


**TECNOLOGIAS DE PROPAGAÇÃO VEGETATIVA E PRODUÇÃO DE MUDAS DE  
CASTANHA-DO-MARANHÃO (*Pachira aquatica*)**

**TECHNOLOGIES FOR VEGETATIVE PROPAGATION AND SEEDLING PRODUCTION OF  
MARANHÃO CHESTNUT (*Pachira aquatica*)**

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.037-003>

**Rayna Wemily Amorim da Silva**

Engenharia Agrônômica em andamento  
UEMASUL/CCA

E-mail: [rayna.silva@uemasul.edu.br](mailto:rayna.silva@uemasul.edu.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1891383226210721>

**Leanne Teles Pereira**

Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia/ Rede Bionorte  
UEMASUL/CCA

E-mail: [leanne.pereira@uemasul.edu.br](mailto:leanne.pereira@uemasul.edu.br)

**Cristiane Matos da Silva**

Doutora em Ciência e Tecnologia Ambiental  
UEMASUL/CCA

E-mail: [cristiane.silva@uemasul.edu.br](mailto:cristiane.silva@uemasul.edu.br)

**Wilson Araújo da Silva**

Doutor em Agronomia  
UEMASUL/CCA

E-mail: [wilson@uemasul.edu.br](mailto:wilson@uemasul.edu.br)

**Kalyne Pereira Miranda Nascimento**

Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia/ Rede Bionorte  
UEMASUL/CCA

E-mail: [kalyneengenheiraag@gmail.com](mailto:kalyneengenheiraag@gmail.com)

**Dalton Henrique Ângelo**

Doutorando em Ciências Florestais  
UEMASUL/CCA

E-mail: [Dalton.angelo@uemasul.edu.br](mailto:Dalton.angelo@uemasul.edu.br)

**Gabriely Moreira Silva**

Discente de Engenharia Florestal  
UEMASUL/CCA

E-mail: [gabrielysilva.20200003430@uemasul.edu.br](mailto:gabrielysilva.20200003430@uemasul.edu.br)

**Daniel Carlos Machado**

Doutorando em Agronomia (Ciência do Solo)  
UNESP/Campus Jaboticabal

E-mail: [daniel.c.machado@unesp.br](mailto:daniel.c.machado@unesp.br)

**Luiz Fabiano Palaretti**

Doutor em Meteorologia Agrícola

UNESP/FCAV

E-mail: luiz.f.palaretti@unesp.br

**Jonathan dos Santos Viana**

Doutor em Agronomia (Ciência do Solo)

UEMASUL/CCA

E-mail: jonathan.viana@uemasul.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4734-9843>

## RESUMO

A espécie *Pachira aquatica*, conhecida como castanha-do-maranhão, apresenta elevado valor nutricional e potencial para a indústria alimentícia, embora ainda seja subutilizada devido à ausência de protocolos consolidados de cultivo; nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência da propagação vegetativa por estaquia associada ao uso de reguladores de crescimento na produção de mudas da espécie. O experimento foi conduzido em viveiro no município de Imperatriz-MA, sob delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos: controle, ácido indolbutírico (AIB) nas doses de 1000 mg.L<sup>-1</sup> e 2000 mg.L<sup>-1</sup>, gel enraizador e ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) na dose de 20 mg.L<sup>-1</sup>, sendo as avaliações realizadas após 60 dias. Os resultados indicaram que os reguladores de crescimento não promoveram diferenças significativas no comprimento e no diâmetro do caule ( $p>0,05$ ), porém o tratamento com ácido giberélico destacou-se ao apresentar a maior taxa de enraizamento (30%) e maior produção foliar (17 folhas), superando os demais tratamentos, que apresentaram desempenho inferior e evidenciaram variações na resposta fisiológica das estacas. Conclui-se que a propagação por estaquia da espécie ainda apresenta limitações quanto ao desenvolvimento caulinar inicial, entretanto o uso do ácido giberélico demonstra potencial para estimular o enraizamento, indicando a necessidade de novos estudos com maior período experimental e ampliação do número de amostras, a fim de consolidar técnicas eficientes para a produção sustentável de mudas da espécie.

