

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS IBIRUBÁ**

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Eugenia pyriformis* C.

JOÃO PAULO URBANO DOS SANTOS

Ibirubá, 2023

JOÃO PAULO URBANO DOS SANTOS

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Eugenia pyriformis* C.

Trabalho de Conclusão de Curso II apresentado junto ao curso de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá como requisito parcial da obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo .

Orientadora: Suzana Ferreira da Rosa

Ibirubá, 2023

Agradecimentos

Quero agradecer ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá pela oportunidade de estudar em uma instituição pública gratuita e de qualidade, sempre prestando um serviço educacional e social de excelência.

Agradeço também a minha família por todo apoio e incentivo durante toda a minha jornada acadêmica e pessoal em busca dos meus objetivos.

À professora e orientadora, Suzana Ferreira da Rosa, por ter aceitado conduzir comigo esse trabalho, sempre com muito empenho, paciência e parceria, além dos ensinamentos que fizeram com que esse trabalho fosse possível.

Aos demais professores e servidores da instituição por todas as lições, conselhos e conhecimentos passados, que com certeza foram importantíssimos para guiar meu aprendizado pessoal e profissional.

E aos meus amigos e colegas com quem passei os últimos anos, pelo companheirismo e as trocas de experiências, proporcionado um ambiente onde convivemos e solidificamos os nossos conhecimentos, o que de certa forma também contribuiu na elaboração deste trabalho de conclusão de curso.

RESUMO

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Eugenia Pyriformis* C.

A família Myrtaceae abriga diversas espécies que possuem frutos comestíveis pouco explorados, como é o caso da uvaia (*Eugenia Pyriformis*). A propagação por estaquia é uma técnica de propagação muito empregada em diversas plantas, sendo considerada de fácil execução e que permite a obtenção de muitas mudas a partir de uma planta-matriz. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da aplicação de ácido indolbutírico (AIB) em diferentes doses e de dois substratos no enraizamento de estacas de uvaia. As estacas foram padronizadas com 10 centímetros de comprimento e contendo um par de folhas, com um corte em bisel na base e um corte em reto na parte superior. Após o preparo as estacas tiveram sua base inserida em solução contendo ácido indolbutírico (AIB) nas concentrações de 0 (testemunha); 1000; 5000 mg L⁻¹ por 30 segundos sendo posteriormente colocadas em substratos perlita e substrato orgânico comercial. A análise de variância não apresentou interação entre substrato e doses de AIB, para as variáveis sobrevivência, número de brotos e comprimento de brotos. Com a realização desse trabalho foi possível observar que o substrato perlita tem maior potencial que o substrato comercial orgânico mas ainda são necessários mais estudos a respeito da propagação de uvaia por estaquia. De forma geral, podemos afirmar que a estaquia para propagação de uvaia não foi eficiente.

Palavras-chave: *Eugenia pyriformis*, estaquia, ácido indolbutírico, propagação

ABSTRACT

The Myrtaceae family is home to several species that have little explored edible fruits, such as uvaia (*Eugenia Pyriformis*). Propagation by cuttings is a propagation technique widely used in several plants, being considered easy to perform and allowing many seedlings to be obtained from a mother plant. Thus, the aim of this study was to evaluate the effect of applying IBA at different doses and two substrates on the rooting of uvaia cuttings. Cuttings were standardized to 10 cm in length and containing a pair of leaves, with a bevel cut at the base and a straight cut at the top. After preparation, the cuttings had their bases inserted in a solution containing indolebutyric acid (IBA) at concentrations of 0 (control); 1000; 5000 mg L⁻¹ for 30 seconds and then placed on perlite substrates and commercial organic substrate. Analysis of variance showed no interaction between substrate and IBA doses, for the variables survival, number of shoots and length of shoots. With the accomplishment of this work it was possible to observe that the perlite substrate has greater potential than the organic commercial substrate but more studies are still necessary regarding the propagation of uvaia by cuttings. In general, we can say that the cutting for propagation of uvaia was not efficient.

Keywords: *Eugenia pyriformis*, cuttings, indolbutyric acid, propagation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Árvore (A) e Frutos da uvaia (B) (<i>Eugenia pyriformis</i>).....	11
Figura 2 - Locais identificados de ocorrência natural de uvaieira (<i>Eugenia pyriformis</i>), no Brasil.....	12
Figura 3 - Plantas adultas de uvaia (<i>Eugenia pyriformis</i>), usadas para coleta das estacas.....	17
Figura 4 - Estaca de uvaia (<i>Eugenia pyriformis</i>).....	18
Figura 5 - Embebição das estacas de <i>Eugenia pyriformis</i> em AIB.....	18
Figura 6 - Estufa onde foi acondicionado o experimento de estaquia de <i>Eugenia pyriformis</i>	19
Figura 7 - Vasos plástico contendo estacas de <i>Eugenia pyriformis</i> em diferentes substratos e concentrações de AIB.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sobrevivencia (%) de estacas de <i>Eugenia pyriformis</i> C. aos 60, 90 e 120 dias. Em diferentes substratos (Perlita e Substrato Orgânico), nas doses de AIB (0, 1000, 5000 mg.L ⁻¹).....	21
Tabela 2 – Número de brotos médio por estacas vivas de <i>Eugenia pyriformis</i> C. aos 60, 90 e 120 dias. Em diferentes substratos (Perlita e Substrato Orgânico), nas doses de AIB (0, 1000, 5000 mg.L ⁻¹).....	22
Tabela 3 – Comprimento de brotos (cm) médio por estacas vivas de <i>Eugenia pyriformis</i> C. aos 60, 90 e 120 dias. Em diferentes substratos (Perlita e Substrato Orgânico), nas doses de AIB (0, 1000, 5000 mg.L ⁻¹).....	23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. DESENVOLVIMENTO	11
2.1 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1.1 <i>Eugenia pyriformis</i> (UVAIA): DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE.....	10
2.1.2 PRODUTOS, UTILIZAÇÃO E PROPRIEDADES NUTRICIONAIS.....	12
2.1.3 PRODUÇÃO DE MUDAS.....	14
2.2 METODOLOGIA.....	16
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
3. CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

