

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA**

THAÍS BOESING LERMER

**EXTRATOS DE *Cyperus* spp. NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS LENHOSAS DE
VIDEIRA 'PAULSEN P1103'**

CERRO LARGO

2023

THAÍS BOESING LERMER

**EXTRATOS DE *Cyperus* spp. NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS LENHOSAS DE
VIDEIRA 'PAULSEN P1103'**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

ORIENTADORA PROF.^a DR.^a DEBORA LEITZKE BETEMPS

CERRO LARGO

2023

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Lerner, Thaís Boesing

Extratos de *Cyperus* spp. no enraizamento de estacas lenhosas de videira 'PAULSEN P1103' / Thaís Boesing Lerner. -- 2023.

43 f.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Debora Leitzke Betemps

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Cerro Largo, RS, 2023.

1. Fitormônios. 2. Tiririca. 3. Estaquia. 4. Porta-enxerto. I. Betemps, Debora Leitzke, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

THAÍS BOESING LERMER

**EXTRATOS DE *Cyperus* spp. NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS LENHOSAS DE
VIDEIRA 'PAULSEN P1103'**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 01/02/2023.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Debora Leitzke Betemps – UFFS
Orientadora



Prof. Dr. Tiago Silveira Ferrera – UFFS
Avaliador



Eng. Agr.^o M.e Adriel da Silva Alves – UFPel
Avaliador

Dedico este trabalho aos meus familiares, que não pouparam esforços para que eu pudesse concluir meus estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai Tarcisio Lermer e minha mãe Ivone Boesing Lermer, que apesar de todas as adversidades sempre me ajudaram e me incentivaram na jornada acadêmica, por todo o zelo e dedicação que sempre despenderam comigo. Aos meus tios, pois foi inspirado na garra na coragem que eles carregam consigo e no exemplo de vida que representam para mim. Sou grata aos ensinamentos repassados, que sempre foram a base de tudo que almejo na minha vida.

Agradeço aos meus amigos, por todo o companheirismo e apoio. Pelos momentos que passamos juntos, compartilhando ideais e saberes, para preencher lacunas e superar dificuldades encontradas em nossas atividades tanto acadêmicas, quando da vida.

Agradeço minha amiga e colega Gisiane Eichelberger dos Santos pelas atividades de campo e de laboratório que esteve presente me auxiliando, além de todas as pessoas que de alguma forma me ajudaram.

Agradeço a minha orientadora Prof.^a Dr.^a Débora Leitzke Betemps pela excelente orientação e ideias novas, também a banca examinadora Prof. Dr. Tiago Silveira Ferrera e Eng. Agr.^o M.e Adriel da Silva Alves, por todas as contribuições e considerações. ao Prof.^o Dr.^o Evandro Pedro Schneider por ceder matérias utilizados neste experimento e por todas suas contribuições e apoio. Por fim, agradeço a Universidade Federal da Fronteira Sul.

Não é o crítico que importa; nem aquele que aponta onde foi que o homem tropeçou ou como o autor das façanhas poderia ter feito melhor.

O crédito pertence ao homem que está por inteiro na arena da vida, cujo rosto está manchado de poeira, suor e sangue; que luta bravamente, que erra, que decepciona, porque não há esforço sem erros e decepções; mas que, na verdade, se empenha em seus feitos; que conhece o entusiasmo, as grandes paixões; que se entrega a uma causa digna; que, na melhor das hipóteses, conhece no final o triunfo da grande conquista e que, na pior, se fracassar, ao menos fracassa ousando grandemente

Theodore Roosevelt, 1910.

RESUMO

Objetivou-se com o presente estudo, viabilizar uma forma alternativa de propagação de porta-enxerto de videiras por meio de técnicas de enraizamento e uso de fontes não industriais de substâncias estimuladoras do enraizamento (reguladores de crescimento), como auxinas naturais, tais como as encontradas nos bulbos de *Cyperus* spp. Foram avaliados diferentes extratos naturais de auxina no enraizamento de estacas lenhosas de videira para determinar qual o extrato a base de auxina natural é mais eficiente no enraizamento de estacas de videira da cultivar 'PAULSEN P1103', utilizada como porta-enxerto para a cultura. Os extratos aquosos e o alcoólico de tiririca foram confeccionados no laboratório de Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* de Cerro Largo. As estacas submetidas aos tratamentos ficaram com a parte adaxial imersa por um período de 10 minutos antes do plantio. Foram quatro tratamentos que se constituíram de cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais, sendo cada UE composta por 04 estacas de videira, totalizando 80 estacas. As avaliações foram realizadas 60 dias após a implantação do experimento. O delineamento utilizado foi experimental inteiramente casualizado (DIC) e os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro utilizando o software SISVAR. Foram avaliados os seguintes parâmetros: porcentagem de estacas enraizadas, porcentagem de estacas mortas, número de raízes por estaca, comprimento das raízes, volume e diâmetro de raízes avaliados pelo software Safira e massa seca das raízes. Os resultados obtidos inferem que: quanto a porcentagem de estacas enraizadas, estacas mortas, quantidade de raízes por estaca e o comprimento de raízes: os extratos de tiririca não influenciaram no enraizamento do porta-enxerto de videiras 'P1103'; resultados significativos foram observados somente para o volume, diâmetro e massa seca das raízes do porta-enxerto de videiras 'P1103' tratadas com os extratos de tiririca. Sendo que a maior massa seca de raízes foi obtida com extrato aquoso de massa verde de tiririca quando comparada aos demais tratamentos, embora, para volume e diâmetro de raízes a testemunha apresentou melhor desempenho. No extrato alcoólico de tubérculos de tiririca foram observadas as menores médias para todos os parâmetros avaliados, não sendo recomendado a sua utilização para o enraizamento de estacas de videira.

Palavras-chave: Fitormônios. Tiririca. Estaquia. Porta-enxerto.

ABSTRACT

The objective of the present study was to enable an alternative way of propagating grapevine rootstocks through rooting techniques and the use of non-industrial sources of rooting-stimulating substances (growth regulators), such as natural auxins, such as found in the bulbs of *Cyperus* spp. Different natural auxin extracts were evaluated in the rooting of woody vine cuttings to determine which extract based on natural auxin is more efficient in rooting vine cuttings of the 'PAULSEN P1103' cultivar, used as rootstock for the crop. The aqueous and alcoholic extracts of sedge were made in the Agroecology laboratory of the Federal University of Fronteira Sul, Cerro Largo Campus. The cuttings submitted to the treatments had the adaxial part immersed for a period of 10 minutes before planting. There were four treatments consisting of five repetitions, totaling 20 experimental units, each UE being composed of 04 vine cuttings, totaling 80 cuttings. The evaluations were performed 60 days after the implementation of the experiment. The experimental design used was completely randomized (DIC) and the data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and the means of treatments were compared by Tukey's test at 5% probability of error using the SISVAR software. The following parameters were evaluated: percentage of rooted cuttings, percentage of dead cuttings, number of roots per cutting, root length, volume and diameter of roots evaluated by Safira software and root dry mass. The results obtained infer that: regarding the percentage of rooted cuttings, dead cuttings, number of roots per cutting and the length of roots: the sedge extracts did not influence the rooting of the grapevine rootstock 'P1103'; Significant results were observed only for the volume, diameter and dry mass of the rootstock roots of 'P1103' grapevines treated with sedge extracts. Since the highest dry mass of roots was obtained with aqueous extract of green mass of sedge when compared to the other treatments, although, for volume and diameter of roots, the control showed better performance. In the alcoholic extract of sedge tubers, the lowest averages were observed for all evaluated parameters, and its use for rooting vine cuttings is not recommended.

Keywords: Phytormones. sedge. cuttings. Rootstock.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tratamentos utilizados neste estudo.....	23
Tabela 2 - Porcentagem de estacas enraizadas de ‘PAULSEN P1103’ sob diferentes extratos de auxinas naturais, na Universidade Federal da Fronteira Sul, 2022.....	28
Tabela 3 - Médias do número de raízes por estacas enraizadas de ‘PAULSEN P1103’ sob diferentes extratos de auxinas naturais. UFFS, 2022.....	29
Tabela 4 - Valores médios para o comprimento médio (cm) de raízes por estacas enraizadas de ‘PAULSEN P1103’ sob diferentes extratos de auxinas naturais. UFFS, 2022.....	30
Tabela 5 - Valores médios da Massa seca (g) de raízes de estacas enraizadas de ‘PAULSEN P1103’ sob diferentes extratos de auxinas naturais. UFFS, 2022.....	31
Tabela 6 - Valores médios para diâmetro (mm) e volume (cm ³) de raízes de estacas enraizadas de ‘PAULSEN P1103’ sob diferentes extratos de auxinas naturais. UFFS, 2022.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BOD	Demanda Bioquímica de Oxigênio
CV	Coefficiente de Variação
IEA	Instituto de Economia Agrícola
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
SISDEVIN	Sistema de Vinhos do Estado do Rio Grande do Sul
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	CULTURA DA Videira.....	14
2.1.1	Porta-enxerto ‘PAULSEN P1103’.....	16
2.2	PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTACAS.....	16
2.3	REGULADORES DE CRESCIMENTO NO ENRAIZAMENTO.....	18
2.3.1	Auxinas.....	19
2.4	TIRIRICA.....	21
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	23
3.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	23
3.3	ORIGEM E PREPARO DAS ESTACAS.....	23
3.4	PREPARO DOS TRATAMENTOS UTILIZADOS.....	24
3.4.1	Extrato alcoólico de <i>Cyperus</i> spp.....	24
3.4.2	Extrato aquoso de tubérculo de <i>Cyperus</i> spp.....	25
3.4.3	Extrato aquoso de massa verde de <i>Cyperus</i> spp.....	25
3.5	AVALIAÇÕES DAS ESTACAS DE ‘P1103’.....	26
3.5.1	Avaliação radicular por software.....	26
3.6	ANÁLISE DOS DADOS.....	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
	REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

A cultura da videira em nosso país apresenta uma grande cadeia de subprodutos possíveis. A viticultura brasileira apresenta características regionais distintas, com particularidades no ciclo de produção, época de colheita, cultivares, tratos culturais, tipo de produto e foco de mercado. Pode ser segmentada em dois grandes grupos, o primeiro da uva para consumo *in natura* e o segundo da uva para o processamento (SILVA, 2020). A maior parte da produção de uvas são dos grupos das americanas e do grupo das híbridas, destinadas principalmente ao processamento para elaboração de vinhos de mesa e suco de uva (MELLO, 2020).

