

## Propagação vegetativa de *Ochroma pyramidale* (CAV.) URBAN Em laboratório

### Vegetative propagation of *Ochroma pyramidale* (CAV.) URBAN In the laboratory

### Propagación vegetativa de *Ochroma pyramidale* (CAV.) URBANO En el laboratorio

Recebido: 04/09/2022 | Revisado: 17/09/2022 | Aceitado: 18/09/2022 | Publicado: 11/10/2022

#### **Lindomar Alves de Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9992-4849>  
Federal University of Sao Carlos, Brazil  
E-mail: [Lindomarsouza.ro@gmail.com](mailto:Lindomarsouza.ro@gmail.com)

#### **Renan Fernandes Moreto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8432-9388>  
Federal University of Rondônia, Brazil  
E-mail: [renanf\\_moreto@hotmail.com](mailto:renanf_moreto@hotmail.com)

#### **Kenia Michele de Quadros Tronco**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0873-9582>  
Federal University of Rondônia, Brazil  
E-mail: [kenia.tronco@unir.br](mailto:kenia.tronco@unir.br)

#### **Riziely Moreira Magesky**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1924-7391>  
Federal University of Rondônia, Brazil  
E-mail: [Rizielymoreira@gmail.com](mailto:Rizielymoreira@gmail.com)

#### **Karen Janones da Rocha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2165-3081>  
Federal University of Rondônia, Brazil  
E-mail: [karenrocha@unir.br](mailto:karenrocha@unir.br)

#### **Fatima C. M. Pinã-Rodrigues**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8713-448X>  
Federal University of Sao Carlos, Brazil  
E-mail: [fpina@ufscar.br](mailto:fpina@ufscar.br)

#### **Emerson Viveiros**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0215-0585>  
AES Brasil, Brasil  
E-mail: [emerson.viveiros@aes.com](mailto:emerson.viveiros@aes.com)

#### **Felipe Bueno Dutra**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6280-7307>  
Federal University of Sao Carlos, Brazil  
E-mail: [fbdutra@estudante.ufscar.br](mailto:fbdutra@estudante.ufscar.br)

#### **José Mauro Santana da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0662-4132>  
Federal University of Sao Carlos, Brazil  
E-mail: [josemauro@ufscar.br](mailto:josemauro@ufscar.br)

#### **Resumo**

A escolha das espécies para a recuperação de áreas degradadas em matas ciliares é de suma importância. Para tanto, deve se levar em consideração aspectos como a plasticidade da espécie em relação aos diferentes ambientes e a disponibilidade de mudas por grandes períodos. Dessa maneira, a clonagem vem de encontro a esses aspectos, podendo ser a solução na produção de mudas de qualidade durante o ano todo. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi verificar o enraizamento e sobrevivência de estacas de *Ochroma pyramidale* (Cav.) Urb. em plantas matrizes em diferentes idades. Para realizar o experimento foram preparadas 64 estacas todas com o corte em bisel e a metade de suas folhas cortadas e após este procedimento foram plantadas em leito de substrato comercial em bandeja de polietileno drenada, medindo 70 cm x 70 cm e lacrada na parte superior com filme plástico. A avaliação ocorreu após 46 dias, onde foi avaliada a porcentagem de enraizamento, de sobrevivência e mortalidade. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por teste de Tukey, utilizando o software R 3.4.0. Houve enraizamento médio de 25% nas estacas, sendo que nas estacas das PM1, PM2 e PM3, com idade de 270 a 150 dias, demonstraram capacidade de enraizar; enquanto a PM4 não houve nenhuma estaca enraizada. O enraizamento contabilizado por matrizes foi o seguinte: PM1 (50%), PM2 (18,75%) PM3 (31,25%) e PM4 (0%). As estacas com maior idade cronologia e maior diâmetro no nosso estudo apresentaram maior porcentagem de enraizamento, isto pode estar relacionada a sua lignificação. A espécie *O. pyramidale* demonstra potencial para preparo de jardim clonal por estacas com 25% de estacas enraizadas e 60,9% de sobrevivência sem a utilização de fitoreguladores.

