



## Produção de mudas em tubetes de *Genipa americana* L. com plântulas de regeneração natural

Rubens Marques Rondon Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta, Rodovia MT 208, km 147, Jardim Tropical, CEP 78580-000, Alta Floresta, MT, Brasil

### \*Autor correspondente:

[rubens.marques@unemat.br](mailto:rubens.marques@unemat.br)

### Termos para indexação:

Conservação de germoplasma  
Jenipapo  
Resgate de plântulas

### Index terms:

Germoplasm conservation  
Jenipapo  
Seedling rescue

### Histórico do artigo:

Recebido em 22/11/2024  
Aprovado tecnicamente em 02/04/2026  
Aprovação final em 24/04/2026  
Publicado em 28/04/2026

**Resumo** - O estudo objetivou avaliar métodos de produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.) em tubetes, utilizando plântulas resgatadas da regeneração natural. As plântulas com cerca de 6 cm de altura foram coletadas nas projeções das copas de árvores matrizes e transplantadas para tubetes de 50 cm<sup>3</sup>. Essas mudas foram colocadas em diferentes condições de crescimento, resultando nos seguintes tratamentos avaliados: T1 – Tubetes em canteiro suspenso; T2 – ¼, T3 – ½ e T4 – ¾ dos comprimentos dos tubetes enterrados em areia. Aos 210 dias após o transplante, sobrevivência, variáveis morfológicas e matéria seca foram avaliadas. Nos tratamentos T2, T3 e T4, os crescimentos em altura foram superiores. T1 teve o maior Índice de Qualidade de Dickson (IQD) e menor relação massa seca da parte aérea por massa seca das raízes, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. É viável o transplante das plântulas de *G. americana* resgatadas da regeneração natural para os tubetes, resultando em alta taxa de sobrevivência e formação de mudas de qualidade para o plantio em campo.

## Seedling production of *Genipa americana* L. in tubes using natural regeneration wildlings

**Abstract** - The study aimed to evaluate production methods *Genipa americana* L. seedlings in tubes using wildlings rescued from natural regeneration. Seedlings measuring approximately 6 cm in height were collected from the canopy projections of mother trees and transplanted into 50 cm<sup>3</sup> tubes. These seedlings were subjected to different growth conditions, consisting of the following treatments: T1 – Tubes in a suspended bed; and T2 – ¼, T3 – ½ and T4 – ¾ of the tube length buried in sand. At 210 days after transplantation, the survival rate, morphometric variables, and dry matter were evaluated. In treatments T2, T3, and T4, height growth was superior. T1 showed the highest Dickson Quality Index (DQI) and the lowest shoot dry mass to root dry mass ratio, differing statistically from the other treatments. Transplanting *G. americana* wildlings from natural regeneration into tubes is feasible, resulting in high survival rates and high-quality seedlings for field outplanting.

## Introdução

Na rotina diária dos viveiros, infelizmente, ainda faltam informações detalhadas a respeito das tecnologias de produção de sementes e mudas de muitas espécies florestais nativas dos biomas brasileiros (Rolim et al., 2020). Neste contexto, a utilização de plântulas, resgatadas via regeneração natural, pode ser uma estratégia promissora para a formação de mudas de espécies florestais nativas (Turchetto et al., 2016). Esta prática é uma estratégia que pode contribuir para a conservação dos recursos genéticos de espécies florestais nas suas áreas de ocorrência natural, além de possibilitar a obtenção de material genético adaptado às condições de clima e solo do local de plantio.

A produção de mudas, por meio do transplante de plântulas regeneradas naturalmente, é motivada por uma série de entraves associados à produção de mudas seminais. Dentre estes desafios, destaca-se a dificuldade em localizar remanescentes florestais e árvores matrizes suficientes para garantir a variabilidade genética da espécie. Existem ainda dificuldades na obtenção de sementes devido ao desconhecimento da fenologia da maioria das espécies florestais nativas. Com frequência, no momento da coleta de sementes, ocorre uma “disputa” entre os coletores de sementes e a fauna que se alimenta desses frutos, muitas vezes sobrando pequenas quantidades de sementes intactas e/ou viáveis para serem coletadas no chão. Esse aspecto pode ser minimizado com a coleta via escalada na copa das árvores, embora seja uma atividade demorada e perigosa devido ao grande porte das árvores (Rondon Neto, 2023).