A área plantada com videiras no Brasil, em 2021, foi de 74,761 mil hectares, 0,87% inferior à verificada no ano anterior. Mesmo assim, a produção brasileira de uvas aumentou cerca de 18%, alcançando 1,4 milhões de toneladas em 2020 e 1,6 milhões de toneladas em 2021. A maior área cultivada com videiras está concentrada na região Sul (IBGE, 2021).

Devido à renovação dos pomares, a demanda por mudas é alta. Buscam-se plantas com qualidade sanitária, alto desempenho agrônômico e adaptabilidade a diferentes situações de plantio, principalmente em áreas com histórico de doenças conhecidas como declínio e morte da videira. Mesmo assim, a oferta de mudas com todas essas características permanece escassa. Normalmente, vinhedos com mudas de baixa qualidade fitossanitária não chegam aos 4 anos de idade (GROHS, 2013).

De acordo com Fachinello *et al.* (2005) para a propagação assexuada da videira, a estaquia é o método mais comum, uma vez que a indução de raízes adventícias ocorre a partir da parte retirada da planta-mãe. A capacidade de criar raízes depende de fatores endógenos, bem como das condições ambientais (HARTMANN *et al.*, 2002). Além de vários outros fatores, incluindo carga genética, balanço nutricional da planta e tempo de reprodução, para que a capacidade de enraizamento ocorra de maneira satisfatória (BETTONI *et al.*, 2014).

O enraizamento de estacas é influenciado por reguladores de crescimento como a auxina e, em cultivares comerciais, esse processo é bastante potencializado pela suplementação exógena de auxina sintética (ZUFFELLATO-RIBAS; RODRIGUES, 2001). As auxinas sintéticas têm funções semelhantes às auxinas naturais, sendo as mais famosas o ácido indol-3-acético (AIA), ácido indol-3-butírico (AIB), naftalenoacético (ANA), 2,4-diclorofenoxiacético, naftoxiacético e triodobenzóico (MEYER *et al.*, 1983).

Segundo Hartmann *et al.* (2002), as auxinas AIA e AIB são amplamente utilizadas para o enraizamento de estacas por serem compostos mais potentes para estimular a

germinação de raízes adventícias em estacas de muitas espécies. O ácido indolbutírico (AIB) é a auxina exógena mais utilizada devido à sua baixa toxicidade para a maioria das espécies, mesmo em altas concentrações, e por ser uma substância fotoestável (PIRES e BIASI, 2003). O AIB é frequentemente usado na viticultura porque estimula a emissão de raízes nas estacas (FARIA *et al.*, 2007).

Em consoante com Cremonez *et al.* (2013), o extrato aquoso de *Cyperus* spp. (tiririca) possui substâncias e hormônios vegetais, que auxiliam na promoção e indução de raízes adventícias. Afinal, a tiririca apresenta concentrações altas de AIB (ácido indolbutírico), um fitorregulador específico para a rizogênese das plantas (FANTI, 2008). Alguns estudos comprovaram a eficiência do extrato aquoso de *Cyperus* spp. para o enraizamento (SOUZA *et al.*, 2012) e/ou germinação de sementes (SOUZA *et al.*, 2010).

O uso de extratos aquosos de tubérculos de tiririca para promover o enraizamento e melhorar a qualidade das raízes estabelecidas tem sido relatado na literatura (MAHMOUD *et al.*, 2009). Segundo Lorenzi (2006), altas concentrações de ácido indolbutírico são encontradas na tiririca. A pesquisa de métodos alternativos de indução de enraizamento a partir de extratos naturais, como o extrato de *Cyperus* spp., pode auxiliar nas práticas agrícolas (SOZIM; AYUB, 2006).

A pesquisa de Coltro *et al.* (2011), demonstrou que as estacas do porta-enxerto de videira 'IAC 313', tratadas com extrato de tiririca a 1% apresentaram maior número de raízes por estaca e menor número de estacas sem raízes. Porém, na pesquisa de Lima *et al.* (2012), o número de raízes, comprimento da maior raiz, formação de calos, peso fresco e seco de raiz, as concentrações do extrato de tubérculos de tiririca não influenciaram significativamente para estacas de videira dos porta-enxertos '101-14' e 'PAULSEN P1103'. Os resultados apresentados por Silva *et al.* (2016) evidenciaram que o enraizamento de estacas de videira do porta-enxerto 'IAC 572' para as características comprimento de raízes à medida que se aumentam as concentrações do extrato de tiririca ocorre, também, um aumento significativo no comprimento de raízes.

O cultivo da videira é importante, principalmente para o fornecimento de matéria prima de alta qualidade para a indústria desse segmento, sendo necessário que se encontre uma forma eficiente de produção de mudas. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a aplicação de diferentes extratos naturais de auxina no enraizamento de estacas lenhosas de videira 'PAULSEN P1103'.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CULTURA DA VIDEIRA

A partir do processamento da uva podem ser obtidos além do vinho, que é o produto mais nobre, suco, vinagre, geleia e licores, entre outros produtos, tudo é aproveitado. O uso racional possibilita a vinificação, o uso de óleos de sementes na indústria cosmética, a compostagem e o uso de resíduos de culturas como fertilizantes orgânicos. A uva como produto final também encontra um bom mercado, principalmente quando apresenta algum diferencial, como, por exemplo, variedades sem semente (FIALHO, 2008).

Os cinco maiores produtores de uvas de mesa registrados no ano de 2021 foram: a China em primeiro lugar com 11.200.000 toneladas (t), a Índia com 2.900.000 t, o Peru com 1.940.000 t, o Uzbequistão com 1.603.300 t, e em quinto lugar, com 1.485.300 t, o Brasil, caracterizando-se também como um grande produtor mundial de uvas, segundo dados obtidos no site do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2022).

Com a chegada dos colonizadores portugueses em 1532, as primeiras vinhas de origem europeia foram plantadas no Brasil. Só mais tarde, em meados do século XIX, é que os imigrantes italianos introduziram a verdadeira casta americana, a casta ‘Isabel’, assim, as vinhas das castas europeias foram rapidamente substituídas pelas castas americanas, se tornando o catalisador do desenvolvimento da viticultura no Rio Grande do Sul e São Paulo. Desde o início do século XX, a viticultura paulista substituiu a variedade ‘Isabel’ pela ‘Niágara Branca’ e ‘Seibel II’. O estado do Rio Grande do Sul, incentivado pelo governo, tem fortalecido o cultivo de variedades de vinho (BOTELHO; PIRES, 2009).

Segundo Camargo, Tonietto e Hoffmann (2011), a viticultura brasileira teve início e se manteve nas regiões Sul e Sudeste, onde as características de cultura são de clima temperado, de modo que, após o ciclo de colheita, a videira passa por um período de repouso nas baixas temperaturas do inverno. A partir da década de 60, apenas, que a uva da variedade ‘Itália’ passou a ser introduzida na região semiárida do Vale do Submédio São Francisco, marcando o início da viticultura tropical no Brasil. A viticultura tropical também passou a ser cultivada no noroeste paulista e no norte de Minas Gerais. Está passando por uma expansão pelos Estados do Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Rondônia, Ceará e Piauí.

O cultivo de videiras no Brasil apresenta enorme variabilidade. A área plantada com videiras no Brasil, em 2019, foi de 75.731 ha, 0,33% superior à verificada no ano anterior, segundo dados registrados pelo IBGE. A maior área cultivada com videiras está concentrada na região Sul, com 55.501 ha, que representou 73,29% da área vitícola do país em 2019. O Rio Grande do Sul é o principal estado produtor, com 62,72% da área vitícola nacional, vindo que ocorreu um aumento de 0,25%, comparado ao ano 2018 (IBGE, 2020).

A produção de uvas no Brasil, em 2019, foi de 1.445.705 toneladas, sendo que o Rio Grande do Sul produziu 666.423 t. A região Sul é a maior produtora de uvas, sendo que em 2019 representou 53,53% da produção nacional. A maior parte da produção de uvas são dos grupos das americanas e das híbridas, destinadas principalmente ao processamento para elaboração de vinhos de mesa e suco de uva (MELLO, 2020).

Como disseram Silva e Correia (2004), a cultura da videira evidencia alta importância econômica e social, já que envolve um grande volume anual de negócios voltados para os mercados interno e externo, na região do Submédio São Francisco destaca-se entre as culturas irrigadas como a que apresenta o maior coeficiente de geração de empregos diretos e indiretos.

Não há números oficiais para a produção de vinho no Rio Grande do Sul em 2020, mas sabe-se que tanto as uvas quanto o vinho foram reduzidos este ano. Dados preliminares do Sisdevin (Sistema de Vinhos do Estado do Rio Grande do Sul) coordenado pela Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Rio Grande do Sul mostram uma queda de 19,59% na produção de vinhos, sucos e derivados no Rio Grande do Sul.