**Palavras-chave:** *Pachira aquatica*; Reguladores de crescimento; Estaquia.

## ABSTRACT

*Pachira aquatica*, known as "castanha-do-maranhão," has high nutritional value and potential for the food industry, although it remains underutilized due to the lack of consolidated cultivation protocols. In this context, the present study aimed to evaluate the efficiency of vegetative propagation by cuttings associated with the use of growth regulators in seedling production of the species. The experiment was conducted in a nursery in Imperatriz-MA, under a completely randomized design, with five treatments: control, indole-

3-butyric acid (IBA) at doses of 1000 mg·L<sup>-1</sup> and 2000 mg·L<sup>-1</sup>, rooting gel, and gibberellic acid (GA<sub>3</sub>) at a dose of 20 mg·L<sup>-1</sup>. Evaluations were performed after 60 days. Results indicated that growth regulators did not promote significant differences in stem length and diameter ( $p>0.05$ ). However, the treatment with gibberellic acid stood out by presenting the highest rooting rate (30%) and greatest leaf production (17 leaves), surpassing the other treatments, which showed lower performance and revealed variations in the physiological response of the cuttings. It is concluded that propagation by cuttings of the species still presents limitations regarding initial stem development; however, the use of gibberellic acid shows potential to stimulate rooting, highlighting the need for further studies with longer experimental periods and larger sample sizes to consolidate efficient techniques for sustainable seedling production of the species.

**Keywords:** *Pachira aquatica*; Growth regulators; Cuttings.

## 1 INTRODUÇÃO

A *Pachira aquatica* Aublet, conhecida popularmente como “munguba”, “castanheira-do-maranhão”, “castanheira” e “cacau-selvagem”, é uma árvore nativa do Brasil, que mede de 6 a 14 metros de altura e produz castanhas frescas próprias para consumo (Lorenzi et al., 2006). É uma planta frutífera pertencente à família Malvaceae e nativa da região que vai desde o sul do México ao norte da América do Sul (Lorenzi, 1992). É característica de áreas sujeitas a inundações e pantanosas, sendo preferencialmente encontrada em solos úmidos; no entanto, também é encontrada em diversas regiões e biomas do Brasil (Peixoto; Escudeiro, 2002).

Todavia, essa planta nativa, exótica, cultivada ou silvestre é desconhecida ou subutilizada pela maioria das pessoas (Souza e Assis, 2019; Leal et al., 2018), além de possuir alto valor nutricional para o consumo diário, sendo rica em vitaminas, compostos antioxidantes e fibras (Bezerra e de Brito, 2020; Mazon et al., 2020; Folharini et al., 2019). Essas características tornam a castanha adequada para o consumo *in natura*, oferecendo benefícios à saúde. Ao mesmo tempo, apresentam potencial econômico, pois pode ser utilizada como matéria-prima para a produção de chocolate, gerando renda para os produtores.

Com a alta demanda atual por espécies agrofloretais, há uma crescente necessidade de desenvolver métodos simples e fáceis de cultivo e propagação dessas espécies arbóreas nativas (Leakey e Tchoundjeu, 2001). Um dos métodos mais utilizados em plantas arbóreas é a estaquia, onde há o enraizamento de uma parte madura destacada da planta-mãe. Já em espécies lenhosas, a estaca do caule é a mais empregada para a propagação, porque geralmente requer apenas que um novo sistema radicular adventício seja formado, a partir da regeneração de gemas já existentes (Rodrigues et al., 2008; Xavier et al., 2003). No entanto, ainda

há escassez de estudos científicos para determinar a eficiência dessa técnica para a castanha-do-maranhão (*P. aquatica*).

Diante desse contexto, esse estudo analisou o método de propagação vegetativa para avaliar sua eficácia para a castanha-do-maranhão (*P. aquatica*), considerando o uso da técnica de estaquia e o emprego de reguladores de crescimento. O objetivo geral foi avaliar a eficiência da técnica de propagação vegetativa por estaquia para a produção de mudas de castanha-do-maranhão (*Pachira aquatica*), buscando também compreender o efeito de reguladores de crescimento no enraizamento e desenvolvimento das mudas e caracterizar o crescimento inicial das mudas em viveiro. Os resultados obtidos podem favorecer o estabelecimento de uma cadeia produtiva mais sustentável, gerando impactos positivos na economia e na oferta nutricional dessa espécie que ainda é pouco valorizada.