Após a coleta dos frutos e sementes, surgem dúvidas quanto às tecnologias, tais como: extração, beneficiamento, secagem e armazenamento das sementes, adicionalmente, são escassas as informações sobre a produção de mudas. Outras questões importantes são: saber qual será o melhor método de formação das mudas (repicagem ou semeadura direta), tipo de recipiente e substrato, adubação de base e de cobertura e procedimentos de manejo (irrigação, luminosidade, espaço de crescimento e controle fitossanitário).

Alguns estudos já foram realizados sobre a sobrevivência e o crescimento de mudas de espécies florestais nativas após o resgate e repicagem de plântulas regeneradas naturalmente para sacos plásticos (Calegari et al., 2011; Viani et al., 2012; Cury et al., 2013; Zimmermann et al., 2017). Quanto à

produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.), há estudos que retratam os seguintes temas: composições de substratos (Costa et al., 2005, 2023; Silva et al., 2018); nutrição mineral e níveis de sombreamento (Oliveira et al., 2025); inoculação com fungos micorrízicos arbusculares (Soares et al., 2012; Mello et al., 2017). Portanto, aparentemente são inexistentes informações científicas a respeito da produção de *G. americana* em tubetes a partir de mudas regeneradas naturalmente.

Dentre as diversas espécies florestais nativas, destaca-se que *G. americana* é encontrada em várias formações florestais em todo o território brasileiro, atingindo 8 a 14 m de altura e 40 a 60 cm de diâmetro do tronco (Lorenzi, 2020). Trata-se de uma árvore semidecídua, heliófita e seletivamente higrófila, que ocorre sempre em terrenos úmidos, sendo recomendada para plantios mistos em áreas ciliares degradadas, a fim de ofertar os frutos à fauna silvestre (Lorenzi, 2020) e, na arborização urbana (Cardoso et al., 2022). O conhecimento sobre técnicas de formação de mudas em tubetes, utilizando plântulas oriundas da regeneração natural, pode representar uma importante estratégia para a conservação dos recursos genéticos de *G. americana* em projetos de restauração florestal.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade da produção de mudas de jenipapo (*G. americana* L.) em tubetes, a partir de plântulas resgatadas da regeneração natural.

## Material e métodos

As plântulas de *Genipa americana* utilizadas no experimento foram coletadas na área de projeção das copas de árvores matrizes plantadas em linhas nas margens de uma lavoura de cacau, no município de Alta Floresta, localizado no extremo norte do Estado de Mato Grosso (56°19'35" O e 09°53'30" S) (Figura 1). O experimento de produção de mudas em tubete foi conduzido no viveiro Flora Ação Mudas e Reflorestamento Ltda. Este viveiro está localizado no mesmo município e nas coordenadas geográficas: 56°01'88" O e 09°54'70" S, altitude de 190 m, distando cerca de 210 km do local de coleta das plântulas. Pela classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Am, tropical de monções, com temperatura média anual de 26 °C e precipitação média anual de 3.000 mm. As chuvas concentram-se nos meses de verão, enquanto o inverno caracteriza-se por um período seco (Alvares et al., 2013).



**Figura 1.** Árvores matrizes de *Genipa americana* (A) e plântulas coletadas da regeneração natural para a produção de mudas (B).

**Figure 1.** *Genipa americana* mother trees (A) and individuals collected from natural regeneration for seedling production (B).

As plântulas foram resgatadas com altura média de 6 cm, sendo cuidadosamente retiradas manualmente com auxílio de enxada, evitando-se o mínimo de danos às raízes. Após a coleta, as plântulas foram umedecidas e acondicionadas em caixa de papelão. Após 24 horas, foram transplantadas para os tubetes com capacidade volumétrica de 50 cm<sup>3</sup> (12,5 cm de altura x 2,5 cm de diâmetro), preenchidos com substrato comercial da marca Rohrbacher®. A adubação de base foi realizada com a incorporação ao substrato de 5 kg m<sup>-3</sup> de fertilizante de liberação controlada NPK 14-08-15+Mg da marca Plantacote®, com duração de oito meses. Após a repicagem, as mudas foram mantidas em diferentes condições de crescimento, compondo os seguintes tratamentos:

- T1 – Tubetes em canteiro suspenso a 0,90 m de altura (Testemunha);
- T2 – ¼ do comprimento do tubete enterrado em areia;
- T3 – ½ do comprimento do tubete enterrado em areia e
- T4 – ¾ do comprimento do tubete enterrado em areia.