A produção de suco de uva (integral mais concentrado) foi de 160,04 milhões de litros, 18,1% inferior ao ano de 2019. A produção de mosto simples, que pode ser usada para a produção de vinho, suco, espumantes ou outros produtos da vitivinicultura, também apresentou redução de 40,75% (MELLO, 2020).

Para se recomendar uma variedade de uva de vinho ao produtor, devem-se ressaltar os seguintes aspectos: adaptação da videira às condições de clima e solo da propriedade; nível tecnológico do produtor, o qual se deve adequar ao grau de exigência das variedades quanto ao manejo de doenças e pragas, condução e podas da planta; grau de conhecimento vitícola do produtor e a possibilidade de se obter vinhos típicos de sua localidade. A preferência do consumidor, quanto à variedade, cor do vinho, aroma e seu sabor, são os aspectos mais relevantes (BOTELHO; PIRES, 2009).

Em concordância com Mello (2020), as principais variedades de uvas tradicionais para consumo *in natura* cultivadas no Brasil são 'Niágara Rosada' (rústica) e 'Itália' (e suas mutações 'Rubi', 'Benitaka' e 'Brasil'). O país também tem cultivado uvas sem sementes. O

estado de São Paulo é o maior produtor de uva ‘Niágara Rosada’, sendo que a quase totalidade da área plantada no estado destina-se ao consumo in natura. Dados obtidos no site do Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2020), mostraram uma produção de 247,54 milhões de quilos de uva em 2019, sendo que 72,06% são de uva de mesa rústica (americana ou híbrida), 27,1% de uvas finas de mesa e apenas 0,74% é destinada para a indústria.

2.1.1 Porta-enxerto ‘PAULSEN P1103’

A cultivar de porta-enxerto ‘PAULSEN P1103’ é derivada de um híbrido de *Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris* com boa enxertia e compatibilidade com várias cultivares. Também apresenta resistência ao míldio e fusarium bem como filoxera nas raízes. Alta tolerância a solos secos a salinos, e aumenta o vigor da copa das cultivares. Devido à sua tolerância ao Fusarium, doença comum em áreas vitivinícolas, este porta-enxerto está amplamente difundido nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (EMBRAPA, 2014).

2.2 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTACAS

A propagação vegetativa é uma técnica antiga, que se tem utilizado para a regeneração das plantas, baseando-se na multiplicação de plantas e na preservação das suas características (HARTMANN *et al.*, 2002). Esta técnica tem como fundamento a totipotência das células vegetais, consiste no fato de que as células vivas de uma planta possuem informações genéticas necessárias e/ou suficientes para originar uma planta inteira e independente (HARTMANN *et al.*, 1990).

De acordo com Hartmann *et al.* (2002), a estaquia é a principal técnica de propagação vegetativa de diversas culturas hortícolas, frutícolas e ornamentais. Principalmente pela capacidade de reproduzir, de forma exata, as características genéticas da planta-mãe. Possibilita a multiplicação em ampla escala de uma única planta em tantas quantas a planta-mãe lhe permitir (ATROCH *et al.*, 2007) e, por isso, é largamente empregada em viticultura (BRAZÃO, 2009).

O consumidor, em viticultura, prioriza variedades tradicionais com características conhecidas. Assim, a propagação vegetativa é a forma mais apropriada para a disseminação da espécie (SMART *et al.*, 2003). Segundo Hartmann *et al.* (2002), no processo de propagação, as estacas podem ser obtidas a partir de várias parcelas vegetativas das plantas, como caules,

folhas e raízes, sendo os caules usados com maior frequência, já que seu manuseio e operação é mais simples e de baixo custo.

A necessidade de propagação de plantas com valor comercial evidenciou a importância da formação de raízes (SMART *et al.*, 2003), para o início da formação de um sistema radicular funcional visto como o principal obstáculo da propagação vegetativa por estaquia (HARTMANN *et al.*, 2002).

Como relata Pio *et al.* (2005), a capacidade de formação de raízes, a qualidade do sistema radicular formado e o desenvolvimento posterior da planta propagada são elementos que influenciam a viabilidade do método de propagação vegetativa por estaquia. Porém, a capacidade de uma estaca emitir raiz depende das características da planta-mãe, do tratamento recebido e da interação de fatores específicos presentes nas células dessa estaca.

A videira propagada por estacas, em geral, não tem raiz principal, mas várias raízes secundárias (adventícias) que atingem entre 0,60 a 1,50 metro (m) de profundidade. O modo de dispersão da raiz possui relação com as características da espécie e do tipo de solo. Ao ângulo formado pela raiz em relação ao tronco dá-se o nome de ângulo de o trópico. As raízes com ângulos fechados apresentam tendência a se aprofundar, e as com ângulo aberto, a se distribuir superficialmente (SIMÃO, 1998).

Segundo Simão (1998), algumas espécies de uvas possuem tecidos compactos, medula e raios medulares menores, que outras, conferindo as primeiras, maior resistência aos agentes exteriores. O solo afeta além da distribuição normal das raízes o número de pelos absorventes, que são em menor número nos solos ácidos, e em maior número nos neutros. Em condições normais, as raízes acumulam amido no final do ciclo vegetativo, que será utilizado pela planta na primavera seguinte.

A época de estaquia das videiras vai de Junho ao início de Setembro. Os ramos devem ser retirados de plantas vigorosas e as estacas da região mediana delas. Deve-se evitar os ramos com internódios muito curtos, por deficiência nutritiva, e muito longos, por não se encontrarem completamente lignificados (SIMÃO, 1998).

Segundo Smart *et al.* (2003), as videiras são extremamente prolíferas na formação de raízes adventícias. Os porta-enxertos de videira, não possuem tantas dificuldades de enraizamento quando propagados por meio de estaquia lenhosa, uma característica herdada dos seus progenitores. Contudo, ainda, há exemplos de algumas espécies que enraízam com mais dificuldade quando propagadas através desse método de estaquia (MONTEGUTI *et al.*, 2008).

2.3 REGULADORES DE CRESCIMENTO NO ENRAIZAMENTO

Os fitormônios exercem influência sob o enraizamento adventício, porque desempenham resultados diretos, mas, da mesma forma, permeiam resultados procedentes das consequências de outros fatores. Mesmo os fitormônios estando conectados ao enraizamento adventício, o enraizamento, também, deriva da espécie, da origem das raízes e das condições de cultivo (ALMEIDA, 2015).

Castro, Santos e Stipp (2012) expõem, sobre o termo reguladores de crescimento, que comumente são aplicados como compostos que evidenciam atividade no controle do crescimento e desenvolvimento da planta. Sendo eles naturais, como é o caso dos fitormônios e substâncias naturais de crescimento, ou sintéticos como os hormônios sintéticos e reguladores sintéticos.

Os reguladores de crescimento definem-se em promotores ou inibidores do enraizamento, que podem ser compostos, conhecidos e desconhecidos, que vão promover ou inibir o enraizamento, quando aplicados em estacas caulinares (WILSON E VAN STADEN, 1990). A formação de raízes em estacas é direta ou indiretamente influenciada por todas as classes de reguladores de crescimento, que são auxinas, citocininas, giberelinas, ácido abscísico e etileno, entre outros, assim como compostos auxiliares e cofatores de enraizamento, como inibidores/retardadores do crescimento, poliaminas e compostos fenólicos (HARTMANN *et al.*, 2002).

As substâncias reguladoras de crescimento atuam na germinação, surgimento e desenvolvimento inicial das plantas, já que atuam no aumento do caule, na divisão celular, crescimento de frutos, aumento das folhas, no florescimento entre outros. Em função de os reguladores serem substâncias químicas naturais ou sintéticas, que alteram a organização hormonal das plantas (BOTIN; CARVALHO, 2015).

Gontijo *et al.* (2003) relata que tão importante quanto a concentração dos reguladores de crescimento na indução do enraizamento adventício é o adequado balanço hormonal endógeno, principalmente entre auxinas, giberelinas e citocininas, ou seja, um equilíbrio entre promotores e inibidores do enraizamento. De acordo com Kawai (1997), a maneira mais utilizada para promover equilíbrio é pela aplicação exógena de reguladores de crescimento sintéticos, como o ácido indolbutírico (AIB), que eleva o teor de auxina nos tecidos.

Segundo Brazão (2009) as auxinas compõem o grupo de reguladores de crescimento que apresenta o maior efeito na formação de raízes em estacas. Por tanto, o AIA é

fundamental para iniciar a divisão celular no periciclo das raízes, assim promovendo a divisão celular e mantendo a viabilidade das células durante o desenvolvimento das raízes laterais.

2.3.1 Auxinas

As auxinas sintéticas desempenham funções semelhantes como as naturais, entre as mais conhecidas estão os ácidos indol-3-acético (AIA), indol-3-butírico (AIB), naftalenoacético (ANA), 2,4 - diclorofenoxiacético, naftoxiacético e triyodobenzóico (MEYER et al., 1983). Segundo Hartmann *et al.* (2002), as auxinas AIA e o AIB, são profundamente utilizadas no enraizamento de estacas, pois são compostos mais eficazes no estímulo da iniciação de raízes adventícias em estacas de muitas espécies. Também Zanette, Biasi e Carvalho (1998) destacam que o objetivo do uso de reguladores de crescimento é acelerar a sua iniciação, aumentar a porcentagem de estacas que formam raízes, aumentar a uniformidade no enraizamento e aumentar o número e a qualidade das raízes formadas.