## 2 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em viveiro experimental e no Laboratório de Irrigação, Hidráulica e Hidrologia (LIHH), no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (CCA/UEMASUL), em Imperatriz - MA. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é tropical com precipitação média anual de 1.221 mm e temperatura média anual de 27,1 °C.

### 2.1 PREPARO DO SUBSTRATO E MATERIAL VEGETAL

Para condução da pesquisa, os substratos foram preparados com uma mistura de vermiculita e areia (70% e 30% respectivamente) e adicionados em sacos plásticos apropriados para produção de mudas, com dimensões de 20cm x 30cm x 0,20mm, já com suas respectivas identificações (Figura 1). O material vegetal foi obtido a partir de ramos jovens e sadios de matrizes adultas, com estacas padronizadas com comprimento variando de 15 a 20 cm, visando uniformidade no experimento (Figura 2).

Figura 1 - Sacos plásticos com substratos já identificados.



Fonte: Silva et al. (2026).

Figura 2 - Padronização e coleta do material.



Fonte: Silva et al. (2026).

## 2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados ( DIC ), sendo adotados cinco tratamentos, cada um composto por 20 repetições (Quadro 1).

Quadro 1 - Tratamentos experimentais avaliados no projeto.

<b>Tratamento</b>	<b>Descrição</b>
Controle	Estacas em enraizamento sem aditivos.
AIB - 1000	Estacas em enraizamento tratadas com ácido indolbutírico na dose de 1000 mg.L <sup>-1</sup> .
AIB - 2000	Estacas em enraizamento tratadas com ácido indolbutírico na dose de 2000 mg.L <sup>-1</sup> .
Gel enraizador	Estacas em enraizamento tratadas com gel enraizador por imersão direta.
GA3 - 20	Estacas em enraizamento tratadas com ácido giberélico na dose de 20 mg.L <sup>-1</sup> .

Fonte: Produzida pela autora ( 2026 ).

## 2.3 APLICAÇÃO DOS TRATAMENTOS

As estacas foram tratadas com diferentes reguladores de crescimento para avaliar seus efeitos no enraizamento. Para os tratamentos com ácido indolbutírico ( AIB ) e ácido giberélico ( GA<sub>3</sub> ), primeiro foram pesadas e posteriormente preparadas soluções para diluição dos reguladores nas dosagens já estabelecidas, usando 1 litro de água para cada preparação, após isso, as bases das estacas ficam imersas por um tempo padronizado de 10 minutos ( Figura 3 ). Já com o uso do gel enraizador, as estacas foram mergulhadas diretamente no produto, não sendo necessário sua diluição. O tratamento controle não recebeu nenhum tipo de regulador de crescimento, sendo utilizado como testemunha para comparação dos resultados.

## TECNOLOGIAS DE PROPAGAÇÃO VEGETATIVA E PRODUÇÃO DE MUDAS DE CASTANHA-DO-MARANHÃO (*Pachira aquatica*)

Figura 3 - Imersão das bases das estacas em soluções de AIB e GA<sub>3</sub> por 10 minutos.



Fonte: Silva et al. (2026).

### 2.4 IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Após aplicação dos tratamentos, as estacas foram plantadas no mesmo período de tempo, em local com temperatura e umidade favoráveis para seu desenvolvimento. Quanto as irrigações, foram realizadas por um sistema de microaspersão, duas vezes ao dia, para evitar ressecamento do substrato ou encharcamento. Contudo, quando o sistema de microaspersão não apresentou seu funcionamento adequado, foram realizadas irrigações manualmente com auxílio de regador.

O experimento teve duração total de 60 dias, sendo acompanhado diariamente ao longo desse período (Figura 4).

Figura 4 - Monitoramento aos 30 e 60 dias após a implantação.



Fonte: Silva et al. (2026).

### 2.5 VARIÁVEIS ANALISADAS

Na etapa final do experimento (Figura 5), foram avaliados os seguintes parâmetros: número de plantas por tratamento; número de folhas por tratamento; comprimento das raízes; comprimento do caule; e diâmetro do caule.

O comprimento das raízes e do caule foram determinados com o auxílio de uma régua, enquanto o diâmetro do caule foi mensurado por meio de um paquímetro.

