



27 a 29 de agosto | Maceió, AL



PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE CEDRO (*Cedrela fissilis*): AVALIAÇÃO DO USO DE ÁCIDO INDOL-3-BUTÍRICO NO ENRAIZAMENTO

Amanda Beatriz de Souza¹, Bárbara Valentim de Oliveira¹, Rafael Barbosa Diógenes Lienard²,
Annanda Souza de Campos², Lucas Graciolli Savian², Bruno Antonio Lemos de Freitas²,
Felippe Coelho de Souza², Paulo André Trazzi^{2*}

Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil¹,
Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil²

*paulo.trazzi@ufac.br

RESUMO

A conservação das florestas tropicais e a recuperação de áreas degradadas são questões ambientais de alta relevância, especialmente na Amazônia, devido à sua biodiversidade e influência climática. Nesse cenário, a espécie *Cedrela fissilis* Vellozo (cedro) se destaca por seu valor ecológico e econômico, sendo amplamente utilizada em projetos de reflorestamento. Diante do exposto, com esta pesquisa objetivou-se avaliar o enraizamento de miniestacas herbáceas de *Cedrela fissilis* sob tratamentos hormonais com ácido indol-3-butírico (AIB). As mudas passaram por etapas como repicagem, aclimação em estufa e estabelecimento em vasos, além da criação de um minijardim clonal. O enraizamento foi testado com miniestacas tratadas e não tratadas com Ácido Indol-3-Butírico (AIB) e utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados. As análises estatísticas demonstraram que, embora o tratamento com AIB tenha apresentado leve superioridade numérica no enraizamento de miniestacas herbáceas as diferenças não foram estatisticamente significativas, contudo, o estudo contribui com estratégias viáveis para a produção de mudas de qualidade de cedro, apoiando iniciativas de reflorestamento e recuperação ambiental na região amazônica. Desse modo, conclui-se que o tratamento com ácido indol-3-butírico (AIB) na concentração de 1000 ppm por 1 minuto não altera a taxa de enraizamento de miniestacas herbáceas de *Cedrela fissilis*.

Palavras-chave: Conservação; Florestas Tropicais; Minijardim clonal; Miniestaquia; Tratamento Hormonal;

INTRODUÇÃO

A preservação das florestas tropicais e a recuperação de áreas degradadas são preocupações ambientais de crescente relevância no cenário global. A Amazônia, em particular, desempenha um papel fundamental na manutenção da biodiversidade e na regulação do clima, destacando-se como uma das regiões mais ricas em termos de ecossistemas. Nesse contexto, a espécie *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae), conhecida popularmente como cedro, emerge como uma espécie de interesse estratégico devido ao seu valor econômico, ecológico e potencial para projetos de reflorestamento. Comumente utilizada em programas de recuperação ambiental, o cedro é valorizado não apenas por sua madeira de qualidade, mas também por sua capacidade de adaptação a diferentes condições de solo e clima, tornando-se uma espécie adequada para a recuperação de áreas degradadas.

A propagação vegetativa representa em uma alternativa para multiplicação de plantas com problemas decorrentes da propagação seminal e viabilizando a produção de mudas com maior uniformidade, a multiplicação de genótipos selecionados, resistentes a doenças e de alta produtividade (ALFENAS *et al.*, 2009). Dentre as técnicas de propagação vegetativa, a miniestaquia, consiste na utilização de brotações como fonte de propágulos vegetativos, apresenta vantagens em relação a estaquia convencional como: maior produtividade de brotações por unidade de área e em menor tempo; necessidade de menores concentrações de reguladores de crescimento, sendo dispensável em alguns casos, e redução do tempo necessário para formação da muda (WENDLING; DUTRA, 2008).

Diversos estudos relacionados à propagação vegetativa investigam a aplicação de reguladores de crescimento e os efeitos positivos e negativos no processo de enraizamento adventício em propágulos vegetativos, sendo o Ácido Indol-3-Butírico (AIB) o mais empregado em pesquisas com clones. O AIB é considerado uma das substâncias mais efetivas no enraizamento de estacas, devido à sua comprovada atividade auxínica.

Diante do exposto, com esta pesquisa objetivou-se avaliar o enraizamento de miniestacas herbáceas de *Cedrela fissilis* sob tratamentos hormonais com ácido indol-3-butírico (AIB).

MATERIAL E MÉTODOS

Localização do experimento

O presente experimento foi conduzido no Viveiro de Plantas do Campus da Universidade Federal do Acre, situado na Rodovia BR 364, Km 04 - Distrito Industrial, Rio Branco - AC, CEP 69920-900. A cidade de Rio Branco encontra-se em uma região de clima equatorial, caracterizada por temperaturas elevadas, altos índices pluviométricos e elevada umidade relativa do ar. A temperatura média anual na região é de aproximadamente 21,5°C, com máximas que podem alcançar cerca de 32°C (ACRE, 2023).

