

# Propagação vegetativa de pau de balsa com diferentes concentrações de ALB

**| Maicon de Souza Pecegueiro**

Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto  
Reyes Maldonado

**| Isane Vera Karsburg**

Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto  
Reyes Maldonado

**| Eulalia Soler Sobreira Hoogerheide**

Embrapa Agrossilvipastoril

**| Maurecilne Lemes da Silva Carvalho**

Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto  
Reyes Maldonado

**| Auana Vicente Tiago**

Embrapa Agrossilvipastoril

**| Maurel Behling**

Embrapa Agrossilvipastoril

# RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o efeito do Ácido Indol Butírico (AIB) na propagação vegetativa do pau de balsa por meio de estaquia. **Métodos:** Para o desenvolvimento da pesquisa foram realizados dois experimentos: No experimento 1 (E1) o material vegetativo foi coletado no município de Guarantã do Norte – MT. Já o experimento 2 (E2), o qual foi a replicação do experimento 1, as amostras foram retiradas em Alta Floresta – MT. Foram coletadas estacas provenientes de 10 matrizes, formando um *mix* amostral de 240 estacas para compor os tratamentos. O E2 foi realizado 90 dias após a finalização do E1. Tais estacas foram submetidas ao tratamento com cinco concentrações de AIB (2000, 4000, 6000, 8000 e 10 000 mg L<sup>-1</sup> de AIB) e a testemunha (0 mg L<sup>-1</sup> de AIB). As estacas foram avaliadas após 60 dias quanto as variáveis: sobrevivência, formação de calosidade e formação de raízes. **Resultados:** Aos 60 dias após o estabelecimento do E1, foi possível identificar uma quantidade de indivíduos vivos de 38,75 % em relação ao número total. Os indivíduos sobreviventes, 47,5 % foram estabelecidos pelo tratamento com 8.000 mg L<sup>-1</sup> de AIB, seguidos pelos 45 % obtidos com 2.000 mg. L<sup>-1</sup> de AIB, e 40 % com o tratamento sem a presença de AIB. Ao analisar a porcentagem de indivíduos vivos com presença de calos, se percebe uma baixa nos valores, porém os mesmos mantêm um perfil próximo aos apresentados para a sobrevivência. Embora tenha ocorrido a presença de calosidade em alguns indivíduos, e que outros ainda tenham se mantidos vivos durante os 60 dias, não foram o suficiente para estabelecer o desenvolvimento de raízes nas estacas. **Conclusão:** Não há efeito do AIB na propagação vegetativa do pau de balsa por meio de estaquia.

**Palavras-chave:** *Ochroma Pyramidale*, Espécie Nativa, Estaquia, Melhoramento Florestal.

## ■ INTRODUÇÃO

O *Ochroma pyramidale*, pertencente à família da Malvaceae, é popularmente conhecido no Panamá e Região Centro América como balso, balsa, ou lano, em El Salvador como algodón, na Colômbia como túcumo, e pau de balsa no Brasil. É uma espécie nativa da região Amazônica, com ocorrência no Brasil e também em países vizinhos como Bolívia, Venezuela, Costa Rica, Equador e Paraguai (ROMAN *et al.*, 2012; MORANTE-ALARCÓN *et al.*, 2017; SERNA-MOSQUERA *et al.*, 2020).

O pau de balsa possui vasta diversidade em sua utilização, desde o uso para a indústria náutica e aeronáutica, artesanato, movelaria e fins medicinais. Assim, como na sua utilização em programas de recuperação de áreas degradadas, por se tratar de espécie de crescimento rápido, condicionando o ambiente para o desenvolvimento de espécies posteriores (WEIRICH, 2008; RAMOS-CORRALES, 2016; GARCÍA *et al.*, 2017).

Com a possibilidade de uma crescente demanda de mercado conciliada ao rápido crescimento da cultura, ocorre a intensificação de cultivos comerciais. No entanto, parte destes cultivos surgiram de forma especulativa, com baixa tecnologia e pouco conhecimento sobre a mesma, promovendo cultivos com variabilidade fenotípica e, conseqüentemente, baixa padronização dos indivíduos, dificultando, portanto, o manejo, o cultivo e o rendimento do empreendimento (GOMES e PAIVA, 2011).