A diversidade de flora brasileira é mundialmente reconhecida. Diversas espécies apresentam importantes funções à população humana, sendo úteis de forma direta e indireta. Diretamente, podem ser utilizadas como fonte de alimentos e medicamentos, de forma indireta de uso, seus benefícios se dão através de funções ecológicas, como o equilíbrio da temperatura do ecossistema, proteção do solo, proteção dos recursos hídricos, purificação do ar, regulação do clima e como alimento à fauna silvestre e às criações domésticas (CORADIN, SIMINSKI; REIS, 2011).

Dentre os usos diretos da flora nativa pelos humanos pode-se eleger o uso alimentício. Das espécies com potencial alimentício merecem atenção as frutíferas, como a uvaia (*Eugenia pyriformis*). Essas frutas se destacam por conterem, de maneira geral, importante valor nutricional, (LORENZI et al., 2006). Além disso, essas espécies apresentam considerável importância econômica, podendo contribuir para o incremento da renda de populações rurais principalmente para pequenas propriedades.

A espécie *E. pyriformis* está distribuída principalmente nas regiões sul e sudeste do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai (SARMENTO et al., 2012). De ocorrência natural na Mata Atlântica e Cerrado, esta mirtácea tem potencial para uso em reflorestamentos, áreas recreativas, sombra, ornamentação e em cultivos caseiros como frutífera. Os frutos de *E. pyriformis* são bastante apreciados (sucos e doces) e contém alto teor de vitamina A e carotenoides (SILVA et al., 2014). Apesar da domesticação de mirtáceas frutíferas nativas no Brasil estar no início (SARMENTO et al., 2012), já existem plantas nativas selecionadas com características desejáveis e variedades que podem ser cultivadas, como a feijoa (*Acca sellowiana*) (SANTOS et al., 2005) e a cagaita (*Eugenia dysenterica*) (CAMILO et al., 2014).

No entanto, é necessário aprimorar os métodos de produção de mudas como a propagação vegetativa. Pois para que características genéticas selecionadas sejam preservadas, buscam-se métodos de propagação vegetativa, como alporquia, estaquia, enxertia e cultura de tecidos. Dentre estas, a estaquia é a mais fácil e

prática, permitindo a produção de grande número de mudas em viveiros simples. Além disso, este método permite a formação de pomares uniformes, árvores de pequeno porte e antecipação da produção de frutos (SASSO et al., 2010).

Métodos mais trabalhosos, como alporquia (CASSOL et al., 2015) e enraizamento de estacas grandes (SASSO et al., 2010) têm sido usados para jabuticabeiras (*Myrciaria spp.*). No caso da uvaia, *E. pyriformis*, mesmo com sucesso da enxertia desde a década de 1980, é atualmente propagada exclusivamente por sementes (SAMPAIO, 1983).

O desenvolvimento de um método eficiente e prático de propagação vegetativa para *E. pyriformis* traria vantagens para fruticultores e também para instituições de pesquisa. Dentre as vantagens, pode-se citar a facilidade e o custo reduzido de produção de mudas e a manutenção de características desejáveis da planta mãe.

Dessa forma, buscam-se métodos eficazes de enraizamento de estacas provenientes de árvores maduras de *E. pyriformis* para sua propagação vegetativa. Com esta intenção esse trabalho buscou avaliar e determinar o potencial de enraizamento e desenvolvimento de estacas de uvaia submetidas a diferentes doses de ácido indolbutírico, em diferentes substratos e a melhor época.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

2.1.1 *Eugenia pyriformis* (UVAIA): DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE

Eugenia pyriformis C. é uma espécie arbórea nativa (Figura 1 A), de comportamento perenifólio. As maiores árvores atingem dimensões próximas a 15 m de altura e 40 cm de DAP (diâmetro à altura do peito, medido a 1,30 m do solo), na idade adulta. O tronco é reto ou levemente tortuoso. A superfície da casca externa, ou ritidoma, é lisa, apresenta coloração cinzento-amarelada, e manchada de pontos mais claros e densamente descamantes, onde surgem cicatrizes. Suas folhas são simples, de consistência cartácea, de formato oblongo-lanceolada, providas de pelos finos na face inferior e verde-claros na superior; são opostas, lanceoladas e sem estípulas. As inflorescências ocorrem em dicásios axilares, formando flores hermafroditas, brancas, vistosas. Os frutos (Figura 1 B) são do tipo bagas globosas e grandes, e medem de 2 a 4 cm de diâmetro; pela coloração amarela ou alaranjada, são muito atraentes, com uma a quatro a sementes. Sua floração e frutificação no Rio Grande do Sul ocorrem de setembro a fevereiro e de outubro a fevereiro, respectivamente (CARVALHO, 2010).