Figura 5 - Avaliação final dos parâmetros experimentais.



Fonte: Silva et al. (2026).

## 2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram analisados utilizando o software R 4.5.2. Todos os dados passaram por teste de normalidade de resíduos Shapiro-Wilk e ao ser constatado que não possuíam critérios para atender à distribuição Normal, foram ajustados seguindo método Box-Cox, e posteriormente procedida com Análise de Variância (ANOVA) quando aplicável. E quando não aplicável, utilizou-se estatística descritiva.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 1 indicam que os tratamentos com reguladores de crescimento não influenciaram significativamente o comprimento e o diâmetro do caule das mudas de *Pachira aquatica* aos 60 dias ( $p > 0,05$ ). A ausência de efeito significativo sugere que, nas condições experimentais adotadas, o desenvolvimento da parte aérea das estacas não foi sensível à aplicação exógena dos reguladores testados.

Tabela 1. Comprimento e diâmetro de caule de mudas de castanha-do-Maranhão (*Pachira aquatica*) submetidas a diferentes reguladores de crescimento na produção de mudas por estaca.

Tratamento	Comprimento de caule	Diâmetro de caule	N
Controle, sem aditivos	21,93 ± 1,23	0,33 ± 0,09	3
Ácido indolbutírico, 1g/L	20,73 ± 1,26	0,40 ± 0,06	3
Ácido indolbutírico, 2g/L	21,35 ± 1,35	0,40 ± 0,00	2
Gel enraizador	25,30 ± NA	0,30 ± NA	1
Ácido giberélico	20,95 ± 1,68	0,41 ± 0,05	6
<i>p</i> -valor	0,787 <i>ns</i>	0,795 <i>ns</i>	-

Média ± erro padrão da média. *ns* = Não significativo (ANOVA  $p > 0,05$ ). Período experimental: 60 dias.

Os resultados obtidos podem ser explicados por vários fatores ambientais, especialmente pelas baixas taxas de enraizamento no tratamento controle. O primeiro ponto de observação é a qualidade do material biológico de origem das estacas. Características como diâmetro e comprimento das estacas e a

idade da planta matriz influenciam diretamente na produção de mudas, bem como a disponibilidade hídrica durante o período experimental. Este ponto de impacto é considerado de importância primordial para o enraizamento de espécies arbóreas. É importante garantir que as estacas utilizadas estejam dentro das características descritas como ótimas para produção de mudas (De Souza et al, 2023; Arruda et al, 2024).

Em segundo lugar, deve-se observar o período experimental. Experimentos realizados com outras espécies da Família Malvaceae indicam que o período de enraizamento pode durar entre 30 e 75 dias (Loss et al, 2009; Da Silva et al, 2016; Masiero et al, 2021). Dada a proposta inovadora deste experimento, a extensão do período experimental para até 90 dias com avaliações mensais de comprimento e diâmetro de caule podem trazer novos resultados.

Outros fatores, mas não menos importantes, também influenciam diretamente na eficiência da produção de mudas por estaquia. Especialmente, fatores edafoclimáticos e de oferta hídrica (Bam et al, 2022; Kainrath et al, 2022). O manejo hídrico inadequado pode comprometer a turgescência e o metabolismo das estacas. Condições térmicas desfavoráveis, como temperaturas abaixo do ideal para a espécie tropical e grande amplitude térmica diária, reduzem a atividade enzimática e induzem estresse fisiológico. Adicionalmente, condições luminosas inadequadas desregulam o balanço hormonal e reduzido o vigor das estacas.

Em contraponto aos resultados observados anteriormente na morfometria das estacas, a (Tabela 2) descreve diferenças expressivas na taxa de enraizamento e na contagem de folhas entre os tratamentos. O ácido giberélico proporcionou os melhores resultados, com 30% de enraizamento e uma produção foliar mais elevada que os demais tratamentos (17 folhas), indicando possível estímulo ao desenvolvimento radicular e foliar. Em contraste, o gel enraizador e o AIB 2g/L apresentaram baixas taxas de enraizamento (5% e 10%, respectivamente), sendo que este último não promoveu a formação de folhas.

Tabela 2. Taxa de enraizamento e contagem de folhas de mudas de castanha-do-Maranhão (*Pachira aquatica*) submetidas a diferentes reguladores de crescimento na propagação por estaca.