**Palavras-chave:** Recuperação de área degradada; Amazônia; Estaquia; Produção de mudas; Espécie pioneira.

### Abstract

The choice of species for the recovery of degraded areas in riparian forests is of paramount importance. Therefore, aspects such as the plasticity of the species in relation to different environments and the availability of seedlings for long periods must be taken into account. In this way, cloning meets these aspects, and can be the solution in the production of quality seedlings throughout the year. Therefore, the objective of this work was to verify the rooting and survival of cuttings of *Ochroma pyramidale* (Cav.) Urb. in parent plants at different ages. To carry out the experiment, 64 cuttings were prepared, all with a bevel cut and half of their leaves cut and after this procedure they were planted in a commercial substrate bed in a drained polyethylene tray, measuring 70 cm x 70 cm and sealed at the top with plastic film. The evaluation took place after 46 days, where the percentage of rooting, survival and mortality were evaluated. The design used was completely randomized and the data were submitted to analysis of variance and the means were compared by Tukey's test, using the software R 3.4.0. There was an average rooting rate of 25% in the cuttings, and in the cuttings of PM1, PM2 and PM3, aged between 270 and 150 days, they showed rooting capacity; while PM4 had no rooted cuttings. The rooting accounted for by matrices was as follows: PM1 (50%), PM2 (18.75%) PM3 (31.25%) and PM4 (0%). Cuttings with greater chronological age and greater diameter in our study had a higher percentage of rooting, which may be related to their lignification. The species *O. pyramidale* shows potential for clonal garden preparation by cuttings with 25% rooted cuttings and 60.9% survival without the use of phyto regulators. **Keywords:** Recovery of degraded area; Amazon; Cuttings; Seedling production; Pioneer species.

### Resumen

La elección de especies para la recuperación de áreas degradadas en los bosques de ribera es de suma importancia. Por lo tanto, se deben tener en cuenta aspectos como la plasticidad de la especie en relación con diferentes ambientes y la disponibilidad de plántulas por largos periodos. De esta forma, la clonación cumple con estos aspectos, y puede ser la solución en la producción de plántulas de calidad durante todo el año. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue verificar el enraizamiento y sobrevivencia de estacas de *Ochroma pyramidale* (Cav.) Urb. en plantas progenitoras a diferentes edades. Para llevar a cabo el experimento se prepararon 64 esquejes, todos con corte en bisel y la mitad de sus hojas cortadas y posterior a este procedimiento se sembraron en cama de sustrato comercial en charola de polietileno escurrida, de 70 cm x 70 cm y sellada al cubra con una película de plástico. La evaluación se realizó a los 46 días, donde se evaluó el porcentaje de enraizamiento, sobrevivencia y mortalidad. El diseño utilizado fue completamente al azar y los datos fueron sometidos a análisis de varianza y comparación de medias por la prueba de Tukey, utilizando el software R 3.4.0. Hubo un enraizamiento promedio de 25% en las estacas, y en las estacas de PM1, PM2 y PM3, con edades entre 270 y 150 días, mostraron capacidad de enraizamiento; mientras que PM4 no tuvo esquejes enraizados. El enraizamiento contabilizado por matrices fue el siguiente: PM1 (50%), PM2 (18,75%), PM3 (31,25%) y PM4 (0%). Las estacas con mayor edad cronológica y mayor diámetro en nuestro estudio tuvieron un mayor porcentaje de enraizamiento, lo que puede estar relacionado con su lignificación. La especie *O. pyramidale* muestra potencial para la preparación de jardines clonales por esquejes con 25% de esquejes enraizados y 60,9% de sobrevivencia sin el uso de fitorreguladores.