No entanto, embora esta planta tenha utilidade para diversos fins, não se há relatos de clones para cultivos comerciais, havendo, portanto, a necessidade de desenvolver pesquisas para selecionar genótipos superiores que possam ser propagados vegetativamente para a implantação dos plantios comerciais (ZANETTI *et al.*, 2019).

O processo de estaquia surge como alternativa para a propagação vegetativa da espécie, possibilitando a reprodução de árvores superiores com as características desejadas, além da padronização do cultivo comercial, já que os indivíduos propagados serão clones do genótipo selecionado e, portanto, desenvolverão as características desejadas no processo de seleção (MODENEZI, 2019).

Nesse sentido, pesquisas para propagação vegetativa com pau de balsa foi realizado no Brasil por Modenezi (2019) e no Equador por González Chiquito (2012). O autor equatoriano realizou o experimento para três espécies nativas amazônicas, mas para o pau de balsa não obteve sucesso. Já Modenezi (2019) indica que obteve enraizamento com a concentração de 6000 mg L<sup>-1</sup> de AIB (Ácido Indol Butírico), 60 dias após aplicação do AIB.

Desta forma, viu-se a necessidade de validar o método já existente na literatura, a fim de confirmar se será obtido tal resultado para então de propô-lo ao setor florestal do estado de Mato Grosso, a fim de obter plantas homogêneas.

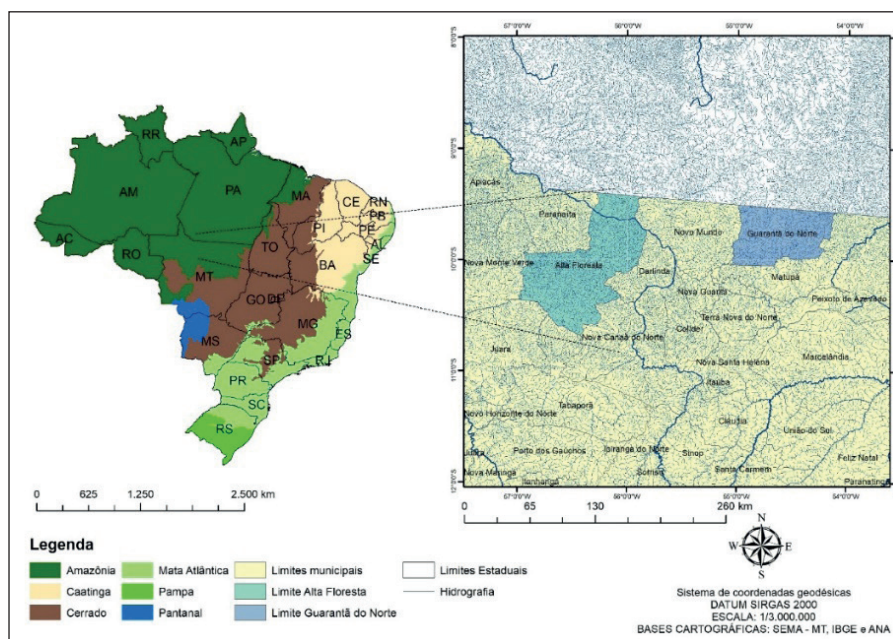
Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do Ácido Indol Butírico (AIB) na propagação vegetativa do pau de balsa por meio de estaquia.

## ■ MÉTODOS E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos. No experimento 1 (E1) o material vegetativo foi coletado no município de Guarantã do Norte – MT (Figura 1), de indivíduos previamente selecionados, que apresentam características superiores. O município possui clima tropical de monções, com nítida estação seca segundo classificação de Köppen, com média pluviométrica de 2.000 mm, temperatura em torno de 25°C e altitude média de 345 m (ALVARES *et al.*, 2013).