<b>Tratamento</b>	<b>Taxa de enraizamento</b>	<b>Contagem de folhas</b>
Controle, sem aditivos	15,0%	4
Ácido indolbutírico, 1g/L	15,0%	9
Ácido indolbutírico, 2g/L	10,0%	0
Gel enraizador	5,0%	8
Ácido giberélico	30,0%	17

Período experimental: 60 dias.

Os resultados de avaliações de promotores de crescimento no enraizamento de estacas de espécies arbóreas da Família Malvaceae são controversos. Pecegueiro et al (2022) e Souza et al (2022), observaram que para a produção de mudas de *Ochroma pyramidale*, o uso do ácido indolbutírico (AIB) foi ineficiente na promoção do enraizamento de estacas para produção de mudas. Porém Sales et al (2024) observou relevante eficiência do AIB em mudas de Paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*). O que indica que, à despeito da Família (Malvaceae), o uso de promotores de crescimento apresenta resultados diferentes para cada espécie aplicada.

A natureza pioneira deste experimento representa um ponto de desafio devido à escassez de literatura a respeito do uso dos promotores de crescimento AIB, gel enraizador e ácido gelbérico para a castanha-do-maranhão (*Pachira aquatica*). Os melhores resultados observados neste experimento foram obtidos com o uso de ácido gelbérico. Bons resultados do uso de ácido giberélico foram observados quando utilizado como promotor da germinação de mudas de tamarindo (*Tamarindus indica*, Fabaceae) (Dutra; Oliveira, 2020). Porém demonstrou ineficiência na promoção de germinação do jatobá (*Hymenaea courbari*, Fabaceae) (Sousa et al, 2021).

O ácido giberélico é um fitormônio amplamente utilizado na agricultura e suas principais funções estão relacionadas à sua atuação a nível celular promovendo crescimento vegetativo em mudas e quebra de dormência em sementes (Paixão et al, 2020; De Souza et al, 2022) . Mas, a literatura sobre o uso deste composto como promotor de enraizamento é escassa. Os resultados aqui apresentados sugerem que, embora os reguladores não tenham afetado o crescimento caulinar, o ácido giberélico mostrou potencial para melhorar a propagação vegetativa da espécie por estacas. No entanto, o baixo número de repetições em alguns tratamentos (N = 1 ou 2) limita a robustez das conclusões, sendo recomendada a realização de novos estudos.

#### 4 CONCLUSÃO

A pesquisa revelou que a técnica de propagação vegetativa por estaquia da *Pachira aquatica* apresentou limitações quanto ao desenvolvimento caulinar, não apresentando efeitos significativos entre os reguladores de crescimento testados. Contudo, o ácido giberélico demonstrou maior potencial para promover o enraizamento e a produção foliar, indicando um possível estímulo ao desenvolvimento inicial das mudas. Na prática, os resultados mostram que usar ácido giberélico pode ser uma boa estratégia inicial para melhorar a propagação em viveiros e aumentar as chances de inclusão da castanha-do-maranhão na cadeia de produção agrícola.

A baixa taxa de enraizamento, fizeram com que os resultados fossem menos consistentes, mostrando a necessidade de novos estudos com mais amostras, diferentes concentrações de reguladores e períodos

experimentais mais longos. Além disso, pesquisas futuras são essenciais para consolidar técnicas que valorizem a produção de mudas e fortaleçam sistemas agroflorestais sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

