e T3 (forçamento mecânico).

O tratamento T1 representa a testemunha, onde não foi executado nenhum tipo de forçamento, apenas realizado o plantio das estacas.

No tratamento T2, a concentração de AIB testado foi de 6.000 mg L<sup>-1</sup>, sendo a base das estacas imersas na água e, em seguida na solução do regulador vegetal comercializado na forma de pó.

No tratamento T3, sendo o teste do forçamento mecânico, foi realizado leves incisões na casca das estacas junto aos dois “nós” da base, ficando estes abaixo do nível do solo por ocasião do plantio das mesmas.

O plantio das estacas ocorreu em canteiro com 9m de comprimento por 0,80m de largura contendo como substrato uma mistura de solo (70%), areia média (20%) e esterco curtido de bovinos (10%). O espaçamento utilizado entre estacas foi de 0,20m por 0,20m, ou seja, 0,04m<sup>2</sup> por estaca

As variáveis analisadas foram, percentagem de enraizamento, massa da matéria verde da raiz e da parte aérea, comprimento da maior raiz e da maior brotação

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 3 tratamentos e 3 repetições, e 15 estacas por parcela (Quadro 1).

**Quadro 01 – Distribuição dos tratamentos para o porta-enxerto da videira Isabel**

<b>BLOCO 1</b>	<b>T3.....T2.....T1.....</b>
<b>BLOCO 2</b>	<b>T2.....T1.....T3.....</b>
<b>BLOCO 3</b>	<b>T3.....T1.....T2.....</b>
 ← 9 m →	

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Os cálculos referentes às análises estatísticas foram executados, utilizando o software ASSISTAT versão 7.7, de autoria de Silva (2017).

#### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

De acordo com a Tabela 01, observou-se que a massa das raízes foi estatisticamente igual nos tratamentos T1, T2 e T3. Observou-se também que o T1 influenciou positivamente no comprimento das brotações, dessa forma, percebeu-se que o tratamento T2 com AIB não se sobressaiu na variável comprimento das brotações, sendo os três tratamentos estatisticamente iguais.

O experimento foi realizado na Uceff Palmital de Chapecó-SC, no período de junho a outubro de 2021. A concentração de AIB testado foi de 6.000 mg L<sup>-1</sup>, sendo a base das estacas imersas na água e, em seguida na solução do regulador vegetal comercializado na forma de pó. Já no teste do forçamento mecânico, foi realizado leves incisões na casca das estacas junto aos dois “nós” da base, ficando estes abaixo do nível do solo por ocasião do plantio das mesmas. Após 75 dias as estacas foram avaliadas nas variáveis, percentagem de enraizamento, massa da matéria verde da raiz e da parte aérea, comprimento da maior raiz e da maior brotação, as variáveis analisadas não diferiram significativamente entre os tratamentos.

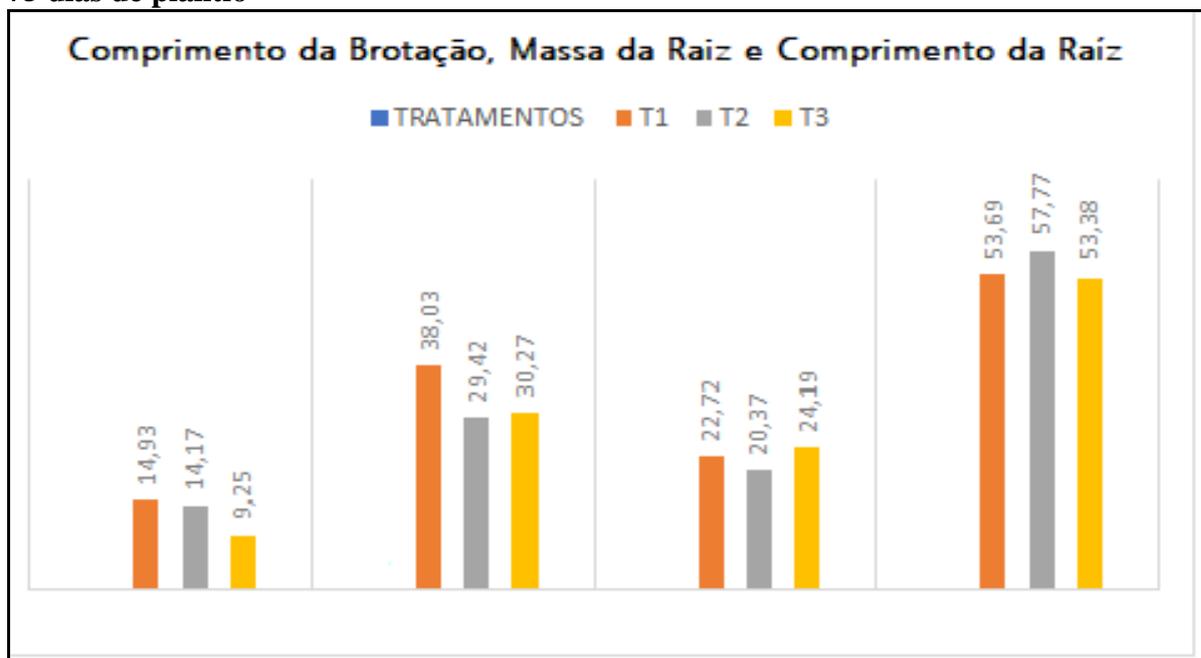
**Tabela 01 – Resultados de enraizamento de estacas submetidas a forçamento fisiológico com ácido indol-3-butírico (AIB) e forçamento mecânico com incisões. Uceff/2021**