Para acomodar os tratamentos com tubetes parcialmente enterrados, foi construído um canteiro delimitado por tábuas de madeira e preenchido com areia lavada com 12 cm de profundidade, a fim de proporcionar a transferência de umidade da areia para o substrato das mudas por meio da capilaridade, mantendo o substrato permanentemente úmido (Figura 2). No tratamento T1, os tubetes ficaram em canteiro suspenso, feito de tela de arame do tipo “pinteiro”, a 90 cm de altura do solo. Todos os

tratamentos eram irrigados quatro vezes ao dia por um sistema de irrigação do tipo microaspersão.

Os controles das plantas daninhas foram realizados manualmente. Durante o período de formação das mudas, não houve necessidade de realização de adubações de cobertura, devido à ausência de sintomas de deficiências nutricionais. Foram realizadas quatro práticas de poda das raízes, a fim de evitar o enraizamento excessivo das mudas que eram acomodadas nos canteiros de areia.



**Figura 2.** Tubetes com mudas de *Genipa americana* em canteiro suspenso (A) e tubetes parcialmente enterrados em areia (B).

**Figure 2.** *Genipa americana* seedlings in a suspended bed treatment (A) and in tubes partially buried in sand (B).

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, incluindo quatro tratamentos e quatro repetições de 40 mudas. Aos 210 dias após a repicagem, foram avaliadas: taxa sobrevivência (Ts), número de folhas (Nf), altura total (Ht) e diâmetro de colo (Dc), seguida do cálculo da relação Ht/Dc. Foram também mensuradas: massa seca total (MST), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca das raízes (MSR) e, também, calculada a relação MSPA/MSR. Para a determinação das massas secas, as amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 65°C ± 2°C até o peso constante. A fim de avaliar a qualidade das mudas, foi estimado o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) (Dickson et al., 1960). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p < 0,05), utilizando o software estatístico SISVAR (Ferreira, 2014).

## Resultados

Aos 210 dias da repicagem das plântulas de *Genipa americana* para os tubetes, observou-se uma elevada taxa de sobrevivência (Ts) nos diferentes tratamentos, sem diferenças estatisticamente significativas (Tabela 1). O número de folhas (Nf) foi maior no T2, o qual difere significativamente apenas de T1.

No que se refere à altura total (Ht) das mudas, embora T3 tenha apresentado o maior valor médio, ele não foi estatisticamente diferente de T2. O T1 apresentou a menor média de Ht, apresentando diferenças estatísticas em relação aos outros tratamentos. Os tratamentos em que os tubetes foram parcialmente enterrados na areia resultaram na maior Ht.

Quanto ao crescimento do diâmetro do colo (Dc), os tratamentos com tubetes em contato com a areia não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Quanto à relação da altura total com o diâmetro do colo (Ht/Dc), houve diferenças estatísticas significativas entre todos os tratamentos avaliados.

A matéria seca total (MST), de parte aérea (MSPA) e de raízes (MSR) não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos testados (Tabela 2). Para a relação MSPA/MSR, o T1 apresentou diferença estatística significativa em relação aos demais tratamentos, enquanto estes não diferiram entre si. O índice de qualidade de Dickson (IQD) foi significativamente superior no T1 em relação aos demais tratamentos.

**Tabela 1.** Médias das taxas de sobrevivência e variáveis morfológicas das mudas de *Genipa americana*, após 210 dias da repicagem das plântulas em tubetes.

**Table 1.** Mean survival rates and morphological variables of *Genipa americana* seedlings 210 days after transplanting into tubes.

Tratamento	Ts (%)	Nf	Ht (cm)	Dc (mm)	Ht/Dc
T1	92,8 a	7,22 b	12,31 c	5,22 a	2,46 d
T2	93,1 a	9,15 a	23,87 ab	4,85 ab	5,08 b
T3	94,2 a	8,22 ab	25,62 a	4,27b	6,09 a
T4	93,2 a	7,97 ab	20,25 b	4,82 ab	4,29 c
CV (%)	8,8	8,1	10,9	9,4	7,1

Onde: Ts = taxa de sobrevivência, Nf = número de folhas, Ht = altura total da parte aérea, Dc = diâmetro do colo, Ht/Dc = relação entre altura da parte aérea e diâmetro do colo e CV = coeficiente de variação. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Médias de biomassas e Índice de Qualidade de Dickson das mudas de *Genipa americana*, após 210 dias da repicagem das plântulas para os tubetes.