**Palabras clave:** Recuperación de área degradada; Amazonas; Esquejes; Producción de plántulas; Especies pioneras.

## 1. Introdução

Considera-se mata ciliar toda a formação de floresta localizada às margens de rios, lagos, nascentes, reservatórios e demais cursos de água, essa vegetação é importante na preservação e manutenção da qualidade da água dos rios, pelo controle do regime hídrico, pela redução da erosão das margens de rios, e manutenção da fauna e melhoria dos aspectos da paisagem (Vilela, 2006).

A escolha das espécies para a recuperação de áreas degradadas, em especial as matas ciliares, são de suma importância e deve se levar em consideração aspectos como a rusticidade e o vigor das espécies devido às condições adversas encontradas no ambiente de recuperação, a ocorrência natural, o sistema radicular de alta qualidade e o bom crescimento da parte aérea, garantindo a atração da fauna, seja por alimento ou por proteção (Neto et al., 2004).

Neste aspecto, a espécie *Ochroma pyramidale* (Cav.) Urb., de acordo com o APG III (Angiosperma Phylogeny Group), pertence à família Malvaceae, apresenta características favoráveis para ser inserida em matas ciliares, seu crescimento é rápido contribuindo para a inserção de espécies com o crescimento lento, se mostra muito importante nas relações ecológicas, atuando como uma árvore pioneira que perde rapidamente suas folhas aumentando a matéria orgânica no solo, participando assim da sucessão florestal, e também tendo uma relevante importância econômica, devido às diversas possibilidades de usos da madeira proveniente desta espécie (Vasquez-Yanes, 1974).

Esta espécie tem ocorrência natural do sul do México à Bolívia, Peru e Amazonas brasileira, endêmica de matas primárias e secundárias (Rizzini, 1978), além de adaptar-se às margens de rios e igarapés devido à alta tolerância a solos encharcados (Loureiro, 1979). Pertencente à família Malvaceae e é popularmente conhecida como pau de balsa, pau-de-jangada ou simplesmente balsa. Entretanto, em inventários florestais realizados no estado de Rondônia, essa espécie não tem sido relatada nos inventários de manejo florestal, caso este demonstrado no projeto de manejo da Floresta Nacional do Jamari, não foi localizado a espécie *O. Pyramidales* durante o estudo (Ibama, 2005).

O modelo tradicional da ocupação da Amazônia tem levado a um aumento significativo do desmatamento na Amazônia legal, sendo este um fenômeno de natureza bastante complexo, que não chegou ainda ao melhor consenso de uso e ocupação destas terras (Ferreira et al., 2005). No início da década de 70, no governo Médici, elaborou o I PND – Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – que tinha como um dos principais objetivos, para região Norte, a integração deste amplo território ao restante do país, sendo nesta época o início da colonização de Rondônia, houve um grande desmatamento de florestas nativas para a inserção da agricultura e pecuária, e com isto houve perda de grande parte da biodiversidade natural, e muitas espécies florestais foram extintas (Ribeiro, 2008). Atualmente entre estados que compõe a Amazônia legal, o estado de Rondônia está entre o quarto desta região que mais desmata suas florestas nativas, perdendo apenas para Pará, Mato Grosso e Roraima, só no ano de 2020 Rondônia perdeu 1.259 km<sup>2</sup> de matas nativas (Prodes, 2020). As áreas degradadas dentro do estado vem aumentando quase com a mesma proporção de aberturas de novas áreas, segundo os dados do Amorim et al., 2021, publicado no SAD (Sistema de Alerta do desmatamento) na Amazônia legal foi registrando 1.206 km<sup>2</sup> de floresta degradadas, sendo que o Estado de Rondônia é responsável por 7% desta degradação. Portanto, a recuperação de áreas degradadas na Amazônia, como no Estado de Rondônia se configura como medida imediata e imprescindível para a manutenção desse bioma, e de outros que dependem da floresta amazônica para sua sobrevivência nestas áreas, seja pelo meio de produtos da floresta ou pela produção agrícola sustentável (Booth, 2017).