TRATAMENTO S	Enraizamento (%)	Comprimento Raiz (cm)	Massa de Raízes (g)	Comprimento da brotação (cm)
Forçamento Mecânico	92,5 a	24,1 a	9,2 a	53,3 a
AIB 6.000 mg.L <sup>1</sup>	87,5 a	20,3 a	14,1 a	57,7 a
Testemunha	82,5 a	22,7 a	14,9 a	53,3 a
CV%	59,5	58,9	58,9	58,9

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%. T1: Testemunha; T2: AIB 6.000 mg.L<sup>1</sup>; T3: Forçamento Mecânico.

Quanto ao comprimento da raiz, os melhores resultados foram obtidos nas estacas que não foram tratadas com AIB, sendo os melhores resultados no T3 onde foi usado o forçamento mecânico e na testemunha T1 (Gráfico 01). Todavia, de acordo com a análise estatística os três tratamentos não diferiram entre si. A grande maioria dos porta enxertos de videiras não apresentam dificuldades para enraizar quando propagados por estaquia lenhosa, pois enraízam facilmente sem a utilização de hormônios (CAMARGO *et al.*, 2011). Dessa forma, corrobora com o resultado obtido no experimento.

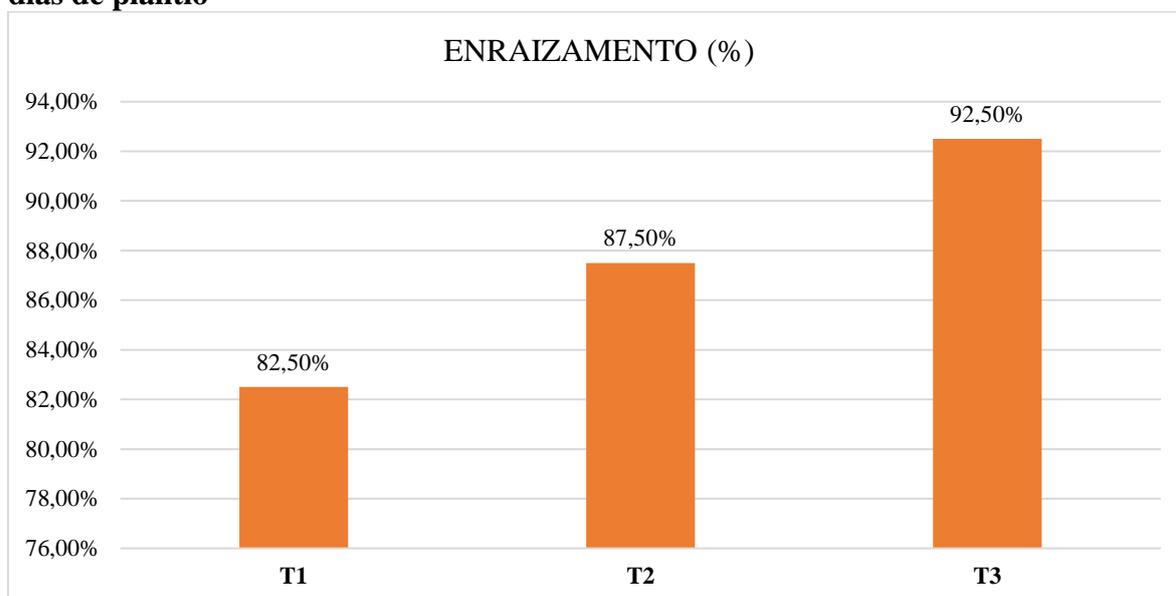
**Gráfico 01 – Desenvolvimento e enraizamento das estacas do cultivar porta-enxerto Isabel 75 dias de plantio**