**Table 2.** Mean biomass and Dickson Quality Index of *Genipa americana* seedlings 210 days after transplanting into tubes.

Tratamento	MST (g)	MSPA(g)	MSR (g)	MSPA/MSR	IQD
T1	2,25 a	1,37 a	0,93 a	1,58 b	0,57 a
T2	2,73 a	1,92 a	0,81 a	2,64 a	0,38 b
T3	2,03 a	1,39 a	0,64 a	2,34 a	0,26 b
T4	2,40 a	1,61 a	0,79 a	2,38 a	0,40 b
CV (%)	17,3	18,3	17,6	10,2	17,4

Onde: MST = massa seca total, MSPA = massa seca da parte aérea, MSR = massa seca de raízes e MSPA/MSR = relação entre massa seca da parte aérea e massa seca de raízes e IQD = Índice de Qualidade de Dickson. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## Discussão

Após 210 dias da repicagem das plântulas de *Genipa americana*, observou-se a boa adaptação das plantas jovens ao transplântio para os tubetes, assim como às condições dos recipientes no canteiro suspenso e em contato com a areia. Esta adaptação é demonstrada na elevada taxa de sobrevivência (Ts) das mudas nos tratamentos testados. Paula et al. (2013) obtiveram mediana Ts (67%) após o transplântio de plântulas de *Alchornea castaneifolia* da regeneração natural para sacos plásticos contendo areia como substrato.

Embora não diferente estatisticamente dos demais tratamentos, o menor número de folhas (Nf) obtido no T1 pode indicar que o contato dos tubetes com a areia favorece significativamente a emissão de folhas nas mudas, possivelmente pela manutenção de maior umidade no substrato, proporcionando melhor desempenho fisiológico e desenvolvimento das plantas. Em mudas de *Coccoloba nucifera*, Faria et al. (2002) mostraram que a fotossíntese ocorre principalmente nas folhas. Portanto, mudas com maior Nf têm maior produção de fotoassimilados e, conseqüentemente, apresentam maior crescimento.

Os maiores crescimentos de Ht ocorreram nos tubetes em contato com a areia, sendo superior ao sistema convencional de produção de mudas florestais nativas, que acomoda os tubetes em canteiros suspensos. Após 180 dias de produção das mudas de *G. americana* em tubetes de polietileno e biodegradável, fixados em canteiro suspenso, atingiu-se alturas de 7,5 e 8,4 cm, respectivamente (Costa et al., 2023). Embora a qualidade das mudas florestais não possa ser baseada em um único parâmetro morfológico, a Ht observada nos tratamentos com areia foi adequada para o plantio em áreas de restauração florestal.

Houve uma tendência do crescimento do Dc ser priorizado nos tubetes suspensos em canteiro. Por outro lado, as mudas cultivadas em ambiente com areia priorizaram o crescimento em Ht. Valores médios semelhantes de Dc foram obtidos, aos 90 dias, em mudas de *G. americana* produzidas em saco plástico, utilizando substrato a base de areia e esterco bovino, na proporção 1:1 (Dc = 4,07 mm) (Silva et al., 2018). Mello et al. (2017), também aos 90 dias, após a germinação de sementes de *G. americana* inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares em sacos plásticos, obtiveram valores médios de Dc inferiores (2,58 a 3,91 mm) aos encontrados neste estudo.

As mudas de *G. americana* expostas no canteiro suspenso (T1) apresentaram menor valor médio de Ht/Dc. Quanto menor for o valor de Ht/Dc, maior é a capacidade da planta sobreviver e se estabelecer no campo (Haase, 2008). Vale ressaltar, que não basta apresentar a melhor relação Ht/Dc, é necessário avaliar se o tamanho da muda é adequado ao plantio no campo ou, até mesmo, se encontra estiolada. Relevante também avaliar o grau de agregação das raízes ao substrato, observando se há quantidade de raízes capazes de garantir a integridade do substrato após a retirada da muda do recipiente.