A definição de auxinas naturais diz que estas são substâncias produzidas pelas plantas destinadas para a regulação de processos como o crescimento e multiplicação celular, induzindo crescimento de novos órgãos, em especial as raízes (HEEDE; LECOURT, 1989). Salienta-se que a formação de raiz adventícia está relacionada especialmente a ação das auxinas, pois elas estimulam a divisão celular e o processo de indução ao enraizamento depende da presença da mesma (LUDWIG-MÜLLER, 2011).

O AIA tem considerável atuação no alongamento de células, pois é responsável pela formação de raízes adventícias no caule e, atua no aumento da extensão nas raízes (TAIZ; ZEIGER, 2017). O desenvolvimento das raízes acontece pela formação natural das auxinas nas partes das plantas em crescimento ativo, que, posteriormente, são transportadas para a base das estacas pelo floema em conjunto com outras substâncias nutritivas que estimulam a formação de raízes (HARTMANN *et al.*, 2002).

Em conformidade com Ferri (1997), a auxina é aplicada nas estacas, aumentando a concentração da mesma, o que provoca um efeito estimulador de raízes até o ponto máximo, além desse ponto, qualquer acréscimo de auxina torna-se inibitório. Entretanto, a resposta da planta à auxina, endógena ou exógena, decorre da natureza dos tecidos e da concentração da substância presente.

Existem relatos de que estacas de videiras, diversas vezes, induzem raízes sem tratamentos exógenos de auxina (KAWAI, 1997). No que se refere à influência das auxinas na formação de raízes adventícias em estacas de videira, um estudo com dois porta-enxertos de

videira Kober 5 BB (fácil de enraizar) e 140 Ruggeri (difíceis de enraizar) de Kracke *et al.* (1981) constatou-se a existência de uma relação positiva entre os níveis de auxinas endógenas e a percentagem de enraizamento.

As auxinas endógenas são formadas em órgãos jovens das plantas, de forma mais específica, nas gemas, apurando-se que em estacas lenhosas de videira, as gemas desempenham uma influência decisória sobre o número e a repartição das raízes, observando-se que mesmo com a supressão da gema, antes de colocar as estacas no meio de enraizamento, suprimiu a rizogênese. Estes resultados contraditórios devem ocorrer devido aos diferentes estados fisiológicos das gemas (idade ou dormência) do material vegetal utilizado (JULLIARD, 1973).

Como mencionado anteriormente, o enraizamento de estacas de videira é influenciado pela concentração da auxina, realizando o seu efeito benéfico só até uma concentração máxima. Este fato é demonstrado pelos resultados obtidos em estudos com estacas semilenhosas de porta-enxertos, nos quais se verificou um aumento da mortalidade das estacas com o aumento da concentração de AIB. Por isso, as concentrações mais elevadas de AIB evidenciam um efeito tóxico ou inibitório (BIASI *et al.*, 1997; MACHADO *et al.*, 2005).

O AIB é provavelmente o melhor regulador vegetal, devido ao fato de não ser tóxico para a maioria das plantas, mesmo em altas concentrações. Altamente eficiente para um variado número de espécies e relativamente estável, sendo pouco suscetível à ação dos sistemas de enzimas de degradação de auxinas (ZUFFELLATO-RIBAS; RODRIGUES, 2001).

Segundo Fachinello, Hoffmann e Nachtigal (2005), o AIB é usado para os tratamentos que promovem o aumento da porcentagem de enraizamento de estacas, aceleram a iniciação radicular, aumentam o número e qualidade de raízes produzidas e aumentam a uniformidade do enraizamento. Carvalho, Cunha e Rodrigues (2005) concordam com o autor, e afirmam, ainda, que os reguladores de crescimentos sintéticos do grupo das auxinas são utilizados para promover e acelerar o enraizamento de estacas, estes conduzem a uma maior percentagem de formação de raízes, uma melhor qualidade e uniformidade.

Porém, estes resultados também podem ser explicados devido que a eficiência do tratamento com AIB varia com o tipo e o estado nutricional da estaca, do mesmo modo como as estacas já podem apresentar um teor de auxina endógena satisfatório para que aconteça o enraizamento, tornando desnecessária e ineficiente a aplicação de auxina exógena (FARIA *et al.*, 2007).

2.4 TIRIRICA

A tiririca (*Cyperus* spp.) é uma planta espontânea originária da Índia (PASTRE, 2006), considerada a mais importante do mundo, por possuir ampla distribuição, capacidade de competição e agressividade, e ser de difícil controle e erradicação. A tiririca possui sistema reprodutivo extremamente competente, possibilitando sua reprodução tanto por rizomas, tubérculos ou bulbos basais (FANTI, 2008).

Os tubérculos são suas estruturas de reprodução mais evidentes, já que apresentam a característica de permanecerem dormentes no solo por longos períodos e possuem, também, diversos segmentos alelopáticos, com substâncias inibitórias para algumas plantas ou, até mesmo, estas substâncias, podem ser empregadas para a indução de raízes em estacas, com o papel de coadjuvação do AIA (FANTI, 2008).

Como afirma Kissmann (1991), a tiririca pode ser vista em todos os estados brasileiros, e em clima tropical e subtropical de todos os países. Também chamada de capim-dandá ou junça-aromática. É uma planta perene, geralmente ereta, herbácea, medindo entre 10 e 60 cm de altura. Apresenta de 5 a 12 folhas basais (LORENZI, 2006).

Jakelaitis *et al.* (2003) expõem que incontáveis plantas se mantêm dormentes por longos períodos até verificarem a oportunidade para se propagarem. Os tubérculos de tiririca, por exemplo, ficam com suas gemas em dormência por muito tempo até que ocorra a morte da parte aérea, e, então, surge à nova brotação (MELLO; TEIXEIRA; NETO, 2003).

A pesquisa de Blanco (2006), evidenciou que o sistema radicular da tiririca, se desenvolve mais quando as características estruturais do solo estiverem bem estruturados, com uma ótima capacidade de absorção de água, com um teor maior de matéria orgânica, os tubérculos se fixam mais profundamente, chegando a alcançar 1,5 m de profundidade. Todavia, os solos degradados, menos permeáveis e com o teor de matéria orgânica e alcalina baixa, reduz a sua fixação concentrando-se entre 0-15 cm de profundidade.

Em consoante com Cremonez *et al.* (2013), o extrato aquoso de *Cyperus* spp. possui substâncias e hormônios vegetais, que auxiliam na promoção e indução de raízes adventícias. Como mencionado anteriormente, a tiririca apresenta concentrações altas de AIB (ácido endolbutírico), um fitorregulador específico para a rizogênese das plantas e compostos fenólicos como polifenóis (FANTI, 2008). Alguns estudos comprovaram a eficiência do extrato aquoso de *Cyperus* spp. para o enraizamento (SOUZA *et al.*, 2012) e/ou germinação de sementes (SOUZA *et al.*, 2010) de algumas espécies de plantas, mas não se mostrou

eficiente para estimular o enraizamento adventício em outras (FANTI, 2008; RODRIGUES *et al.*, 2010).

A pesquisa de Coltro *et al.* (2011), mostrou que as estacas do porta-enxerto de videira ‘IAC 313’, tratadas com extrato de tiririca a 1% apresentaram maior número de raízes por estaca e menor número de estacas sem raízes, sendo este o tratamento eficiente no enraizamento e proporcionando a utilização de recursos naturais em benefício ao agricultor.

Porém, nas variáveis analisadas por Lima *et al.* (2012) número de raízes, comprimento da maior raiz, formação de calos, peso fresco e seco de raiz, as concentrações do extrato de tubérculos de tiririca não influenciaram significativamente para estacas de videira dos porta-enxertos ‘101-14’ e ‘PAULSEN P1103’.

Os resultados apresentados por Silva *et al.* (2016) evidenciaram que o enraizamento de estacas de videira do porta-enxerto ‘IAC 572’ para as características comprimento de raízes à medida que se aumentam as concentrações do extrato de tiririca de 0%, de 25%, de 75% ocorre, também, um aumento significativo no comprimento de raízes e quando utilizou a concentração de 100% foi observado um decréscimo na produção de comprimento de raízes. Foram observados, também, um aumento de Massa verde e Massa seca de raízes, nas concentrações de 25%, e de 100%, havendo um decréscimo na produção de Massa verde e Massa seca de raízes na concentração de 75%.

O extrato aquoso de tiririca demonstra diferentes resultados no enraizamento de estacas, mas seu efeito depende da espécie vegetal e do estado fisiológico do material vegetal utilizado. Contudo, foi eficiente em diversas culturas, melhorando o enraizamento e aumentando o número de estacas enraizadas (FARINA, 2017).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo - RS, tendo as coordenadas geográficas de latitude 28°08'32" S e longitude 54°45'42" W, com altitude de 250 metros do nível do mar. Sendo composta de uma estrutura galvanizada, com cobertura de plástico transparente e piso de alvenaria.

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos, sendo eles apresentados na tabela abaixo:

Tabela 1 - Tratamentos utilizados neste estudo.

T1	Testemunha (estacas sem tratamento);
T2	Extrato alcoólico de tubérculos de <i>Cyperus</i> spp.;
T3	Extrato aquoso de tubérculos de <i>Cyperus</i> spp.;
T4	Extrato aquoso de massa verde de <i>Cyperus</i> spp..

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Cada tratamento constituiu-se de cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental (UE) composta por 04 estacas de videira, totalizando 80 estacas. Os recipientes utilizados na propagação foram vasos plásticos de 3 l que foram preenchidos com substrato comercial da marca Maxfertil. Após as estacas serem submetidas aos tratamentos, elas foram inseridas as estacas nos recipientes das UEs.