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Em relação a variável porcentagem de enraizamento, pode-se classifica-la como alta. Porém, de acordo com a análise estatística, não houve interação significativa entre os tratamentos estudados. Sendo assim, no enraizamento das estacas da cultivar Isabel o tratamento testemunha (T1), obteve uma porcentagem de enraizamento de 82,5%. Dessa forma, o uso do AIB no presente trabalho não apresentou diferença significativa quando comparado com a testemunha, apresentando um valor percentual de 87,5%. Em relação ao forçamento mecânico T3, o valor da porcentagem de enraizamento foi superior aos tratamentos T1 e T2, com 92,5%, (Gráfico 02), mas não houve diferenças estatísticas entre eles.

**Gráfico 02- Porcentagem de pegamento das estacas do cultivar porta-enxerto Isabel, 75 dias de plantio**



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

De acordo com a análise da variância o tratamento com AIB foi estatisticamente igual a testemunha e o forçamento mecânico. Os resultados desencadearam respostas fisiológicas distintas mesmo que com diferenças apenas numéricas não foram significativas para as variáveis analisadas.

Segundo Ramos et al. (2003), em alguns casos o fornecimento exógeno de auxina, em certas quantidades, pode desencadear uma alteração hormonal, favorecendo ou não o enraizamento das estacas. Concentrações mais reduzidas de AIB 50 á 150 mg L<sup>-1</sup> também tiveram efeito negativo no enraizamento de estacas semilenhosas do porta-enxerto de videira da cultivar Isabel (ANTUNES et al., 1997).

Para Faria et al. (2007), consideram que as estacas apresentam teor de auxina endógeno suficiente para que ocorra o desenvolvimento das raízes, dessa forma, a aplicação de auxinas é ineficiente.

A ausência de efeito do AIB para a variável porcentagem de enraizamento encontrada pode ser explicada por Biasi et al. (1997), pelo fato de que a eficiência do tratamento com AIB pode variar muito de acordo com o estado nutricional e o tipo da estaca. Outro fator que deve ser considerado importante é que as estacas já podem apresentar teores de auxina suficiente para que ocorra o enraizamento, sendo ineficiente a aplicação de auxina exógena.

Botelho et al. (2005), ao trabalharem com estacas herbáceas do porta-enxerto de videira VR043-43, observaram menor potencial de enraizamento quando as estacas eram tratadas com

AIB e quando o regulador de crescimento não era aplicado, maiores eram as taxas de enraizamento. Da mesma forma, Machado et al. (2005), trabalhando com estacas semilenhosas da mesma espécie, observaram menores taxas de enraizamento nas estacas com o aumento da concentração de AIB. Essas diferenças podem ser em razão das condições bioquímicas e fisiológicas das plantas matrizes doadoras de material vegetal, que podem influenciar na capacidade de enraizamento das estacas (SILVA, 1984). Para Denega et al. (2009), observaram que a aplicação de AIB não teve efeito sobre o comprimento médio de raízes em nove cultivares de *V. rotundifolia*.

Sendo assim, a utilização do ácido indol-3-butírico (AIB), não teve influência sobre a variável porcentagem de enraizamento para as estacas da cultivar Isabel, estes resultados estão de acordo com o menor enraizamento encontrado com a utilização de AIB no experimento.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliando as estacas do cultivar porta enxerto Isabel, tratadas com ácido indol-3-butírico (AIB) e submetidas ao forçamento mecânico, após 75 dias de plantio, observou-se através da análise estatística que não houve diferenças significativas nas seguintes variáveis analisadas: enraizamento, massa de raízes (g), comprimento da raiz (cm) e comprimento das brotações (cm).