Figura 1 – Árvore (A) e Frutos da uvaia (B) (*Eugenia pyriformis*).

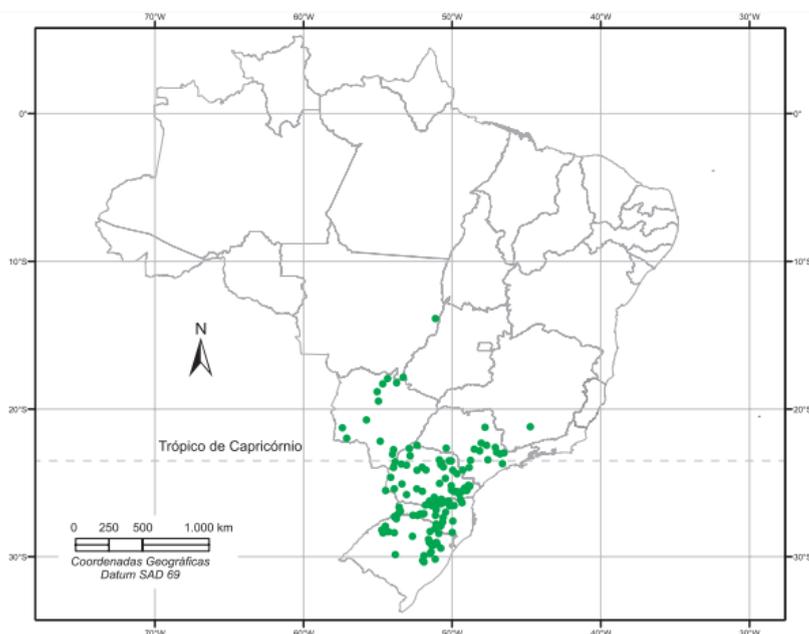


Fonte: Carvalho, 2010

A *E. pyriformis* ocorre desde as latitudes 18°30'S, em Mato Grosso do Sul, a 30°S, no Rio Grande do Sul (Figura 2), também na Argentina e Paraguai. É uma espécie secundária inicial a secundária tardia. A espécie ocorre, naturalmente, em solos de fertilidade regular a boa, úmidos, bem drenados e de textura areno-argilosa, desenvolve-se bem em solos graníticos até nos eruptivos, sedimentares e aluvionais (CARVALHO, 2010).

Dentre as características ecológicas *E. pyriformis* é uma espécie esciófila, que tolera baixas temperaturas. É uma espécie com ramificação simpodial, irregular e variável, com tronco curto, sem definição de dominância apical e bastante ramificada. Essa espécie apresenta derrama natural deficiente. Por isso, periodicamente, necessita de podas de condução e dos galhos (regulares e anuais), de junho a julho; nesse caso, a árvore adquire porte menor (CARVALHO, 2010).

Figura 2 – Locais identificados de ocorrência natural de uvaieira (*Eugenia pyriformis*), no Brasil.



Fonte: Elaborado por Carvalho, 2010.

2.1.2 PRODUTOS, UTILIZAÇÃO E PROPRIEDADES NUTRICIONAIS

Atualmente há poucos produtos feitos de *E. pyriformis* e sua comercialização é restrita a feiras locais. O suco da polpa é um destes produtos e, devido ao sabor único e refrescante, seu potencial de inserção no mercado é

imediatamente. O fruto também é muito aromático, pode perfeitamente ser consumido *in natura*, no entanto, possui uma casca muito tenra e frágil, que dificulta a colheita e a conservação pós-colheita e por isso dificilmente é oferecido para comercialização *in natura*. Por outro lado, os frutos apresentam grande potencial para industrialização: sorvetes, sucos, licores, balas e iogurtes. Atualmente existem grandes marcas da indústria de laticínios produzindo iogurtes com frutas nativas do Brasil, como o cajá e o cupuaçu, e a uvaia já foi testada na Embrapa Clima Temperado tendo boa aceitação (LISBOA; KINUPP; BARROS, 2011)

Devido à sua preferência ao clima subtropical, o domínio do cultivo e das técnicas de pós-colheita, processamento e conservação do fruto da uvaia, poderá favorecer os produtores da Região Sul do Brasil. Assim, por seu sabor diferenciado, os produtos processados de uvaia e especialmente seu suco, poderão ser oferecidos no mercado nacional e inclusive para o mercado externo (STEFFEN et al, 2022).

Os frutos de *E. pyriformis* são fonte de vitaminas (A, B1, B2 e C), minerais (cálcio, fósforo e ferro), fibras e betacaroteno. A espécie possui propriedades que fortalecem o sistema imunológico por ser rica em vitamina C e em betacaroteno, compostos que apresentam ação antioxidante. A presença de vitamina A estimula a produção de melanina, que é o pigmento natural da pele, combatendo o envelhecimento precoce da pele e fortalecendo os fios de cabelo. O betacaroteno também estimula a produção de colágeno, proteína essa que confere sustentação às células e auxilia na firmeza da pele, na formação de ossos, cartilagens, tendões e ligamentos. As vitaminas A e C possuem ação anti-inflamatória, ajudando no combate a inflamações do organismo e no aumento da imunidade. O chá das folhas é indicado para auxiliar no controle das taxas do colesterol ruim para o organismo (LDL) e da hipertensão, apenas 2 folhas frescas da planta são suficientes para preparar uma xícara de chá, que pode ser consumido 2 vezes ao dia (STEFFEN et al, 2022).