Já o experimento 2 (E2), o qual foi a replicação do experimento 1, as amostras foram retiradas em Alta Floresta – MT (Figura 1). Neste caso, os indivíduos também foram previamente selecionados, com características superiores. O município possui clima tropical de monções, com nítida estação seca segundo classificação de Köppen, com média pluviométrica de 2.200 mm, temperatura em torno de 25°C e altitude média de 283 m (ALVARES *et al.*, 2013; CAIONI *et al.*, 2014).

**Figura 1.** Localização da cidade de Alta Floresta e Guarantã do Norte – MT.



Fonte: Pecegueiro (2021).

Em Guarantã do Norte a amostragem dos indivíduos de pau de balsa foi realizada em duas populações (Aliança, IFMT), distantes geograficamente 8,5 km. Foram coletadas estacas provenientes de 10 matrizes, previamente selecionadas, formando um *mix* amostral de 240 estacas para compor os tratamentos.

O E2 foi realizado 90 dias após a finalização do E1 e tomando medidas de prevenção quanto à perda de umidade das estacas. Realizou-se, portanto, a coleta, esterilização e implantação dos tratamentos no próprio local de coleta. Mantendo a mesma quantidade amostral realizada no E1.

Para ambos os experimentos (E1 e E2) foi realizada a adaptação do protocolo de propagação via estaquia desenvolvido por Modenezi (2019). Para tanto, foram utilizadas estacas herbáceas, com 20 cm de comprimento, sem folhas, com diâmetro entre médio e grosso (1 a 2 cm), retiradas da parte basal, plantadas em substrato de areia. Tais estacas foram submetidas ao tratamento com cinco concentrações de AIB (2000, 4000, 6000, 8000 e 10 000 mg L<sup>-1</sup> de AIB) e a testemunha (0 mg L<sup>-1</sup> de AIB).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), consistindo de 10 unidades experimentais por repetição e quatro repetições por tratamento. As estacas foram lavadas em balde contendo água e posteriormente tiveram sua base submersa, por 10 segundos, em solução, contendo os respectivos tratamentos de AIB, previamente diluído em 50% de álcool etílico (98°GL) e 50% de água destilada. O estaqueamento foi realizado em embalagens plásticas própria para mudas, com capacidade de volume de 290 cm<sup>3</sup>, contendo areia esterilizada. A condução dos experimentos (E1 e E2) foi realizada em Alta Floresta – MT, no viveiro Verdes Nobres, instalado sob telado de sombrite 50%, em condições naturais de temperatura, com 4 aspersões diárias de quinze minutos cada. Foram avaliadas as estacas após 60 dias, e avaliadas as seguintes variáveis:

- a) Sobrevivência
- b) Formação de calosidade
- c) Formação de raízes

Realizou-se o teste de normalidade, e em seguida os dados foram transformados pela equação raiz quadrada de  $y = (y + 1,0)^{0,5}$ , e posteriormente submetidos a análise de variância.

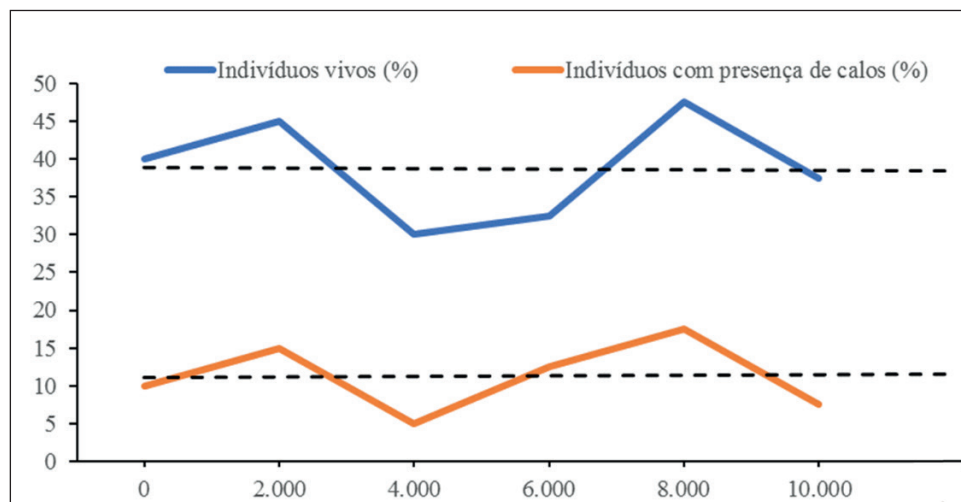
## ■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 60 dias após o estabelecimento do E1, foi possível identificar uma quantidade de indivíduos vivos de 38,75 % em relação ao número total (Figura 2) valores superiores ao encontrado por González Chiquito (2012), onde o mesmo tentou propagar vegetativamente por meio da estaquia o pau de balsa.