A produção de mudas por sementes ou por propágulos vegetativos e cada vez mais necessária, para suprir as necessidades de recuperar um quantitativo cada vez maior de áreas degradadas na região amazônica. Dessa maneira, a propagação vegetativa apresenta vantagens em relação a propagação por sementes, pois a propagação ocorre de apenas indivíduos selecionados (Graça et al., 1990), a possibilidade de propagação em qualquer período do ano, sem a dependência de sementes para realizar a produção de mudas. Além disso, pode ser desenvolvido um programa de melhoramento que utilize a propagação vegetativa, com objetivos de permitir a produção de mudas durante o ano todo a partir de plantas matrizes mantidas em casa de vegetação (Assis, 1986). A falta de estudos sobre produção de mudas florestais nativas para recuperação de áreas degradadas por meio da técnica de clonagem é considerada um desafio para os viveiristas (De Oliveira Carvalho et al., 2020).

## Hipótese

Se há influência do diâmetro e idade no enraizamento de estacas de *O. pyramidale*.

Se há maior enraizamento em estacas finas e jovens.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é verificar a viabilidade de produção de mudas por meio de estacas da espécie *O. pyramidale*, analisando a porcentagem de enraizamento em quatro matrizes em diferentes idades.

## 2. Metodologia

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Práticas Florestais, pertencente à Universidade Federal de Rondônia - Campus de Rolim de Moura/RO. As plântulas de *O. pyramidale* (Cav.) Urb foram doadas pela ONG Ação Ecológica Guaporé – Ecoporé, e com diferentes idades foram transplantadas para vasos de polietileno de 50 cm x 45 cm (diâmetro x altura).

Dessas, selecionou-se quatro plantas matrizes para a coleta de estacas que foram mantidas no viveiro da Ecoporé sob tela de polietileno com permeabilidade a 50 % dos raios solares (Figura 1).

**Figura 1** - Plantas matrizes de *Ochroma pyramidale* (Cav.) Urb. em vasos mantidos no viveiro, Rolim de Moura/RO, 2017.



Fonte: Autores.

Após 60 dias do transplante, foi realizado o primeiro corte nas plantas matrizes. Então, toda a parte aérea foi retirada com auxílio de podão higienizado e, logo em seguida, imersos em água a temperatura ambiente e levada imediatamente ao laboratório. Posteriormente, os propágulos foram seccionados e produzido 64 estacas, contendo duas ou três gemas cada e suas as folhas reduzidas pela metade, no comprimento máximo de 5 cm cada estaca. Foi realizado a mensuração do diâmetro de cada estaca com auxílio de paquímetro digital e inserido em planilha eletrônica (Tabela 1).

**Tabela 1** - (PM) Plantas matrizes de *Ochroma pyramidale* (Cav.) Urb. selecionadas com sua respectiva idade e diâmetro médio das estacas coletadas, Rolim de Moura/RO, 2017.

<b>Planta Matriz</b>	<b>Idade</b>	<b>Diâmetro</b>
<b>PM1</b>	270 dias	22 mm
<b>PM2</b>	180 dias	18 mm
<b>PM3</b>	150 dias	15 mm
<b>PM4</b>	120 dias	10 mm

Fonte: Autores.

As estacas foram plantadas em substrato comercial a base de casca de pinus, distribuídas em bandejas pretas de polietileno drenadas de 70 cm x 70 cm, com a proteção de filme plástico perfurado a fim de manter a umidade.

**Figura 2** - Preparo do substrato em bandejas perfuradas com estacas de *Ochroma pyramidale* (Cav.) Urb. Rolim de Moura/RO, 2017.



Fonte: Autores.

Aos 46 dias após a realização da estaquia, foi avaliado a porcentagem de estacas enraizadas, de sobrevivência e de mortalidade. esses são parâmetros independentes, pois a mesma estaca poderia ser contabilizada como sobrevivente e enraizada.

o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado – DIC com quatro repetições. os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas através do teste de tukey ( $p < 0,05$ ). as análises estatísticas foram processadas no *software* r 3.4.0.