3.3 ORIGEM E PREPARO DAS ESTACAS

As estacas utilizadas para esse experimento foram provenientes do porta-enxerto 'PAULSEN P1103' coletadas no momento da poda hiberna da cultura da videira, na data de 29 de agosto de 2022. Para a execução do experimento, o material para propagação vegetal foi parte coletado de uma planta de 'PAULSEN P1103' presente no pomar da UFFS e parte foi concedida por um produtor de Cerro Largo, ambas retiradas na mesma data. Devido a falta de material, por causa das condições climáticas adversas no ano, onde as brotações surgiram mais cedo.

As estacas foram selecionadas e padronizadas com 4 a 6 gemas. Corte em bisel no ápice pouco acima da gema, enquanto na base foi realizado corte reto logo abaixo da gema, segundo metodologia de Sampaio (2021).

3.4 PREPARO DOS TRATAMENTOS UTILIZADOS

Os tubérculos e plantas de *Cyperus* spp. foram coletados no dia 25 de julho de 2022, no interior do município de Cerro Largo na localidade da Linha Santa Cruz com as coordenadas geográficas de latitude 28°09'06" S e longitude 54°45'50" W, com altitude de 180 metros do nível do mar. Foram mantidos em geladeira comum que tem temperaturas entre 1,7 a 3,3 °C, lavados e posteriormente foram confeccionados os extratos.

Após a preparação dos extratos de *Cyperus* spp. e das estacas, estas foram submetidas aos diferentes tratamentos supramencionados. Durante todos os seguintes procedimentos, os preparados permaneceram sem exposição à luz, pois os fitormônios são sensíveis a mesma e consequentemente podem sofrer fotodecomposição. Os extratos foram mantidos em BOD (Demanda Bioquímica de Oxigênio) até sua utilização (SOUZA *et al.*, 2012).

3.4.1 Extrato alcoólico de *Cyperus* spp.

O extrato alcoólico foi confeccionado no laboratório de Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* de Cerro Largo, no dia 08 de Agosto, seguindo a metodologia descrita na Farmacopéia Homeopática Brasileira (2011) para preparação de tintura mãe de materiais vegetais. O extrato foi confeccionado a partir de tubérculos de *Cyperus* spp. coletados em campo nativo. Com o auxílio de um liquidificador, 50 g de tubérculos foram misturados com 100 ml de água destilada e triturados por 2 min, pausa de 1 min e mais 2 min sendo triturados e posteriormente adicionados a um erlenmeyer contendo 500 ml de álcool 70%.

A solução foi mantida em agitação constante por 4 horas e após foi transferida para um frasco âmbar e mantida no escuro sob temperatura ambiente (25°C) por 15 dias, para maior extração do hormônio. No dia 23 de Agosto, a solução foi filtrada com auxílio de gazes e armazenada novamente em um frasco âmbar em local escuro até seu uso.

De acordo com a metodologia de Arruda *et al.* (2009), as estacas submetidas a este tratamento ficaram com a parte adaxial emersa por um período de 10 minutos.

3.4.2 Extrato aquoso de tubérculo de *Cyperus* spp.

O extrato aquoso de tubérculo de *Cyperus* spp. foi confeccionado no laboratório de Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* de Cerro Largo, no dia 08 de Agosto. Foram usados cinco gramas de tubérculos de *Cyperus* spp., previamente lavados com água destilada, foram misturados com 100 ml de água destilada e triturados em liquidificador por 2 min, pausa de 1 min e mais 2 min sendo triturados (SIMÕES *et al.*, 2007). Segundo Souza *et al.* (2012), a mistura foi adicionada à 100 ml de água destilada e permaneceu sob agitação com auxílio de agitador magnético por quatro horas à temperatura ambiente.

Após esse período, o material foi mantido em repouso por duas horas para decantação e posteriormente, o sobrenadante foi separado da parte sólida por filtração simples com auxílio de gazes. O extrato foi depositado em frascos âmbar e armazenados a temperatura de 4° C em BOD sem exposição à luz, até o dia da implantação.

As estacas submetidas a este tratamento ficaram com a parte adaxial emersa por um período de 10 minutos, segundo metodologia de Arruda *et al.* (2009).

3.4.3 Extrato aquoso de massa verde de *Cyperus* spp.

O extrato aquoso de massa verde de *Cyperus* spp. foi produzido no Laboratório de Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, localizado no *Campus* Cerro Largo, no dia 23 de Agosto. Onde foram misturados cinco gramas de massa verde de *Cyperus* spp., previamente lavados com água destilada, com 100 ml de água destilada e triturados em liquidificador por 2 min, pausa de 1 min e mais 2 min sendo triturados. A mistura foi adicionada a 100 ml de água destilada e permaneceu sob agitação com agitador magnético à temperatura ambiente por 4 horas.

Após esse tempo, o material ficou em repouso por duas horas para decantação, e o sobrenadante foi separado da fração sólida por simples filtração com auxílio de gazes. Os

extratos foram armazenados em frascos âmbar a 4° C em BOD sem exposição à luz até o dia da implantação.

As estacas submetidas a este tratamento tiveram a porção adaxial emergida por 10 min (ARRUDA *et al.* 2009).

3.5 AVALIAÇÕES DAS ESTACAS DE ‘P1103’

Segundo metodologia de Embrapa (2004), após 60 dias de cultivo, na data de 31 de Outubro de 2022, as plantas foram retiradas do substrato e foram avaliados os seguintes parâmetros:

- 1) Porcentagem de estacas enraizadas (estacas vivas que emitiram raízes maiores que 1 mm);
- 2) Porcentagem de estacas mortas (sem emissão de raízes);
- 3) Número de raízes por estaca; por contagem
- 4) Comprimento de raízes - mensurando com o auxílio de uma régua graduada;
- 5) Avaliação radicular por software;
- 6) Massa seca das raízes - as raízes foram separadas da parte aérea com o auxílio de uma lâmina, lavadas com água destilada, colocadas em embalagens de papel pardo e levadas à estufa do laboratório para secagem através de circulação de ar forçado com temperatura de 50° C, até obtenção de peso constante, que foram 5 dias. As raízes foram, então, retiradas da estufa e, com auxílio de uma balança analítica, foi feita a pesagem das mesmas para se ter o resultado.

3.5.1 Avaliação radicular por software

O software Safira é sucessor do software SIARCS®, cujo enfoque está na análise de imagens raízes lavadas, e que fornece ao usuário os dados sobre o volume, área superficial e o comprimento, ordenado por diâmetros. Os resultados são apresentados por meio de diferentes opções de tabelas de distribuição, por diâmetro ou por histogramas (RODRIGUES, 2008).

As variáveis volume e diâmetro de raízes foram mensuradas através do software Safira (EMBRAPA, 2010). Todas as estacas enraizadas foram retiradas do substrato e lavadas em água corrente antes de serem levadas ao laboratório onde cada estaca foi fotografada individualmente em papel branco. Segundo a metodologia de Barbosa (2021), a distância

entre a câmera e as plantas foi normalizada em 30 cm. As fotos foram armazenadas no computador e posteriormente avaliadas individualmente no software Safira.

Foram avaliadas 80 imagens envolvendo o número total de plantas. O processamento da imagem da raiz é descrito nas seguintes etapas: carregar a imagem no software, binarizar manualmente a imagem e, por fim, obter um resultado contendo o volume da raiz e o diâmetro médio ponderado. Os valores foram exportados diretamente para uma planilha Excel onde foi feita a ordenação das colunas e posteriormente analisados pelo software estatístico Sisvar.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro utilizando o software SISVAR versão 5.6.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas a porcentagem de estacas enraizadas (estacas vivas que emitiram raízes maiores que 1 mm), e a porcentagem de estacas mortas (sem emissão de raízes), para esta avaliação não foi observada diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 2). O tratamento de extrato aquoso de massa verde de tiririca apresentou maior número de estacas de videira enraizadas (100 %). A testemunha e o tratamento de extrato aquoso de tubérculos de tiririca apresentaram um número intermediário de estacas de videira enraizadas (95 %). O tratamento extrato alcoólico de tubérculos de tiririca apresentou menor número de estacas de videira enraizadas (80%), que é considerado um número baixo de estacas enraizadas.

Tabela 2 - Porcentagem de estacas enraizadas de ‘PAULSEN P1103’ sob diferentes extratos de auxinas naturais, na Universidade Federal da Fronteira Sul, 2022.

Tratamentos	Médias (%)
Extrato aquoso de massa verde de tiririca	100*ns
Testemunha	95
Extrato aquoso de tubérculos de tiririca	95
Extrato alcoólico de tubérculos de tiririca	80
CV	17,09%

*ns: Não significativo.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Fregoni (1998) relata que porta-enxertos de videira são de difícil enraizamento, porém, neste trabalho as estacas enraizaram mesmo sem a adição dos fitorreguladores. Autores como Coltro *et al.* (2011), conseguiram o enraizamento de estacas lenhosas de videira do porta-enxerto IAC 313.

De acordo com Taiz *et al.* (2017), as auxinas naturais favorecem a indução radical, o número de raízes laterais e o crescimento das raízes. As auxinas fazem a regulação do crescimento por alongamento de caules jovens e coleóptilos. Baixos níveis de auxina são também necessários para o alongamento da raiz, embora altas concentrações atuem inibindo o crescimento desse órgão.

Conforme Lorenzi *et al.* (2000), os hormônios vegetais, resultantes do extrato aquoso da tiririca, estão relacionados ao progresso e à indução de raízes em estacas. Por ser

uma planta espontânea, a tiririca, comparada a outras espécies herbáceas, mostra um alto nível de AIA, fitoregulador específico para a formação das raízes das plantas.