Percebe-se que os tratamentos não tiveram influência nos parâmetros relacionados à produção de biomassa das mudas (MST, MSPA e MSR). Valores médios de MST (0,61 a 1,95 g planta<sup>-1</sup>) e MSPA (0,41 a 1,26 g planta<sup>-1</sup>) foram obtidos por Soares et al. (2012), após 120 dias de transplante das plântulas de *G. americana* para sacos plásticos, com os substratos inoculados com fungos micorrízicos arbusculares. Mudas com maior MSPA apresentam maior capacidade fotossintética e potencial de crescimento, mas perdem mais água pela transpiração, o que pode induzir ao estresse hídrico.

As raízes das mudas localizadas nos canteiros suspensos foram naturalmente necrosadas e podadas ao saírem da parte inferior do tubete e entrarem em contato com o ambiente. Nos tratamentos com tubetes parcialmente enterrados na areia, as raízes que cresceram fora dos recipientes foram podadas, o que pode ter contribuído para reduzir a biomassa de raízes.

Mudas com maior massa radicular tendem a melhor sobreviver e crescer do que àquelas com menor massa radicular (Gomes & Paiva, 2011). As raízes mais agregadas ao substrato reduzem as perdas de mudas durante a retirada dos tubetes. O sistema radicular, quando bem desenvolvido, facilita as tarefas de expedição das mudas para o plantio em campo, como: a retirada das mudas dos tubetes, formação de rocamboles de mudas e acomodação em caixas. Auxilia também a minimizar os danos às raízes durante o transporte das mudas até o local de plantio no campo.

Em geral, as mudas de qualidade são produzidas quando em recipientes com valor de MSPA/MSR igual a 2:1 ou menos (Haase, 2008). Portanto, o T1 representa o valor médio mais favorável para o referido parâmetro morfológico. Rondon Neto (2023) também observou situação semelhante em mudas de *Couratari stellata*, aos 70 dias, após a repicagem

das plântulas provenientes da regeneração natural, para tubetes em canteiro suspenso (MSPA/MSR = 1,68).

Os parâmetros morfológicos que contribuíram com o valor médio de IQD em T1 foram Dc e MSR, conferindo melhor robustez e equilíbrio da alocação da biomassa nas mudas de *G. americana*. Esta afirmação é consistente com Avelino et al. (2021), onde MSR, MST e o Dc foram as melhores variáveis para prever o comportamento do IQD das mudas florestais nativas do bioma Mata Atlântica.

Inicialmente, acreditava-se que a presença de areia continuamente úmida proveniente de irrigação e chuva poderia transferir umidade para o substrato das mudas por meio de irrigação capilar. Dessa forma, haveria a reposição da água perdida pela evapotranspiração, evitando possível estresse hídrico das mudas. No entanto, tal suspeita não foi comprovada nos resultados dos parâmetros morfológicos e biomassa seca das mudas ora avaliados. Mas ainda assim, a repicagem das plântulas resgatadas para os tubetes pode ser uma alternativa viável na produção de mudas de outras espécies florestais nativas. Uma sugestão de estratégia de manejo das mudas formadas em canteiros de areia que já apresentarem altura adequada, mas em que ainda é necessário melhorar a quantidade de raízes e o crescimento do Dc das plantas, seria a realização da sua transferência para canteiros suspensos.

## Conclusão

A estratégia técnica de produção de mudas de *Genipa americana*, a partir de plântulas naturalmente regeneradas e transplantadas em tubetes, é considerada viável, porque permite a formação de mudas de qualidade para o plantio em campo. Além disso, essa técnica também demonstra apresentar potencial para contribuir com a conservação do material genético de espécies florestais, por meio do plantio de mudas produzidas, para áreas de restauração.

## Conflito de interesses

O autor não tem conflito de interesse a declarar.

## Contribuição de autoria

**Rubens Marques Rondon Neto:** conceitualização, análise formal, investigação, metodologia, supervisão, escrita - primeira redação, escrita - revisão & edição.