Espécie utilizada

O projeto teve início em setembro de 2023, com a aquisição de sementes de cedro (*Cedrela fissilis*), coletadas no Projeto de Assentamento São Gabriel, localizado no município de Capixaba, no estado do Acre. A semeadura foi realizada em outubro em canteiros e, posteriormente, realizou-se à repicagem das mudas para os tubetes.

Após um mês da semeadura, foi feito o transplante das plântulas (repicagem) para os tubetes, contendo substrato com substrato comercial florestal, que foram dispostos em bandejas dentro da casa de vegetação. Quando as mudas apresentavam em média 180 dias de idade, foi feita a movimentação dos tubetes (dança) para evitar a competição entre as mudas e evitar que suas raízes penetrassem ao solo (WENDLING *et al.*, 2002).

Após seis meses de crescimento no viveiro, as mudas foram implantadas em vasos com capacidade volumétrica de 5 L (20 cm de diâmetro na parte superior), preenchidos com substrato comercial florestal e areia lavada, na proporção 3:1 (volume: volume).

Após um período de aclimação de 30 dias nos vasos, as mudas foram cortadas (decepadadas) a uma altura de 10 cm da base, para induzir a formação de novas brotações e formação do minijardim clonal.

Minijardim clonal

O minijardim foi estabelecido em maio de 2024, utilizado bancadas suspensas em ambiente protegido, com solo coberto por rafia e brita, no interior da casa de vegetação. Para constituição do minijardim, foram definidas, em média, 3 minicepas por vaso, totalizando 56 minicepas.

O manejo do minijardim foi feito principalmente com irrigações diárias e fertilizações semanais com macro e micronutrientes. A nutrição mineral das minicepas foi realizada por fertirrigação manual, com intensidade de 150 ml. semana⁻¹. A solução nutritiva utilizada na fertirrigação foi preparada com as seguintes concentrações de sais solúveis (em mg L⁻¹), conforme os resultados de Barbosa Filho *et al.* (2018): monoamônio fosfato (40); sulfato de magnésio (133); nitrato de potássio (219); sulfato de amônio (123); nitrato de cálcio (200); ácido bórico (5,88); sulfato de manganês (5,33); molibdato de sódio (0,05); sulfato de cobre (0,4); sulfato de zinco (5); sulfato de ferro (33).

Enraizamento

As miniestacas foram confeccionadas possuindo, em média, de 8 a 10 cm da parte aérea obtida do minijardim clonal. As miniestacas foram imersas em uma solução de ácido indol-3-butírico (AIB) de concentração 1000 ppm por 1 minuto. Em seguida, foram inseridas em areia lavada, no canteiro da casa sombra. A fim de trazer maior consistência estatística ao experimento, foram utilizadas 5 miniestacas por unidade amostral.

Aos 30 dias avaliou-se o enraizamento das miniestacas, quando foram determinados o percentual de enraizamento. Quando não enraizadas, foi avaliada a presença de calos. Para esta avaliação foram utilizadas 100% das miniestacas de cada repetição.

Além disso, foi avaliado o percentual de sobrevivência das miniestacas, sendo classificadas como mortas ou, para as miniestacas que não apresentavam nem raízes e nem calos, classificadas apenas como vivas.

Análises estatísticas

Trinta dias após a implantação, as miniestacas foram avaliadas quanto a: presença de raízes, formação de calos e mortalidade. Foram determinadas as seguintes variáveis: viva com raiz (%): percentual de miniestacas que sobreviveram e apresentaram formação de raízes; viva com calo (%): percentual de miniestacas vivas que desenvolveram calos, mas sem formação de raízes; viva sem raiz (%): percentual de miniestacas que permaneceram vivas, porém sem calo ou raiz visível e mortalidade (%).

Os resultados do teste de enraizamento foram submetidos à análise de homogeneidade de variância (Bartlett, $p < 0,05$) e de normalidade dos erros (Shapiro-Wilk, $p < 0,05$). Atendidas as pressuposições, foi realizada análise de variância (teste F, $p < 0,05$), com base no delineamento em blocos casualizados (DBC). Havendo diferença significativa, aplicou-se o teste de Tukey ($p < 0,05$) para comparação entre as médias. Para os dados expressos em porcentagem, efetuou-se a transformação pela equação $\arcsen(y/100)$, a fim de atender aos

pressupostos do modelo estatístico. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software RStudio (versão 2025.05.0-496).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças estatísticas para todas as variáveis analisadas (enraizamento das miniestacas, formação de calos e mortalidade), ou seja, a espécie tem um bom desenvolvimento radicular nas condições edáficas e climáticas do experimento, não sendo necessário o uso do AIB para que ocorra um percentual significativo de enraizamento e sobrevivência, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Percentagem média de enraizamento, formação de calo e mortalidade de miniestacas herbáceas com ou sem a aplicação de AIB de cedro (*Cedrela fissilis*)