Dentre outras formas de utilização da *E. pyriformis* podemos citar, principalmente:

Alimentação animal: os frutos dessa espécie proporcionam abundante alimentação, muito usada na engorda de animais domésticos (FRANZON, 2004).

Apícola: as flores de *E. pyriformis* apresentam potencial apícola, fornecendo pólen (PEGORARO; ZILLER, 2003).

Madeira: produz lenha de boa qualidade, além disso a madeira dessa espécie é também usada em moirões ou em cercas com tábuas lascadas, nas áreas onde ocorre (BAGGIO; CARPANEZZI, 1998).

Medicinal: na medicina popular, a casca da uvaieira é usada como adstringente, servindo para combater diarréias e disenterias. Também a retenção de líquido nos tecidos ou órgãos do corpo (FRANCO; FONTANA, 1998). Seu fruto serve também como refrigerante aos doentes de febre tifoide (SALVADOR; OLIVEIRA, 1989). As índias de várias etnias do Paraná e de Santa Catarina usam a casca do caule da uvaieira na forma de chá, três vezes ao dia, durante 3 ou 4 dias, para aliviar cólica menstrual (MARQUESINI, 1995).

Plantios para finalidade ambiental: espécie muito indicada para plantio, sobretudo ao longo de rios e das margens dos reservatórios das hidrelétricas, em área com inundação periódica, a fim de atrair, principalmente, a avifauna e também mamíferos que se alimentam dos seus frutos (THUM, 1992).

2.1.3 PRODUÇÃO DE MUDAS

Dentre os aspectos de manejo de uma espécie para uso econômico, a produção de mudas constitui uma etapa muito importante. A propagação vegetativa é uma importante ferramenta no melhoramento de espécies lenhosas e herbáceas e vem sendo amplamente utilizada, visando a melhorar e manter variedades de importância econômica e medicinal (EHLERT et al., 2004). Na fruticultura, a estaquia, uma das principais formas de propagação vegetativa vem sendo largamente utilizada na produção comercial de mudas, com boa qualidade e em curto espaço de tempo, pois garante a manutenção de características varietais, como uniformidade, produção, qualidade do fruto, precocidade e sanidade (FACHINELLO et al., 2005).

A propagação assexuada consiste na reprodução de indivíduos a partir de partes vegetativas das plantas, sendo possível devido à capacidade de regeneração apresentada por esses diversos órgãos vegetais (SCARPARE FILHO, 2010).

Segundo Pasqual et al. (2001), a estaquia, ou propagação por estaca, é um método de propagação assexuada em que segmentos destacados de uma planta, sob condições adequadas, emitem raízes e originam uma nova planta, com características idênticas àquela que lhe deu origem. O processo de formação de

raízes em estacas é influenciado por um grande número de fatores, que podem atuar isoladamente ou em conjunto. Dentre esses, destacam-se a idade e as condições fisiológicas da planta matriz (presença de carboidratos, substâncias nitrogenadas, aminoácidos, auxinas, compostos fenólicos e outras substâncias não identificadas), o período de coleta das estacas, a posição destas nos ramos, sua juvenilidade, o estiolamento e/ou a presença de folhas e gemas e os fatores do ambiente, como disponibilidade de água, luminosidade e substrato (HARTMANN et al., 2002; KERSTEN, 1996).

Um dos maiores entraves para a emissão de raízes, em especial nas espécies pertencentes às Myrtaceae, está na oxidação de compostos fenólicos presentes na planta, esse fenômeno é responsável pela liberação de exsudados tóxicos ao tecido da estaca, observado no ponto de corte e que prejudica o enraizamento (LATTUADA, SPIER, SOUZA, 2011).

Segundo Fachinello et al (2005) tanto elementos intrínsecos, relacionados à própria planta, como extrínsecos, relacionado às condições ambientais afetam o enraizamento das estacas. Condições internas da planta podem ser traduzidas pelo balanço hormonal entre inibidores, promotores e cofatores de enraizamento que interferem no crescimento das raízes. Dessa forma o processo de enraizamento de estacas é altamente influenciado por características internas da planta, como os hormônios, e também características externas que irão contribuir para o sucesso deste processo.

Hormônio vegetal é um composto orgânico, não nutriente, de ocorrência natural, produzido na planta, que, em baixas concentrações, promove, inibe ou modifica processos morfológicos e fisiológicos do vegetal, a exemplo do processo de enraizamento. Difere dos reguladores vegetais, que são substâncias sintéticas que quando aplicadas exógenamente desempenham ações similares aos grupos de hormônios vegetais conhecidos (CASTRO; VIEIRA, 2001).