- ARRUDA, E. G. et al. Produção de mudas por estaquia de vinagreira (*Hibiscus acetosella* Welw. ex Hiern) sob substratos. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 12, p. 279, 2024.
- BAM, S. et al. Belowground mechanism reveals climate change impacts on invasive clonal plant establishment. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 2860, 2022.
- BEZERRA, J. A.; DE BRITO, M. M. Nutritional and antioxidant potential of unconventional food plants and their use in food. **Review Res Soc Dev**, v. 9, p. e369997159, 2020.
- DA SILVA, O. M. et al. Qualidade de mudas de vinagreira propagadas por estacas na Amazônia Sul-ocidental. **Scientia Naturalis**, v. 5, n. 1, 2023.
- DE SOUZA, A. D. V. et al. Superação de dormência de sementes de umbuzeiro em função da idade e diferentes concentrações de ácido giberélico. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e1811931339-e1811931339, 2022.
- DE SOUZA, L. A. et al. Propagação vegetativa de *Ochroma pyramidale* (CAV.) URBAN Em laboratório. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, p. e36111334933-e36111334933, 2022.
- DUTRA, F. A. C.; OLIVEIRA, G. P. Produção de mudas de tamarindo submetidas ao tratamento com ácido giberélico. **Disciplinarum Scientia| Naturais e Tecnológicas**, v. 21, n. 1, p. 155-166, 2020.
- FOLHARINI, Zabelita Fardin et al. Nutritional characterization of *Vasconcellea quercifolia* A. St-Hil.: potential for the development of functional food. **Food Science and Technology**, v. 39, n. suppl 2, p. 432-438, 2019.
- KAINRATH, N. B. et al. Water as the key to sagebrush restoration success in cheatgrass-invaded ecosystems. **Restoration Ecology**, v. 30, n. 7, p. e13473, 2022.
- LEAKEY, Roger RB; TCHOUNDJEU, Zac. Diversification of tree crops: domestication of companion crops for poverty reduction and environmental services. **Experimental Agriculture**, v. 37, n. 3, p. 279-296, 2001.
- LEAL, Mayana Lacerda; ALVES, Rubana Palhares; HANAZAKI, Natalia. Knowledge, use, and disuse of unconventional food plants. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 14, n. 1, p. 6, 2018.
- Lorenzi H (1992) *Pachira aquática*. Em: árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. **Instituto Plantarium**, Nova Odessa.
- Lorenzi H, Sartori SF, Bacher LB & Lacerda MTC (2006) Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: de consumo in natura. **Instituto Plantarium**, Nova Odessa . 640p.
- LOSS, Arcângelo et al. Indução do enraizamento em estacas de *Malvaviscus arboreus* Cav. com diferentes concentrações de ácido indol-butírico (AIB). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 31, p. 269-273,

2009.

MASIERO, M. A. et al. Épocas de coleta de estacas herbáceas e substratos na propagação da astrapeia. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 14, n. Supl. 1, p. 1-14, 2021.

MAZON, Suelen et al. Exploring consumers' knowledge and perceptions of unconventional food plants: case study of addition of *Pereskia aculeata* Miller to ice cream. **Food Science and Technology**, v. 40, n. 1, p. 215-221, 2020.

PAIXÃO, M. V. S. et al. Ácido giberélico na emergência e desenvolvimento de plântulas de cerejeira. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 91432-91441, 2020.

PECEGUEIRO M. S. et al. Propagação vegetativa de pau de balsa com diferentes concentrações de AIB. **Open Science Research VI**, v. 6. 2022.

Peixoto AL, Escudeiro A (2002) *Pachira Aquatica* (Bombacaceae) Na Obra história Dos animais e árvores do Maranhão de Frei Cristóvão de Lisboa. **Rodriguésia** Janeiro De 53(82):123–130.

RODRIGUES, C. A. G.; CAON, J. E. M. de A.; GIRARDI-DEIRO, A. M.; LEMOS, E.; WITECK NETO, L. Produção de mudas, controle das principais pragas e herborização de essências florestais nativas e exóticas no sul do Estado do Rio Grande do Sul. Campinas: **Embrapa Monitoramento por Satélite**, 2008. 35 p.

SALES, Agust et al. Vegetative propagation of *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (paricá) using field grafting and mound layering techniques. **Acta Amazonica**, v. 54, p. e54ag23126, 2024.

SOUSA, A. C. M. et al. Aplicação de doses de ácido giberélico (ga3) como tratamento pré-germinativo em sementes de *Hymenaea Courbaril*. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 8, p. 93-99, 2021.

Souza, L. E. V. de, & Assis, J. G. de A. (2019). Diversidade no prato: a experiência da Rede PANC-Bahia. **Revista Ingesta**, 1(2), 38-48. <https://doi.org/10.11606/issn.2596-3147.v1i2p38-48>.

XAVIER, A; SANTOS, G. A dos; OLIVEIRA, M.L. de. Enraizamento de miniestaca caular e foliar na propagação de Cedro-Rosa (*Cedrella fissilis* Vell.). **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.27, n.3, p.351-356, 2003.