Como observado por Farias (2018), no extrato alcoólico existem diversas substâncias coincidentes, estando estas entre os fatores responsáveis pelos diferentes resultados no enraizamento da planta. O que pode ser explicado pelas respostas inferiores observadas no extrato alcoólico para os mesmos parâmetros avaliativos na utilização dos extratos aquosos de massa verde e tubérculos de *Cyperus* spp. Desse modo, o extrato alcoólico aumentou a influência das atividades alelopáticas de forma negativa.

Para a variável número de raízes por estacas, novamente não foi observado diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3), sendo o tratamento de extrato aquoso de tubérculos de tiririca, o que apresentou a maior quantidade média de raízes (21,25 unidades) por estacas de videira. A testemunha e o tratamento de extrato aquoso de massa verde de tiririca apresentaram quantidade intermediária de raízes por estacas de videira (12 e 20 unidades respectivamente). O tratamento de extrato alcoólico de tubérculos de tiririca apresentou menor quantidade (8 unidades) média de raízes por estacas de videira.

Tabela 3 - Médias do número de raízes por estacas enraizadas de ‘PAULSEN P1103’ sob diferentes extratos de auxinas naturais. UFFS, 2022.

Tratamentos	Médias (un)
Extrato aquoso de tubérculos de tiririca	21,25 ^{*ns}
Extrato aquoso de massa verde de tiririca	20,1
Testemunha	12,2
Extrato alcoólico de tubérculos de tiririca	8,95
CV	47,01%

*ns: Não significativo.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Observa-se aqui um CV elevado, devido a discrepância nos resultados obtidos em cada um dos tratamentos. Respostas semelhantes foram evidenciadas por Lima *et al.* (2012), quando relataram a ausência de raízes, tal como não verificaram respostas fisiológicas significativas para as variáveis número de raízes e comprimento da maior raiz (Tabela 4), ao avaliar o enraizamento de estacas de videira submetidas a diferentes concentrações do extrato dos tubérculos de *C. Rotundus*. Thiesen *et al.* (2019) não observaram diferença entre os tratamentos em estacas de videira (Bordô e Niágara), corroborando com os dados do presente estudo. O processo de rizogênese também depende da concentração de auxina na planta.

As maiores concentrações de auxina na tiririca estão presentes nos tubérculos (REZENDE *et al.*, 2013). O que evidencia porque do tratamento com extrato aquoso de tubérculos ser mais eficiente do que o tratamento com extrato aquoso de massa verde de tiririca, uma vez que o primeiro apresenta maior concentração do fitormônio regulador do crescimento.

O fato do extrato alcoólico precisar de um maior período de descanso antes da filtração, corrobora para que o mesmo tenha extraído maiores concentrações de auxina dos bulbos de *Cyperus* spp., o que pode ter ocasionado um efeito tóxico nas estacas tratadas com o mesmo. Assim como relatou Coltro *et al.* (2011) em seu estudo com estacas de videira IAC 313, onde, estacas tratadas com extrato de tiririca a 1% apresentaram melhores resultados comparados a tratamentos com maiores concentrações, sendo o extrato a 1% o eficiente no enraizamento.

Para o parâmetro comprimento de raízes, não foi observada diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 4). No entanto, o tratamento de extrato aquoso de massa verde de tiririca apresentou o maior comprimento de raízes (18,67 cm) já as raízes das estacas da testemunha e as submetidas aos tratamento de extratos aquosos de tubérculos de tiririca apresentaram valores intermediários de comprimento (17,59 e 17,03 cm respectivamente). O tratamento de extrato alcoólico de tubérculos de tiririca obteve o menor comprimento (13,03 cm).

Tabela 4 - Valores médios para o comprimento médio (cm) de raízes por estacas enraizadas de 'PAULSEN P1103' sob diferentes extratos de auxinas naturais. UFFS, 2022.

Tratamentos	Médias (cm)
Extrato aquoso de massa verde de tiririca	18,665* ^{ns}
Testemunha	17,585
Extrato aquoso de tubérculos de tiririca	17,025
Extrato alcoólico de tubérculos de tiririca	13,03
CV	27,24%

*ns: Não significativo.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

De acordo com Ribeiro *et al.* (2018), para o comprimento de raízes de estacas semilenhosas de videiras 'BRS Carmem' submetidas a extratos aquosos de tiririca, foi possível observar que não se obteve diferença estatística. Resultados significativos foram encontrados por Silva *et al.* (2016), evidenciaram que em estacas de videira do porta-enxerto

‘IAC 572’ o comprimento de raízes aumenta à medida que se aumenta as concentrações do extrato de tiririca de 0%, de 25%, de 75%, quando utilizou a concentração de 100% foi observado um decréscimo na produção de comprimento de raízes.

Apesar de não ocorrer diferenças significativas, pode-se observar que o uso de extratos aquosos foi benéfica na formação e alongamento de raízes nas estacas de ‘PAULSEN P1103’. Já o extrato alcoólico não foi satisfatório apresentando sempre valores inferiores muito pelo contrário, tendo em vista que até a testemunha obteve melhor desempenho. Do mesmo modo, no número de raízes por estaca, comprimento das raízes e porcentagem de enraizamento, pode-se observar que o incremento nessas variáveis foi elevado nas estacas tratadas com os extratos aquosos de tiririca em relação a testemunha.

No entanto, para a massa seca das raízes (Tabela 5), observou-se que o tratamento de extrato aquoso de massa verde de tiririca apresentou maior massa seca (1,1402 g) de raízes de estacas de videira. A testemunha e o tratamento de extrato aquoso de tubérculos de tiririca apresentaram massa seca intermediária (0,9748 e 0,9452 g respectivamente) de raízes de estacas de videira. O tratamento de extrato alcoólico de tubérculo de tiririca apresentou menor massa seca (0,2962 g) de raízes de estacas de videira, diferindo significativamente dos demais tratamentos.

Tabela 5 - Valores médios da Massa seca (g) de raízes de estacas enraizadas de ‘PAULSEN P1103’ sob diferentes extratos de auxinas naturais. UFFS, 2022.

Tratamentos	Médias (g)
Extrato aquoso de massa verde de tiririca	1,1402 a
Testemunha	0,9748 a
Extrato aquoso de tubérculos de tiririca	0,9452 a
Extrato alcoólico de tubérculos de tiririca	0,2962 b
CV	34,13%

* Tratamentos com médias não seguidas por mesma letra diferem pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Turmina *et al.* (2012), trabalhando com estacas de porta-enxerto de videira, tratadas com extrato de tiririca e AIB, obtiveram resultados semelhantes, no qual a maior média de massa seca de raízes foi encontrada para o tratamento com AIB, contudo os resultados não diferiram da testemunha. Para Farina (2017), o extrato aquoso de tiririca a 50% promoveu um maior peso da matéria seca das raízes em estacas de carqueja.

Silva *et al.* (2016), em seu estudo com estacas de videira do porta-enxerto ‘IAC 572’, também observou um aumento de Massa verde e Massa seca de raízes, nas concentrações de 25%, e de 100% de extrato de tiririca, havendo um decréscimo na produção de Massa verde e Massa seca de raízes na concentração de 75%.

A melhor massa seca de raízes significa mais raízes por estaca, o que de certa forma proporciona melhor sobrevivência e aptidão para as plantas derivadas deste método de propagação e faz com que essas plantas acelerem e melhorem o crescimento e desenvolvimento das plantas no campo (MOHAMMEED; SORHAINDO, 1984). Esses dados reforçam ainda mais o efeito do extrato de tiririca no enraizamento, pois promove o desenvolvimento superior em volume de raiz em relação aos demais tratamentos.

Com o auxílio do software Safira, foi possível analisar o diâmetro e o volume das raízes. Nos valores de diâmetro médio ponderado para as raízes das estacas, na testemunha foi observado um valor superior (20,28 mm) já as raízes das estacas submetidas aos tratamentos de extratos aquosos de tubérculos e de massa verde de tiririca apresentaram valores intermediários (18,4 e 17,8 mm respectivamente), diferindo significativamente do tratamento de extrato alcoólico de tubérculos de tiririca obteve o valor mais inferior (8,8 mm) (Tabela 6).

O volume das raízes da testemunha apresentou valor superior (28,60 cm³) já as raízes submetidas aos extratos aquosos de tubérculos e de massa verde de tiririca apresentaram valores intermediários (24,77 e 23,05 cm³ respectivamente), esses três diferindo significativamente do tratamento extrato alcoólico. Sendo que o tratamento de extrato alcoólico de tubérculos de tiririca obteve o valor mais inferior (9,52 cm³) (Tabela 6).

Tabela 6 - Valores médios para diâmetro (mm) e volume (cm³) de raízes de estacas enraizadas de ‘PAULSEN P1103’ sob diferentes extratos de auxinas naturais. UFFS, 2022.

Tratamentos	Médias Diâmetros (mm)	Médias Volume (cm ³)
Testemunha	20,28 a	28,595 a
Extrato aquoso de tubérculo de tiririca	18,4 a	24,77 a
Extrato aquoso de massa verde de tiririca	17,8 a	23,05 a
Extrato alcoólico de tubérculo de tiririca	8,8 b	9,52 b
CV	15,68%	21%

* Tratamentos com médias não seguidas por mesma letra diferem pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Contrariando os dados encontrados nesse estudo com porta enxertos de 'PAULSEN P1103', Dutra *et al.* (2014), testaram extratos alcoólicos de tiririca em rabanete e observaram a resposta produtiva da cultura, além de favorecer todas as características relacionadas à formação de raízes. Silva (2007) observou que quando o extrato de *Cyperus rotundus* L. foi utilizado no enraizamento de estacas de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), ele atuou como um bom promotor de enraizamento de estacas e também favoreceu o crescimento radicular no comprimento.