O regulador vegetal mais utilizado e mais eficiente para um grande número de plantas tem sido o ácido indolbutírico (AIB), uma auxina que influencia o processo de divisão celular das plantas (BOSE; MANDAL, 1972 *apud* CASAGRANDE, 2000). O AIB é a substância mais utilizada para o aumento do potencial rizogênico das estacas, por se tratar de uma substância fotoestável, de ação localizada e menos sensível à degradação biológica, em comparação às demais auxinas sintéticas (HINOJOSA, 2000).

Segundo Hartmann et al. (2002) a ação das auxinas ocorre, primeiramente, em âmbito celular, nos meristemas primário e secundário, estimulando a divisão celular e o subsequente alongamento das células. Esta ação inicial das auxinas culmina com a formação das raízes, que são resultantes das alterações morfogenéticas e da diferenciação das células das estacas.

Segundo Alvarenga e Carvalho (1983), o estímulo ao enraizamento se dá até uma determinada concentração de regulador diferente para cada espécie, a partir da qual o efeito começa a ser inibitório. Nesse sentido, é importante saber qual a concentração ideal para diferentes espécies e materiais de propagação.

Outro fator importante na produção de mudas é o substrato, fator este que influencia diretamente na formação e arranjo do sistema radicular, e conseqüentemente, no estado nutricional da planta (ARRUDA et al., 2007). A escolha do substrato adequado deve levar em consideração uma composição de matéria prima de baixo custo e boas propriedades químicas e físicas que auxiliem no desenvolvimento das raízes adventícias (COSTA;ALVES-CHIBA, 2017). O substrato ideal deve permitir uma boa retenção de água, circulação de ar dentro dos espaços porosos, agregação do sistema radicular, uma boa capacidade de troca catiônica, ausência de agentes patogênicos, pH próximo da neutralidade e baixa salinidade (FARIAS et al., 2012; WENDLING GATTO, 2012).

Dentre opções para substratos a serem utilizados para estaquia, além do substrato orgânico comercial, pode-se fazer uso da perlita. A perlita é obtida do tratamento térmico que se aplica à rocha de origem vulcânica (grupo das riolitas). Sua porosidade é alta e retém água em até cinco vezes o valor do seu peso, com um pH entre 7,0 e 7,5. Pode ser misturada a outros elementos como a turfa e a casca de arroz carbonizada. Sendo um material obtido de lavas vulcânicas, o mesmo não é produzido no Brasil (MELO, BORTOLOZZO, VARGAS, 2006).

2.2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), localizado no município de Ibirubá-RS, região do Planalto Médio do estado do Rio Grande do Sul. A área está situada em uma altitude de 400 metros. Segundo Moreno (1961), o

clima da região se caracteriza como subtropical úmido (tipo Cfa), possui estações do ano bem definidas e as precipitações são bem distribuídas ao longo do ano.

Para o experimento foram coletadas estacas semi-lenhosas de brotação rejuvenescida de plantas adultas produtivas de uvaia (Figura 3) em duas épocas: inverno (19 de julho de 2022) e primavera (17 de outubro de 2022). Durante a coleta as estacas foram acondicionadas em um balde com água para conservar a umidade. Essas estacas então foram preparadas com aproximadamente 10 cm de comprimento, mantendo na região apical duas folhas inteiras e realizado um corte em bisel em sua base (Figura 4).

Figura 3 - Plantas adultas de uvaia (*Eugenia pyriformis*), usadas para coleta das estacas.



Fonte: o autor, 2023

Figura 4 - Estaca de uvaia (*Eugenia pyriformis*).



Fonte: o autor, 2023

A base das estacas preparadas foram mantidas em água destilada e posteriormente imersas em AIB diluído em uma solução hidroalcoólica (Figura 5) por 30 segundos em distintas concentrações 0, 1000 e 5000 mg L⁻¹ e então cerca de 1/3 do caule foi enterrado nos vasos com substrato perlita de granulação 10 mm e substrato comercial orgânico composto por turfa de Sphagno, vermiculita expandida, resíduo orgânico agroindústria classe A (casca de arroz torrefada), calcário dolomítico, gesso agrícola e traços de fertilizante NPK. Posteriormente o material foi colocado em estufa (Figura 6).

Figura 5 - Embebição das estacas de *Eugenia pyriformis* em AIB.



Fonte: o autor, 2023

Figura 6 - Estufa onde foi acondicionado o experimento de estaquia de *Eugenia pyriformis*.



Fonte: o autor, 2023

Aos 60, 90 e 120 dias foi avaliado sobrevivência das estacas, número de brotos, comprimentos de brotos, para as estacas coletadas no inverno. Para a época primavera foi constatado que todas as estacas morreram.

Figura 7 - Vasos plástico contendo estacas de *Eugenia pyriformis* em diferentes substratos e concentrações de AIB.



Fonte: o autor, 2023

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, no esquema bifatorial, constituindo-se de três concentrações de ácido indolbutírico - AIB (0, 1000 e 5000 mg L⁻¹), dois substratos (perlita expandida e composto orgânico comercial) em duas épocas (inverno e primavera).

O experimento foi conduzido com 3 repetições, sendo cada unidade experimental formada por um vaso plástico contendo 7 estacas, os tratamentos foram realizados nas datas de 19 de julho de 2022 (inverno) e 17 de outubro de 2022 (primavera).