### 3. Resultados e Discussão

Houve enraizamento médio de 25% nas estacas, sendo que nas estacas das PM1, PM2 e PM3, com idade de 270 a 150 dias, demonstraram capacidade de enraizar; enquanto a PM4 não houve nenhuma estaca enraizada. O enraizamento contabilizado por matrizes foi o seguinte: PM1 (50%), PM2 (18,75%) PM3 (31,25%) e PM4 (0%). As estacas com maior idade cronologia e maior diâmetro no nosso estudo apresentaram maior porcentagem de enraizamento, isto pode estar relacionada a sua lignificação.

A formação de raízes está relacionada à quantidade de lignificação presentes nas estacas e, por conseguinte, ao nível de compostos fenólicos, ou seja, estacas que apresenta menor quantidade de lignina, como por exemplo, as de regiões apicais no ramo, mostram uma maior concentração de compostos fenólicos nos tecidos (Faivre-Rampant et al., 2002). No estudo realizado com estacas de *Luehea divaricata* o diâmetro da estaca influenciou a sobrevivência, as estacas grossas apresentaram os maiores valores de sobrevivência, aproximadamente 65% superior às estacas finas (Pacheco et al., 2008).

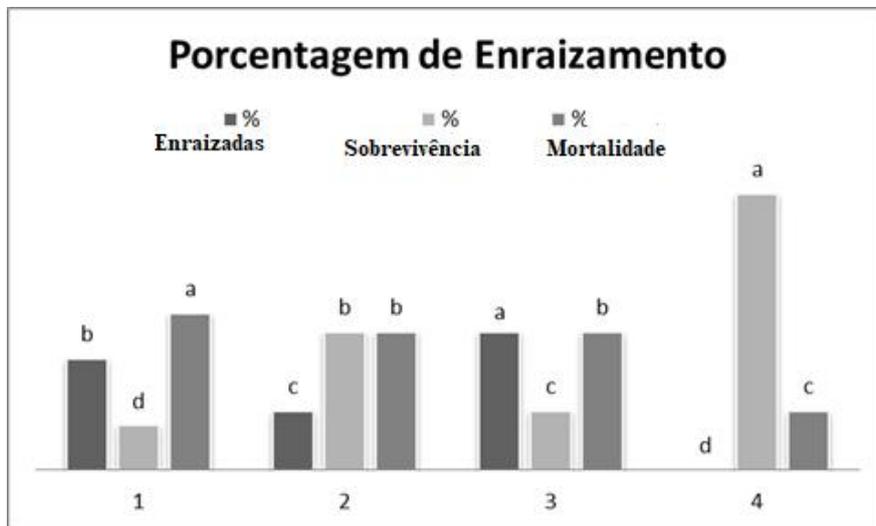
Um dos fatores que contribuiu para o melhor desempenho das estacas foi a escolha do substrato apesar de não ter testado diferentes tipos, foi utilizado um a base de casca de pinus trazendo bons resultados. O substrato comercial apresenta alta porosidade e baixa densidade, oferece menor resistência ao crescimento radical (Ristow et al., 2012). No entanto, o aumento nos valores de densidade seca do substrato pode apresentar efeitos benéficos às mudas, devido ao contato entre o sistema radical e o substrato, além disso, reduz a perda de água do substrato por evaporação e aumenta a formação de raízes secundárias (Libardi, 2005).

Modenezi (2019), em seu experimento de estaquia de *O. pyramidale* o enraizamento só foi possível utilizando 6000 mg.L<sup>-1</sup> de fitoregulador AIB, obtendo a porcentagem de 20% . Todas as matrizes estudadas possuíam tecidos altamente aptos

para o enraizamento, pois eram tecidos jovens e por isso, baixa quantidade de inibidores de enraizamento. Essa afirmativa deve-se ao fato do não uso de reguladores indutores exógenos de enraizamento.