Os indivíduos sobreviventes, 47,5 % foram estabelecidos pelo tratamento com 8.000 mg L<sup>-1</sup> de AIB, seguidos pelos 45 % obtidos com 2.000 mg. L<sup>-1</sup> de AIB, e 40 % com o tratamento sem a presença de AIB. No entanto, não houve efeito das doses de AIB ( $p > 0,05$ ). Ao verificar

os resultados obtidos por Modenezi (2019), observamos que a presença ou ausência do AIB nesta pesquisa obteve resultados similares para aos verificados pelo autor para a sobrevivência das estacas. O autor também menciona que a melhor porcentagem de sobrevivência foi obtida em estacas de diâmetro grosso, sem a concentração de AIB.

**Figura 2.** Porcentagem de indivíduos vivos de estacas de pau de balsa, e com presença de calos após 60 dias, sob diferentes concentrações de AIB ( $\text{mg.L}^{-1}$ ).



Fonte: Pecegueiro (2021).

Ao analisar a porcentagem de indivíduos vivos com presença de calos (Figura 3), se percebe uma baixa nos valores, porém os mesmos mantêm um perfil próximo aos apresentados para a sobrevivência. Estudo desenvolvido por Altoé *et al.* (2011), demonstra resultados para sobrevivência e enraizamento, acima de 90 % em estacas de *Psidium guineense*. Já González Chiquito (2012) não obteve sucesso na propagação vegetativa por estaquia do pau de balsa, em que não conseguiu indivíduos vivos ao fim da avaliação, concluindo que a espécie seja propagada apenas sexualmente, no entanto, vale destacar que existem formas de propagar vegetativamente espécies florestais, e uma delas é a micropropagação, que vem sendo uma das principais formas de propagação *in vitro* de genótipos selecionados (OLIVEIRA *et al.*, 2013).



**Figura 3.** Estaca de pau de balsa viva com presença de calos e estaca após 60 dias.



Fonte: Pecegueiro (2021).

Embora tenha ocorrido a presença de calosidade em alguns indivíduos, e que outros ainda tenham se mantidos vivos durante os 60 dias, não foram o suficiente para estabelecer o desenvolvimento de raízes nas estacas, contrariando os resultados apresentados por Modenezi (2019), onde o mesmo obteve formação de raízes em estacas após os 60 dias, com a concentração de 6000 mg L<sup>-1</sup> de AIB.

A formação de calos e raízes na maioria das plantas não está relacionada. Porém, em algumas espécies isso não se aplica, e os calos surgem como um antecessor da formação radicular. No entanto, estes processos estão relacionados as concentrações de auxinas e citocininas presentes nos indivíduos, assim como o estágio de desenvolvimento dos tecidos (HARTMANN *et al.*, 2011; ALMEIDA *et al.*, 2015).

Um fator que contribui para a dificuldade da propagação vegetativa por estaquia do pau de balsa, é o diâmetro dos vasos. Pois devido a característica da espécie em possuir vasos maiores, a perda de fluido se apresenta de forma mais rápida que em outras espécies, facilitando a desidratação do material vegetativo, e assim inviabilizando o mesmo (GONZÁLEZ CHIQUITO, 2012).

Levando em consideração a possível desidratação das estacas no E2, o mesmo foi conduzido tomando todas as medidas para minimizar a perda de umidade das estacas.

Para tal coletou-se as estacas no mesmo local em que o experimento foi conduzido, bem como esterilização e implantação dos tratamentos feito no local de coleta (GONZÁLEZ CHIQUITO, 2012; MODENEZI, 2019). Entretanto, não houve melhora nos resultados do experimento implantado em relação ao anterior, obtendo 100 % de indivíduos mortos ao fim dos 60 dias.