As variáveis-resposta avaliadas foram a sobrevivência de estacas, número e comprimento de brotos aos 60, 90 e 120 dias. A sobrevivência foi expressa em porcentagem de estacas sobreviventes (%). O número de brotos foi determinado considerando o número médio de brotos emitidos por estacas vivas e o comprimento de brotos (cm) também foram determinados considerando o comprimento médio por estaca sobrevivente.

Os dados foram submetidos à análise de variância em esquema bifatorial, comparando substratos e dose de AIB, a 5% de probabilidade de erro, pelo teste F.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estacas coletadas na primavera não se mostraram viáveis, aos 60 dias as estacas estavam todas mortas, sem haver produção de brotos e raízes, portanto, não foram desenvolvidas análise estatísticas para essa época de coleta.

A análise de variância não apresentou interação entre substrato e doses de AIB, para as variáveis sobrevivência, número de brotos e comprimento de brotos.

Para variável sobrevivência das estacas não foram observadas diferenças significativas entre os substratos ao 60 e 120 dias (Tabela 1). Aos 90 dias observou-se diferença significativa pelo teste F entre os substratos, obtendo-se 15,87% de sobrevivência no substrato perlita e 1,58% no substrato comercial orgânico. Já aos 120 dias houve uma alta taxa de mortalidade de estacas, não observando-se diferença significativa entre os substratos.

Tabela 1 – Sobrevivência (%) de estacas de *Eugenia pyriformis* C. aos 60, 90 e 120 dias. Em diferentes substratos (Perlita e Substrato Orgânico), nas doses de AIB (0, 1000, 5000 mg.L⁻¹).

Sobrevivência (%)	60 dias	90 dias	120 dias
Substrato			
Perlita	34.91	15.87*	3.17
Orgânico	23.80	1.58*	0.00
Dose			
0	30.94	14.28	0.00
1000	30.95	7.14	4.76
5000	26.18	4.76	0.00

*Médias diferem pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

Pode-se atribuir o baixo índice de sobrevivência das estacas, observados aos 120 dias, às altas temperaturas fora de época que ocorreram no período de realização do experimento.

Os menores valores de sobrevivência das estacas observadas no substrato comercial orgânico, nas três avaliações pode ter ocorrido pelo fato da coloração escura desse substrato absorver mais calor, diferentemente da perlita que possui coloração branca, que por sua vez reflete mais o calor. Além disso a perlita possibilita maior aeração.

A concentração de AIB, nas três doses testadas não influenciou na sobrevivência das estacas, aos 60, 90 e 120 dias.

Segundo TAIZ; ZEIGER (2004), a resposta da planta à auxina endógena ou aplicada pode variar com a natureza do tecido e com a concentração desse regulador de crescimento já presente no propágulo. Aplicada em órgãos isolados, a auxina, dependendo de sua concentração, pode aumentar a resposta rizogênica até certo ponto, após o qual ocorre efeito inibitório.

Nachtigal et al. (1994), trabalhando com enraizamento de estacas herbáceas de araçazeiro (*Psidium cattleianum*) em pleno crescimento vegetativo, observaram tendências à fitotoxidez, caracterizada pela queda de folhas, com aumento das concentrações de AIB. Os autores relacionam este fato com o efeito fitotóxico do AIB, principalmente pela formação de uma camada de abscisão foliar que provoca queda das folhas e posterior morte das estacas. Este efeito também foi verificado em goiabeira-serrana, o que influenciou negativamente na percentagem de sobrevivência de estacas (FRANZON, 2004).

Estudo desenvolvido por Paiva et al. (2015) trabalhando com *E. pyriformis* com estacas obtidas a partir de árvores maduras obteve-se 6,9% de sobrevivência aos 7 meses.

Para número de brotos não foram observadas diferenças significativas entre os substratos aos 120 dias (Tabela 2). Aos 60 e 90 dias observou-se diferença significativa pelo teste F entre os substratos, obtendo-se 2.76 e 2.16 de média de brotos no substrato perlita respectivamente, e 1.61 e 0.33 no substrato orgânico comercial, respectivamente.

Tabela 2 – Número de brotos médio por estacas vivas de *Eugenia pyriformis* C. aos 60, 90 e 120 dias. Em diferentes substratos (Perlita e Substrato Orgânico), nas doses de AIB (0, 1000, 5000 mg.L⁻¹).

Número de brotos	60 dias	90 dias	120 dias
	Substrato		
Perlita	2.76*	2.16*	0.33
Orgânico	1.61*	0.33*	0.00
	Dose		
0	3.08	1.83	0.00
1000	1.79	1.25	0.50
5000	1.69	0.66	0.00

*Médias diferem pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

As diferentes concentrações de AIB não influenciaram na brotação, expresso pelo número de brotos. Não havendo diferença significativa no número de brotos nas concentrações testadas nas três avaliações.

Para comprimento de brotos não foram observadas diferenças significativas entre os substratos aos 60 e 120 dias (Tabela 2). Aos 90 dias observou-se diferença significativa pelo teste F entre os substratos, obtendo-se em média 1.41 centímetros de comprimento de brotos no substrato perlita, e 0,08 centímetros no substrato orgânico comercial.

Tabela 3 – Comprimento de brotos (cm) médio por estacas vivas de *Eugenia pyriformis* C. aos 60, 90 e 120 dias. Em diferentes substratos (Perlita e Substrato Orgânico), nas doses de AIB (0, 1000, 5000 mg.L⁻¹).