Miniestacas	Enraizamento (%)	Calo (%)	Mortalidade (%)
Herbáceas com AIB	50,0	41,7	8,3
Herbáceas sem AIB	45,8	41,7	12,5

Embora o tratamento com AIB tenha demonstrado um leve aumento na taxa de enraizamento e diminuição na taxa de mortalidade, não houve diferença estatisticamente significativa em comparação com o grupo controle. Essa constatação sugere que o uso de AIB na concentração estudada, embora benéfico, não foi essencial para o sucesso do enraizamento do cedro.

Azevedo *et al.* (2021) também não observaram sucesso no estabelecimento de miniestacas foliares de mogno-africano (*Khaya grandifoliola*). Contudo, esses autores recomendam a concentração de 2000 mg L⁻¹ de AIB quando se trata de miniestacas caulinares. A ausência de resposta à concentração de AIB avaliada pode estar associada a um ciclo rizogênico lento e à reconhecida dificuldade de enraizamento do gênero (CARVALHO, 2003). Estudos com *Copaifera langsdorffii* indicam que a resposta pode variar entre espécies e com diferentes períodos de avaliação (DUTRA *et al.*, 2018).

A formação de calos pode indicar potencial para enraizamento futuro, especialmente em espécies de difícil propagação. Hartmann *et al.* (2011) apontam que a calogênese pode anteceder a emissão radicular, o que também foi observado por Endres *et al.* (2007) em estacas de *Caesalpinia echinata* Lam. Se somados os valores de “Enraizamento” e “Calo”, as médias podem chegar a um valor aproximado de 90%, o que aumentaria a eficiência de enraizamento e produção clonal da espécie.

CONCLUSÕES

O tratamento com ácido indol-3-butírico (AIB) na concentração de 1000 ppm por 1 minuto não altera a taxa de enraizamento de miniestacas herbáceas de *Cedrela fissilis*.

Experimentos futuros, envolvendo maior tempo de avaliação, outros tipos de miniestacas e outras soluções enraizadoras, podem ser realizados visando a propagação clonal de *Cedrela fissilis*.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Acre (FAPAC Termo de outorga 006/2023), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq Processo 408601/2023-0) pela concessão de recursos financeiros e apoio ao projeto de pesquisa, agradecemos também ao Viveiro da Floresta (Secretaria do Meio Ambiente do Acre) pela cessão de material e doação de mudas florestais.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. L. D., TITON, M., MACHADO, E. L. M., ASSIS, S. L. D., & FREITAS, E. C. S. D. Influência do ácido indolbutírico no enraizamento de miniestacas caulinar e foliar de mogno-africano (*Khaya grandifoliola* C. DC.). *Ciência Florestal*, 31(2), 898-919. 2021.

BARBOSA FILHO, J.; CARVALHO, M. A.; OLIVEIRA, L. S.; KONZEN, E. R.; BRONDANI, G. E. Mini-cutting technique for *Khaya anthotheca*: selection of suitable IBA concentration and nutrient solution for its vegetative propagation. *Journal of Forestry Research*, v. 29, n. 1, p. 73-84, 2018.

CARVALHO, A.; NEVES, A. H. B.; TRONCO, K. M. Q. Vegetative propagation of amazonian forest species. *Brazilian Journal Of Development*, v. 6, n. 10, p.83417-83430, 2020.

DUTRA, T. R.; SANTANA, R. C.; MASSAD, M. D.; TITON, M. Tecnologia para produção de mudas de *Copaifera langsdorffii* Desf. por meio de miniestaquia seminal. **Revista Brasileira De Ciências Agrárias**, 9(1), 91-96, 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Circular Técnica: Espécies Arbóreas Brasileiras - Vol. 1 - Cedro**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/circular131.pmd>>. Acesso em: 25 jul. 2024.

ENDRES, L.; MARROQUIM, P. M. G.; SANTOS, P. M. dos; SOUZA, N. N. F. de. Enraizamento de estacas de Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) tratadas com ácido indol butírico e ácido naftaleno acético. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 3, jun. 2007.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS (IBF). Cedro Rosa. **Informações sobre Cedro Rosa**. Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/cedro-rosa>>. Acesso em: 25 jul. 2024.

ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Inventário florestal do Acre: Espécies Arbóreas**. 2018. Disponível em: <http://catuaba.cpafor.embrapa.br/guest/inventario_080612.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2024.