Quanto à sobrevivência, estacas da PM 4 sobreviveram mais (82%), seguida da PM 2 (42%), PM 3 (18%) e PM1 (13%) (Figura 3). No experimento realizado por Modenezi, (2019), a sobrevivência das estacas de *Ochroma pyramidale*, foi estatisticamente maior, entre as estacas de diâmetros médios (1,1 a 1,5 cm) e grossos (1,6 a 2,0 cm), com resultados de 30% e 45% respectivamente, se comparada às estacas de diâmetro fino (0,5 a 1,0 cm) com 5%. Isto pode ser justificado pela maior presença de carboidratos em estacas mais grossas, sendo que geralmente estacas mais grossas apresenta um tecido mais lenhoso e lignificado.

**Figura 3.** Porcentagem de estacas enraizadas, vivas e mortas de *O.chroma pyramidale* (Cav.) Urb., conduzidas em laboratório, Rolim de Moura/RO, 2017. PM1: 270 dias de transplântio, PM2: 180 dias de transplântio, MP3: 150 dias de transplântio, MP4: 120 dias de transplântio.



Letras iguais indicam que as médias não são estatisticamente diferentes quando testadas utilizando o método de Tukey a 5%,  $F = 1,39$ .  
Fonte: Autores.

Importante destacar que, as estacas podem até apresentar maior sobrevivência, no entanto, a sobrevivência não está necessariamente atrelada ao enraizamento. Portanto, estacas sobreviventes podem não emitir enraizamento, formar somente calo ou simplesmente morrer. A mortalidade de estacas foi contabilizada em todas as matrizes selecionadas, na ordem decrescente: PM1 com 47%, PM2 e PM3, ambas com 41%, seguida da PM4 com 18%. Estacas da PM4, embora não tenha enraizado, foram as estacas de menor porcentagem de mortalidade e, conseqüentemente, de maior sobrevivência. Pode-se atribuir esse fato à sua baixa idade cronológica quando comparada às demais PM utilizadas.

Nesse sentido, estacas da PM1 enraizaram, porém sobreviveram menos, ou seja, caso à estaca não tenha emitido raiz, aos 46 dias ela já estava morta. Em estudo com espécies amazônicas a média de sobrevivência das miniestacas de *J. mimosifolia* foi 47,25% para a primeira coleta de estacas em plantas matrizes e 54,26% para a segunda coleta e para a espécie *M. urundeuva* apresentaram 100% de morte durante a condução do experimento (De Oliveira Carvalho et al., 2020). As maiores raízes foram observadas nas estacas da PM2.

**Figura 4** - As maiores raízes observadas em estacas no experimento foram observadas na planta PM1 A e PM3 B.

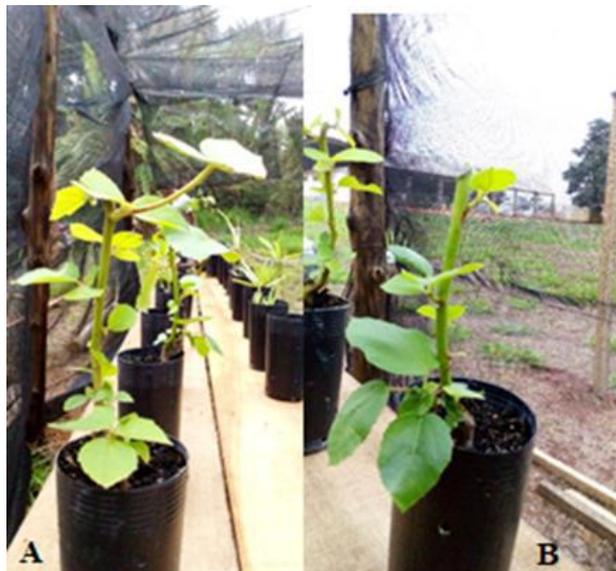


Fonte: Autores.

Como as estacas da PM4, de menor idade cronológica, não haviam iniciado o processo de emissão de raízes adventícias, embora sua sobrevivência tenha sido alta, recomenda-se realizar avaliação de enraizamento posterior aos 46 dias após estaquia. Embora a média de enraizamento tenha sido de 25%, a porcentagem média de sobrevivência foi de 60,9%, demonstrando que é possível a propagação vegetativa por estaquia de *O. pyramidale*, podendo essa ser indicada para a produção de mudas em estacas para a recuperação de áreas degradadas.