Comprimento de brotos(cm)	60 dias	90 dias	120 dias
Substrato			
Perlita	1.70	1.41*	0.16
Orgânico	1.02	0.08*	0.00
Dose			
0	1.49	0.71	0.00
1000	1.20	0.56	0.24
5000	1.38	0.96	0.00

*Médias diferem pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

A mortalidade das estacas, observada ao longo do período de avaliação, deve-se às condições de realização do estudo. Pois a estufa não contou com sistema de irrigação e ventilação, sendo realizado apenas a rega manual, com isso ao longo do período de desenvolvimento do trabalho, as temperaturas elevadas podem ter contribuído para a mortalidade do material de propagação.

A produção de raiz não ocorreu durante o período de desenvolvimento do estudo, o que pode ter contribuído para a mortalidade das estacas, pois as mesmas emitiram parte aérea sem a emissão de raízes, gastando as reservas energéticas sem absorção do substrato.

Esse trabalho concorda com o experimento realizado por Paiva et al. (2015), o qual obteve baixo enraizamento de estacas de uvaia em nebulização. Os autores utilizaram estacas de árvores maduras de *E. pyriformis* com AIB na concentração de 200 mg kg⁻¹ de talco, resultando em baixa taxa de enraizamento, apesar de sobreviverem por vários meses, das 320 estacas submetidas à nebulização por 7 meses, apenas uma apresentou raiz.

Pelas vantagens da estaquia, novos trabalhos devem ser desenvolvidos. A grande diversidade genética das populações nativas de mirtáceas frutíferas, incluindo *E. pyriformis* (FERREIRA-RAMOS et al., 2014), e a dificuldade da propagação vegetativa aumentam os desafios para domesticação desta espécie.

A escolha do substrato ideal é de grande relevância para implantação da cultura, pois o mesmo será responsável por dar as condições necessárias para desenvolvimento inicial da cultura.

3. CONCLUSÃO

Com a realização desse trabalho foi possível observar que o substrato perlita tem maior potencial que o substrato comercial orgânico mas ainda são necessários mais estudos a respeito da propagação de uvaia por estaquia. De forma geral, podemos afirmar que a estaquia para propagação de uvaia não foi eficiente, bem como o uso de AIB.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, L. R.; CARVALHO, V. D. **Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas de frutíferas**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 9, n. 101, p. 47-55, mar. 1983.
- ARRUDA, M. R.; PEREIRA, J. C. R.; MOREIRA, A.; TEIXEIRA, W. G. **Enraizamento de estacas herbáceas de guaranazeiro em diferentes substratos**. In Embrapa Pecuária Sudeste. Ciência e Agrotecnologia, v. 31, n. 1, p. 236– 241, 2007.
- BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, A. A. **Exploração seletiva do sub-bosque: uma alternativa para aumentar a rentabilidade dos bracatingais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, p. 17. 1998
- CAMILO, M.V. et al. **Caracterização de frutos e seleção de progênies de cagaiteiras (*Eugenia dysenterica* DC.)**. Científica, v. 42, p. 1-10. 2014
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Embrapa Florestas - Brasília, DF.,v.4 p. 644. 2010.
- CASAGRANDE JR et al. **Efeito do Estiolamento de Ramos e do AIB no Enraizamento de Estacas Herbáceas de Jabuticabeira** Revista Brasileira de AGROCIÊNCIA, v.6. 2000
- CASSOL, D.A., et al. **Embalagem, época e ácido indolbutírico na propagação de jabuticabeira por alporquia**. Revista Brasileira de Fruticultura 37: 267-272. 2015
- CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária. p.132. 2001.
- COSTA, A. C. M.; ALVES CHIBA, H. S. **Characterization of the production practices used by flower and ornamental plants producers in Santarém-PA (Brasil)**. Revista Espacios, v. 38, n. 38, p. 21, 2017. Disponível em :<https://www.revistaespacios.com/a17v38n28/17382821.ht ml>
- CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – região sul**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 934. 2011.
- DUTRA, L. F.; KERSTEN, et al. **Efeito do substrato e da época de coletas de ramos no enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina* L.)**. Ciência Rural, v. 26, p. 361-366, 1996. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/pPxXK33QBRnMm5jcLW77t3f/?lang=pt&format=pdf>
- EHLERT, P.A.D. et al. **Propagação vegetativa da alfavaca-cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substratos**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.22,

n.1, p.10-13, 2004. Disponível:
<https://www.scielo.br/j/hb/a/YRf7MR6xxRGCTJv4BRNJqBy/?format=pdf&lang=pt>

FACHINELLO, J.C. et al. **Propagação vegetativa por estaquia**. In: FACHINELLO et al. Propagação de plantas frutíferas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. p.69-108.2005

FARIAS, W. C.; et al. **Caracterização física de substratos alternativos para a produção de mudas**. Agropecuária Científica no Semiárido, v. 8, n. 3, p. 1–6, 2012.