No entanto, Scariot *et al.* (2017), experimentou a aplicação exógena de auxina e extrato aquoso de *C. rotundus* L. no sistema radicular de estacas lenhosas de pessegueiro e concluíram que o extrato de bulbo de tiririca não promove o enraizamento de estacas lenhosas de pessegueiro 'Chimarrita' em 90 dias. De maneira geral, quanto mais baixo o coeficiente de variação (CV) mais preciso será o experimento. O CV nesse estudo variou entre 15,68% e 47,01% demonstrando uma precisão entre média e muito baixa.

As variáveis que diferiram significativamente podem ser explicadas também pelo efeito alelopático do álcool. O álcool isopropílico de 70%, utilizado nesse experimento. Possui uma concentração que pode ser pulverizada sobre as plantas com segurança para matar pulgões. Se a planta for regada com ele, no entanto, os efeitos são semelhantes aos do etanol, onde, na concentração de 5%, o crescimento da planta é atrofiado, enquanto concentrações superiores a 25% tendem a danificá-la ou matá-la (NICHOLSON, 2021).

Mais precisamente, como de acordo com Andrade (2000), os extratos alcoólicos causam reações no metabolismo primário e, principalmente no metabolismo secundário das plantas, assim, podendo diminuir ou aumentar a quantidade de substâncias biologicamente ativas, dependendo da concentração aplicada. Os extratos alcoólicos atuam na informação construtiva e na informação defensiva dos sistemas de vitalidade dos seres vivos. Com base nisso, pode-se concluir que os extratos alcoólicos causaram efeitos significativos, tanto positivos quanto negativos, no sistema vital das plantas de videira testadas (LISBOA *et al.*, 2005).

O processo de diferenciação celular necessário para a formação das raízes está ligado à ação da auxina nas células-alvo (CASIMIRO *et al.*, 2003). Extratos aquosos de tiririca contêm compostos fenólicos que têm sido associados a alterações nos fitormônios e na atividade da divisão celular (CATUNDA *et al.*, 2002). Segundo a pesquisa de Fanti (2008), extratos aquosos de tubérculos de tiririca não melhoraram o enraizamento de estacas caulinares da espécie ornamental *Duranta repens* L. (Pingo-de-Ouro). Semelhante aos resultados obtidos neste estudo.

Portanto, pode-se concluir que a concentração de auxina presente nos extratos naturais de tiririca não é suficiente para aumentar ou melhorar o enraizamento de estacas lenhosas do porta-enxerto de videira 'PAULSEN P1103'. Mas, pode se tornar uma alternativa sustentável, sobretudo para o pequeno produtor rural. Entretanto é indispensável mais estudos quanto à concentração do extrato e a cultura a ser utilizada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concentração de auxina presente nos extratos naturais de tiririca não é suficiente para aumentar ou melhorar o enraizamento de estacas lenhosas do porta-enxerto de videira 'PAULSEN P1103'.

O extrato aquoso e alcoólico de *Cyperus* spp. age no enraizamento adventício de estacas, já que apresenta em seus bulbos altas concentrações de auxinas.

A fonte natural de auxina mais eficiente são os extratos aquosos tanto de bulbos como de massa verde de tiririca. Apesar de não apresentarem diferenças significativas quando comparadas a testemunha.

Para as condições estudadas, não há necessidade de utilizar reguladores de crescimento na propagação por estaquia de porta-enxerto de videiras.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. R de. **Bases moleculares da recalcitrância ao enraizamento adventício em *Eucalyptus globulus* Labill.** Dissertação (Centro de Biotecnologia). Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- ANDRADE, F. M. C. **Homeopatia no crescimento e produção de cumarina em chambá *J. pectoralis* Jacq.** 2000. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – UFV, Viçosa, 2000.
- ARRUDA, Leonardo Albuquerque Marenga *et al.* **ATIVIDADE HORMONAL DO EXTRATO DE TIRIRICA NA RIZOGÊNESE DE ESTACAS DE SAPOTI.** 3 f. Curso de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.
- ATROCH, A.L., Cravo, M.S., Santos, J.A. Enraizamento de estacas de clones de guaranzeiro tratados com ácido indol-3-butírico (AIB). **Revista de Ciências Agrárias** (Belém), 47: 103-111. 2007.
- BARBOSA, Jorge. **ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE ‘PAULSEN 1103’ EM DIFERENTES SUBSTRATOS.** 2021. 57 F. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2021.
- BETTONI JC, GARDIN JP, SCHUMACHER R, FELDBERG NP, SOUZA CF. O uso de AIB melhora a qualidade de raízes em estacas herbáceas de porta-enxertos de videira. Evidência: **Ciência e Biotecnologia.** 2014.
- BIASI, L.A., POMMER, C.V., PINO, P. **Propagação de porta-enxertos de videira mediante estaquia semilenhosa.** *Bragantia*, 56: 367-376. 1997.
- BLANCO, F. M. G. Invasoras. Caderno Técnico. **Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 90, p. 2-7, 2006.
- BOTELHO, R. V.; PIRES, E. J. P. **Viticultura como opção de desenvolvimento para os Campos gerais.** In: ENCONTRO DE FRUTICULTURA DOS CAMPOS GERAIS, 2., 2009, ENCONTRO DE FRUTICULTURA DOS CAMPOS GERAIS, 2., 2009, Campos Gerais. Anais... Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2009. v. 1, p. 40-54.
- BOTIN, A. A.; CARVALHO, A. de. Reguladores de crescimento na produção de mudas florestais. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta/MT, v. 13, n. 1, p. 83-96, 2015.
- BRAZÃO, J. S. A. **Enraizamento de estacas semilenhosas de variedades de videira (*Vitis vinifera* L.).** 2009, 73p. Dissertação (Mestrado) - Instituto Superior de Agronomia, Universidade Federal do Porto, Lisboa.
- CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. Progressos na Viticultura Brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. suppl, p. 144-149, out. 2011.
- CARVALHO, C. M.; CUNHA, R. J. P.; RODRIGUES, J. D. Enraizamento de estacas semilenhosas de lichieira utilizando ácido indolbutírico. **Rev. Bras. Fruticultura**, n. 27, p.

95-7, 2005.

CASIMIRO, I. et al. Dissecting Arabidopsis lateral root development. **Trends in Plant Science**, Madison, v. 8, p. 165-171, 2003.

CASTRO, P. R. C.; SANTOS, V. M.; STIPP, S. R. Nutrição vegetal e biorregulação no desenvolvimento das plantas. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 139, p. 9-15, 2012.

CATUNDA, M. G. et al. Efeitos de extrato aquoso de tiririca sobre a germinação de alface, pimentão e jiló e sobre a divisão celular na radícula de alface. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 49, p. 1-11, 2002.

CREMONEZ, F. *et al.* **Principais plantas com potencial alelopáticos encontrados nos sistemas agrícolas brasileiras**. Acta Iguazu, Cascavel, v. 2, 2013, p. 70-88.

COLTRO, S.; VIECELLI, C. A. ; BROETTO, L. ; SALIBE, A. B; SILVA, C. T. C.; RODRIGUES, T. R. D. - Enraizamento de estacas de videira IAC 313 por extratos de tiririca (*Cyperus rotundus*). **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, N. 2, 2011.

COMISSÃO DA FARMACÓPEIA BRASILEIRA. **Farmacopeia Homeopática Brasileira**, 3ª edição. 2011.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DOS ESTADOS UNIDOS. **Serviço Agrícola Estrangeiro**. Disponível em <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>>. Acesso em 02 de Jun de 2022.

DUTRA, M. et al. Avaliação produtiva de rabanete submetido a preparados homeopáticos de tiririca *Cyperus rotundus*. **Rev. Bras. Agroecologia**, [S.l.], v. 9, n. 2, set. 2014.

EMBRAPA. **Cultivo da Videira** (2004).

EMBRAPA. Cultivares de Uva e Porta-Enxertos de Alta Sanidade. ‘PAULSEN P1103’. 2014.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília/DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

FANTI, F. **Aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de *Cyperus rotundus* L. (*Cyperaceae*) e de auxinas sintéticas na estaquia caulinar de *Duranta repens* L. (*Verbenaceae*)**. 2008. Dissertação [Mestrado em Botânica]. Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

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 “IAC572-Jales” tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico. Seminário: **Ciências Agrárias**, 28: 393-398. 2007.

FARIAS, R. F. **Extratos de *Cyperus rotundus* em substituição ao ácido indolbutírico no crescimento *in vitro* de *Lactuca sativa***. Dissertação [Mestrado em Ciências ambientais]. Programa de Pós-Graduação e Mestrado em Ciências ambientais, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, 2018.

FARINA, V. A. **Indução ao enraizamento adventício de espécies do gênero *Baccharis* submetidas ao tratamento com extratos de bulbos de *Cyperus rotundus***. Dissertação [Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável]. Programa de Pós-Graduação e Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável - PPGADR, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2017.

FERRI, C. P. Enraizamento de estacas de *citrus*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 19, n. 1, p. 113-121, 1997.

FIALHO, V. M. Z. B.; Embrapa Uva e Vinho. **Prosa Rural** - Produtos derivados da uva para incremento de renda. 2008.

FREGONI, M; **Viticultura di qualità**. Verona. Edizione I'Informatore Agrario. 707p. 1998.

GONTIJO, T.C.A., RAMOS, J.D., MENDONÇA, V., PIO, R., NETO, S.E.A., CORRÊA, F.L.O. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de aceroleira utilizando ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 25: 290-292. 2003.

GROHS, Daniel. **Mudas de qualidade e sustentabilidade da viticultura são assunto do Prosa Rural**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2015.