A capacidade de uma estaca de sobreviver e emitir raízes é em função de fatores endógenos e das condições ambientais, tais como a manutenção e o balanço hídrico satisfatório dos tecidos, do controle da irradiação solar e da temperatura, por meio de sombreamento e irrigação adequada (Oliveira et al., 2001). Vale destacar que nosso estudo foi conduzido em laboratório com ambiente controlado até o enraizamento, logo após a estacas foram transplantadas para recipientes drenados para o cultivo de novas plantas matrizes, sendo isto feito em casa de vegetação (Figura 5).

**Figura 5.** A e B mudas de *O. chroma pyramidale* (Cav.) Urb. Provenientes da planta matriz. Rolim de Moura/RO, 2017.



Fonte: Autores.

Segundo Xavier et al., (2009), as condições de alto vigor fisiológico das miniestacas, são resultantes do sistema de manejo adotado no minijardim clonal, e constituem fator de grande importância na propagação vegetativa. Isto pode ser observado nas mudas que foram provenientes das estaquias todas apresentação vigor e qualidade para formar minijardim clonal ou mudas para ir diretamente ao campo.

#### 4. Conclusão

A espécie *Ochroma pyramidale* (Cav.) Urb. possui potencial para a produção de mudas por estaquia sem uso de fitoregulador AIB. Recomenda-se que as plantas matrizes tenham entre 150 e 270 dias de transplântio para maior porcentagem de enraizamento das estacas. Neste estudo a idade cronológica das plantas matrizes tiveram influência na taxa de enraizamento da espécie estudada.