FERREIRA-RAMOS, R., et al. Genetic diversity assessment for *Eugenia uniflora* L, *E. pyriformis* Cambess, *E. brasiliensis* Lam. and *E. francavilleana* O. Berg neotropical tree species (Myrtaceae) with heterologous SSR markers. Genetic Resources and Crop Evolution 61: 267–272. 2014. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/publicacao/92725/genetic-diversity-assessment-for-eugenia-uniflora-l-e-pyrifo>

FRANCO, I. J.; FONTANA, V. L. **Ervas & plantas: a medicina dos simples**. Erechim: Imprimax. p.177. 1998.

FRANZON, R.C., et al. **Efeito do AIB e de diferentes tipos de estaca na propagação vegetativa da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* Berg)**. Revista Brasileira de Agrociência 10:515–518. 2004

HARTMANN, H.T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 7.ed. New York: Englewood Clippis, p. 896. 2002. Disponível em: <https://scirp.org/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1428571>

HINOJOSA, G.F. **Auxinas**. In: CID, L.PB. Introdução aos hormônios vegetais. Brasília: EMBRAPA, p.15-54.2000.

LATTUADA, D.S., SPIER, M; SOUZA, P.V.D. **Pré-tratamento com água e doses de ácido indolbutírico para estaquia herbácea de pitangueiras**. Ciência Rural v-41: 2073–2079. 2011.

LISBÔA, G. N; KINUPP, V. F.; BARROS, I B.. de. ***Eugenia pyriformis*: uvaia**. IN: CORADIN Lidio; SIMINSKI Alexandre; REIS, Ademir. **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial Plantas para o Futuro** - Região Sul. Brasília: MMA. p.934. 2011.

LORENZI, H. et al. **Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas (de consumo in natura)**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos de Flora, 2006.

MARQUESINI, N. R. **Plantas usadas como medicinais pelos índios do Paraná e Santa Catarina, Sul do Brasil: guarani, kaingang, xokleng, ava-guarani, kraô e**

cayuá. 1995. 290 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MELO, G. W. B.; BORTOLOZZO, A.R.; VARGAS, L. **Substratos**. Produção de morangos no sistema semi-hidropônico. Bento Gonçalves: Embrapa Uva, 2006. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MorangoSemiHidroponico/substratos.htm>>

MORENO, José Alberto. 1961. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 42p. 1961.

NACHTIGAL, J.C. et al. **Enraizamento de estacas semilenhosas de araçazeiro (Psidium cattleyanum Sabine) com o uso do ácido indolbutírico**. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v.16, n.1, p.229-235, 1994.

PAIVA, P; Pereira, D. P.;Carvalho, M. **Baixo enraizamento de estacas de Eugenia pyriformis Cambess. (Myrtaceae)**. Actas Portuguesas de Horticultura. 2015 Disponível em :https://www.researchgate.net/profile/Paulo-Paiva-2/publication/340579104_Baixo_enraizamento_de_estacas_de_Eugenia_pyriformis_Cambess_Myrtaceae/links/5e91bef192851c2f52952ec1/Baixo-enraizamento-de-estacas-de-Eugenia-pyriformis-Cambess-Myrtaceae.pdf

PASQUAL, M. et al. **Fruticultura Comercial: Propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, p.137.2001.

PEGORARO, A.; ZILLER, S. R. **Valor apícola das espécies vegetais de duas fases sucessionais da Floresta Ombrófila Mista, em União da Vitória, Paraná, Brasil**. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 47, p. 69-82. 2003.

SALVADOR, J. L. G.; OLIVEIRA, S. B. **Reflorestamento ciliar de açudes**. São Paulo: CESP, 1989. p.14. (CESP. Série divulgação e informação, 123).1989

SAMPAIO, V.R. **Propagação da uvaieira (Eugenia uvalha Camb.) através da enxertia por garfagem**.1983. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aesalq/a/T7zgTWg7rTdZDPwmSstFwYq/?lang=pt>

SANTOS, K.L. et al. 2005. Domesticação da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*) no sul do Brasil. **Agrociência**, v. 9, p. 29–33.

SARMENTO, M.B., SILVA, A.C.S.; SILVA, C.S. Recursos genéticos de frutas nativas da família Myrtaceae no Sul do Brasil. **Magistra**, v. 24, p. 250–262, ano 2012.

SASSO, S.A.Z., CITADIN, I.; DANNER, M.A. **Propagação de jabuticabeira por estaquia**. Revista Brasileira de Fruticultura 32: 577–583. 2010.

SCARPARE FILHO, J.A. **Enraizamento de estacas herbáceas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch), sob efeito de reguladores de crescimento, em sistema de nebulização intermitente.** Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Piracicaba: USP/ESALQ, p.50. 2010.

STEFFEN, Gerusa, P. K. et al. **Cartilha sabores e saberes: conhecendo e valorizando as frutas nativas do Rio Grande do Sul.** Santa Maria: Ed. Caxias, 2022. 62 p. 2022.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** Porto Alegre: Artmed, 719p. 2004.

THUM, A. B. **Influência da inundação na disseminação natural de espécies florestais em povoamentos de *Eucalyptus* sp.** In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. Florestas: desenvolvimento e conservação: anais. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, v. 1, p. 239-249. 1992

WENDLING, I.; GATTO, A. **Substratos para produção de mudas: Características essenciais de um substrato.** In: Wendling, Ivar; Souza, Hermes Moreira de. Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas. 2ª ed. Viçosa: Aprenda Fácil, Cap. 1. p. 15–16. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/at/article/download/42916/28755/125330>