## ■ CONCLUSÃO

Não há efeito do AIB na propagação vegetativa do pau de balsa por meio de estaquia.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), Código de Financiamento 001.

## ■ REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, M. *et al.* Plant morphogenesis: theoretical bases. **Advances Forest Science**, v. 2, n. 1, p. 13-22, 2015.
2. ALTOÉ, J. A. *et al.* Propagação de araçazeiro e goiaba via miniestaquia de material juvenil. **Bragantia**, v. 70, n. 2, p. 312-318, 2011.
3. ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. <https://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
4. CAIONI, C. *et al.* Análise da distribuição pluviométrica e de ocorrência do fenômeno climático ENOS no município de Alta Floresta/MT. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.19, p. 2656-2666, 2014.
5. GARCÍA, Y. *et al.* Quality indicators in *Ochroma pyramidale* seeds from three sites in the Ecuadorian Amazon for reforestation in degraded areas. *In: MOL2NET, International Conference Series on Multidisciplinary Sciences*, 2017, Ecuador. **Anais...** Ecuador, 2017. DOI: 10.3390/mol2net-03-04609.
6. GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais: Propagação sexuada**. Viçosa: UFV, 2011.
7. GONZÁLEZ CHIQUITO, S. D. **Propagación asexual mediante esqueje de las especies forestales laurel cordia alliodora, balsa ochroma pyramidale, guayacán tabebuia crysantha, con la aplicación de tres dosis de sustratos en los predios de la “unesum” en el cantón puerto lópez**. 2012. 86p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ingeniero Forestal) - Universidad estatal del sur de manabí, 2012.
8. HARTMANN, H. T. *et al.* **Plant propagation: principles and practices**. New Jersey: Englewood Clippis, 2011.
9. MODENEZI, R. M. **Propagação por estaquia de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urban. (Pau de Balsa)**. 2019. 85p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2019.
10. MORANTE-ALARCÓN, V. E.; ROJAS-IDROGO, C.; DELGADO-PAREDES, G. E. In vitro plant propagation and partial organogenesis in palo de balsa [*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urban.]. **International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences**, v. 7. n. 2, p. 73-82, 2017.



11. OLIVEIRA, L. S.; DIAS, P. C.; BRONDANI, G. E. Micropropagação de espécies florestais brasileiras. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v 33, n. 76, p. 439-453. 2013.
12. RAMOS CORRALES, P. C. “Balsa” *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.(**Bombacaceae**). 2016. Tese (Doutorado em Ciências Exatas) - Universidade Nacional de La Plata. 2016.
13. ROMAN, F. *et al.* **Guía para la propagación de 120 especies de árboles nativos de Panamá y el Neotrópico**. New Haven, CT 06511, USA: Environmental Leadership and Training Initiative – ELTI, Yale School of Forestry & Environmental Studies. 2012. Disponível em: [https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/20967/stri\\_GUIA\\_PROPAGACION.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/20967/stri_GUIA_PROPAGACION.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 03 Abr. 2021.
14. SERNA-MOSQUERA, Y. B.; TORRES, J. J. T; PALACIOS, Y. Y. A. Durabilidad natural de la madera de *Ochroma pyramidale* Urb. en el municipio de Atrato, Colombia. **Entramado**, v. 16, n. 1, p. 192-202, 2020. <https://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.6105>
15. WEIRICH, N. E. **Diretrizes técnicas para o cultivo do pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*) no Estado de Mato Grosso**. Cuiabá: SEDER-MT, 2008. Disponível em: <https://www.ruralcentro.com.br/analises/2085/diretrizes-tecnicas-para-o-cultivo-de-pau-de-balsa-no-estado-de-mato-grosso>. Acesso em: 12 jan. 2021.
16. ZANETTI, G.T. *et al.* Seleção de *Ochroma pyramidale* visando propagação vegetativa. In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 10., 2019, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: CBMP, 2019. p. 289.