#### Referências

- Ferreira, L. V., Venticinque, E., & Almeida, S. (2005). O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos avançados*, 19(53), 157-166. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142005000100010>
- Fonseca, A., Ribeiro, J., Alves, A., Santos, B., Amorim, L., Ferreira, R., Andrade, S. & Souza Jr., C. (2021). Ameaça e Pressão de Desmatamento em Áreas Protegidas: SAD de Agosto a Outubro. Belém: Imazon. <https://imazon.org.br/publicacoes/ameaca-e-pressao-de-desmatamento-em-areas-protetidas-sad-de-agosto-a-outubro-2021>.
- Assis, T. F. Melhoria genética do eucalipto. (1996). *Informe Agropecuário*, 12 (141), 36-46. Assis, T.F. Propagação vegetativa de Eucalyptus por microestaquia. In: *Reunião Técnica de propagação Vegetativa, 11, Reunião de Silvicultura Clonal*, 1. Anais.: Piracicaba – SP. 1996. [https://www.researchgate.net/profile/TeotonioAssis/publication/281408099\\_Melhoramento\\_Geneticico\\_do\\_Eucalipto/links/57b4f79708aedd36e6f32d/Melhoramento-Geneticico-](https://www.researchgate.net/profile/TeotonioAssis/publication/281408099_Melhoramento_Geneticico_do_Eucalipto/links/57b4f79708aedd36e6f32d/Melhoramento-Geneticico-)
- Booth, M., C. *Cenários de Áreas Degradadas em Recuperação na FLONA do Jamari/RO*. (2017). 81. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais, Conservação da Natureza). Instituto de Florestas, Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017. <https://tede.ufrj.br/jspui/bitstream/jspui/2232/4/2017%20Micael%20Cortopassi%20Booth.pdf> .
- Borges Junior, N., & Martins-Corder, M. P. (2002). Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de acácia negra (*Acacia mearnsii* De Wild.). *Revista Árvore*, Viçosa, MG, 26 (2), 223-227. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622004000400015>
- De Oliveira Carvalho, A. N., Bueno H. A., & Tronco, Q. K. M. (2020). Propagação vegetativa de espécies florestais da Amazônia. *Brazilian Journal of Development*, 6(10), 83417-83430. DOI:10.34117/bjdv6n10-686
- Fachinello, J. C., Hoffmann, A., Nachtigal, J. C., & Kersten, E. (2005). Propagação de plantas frutíferas. Brasília: *Embrapa Informações Tecnológicas*. 44-48. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77778/1/doc-283.pdf>
- Faivre, R. T. O. (2002). Cuttings of the non-rooting rac tobacco mutante overaccumulate phenolic compounds. *Functional Plant Biology*, 29, 63-71. <http://dx.doi.org/10.14393/BJ-v35n3a2019-40717>
- Graça, M. E. C. (1990). Produção de mudas de erva-mate por estaquia. Curitiba: Embrapa Florestas Comunicado técnico– EMATER 20. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65949/1/folheto.pdf>
- Ibama- Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (2005). DIREF/CGFLO.PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DO JAMARI. *Edições Ibama/MMA*, Brasília. [https://documentacao.socioambiental.org/ato\\_normativo/UC/1599\\_20140818\\_183758.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/1599_20140818_183758.pdf)
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). (2020). PRODES—Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. INPE database. (<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>) (accessed 15 janeiro 2022). <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>
- Libardi, P. L. (2005). Dinâmica da água no solo. Editora da Universidade de São Paulo: São Paulo, 344. [https://www.academia.edu/39131092/DIN%C3%82MICA\\_DE\\_%C3%81GUA\\_NO\\_SOLO\\_Libardi](https://www.academia.edu/39131092/DIN%C3%82MICA_DE_%C3%81GUA_NO_SOLO_Libardi)
- Loureiro, A. A., Silva, M. F., & Alencar, J. C. (1979). Essências madeiras da Amazônia. Manaus, INPA. <https://koha.inpa.gov.br/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=6864>
- Modenezi, R. M. (2019). Propagação por estaquia de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lamb.) Urban. *Dissertação (mestrado)*. Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz. 10.11606/D.11.2019.tde-02042019-141415
- Neto, G. A., DE Angellis, B. L. D., & Oliveira, D. S. (2004). O uso da vegetação na recuperação de áreas urbanas degradadas. *Acta Scientiarum. Technology*, 26 (1), 65-73. [file:///D:/Downloads/1555-Article%20Text-4116-1-10-20080331%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/1555-Article%20Text-4116-1-10-20080331%20(1).pdf)
- Oliveira, M. C., Ribeiro, J. F., Rios, M. D. S., & Rezende, M. E. (2001). *Enraizamento de estacas para produção de mudas de espécies nativas de matas de galeria*. Embrapa Cerrados-Recomendação Técnica (Infoteca Embrapa). <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/566480/1/rectec41.pdf>

- Pacheco, J. P., & Franco, E. T. H. (2008). Ácido indolbutírico em diferentes diâmetros na estaquia de *Luehea divaricata*. *Ciência Rural*, 38(6), 1624-1629. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000600020>
- Ribeiro, M. B. (2008). As Relações entre Agropecuária e o Desmatamento no Estado de Rondônia. 111f. *Dissertação*. Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Núcleo de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, Rondônia. <https://core.ac.uk/download/pdf/294853569.pdf>
- Ristow, N. C., Antunes, L. E. C., & Carpenedo, S. (2012). Substratos para o enraizamento de microestacas de mirtilheiro cultivar georgiagem. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34 (1), 262-268. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452012000100035>
- Rizzini, C. T. (1978). *Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira*. Ed. Edgar Blücher. Disponível <https://books.google.com.br/books>.
- Vásques-Yanes, C. (1974). Estudios sobre la germinacion de de semilla de *Ochroma logapuz* Swartz Turriaba, 24(2),176-179.
- Vilela, D. F. (2006). Estratégias para a Recuperação da Vegetação no Entorno de Nascentes. 79f. *Dissertação* (Mestrado Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras. Lavras, Minas Gerais. <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/2733>
- Xavier, A., Wendling, I., & Silva, R. L. (2009). *Silvicultura clonal - princípios e técnicas*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. <https://www.redalyc.org/pdf/436/43617800009.pdf>