## Referências

- Alvares, C. A. et al. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
- Avelino, N. R. et al. Alocação de biomassa e indicadores de crescimento para a avaliação da qualidade de mudas de espécies florestais nativas. **Ciência Florestal**, v. 31, n. 4, p. 1733-1750, 2021. <https://doi.org/10.5902/1980509843229>.
- Calegari, L. et al. Produção de mudas de espécies arbóreas nativas em viveiro via resgate de plantas jovens. **Revista Árvore**, v. 35, n. 1, p. 41-50, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000100005>.
- Cardoso, M. N. et al. Physiological quality and tolerance of *Genipa americana* L. seed submitted to drying. **Scientia Plena**, v. 18, n. 9, p. 1-7, 2022. <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2022.090201>.
- Costa, C. C. et al. Produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.) em tubetes biodegradáveis. **Ambientale**, v. 15, n. 2, p. 23-31, 2023. <https://doi.org/10.48180/ambientale.v15i2.452>.
- Costa, M. C. et al. Substratos para produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n. 1, p. 19-24, 2005.
- Cury, R. T. S. et al. Sobrevivência de plântulas transplantadas de uma floresta tropical madura para viveiro de mudas na Bacia do Rio Xingu. **Revista do Instituto Florestal**, v. 25, n. 1, p. 53-63, 2013. <https://doi.org/10.24278/2178-5031.2013251420>.
- Dickson, A. et al. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v. 36, p. 10-13, 1960. <https://doi.org/10.5558/tfc36010-1>
- Faria, W. S. et al. Comportamento de cinco genótipos de coqueiro (*Cocos nucifera* L.) na fase de germinação e de crescimento de mudas, sob diferentes sistemas de produção. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, p. 458-462, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452002000200035>.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap producers in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p.109-12, 2014. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.
- Gomes, J. M. & Paiva, H. N. **Viveiros florestais: propagação sexuada**. Viçosa, MG: Ed UFV, 2011. 116 p.
- Haase, D. L. Understanding forest seedling quality: measurements and interpretation. **Tree Planters Notes**, v. 52, n. 2, p. 24-30, 2008.
- Lorenzi, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 8. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2020. 384 p.

- Mello, A. H. et al. Avaliação do desenvolvimento de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.), inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares. **Enciclopédia Biosfera**, v. 25, n. 4, p. 258-266, 2017. [https://doi.org/10.18677/encibio\\_2017a24](https://doi.org/10.18677/encibio_2017a24).
- Oliveira, M. A. et al. Impact of  $K_2SiO_3$  and luminosity in the nutrition and growth of *Genipa americana*. **Discover Forests**, v. 1, n. 2, 2025. <https://doi.org/10.1007/s44415-025-00002-7>.
- Paula, S. R. P. et al. Transposição de plântulas de *Alchornea castaneifolia* (Willd.) A. Juss. da regeneração natural como estratégia de produção de mudas em viveiro. **Cerne**, v. 19, n. 2, p. 323-330, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0104-77602013000200017>.
- Rolim, S. G. et al. **Prioridades e lacunas de pesquisa e desenvolvimento em silvicultura de espécies nativas no Brasil**. São Paulo: WRI Brasil, 2020. 44 p. (WRI. Working paper, julho 2020).
- Rondon Neto, R. M. Formação de mudas de tauari (*Couratari stellata* A.C. Sm.) com plântulas da regeneração natural. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 11, n. 3, p. 117-123, 2023. <https://doi.org/10.20873/jbb.uft.cemaf.v11n3.16307>.
- Silva, A. V. C. et al. Evaluation of substrates for jenipapo (*Genipa americana* L.) seedlings production. **Journal of Agricultural Science**, v. 10, n. 2, p. 352-358, 2018. <https://doi.org/10.5539/jas.v10n2p352>.
- Soares, A. C. F. et al. Fungos micorrízicos arbusculares no crescimento e nutrição de mudas de jenipapeiro. **Ciência Agrônômica**, v. 43, n. 1, p. 47-54, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1806-66902012000100006>.
- Turchetto, F. et al. Can transplantation of forest seedlings be a strategy to enrich seedling. **Forest Ecology and Management**, v. 375, n. 1, p. 96-104, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.05.029>.
- Viani, R. A. G. et al. Corte foliar e tempo de transplântio para o uso de plântulas do sub-bosque na restauração florestal. **Revista Árvore**, v. 36, n. 2, p. 331-339, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622012000200014>.
- Zimmermann, A. P. L. et al. Métodos de transplântio para utilização de mudas de regeneração natural de *Cordia trichotoma*. **Agrária**, v. 12, n. 1, p. 74-78, 2017. <https://doi.org/10.5039/agraria.v12i1a5416>.