Dessa forma, por meio do estudo das pesquisas bibliográficas e principalmente pelos resultados obtidos no experimento desenvolvido, nota-se que não é necessário a utilização do AIB para o enraizamento e pegamento das estacas de videira da cultivar Isabel, pois a mesma desenvolveu boa capacidade de enraizamento, sendo as variáveis iguais estatisticamente em todos os tratamentos analisados. Além disso, percebeu-se também que a maioria dos porta enxertos de videira não apresentam grandes dificuldades em enraizar quando propagados por estaquia lenhosa.

Contudo, outro fator que deve ser considerado bastante relevante na pesquisa é que as estacas do porta enxerto da cultivar Isabel já podem apresentar teor de auxina suficiente para que ocorra o enraizamento, sendo ineficiente a aplicação de auxina.

Além do mais, deve-se levar em consideração também as condições edafoclimáticas de cultivo das estacas na estufa, onde manteve-se a temperatura ideal, entorno de 24°C, sendo um fator importantíssimo para o enraizamento e desenvolvimento das estacas.

## 6 CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos no experimento, conclui-se que o a utilização do AIB para o enraizamento do porta enxerto e enraizamento da cultivar Isabel pode ser dispensado.

Dessa forma, avaliando o desenvolvimento e enraizamento de estacas do cultivar porta enxerto Isabel, foi observado que não houve diferença nos resultados dos tratamentos avaliados, para as seguintes variáveis massa das raízes, comprimento da raiz, comprimento das brotações e enraizamento. Assim, verificando-se que a aplicação do AIB, não influenciou positivamente no desenvolvimento e enraizamento do porta enxerto Isabel, o qual era o principal objetivo do trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, A. A. et al. **Origem e classificação botânica da videira**. Belo Horizonte.
- ANACLERIO, F.; COSMI, T. & MORETTI, G. **Il miglioramento qualitativo delle produzioni vivaistiche**. Vignevini, Vologna, v. 11, p. 43-46, jan-mar, 1992
- ANTUNES, L. E. C. **Influência de diferentes períodos de estratificação, concentrações de ácido indolbutírico e substratos no enraizamento de estacas de figueira (Ficus carica L.)** Lavras, MG: UFLA, 1995.
- ANTUNES, L. E. C.; HOFFMANN, A.; GONÇALVES, C. A. A.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D. **AIB e substratos na propagação do porta-enxerto de videira cultivar Isabel, através de estacas semilenhosas**. Cruz das Almas, 1997.
- BIASI, L. A.; POMMER, C. V.; PINO, P. A. G. S. **Propagação de portaenxertos de videira mediante estaquia semilenhosa**. *Bragantia*, Campinas, v. 56, n. 2, p. 367-376, 1997.
- BETTONI, J.C., GARDINI, J.P.P., FELDBERG, N.P., SOUZA, J.A., FURLAN, C. **O uso de AIB melhora a qualidade de raízes em estacas herbáceas de porta-enxerto de videira**. *Evidência*, Joaçaba v. 14 n. 1, p. 47-56, 2014
- BORDIN, I.; HIDALGO, P.C.; BÜRKLE, R.; ROBERTO, S.R. **Efeito da presença da folha no enraizamento de estacas semilenhosas de porta-enxertos de videira**. *Ciência Rural*, Santa Maria, RS, v.35, n.1, p. 215-218, 2005.
- BORBA, C.S., KUHN, G.B. **Enraizamento de Porta Enxertos de videira com uso do ácido indolbutírico (AIB)**, Bento Gonçalves/RS, 1988.
- BOTELHO, R. V. et al. **Estaquia do porta-enxerto de Videira '43-43' (V. vinifera x V. rotundifolia) resistente à Eurhizococcus brasiliensis**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 480-483, 2005b.

BOTELHO, R. V. et al. 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.

CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. **Progressos na viticultura brasileira**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 33, n. spe1, p. 144–149, 2011.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento, 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 14 out. 2021

DALLAGNOL, I. **Origem histórica e dispersão da videira**, Bento Gonçalves/RS, 2016. Disponível em: <https://www.estrelasdobrasil.com.br/origem-historica-e-dispersao-da-videira/>. Acesso em: 14 out. 2021.