HARTMANN, H.T., KESTER, D.E., DAVIS JR, F.T., GENEVE. R.L. **Plant Propagation: principles and practices**. 7th ed. Prentice-Hall, New Jersey, USA, 880 pp. 2002.

HARTMANN, H.T., KESTER, D.E., DAVIS JR, F.T. **Plant Propagation: principles and practices**. 5th ed. Prentice-Hall, New Jersey, USA, 655 pp. 1990.

HEEDE, V. D.; LECOURT, M. El estaquillado. **Guía práctica de multiplicación de lãs plantas**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1989.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistemico-da-producao-agricola.html?=&t=destaques>>. Acesso em 30 de Mai de 2022.

IEA. **Instituto de Economia Agrícola. Estatísticas da Produção Paulista: 2019**. Disponível em: <http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1>. Acesso em: 7 de Jun de 2022.

JAKELAITIS, A. *et al.* Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 89-95, 2003.

JORGE, L. A. C.; RODRIGUES, A. F. O (2008); **Safira**: sistema de análise de fibras e raízes. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, 24, 21p.

JULLIARD, B. **Étude physiologique de la rhizogénèse et des conditions de réussite du greffage de la vigne**. Thèse de Doctorat d'État ES-Sciences Naturelles, Université Paris VI, 312 pp. 1973.

KAWAI, Y. Effects of exogenous BAP, GA3 and ABA on endogenous auxin and rooting of grapevine hardwood cuttings. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, 66: 93-98. 1997.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF-Brasileira, 1991.

KRACKE, H., CRISTOFERI, G., MARANGONI, B. Hormonal changes during the rooting of hardwood cuttings of grapevine rootstocks. **American Journal of Enology and Viticulture**, 32: 135-137. 1981.

LIMA, Ana Paula Fernandes de; TURMINA, Andrey Grazziotin; FAGHERAZZI, Antonio Felipe; PAULA, Luciane Arantes de; RUFATO, Andrea de Rossi; RUFATO, Leo. INDUÇÃO AO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE VIDEIRA DOS PORTA-ENXERTOS 'PAULSEN P1103' E 101-14 PELA APLICAÇÃO DE EXTRATO DE TIRIRICA (*Cyperus rotundus*). Bento Gonçalves: **XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura**, 2012.

LISBOA, S. P. et al. **Nova visão dos organismos vivos e o equilíbrio pela homeopatia**. Viçosa: UFV, 2005.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. 6.ed. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum, 2006.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3.ed. Nova Odessa/SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2000.

LUDWIG-MÜLLER, J. Auxin conjugates: their role for plant development and in the evolution of land plants. **Journal of Experimental Botany**, n. 62, p. 1757-73, 2011.

MACHADO, M.P., MAYER, J.L.S., RITTER, M., BIASI, L.A.. Ácido indolbutírico no enraizamento de estacas semilenhosas do porta-enxerto de videira "VR043-43" (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*). **Revista Brasileira de Fruticultura**. 27: 476-479. 2005.

MAHMOUD, T.S.; SANTOS, A.H.; SCHUROFF, I.A. & SANTOS, H.C.X.M.. Avaliação do efeito de hormônio natural, sintético e indutor no desenvolvimento da primeira fase de brotação das estacas de *Manihot esculenta* Crantz. In. **XIII Congresso Brasileiro de Mandioca**, Botucatu, 2009. RAT - Revista Raízes e Amidos Tropicais. Botucatu: 2009.

MELLO, L.M.R; MACHADO, C.A.E. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2019**. COMUNICADO TÉCNICO 214, Bento Gonçalves. 2020.

MELLO, S. C. M. de; TEIXEIRA, E. A.; NETO, C. R. B. **Fungos e seus metabólicos no controle de tiririca**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003.

MEYER, B. *et al.* **Introdução à fisiologia vegetal**. 2.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983.

MOHAMMEED, S.; SORHAINDO, C. A. Production and rooting of etiolation cuttings of West Indian and hybrid avocado. **Tropical Agriculture**, Trinidad, v. 61, n. 3, p. 200-204, 1984.

MONTEGUTI, D., BIASI, L.A., PERESUTI, R.A., SACHI, A.T., OLIVEIRA, O.R., SKALITZ, R. Enraizamento de estacas lenhosas de porta-enxertos de videira com uso de fertilizante orgânico. **Scientia Agraria**, 9: 99-103. 2008.

- NICHOLSON, J. O efeito do álcool sobre plantas. Disponível em <https://www.ehow.com.br/efeito-alcool-sobre-plantas-info_76584/>. Acesso em 07 de Dez de 2022.
- PASTRE, W. Controle de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.) com aplicação de sulfentrazone e flazasulfuron aplicados isoladamente e em mistura na cultura da cana-de-açúcar. [Dissertação] Instituto Agronômico. Curso de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical. Campinas/SP, mar. 2006.
- PIRES, E.J.P.; BIASI, L. A. Propagação da videira. In: POMMER, C.V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003.
- PIO, R., BASTOS, D.C., BERTI, A.J., FILHO, J.A.S., FILHO, F.A.A.M., ENTELMANN, F.A., ALVES, A.S.R., NETO, J.E.B. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de oliveira (*Olea europaea* L.) utilizando ácido indolbutírico. **Ciência e Agrotecnologia**, 29: 562-567. 2005.
- PROTAS, J. F. S.; **Embrapa Uva e Vinho**. Nota técnica - Um balanço da Vitivinicultura Mundial em 2014. 2015.
- REZENDE, F.P.F.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; KOEHLER, H.S. Aplicação de extratos de folhas e tubérculos de *Cyperus rotundus* L. e de auxinas sintéticas na estaquia caulinar de *Duranta repens* L. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.15, n.4, supl.I, p.639-645, 2013.
- RIBEIRO, L. T. M.; SHIMIZU, G. D.; HIGUCHI, M. T.; RIBEIRO, W. A.; BINOTTO, C.; DIAS, J. P.; MARTINS, B. R.; PUIA, J. D.; SATO, A. J. **Extrato de *Cyperus rotundus* L. no enraizamento de estacas semilenhosas de videira 'BRS Carmem'**. CONVIBRA. Palotina, 2019.
- RODRIGUES, A. *et al.* Enraizamento de estacas de *Cordia verbenacea* DC. tratadas com *Cyperus rotundus* L.. In: SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL. **Cadernos de Agroecologia**, v. 5, n. 1, 2010.
- SAMPAIO, Giulia. **PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE ESTACAS DE 'PAULSEN 1103' SUBMETIDA A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SUBSTRATOS**. 2021. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2022.
- SCARIOT, E. et al. Extrato aquoso de *Cyperus rotundus* no enraizamento de estacas lenhosas de *Prunus persica* cv. 'Chimarrita'. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 16, n. 2, p. 195-200, 2017.
- SILVA, A. B.; MELLO M.R.F.; SENA, A.R.; FILHO R.M.L.; CAMPOS LEITET.C. Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* L. no enraizamento de estacas de amoreira-preta. **Revista Cientec**, v. 8, n. 1, p.1-9, 2016.
- SILVA, C. D. **Enraizamento de estacas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.)**. Monografia (Agronomia) – Faculdade Assis Gurgacz - FAG, Cascavel/PR. 36p, 2007.
- SILVA, J.N. **Viabilidade agroeconômica da viticultura nas regiões norte e noroeste fluminense**. (Tese de Doutorado) Universidade Estadual Do Norte Fluminense, 2020.

SILVA, P. C. G.; CORREIA, R. C. Embrapa. **Cultivo da Videira**. 2004.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. 1.ed. Piracicaba: FEALQ, 1998.

SIMÕES, C. M. O et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6.ed. Florianópolis: Ed. da UFSC; Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2007.

SISDEVIN. **Sistema de Vinhos do Estado do Rio Grande do Sul**. Disponível em <<https://www.agricultura.rs.gov.br/sisdevin>>. Acesso em 12 de Mai de 2022.

SMART, D.R., KOCSIS, L., WALKER, M.A., STOCKERT, C. Dormant buds and adventitious root formation by *Vitis* and other woody plants. **Journal of Plant Growth Regulation**, 21: 296- 314. 2003.

SOUZA, G. *et al.* Uso do extrato de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) na germinação das sementes do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA & SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, a.1., 2010, João Pessoa. **Inclusão Social e Energia: Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010, p. 2176-79.

SOUZA, M. *et al.* Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* na rizogênese. **Rev. Ciên. Agrárias**, [S.l.], v. 35, p. 157-62, jan./jun. 2012.

SOZIM, M.; AYUB, R.A. **Enraizamento de estacas da videira (*Vitis labrusca* L.) cv. bordô**. In: UEPG Ci. Exatas Terra, Ponta Grossa, p.37-41, 2006.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: ArtMed, 2017.

TURMINA, A. G.; LIMA, A. P. F.; FAGHERAZZI, A. F.; PAULA, L. A.; RUFATO, A. R.; RUFATO, L. Ácido indolbutírico, floroglucinol, *Trichoderma spp.*, e extrato de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) no enraizamento de estacas do portaenxerto de videira R-99. Bento Gonçalves: **XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura**, 2012.

WILSON, P.J., VAN STADEN, J. Rhizocaline, rooting co-factors, and the concept of promoters and inhibitors of adventitious rooting – a review. **Annals of Botany**, 66: 479-490. 1990.

ZANETTE, F.; BIASI, L. A. CARVALHO, R. I. N. **Trabalhador na fruticultura**. Curitiba: SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 1998.

ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; RODRIGUES, J. D. **Estaquia: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos**. Curitiba: K. C. Zuffellato-Ribas, 2001.