DENEGA, S. et al. **Enraizamento de estacas de nove cultivares de *Vitis rotundifolia* na primavera e verão tratadas com ácido indol-3-butírico**. Curitiba, v. 10, n. 3, p. 199-207, 2009. GARRIDO, L. R.; SÔNEGO, O. R. Chave para indicação de agentes causadores de declínio da videira. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999. 20 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 26).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Histórico da Videira**, Petrolina/PE, 2000.

EMBRAPA Semi-Árido Sistemas de Produção, **Cultivo da Videira**. 1 ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica Julho/2004

FARIA, A.P.; ROBERTO, S.R.; SATO, A.J.; RODRIGUES, E.B.; SILVA, J.V.; SACHS, P.J.D.; CAMOLESI, M.R.; 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.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 221 p.

FACHINELLO, J. C. et al. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, 1995. 178p

GIOVANNINI, E. **Manual de viticultura**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 253p. LONE A. B. et al. Efeito do AIB no enraizamento de estacas herbáceas do portaenxerto de videira VR 43-43 em diferentes substratos. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, n. 3, p. 599-604, jul-set. 2010.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T.; GENEVE, R. L. Plant propagation: principles and practices. 6.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1997. 770 p

HOFFMANN, A.; CHALFUN, N. N. J.; ANTUNES, L. E. C.; RAMOS, J. D.; ASQUAL, M.; SILVA, C. R. de R. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1996. 319 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 out. 2021

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2004. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/> . Acesso em: 14 out. 2021

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

MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A. **O cultivo da videira Niágara no Brasil.** Brasília: Embrapa, 2012. 301p.

MACHADO, M. P. et al. **Ácido indol-3-butírico no enraizamento de estacas semilenhosas do portaenxerto de videira ‘VR043-43’ (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*).** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 476-479, 2005.

MARTINS, P. F. et al. **Valor comparativo de cinco porta-enxertos para cultivo de uva de mesa 24 Patrícia (IAC 871-41).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Recife, PE.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/orgaos/ministerio-da-agricultura-pecuaria-e-abastecimento>. Acesso em: 15 out. 2021

MOREIRA, A. N. et al. Cultivo da videira.

NACHTIGAL, J. C.; PEREIRA, F. M. **Propagação do pessegueiro (*Prunus persica* [L.] Batsch) cv. Okinawa por meio de estacas herbáceas em câmara de nebulização em Jaboticabal.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.22, n.2, p.208-212, dec. 2000.

OIV. Organização Internacional da Vinha e do Vinho, 2020. Disponível em: <https://www.ivv.gov.pt/np4/documentos/documentos?tema=200>. Acesso em: 15 out. 2021

PEZZOPANE, J. E. M. **Efeitos do ácido-indol-butírico na indução e formação de raízes em estacas de pingo-de-ouro (*Duranta repens* Linn “Aurea”).** In: IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, São Paulo. Anais... p. 1743-1745, [2000?].

PIRES, E. J. P.; BIASI, L. A. **Propagação da videira. In: Uva: tecnologia da produção, poscolheita e mercado.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 295–350.

POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003.777p

REGINA, M. D. A. et al. **Viticultura e enologia: atualizando conceitos.** EPAMIG-FECD, 2002.

SILVA, A. L. **Influência do AIB na obtenção de mudas enxertadas de videiras (*Vitis spp*) em um ciclo vegetativo**. Pelotas, 1984. 51 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

SILVA, A.L., FACHINELLO, J.C., MACHADO, A.L. **Efeito do ácido indol-3-butírico na enxertia e enraizamento de videira**, Brasília/DF, 1986.

SOUZA, J. S. I. **Uvas Para o Brasil**. São Paulo: Melhoramentos 1996, 445 p

TABAGIBA, S. D.; DARDENGO, M. C. J. D.; EFFGEN, T. A. M.; REIS, E. F.; PEZZOPANE, J. E. M. **Efeitos do ácido-indol-butírico na indução e formação de raízes em estacas de pingo-de-ouro (*Duranta repens* Linn "Aurea")**. In: IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, São Paulo. Anais... p. 1743-1745, [2000?].

VIEIRA, E. L. et al. **Manual de Fisiologia Vegetal**. São Luis: EDUFMA, 2010. 230p

WILLIAMS, P. L.; ANTCLIFF, A. J. Successful propagation of *Vitis berlandieri* and *Vitis cinerea* from hardwood cuttings. *American Journal of Enology and Viticulture*, Davis, v.35, n.2, p.75-76, 1984.