

## Propagação vegetativa de mudas de *Manihot pseudoglaziovii* com diferentes diâmetros de estacas

### *Vegetative propagation of Manihot pseudoglaziovii seedlings with different cutting diameters*

José Henrique Souza Costa<sup>1</sup>, Iara Tamires Rodrigues Cavalcante<sup>1</sup>, Geovergue Rodrigues de Medeiros<sup>1</sup>, Neila Lidiany Ribeiro<sup>1</sup>, Severino Guilherme Caetano Gonçalves dos Santos<sup>1</sup>, George Vieira do Nascimento<sup>1</sup>, Pedro Henrique Ferreira da Silva<sup>1</sup>, Romildo da Silva Neves<sup>1</sup>, Chrislanne Barreira de Macêdo Carvalho<sup>1</sup>

**Resumo:** A propagação de clones por material vegetativo de espécies arbórea e amplamente utilizada devido o menor tempo requerido para formação da matriz com porte desejável e, também, a dificuldade de obterem-se sementes de alguma espécie arbórea. O objetivo com essa pesquisa é de observar a influência dos diâmetros das estacas sobre a propagação vegetativa da maniçoba em casa de vegetação em diferentes dias de crescimento. O delineamento foi inteiramente casualizado com um fatorial 4x5, sendo quatro diâmetros de estacas plantadas (1,5, 2,0, 2,5 e 3,0 cm) e cinco idades (30, 60, 90, 120 e 150 dias). Foram realizadas avaliações morfométricas de altura, largura e diâmetro dos brotos e números de folhas. O índice de pegamento foi maior para os brotos produzidos com estacas de 3,0 cm (36,67% aos 30 dias e 100% aos 60 dias), enquanto que a menor taxa de pegamento foi observado com estacas de 1,5 cm, provavelmente associado ao menor conteúdo de reserva que a estaca possui. O número de folhas foi influenciado significativamente ( $p = 0,007$ ) pelo diâmetro das estacas. As variáveis morfométricas altura ( $p < 0,0001$ ), largura ( $p < 0,0001$ ), diâmetro ( $p = 0,003$ ) e número de folhas ( $p < 0,0001$ ) foram influenciadas significativamente pela idade. Não foi observado efeito de interação ( $p > 0,05$ ) para as variáveis morfométricas avaliadas. As estacas de até 3,0 cm de espessura usadas para propagação vegetativa da maniçoba proporcionam mudas com características morfológicas semelhantes.

**Palavras-chave:** Maniçoba, estaquia, forrageira, morfometria vegetal.

**Abstract:** The propagation of clones by vegetative material of arboreal species is widely used due to the shorter time required for the formation of the matrix with desirable size and, also, the difficulty of obtaining seeds of some arboreal species. The objective of this research is to observe the influence of the diameters of the cuttings on the vegetative propagation of maniçoba in a greenhouse on different days of growth. The design was completely randomized with a 4x5 factorial, with four diameters of planted cuttings (1.5, 2.0, 2.5 and 3.0 cm) and five ages (30, 60, 90, 120 and 150 days). Morphometric evaluations of height, width and diameter of shoots and number of leaves were performed. The rate of setting was higher for shoots produced with cuttings of 3.0 cm (36.67% at 30 days and 100% at 60 days), while the lowest rate of setting was observed with cuttings of 1.5 cm, probably associated with the lowest reserve content that the stake has. The number of leaves was significantly influenced ( $p = 0.007$ ) by the diameter of the cuttings. The morphometric variables height ( $p < .0001$ ), width ( $p < .0001$ ), diameter ( $p = 0.003$ ) and number of leaves ( $p < .0001$ ) were significantly influenced by age. No interaction effect was observed ( $p > 0.05$ ) for the morphometric variables evaluated. Cuttings up until 3.0 cm thick used for vegetative propagation of maniçoba provide seedlings with similar morphological characteristics.

**Keywords:** Maniçoba, cuttings, forage, plant morphometry.

<sup>1</sup>Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: george.vieira@insa.gov.br; severino.santos@insa.gov.br; neila.ribeiro@insa.gov.br; jose.costa@insa.gov.br; romildo.neves@insa.gov.br; iara.cavalcante@insa.gov.br; geovergue.medeiros@insa.gov.br; carlos.silva@insa.gov.br

Recebido em: 10/06/2022, aceito em: 20/09/2022 e publicado em: 18/10/2022.

## INTRODUÇÃO

No semiárido do Nordeste brasileiro, a atividade da pecuária tem a vegetação nativa como base para a alimentação dos rebanhos, que enfrenta sérios problemas de escassez de forragens durante a estação seca (Melo; Voltolini, 2019). Apesar da vegetação arbórea nativa ter potencial forrageiro, é comum substituí-la por uma vegetação herbácea, promovendo a degradação de terras devido a remoção do estrato arbóreo. É necessário assim, encontrar fontes alternativas de forragens para a criação de animais que mantenham ao máximo a vegetação nativa, protejam a flora, a fauna e o solo da região. Dentre centenas de espécies de plantas da Caatinga, algumas apresentam características forrageiras importantes, como alta palatabilidade, valor nutritivo, produtividade e capacidade de rebrota. Diante das perspectivas econômicas favoráveis à maniçoba e a escassez de trabalhos com a cultura, o seu cultivo racional precisa ser desenvolvido com bases em técnicas mais consistentes.

A maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*), espécie nativa do Brasil, pertence à família Euphorbiaceae e ocorre principalmente no semiárido do Nordeste brasileiro, podendo ser encontrada até a região central do Brasil (Santos, 2018). Apesar de ser uma planta que apresenta características cianogênicas, após a realização do processo de ensilagem ou fenação, a mesma perde a sua toxicidade, mostrando-se como uma promissora opção na oferta de forragem para os rebanhos do Semiárido brasileiro (Jardim et al., 2018).

A maniçoba pode ser propagada tanto por sementes como por estacas, porém, a propagação via sementes é dificultada pela severa dormência e irregularidade na germinação, o que tem dificultado o seu cultivo (PRIMO, et al., 2012). Contudo, a multiplicação da maniçoba por estaquia ou propagação clonal pode viabilizar a produção desta planta, uma vez que além de maximizar a produção de mudas em menor

tempo, gera indivíduos geneticamente iguais à planta matriz e viabiliza uma seleção mais eficiente em relação à reprodução sexuada (Ferreira et al., 2010), sendo esta técnica de propagação vegetativa a mais comumente utilizada para a clonagem de plantas lenhosas (Gratieri-Sossella et al., 2008; Silva, 2022).

O estudo das características morfométricas é indispensável para aprimorar os tratamentos culturais da planta, ainda mais quando pretende-se utilizar espécies nativas para alimentação animal (Tales, 2022). O crescimento da planta pode ser avaliado por meio de medidas de diferentes tipos, sendo as mais comuns as numéricas, lineares e superficiais. A escolha de um método depende principalmente dos objetivos do pesquisador, bem como da disponibilidade de material, mão-de-obra, tempo e equipamentos necessários para a realização das medidas (Clement; Bovi, 2000). Desse modo, considerando a importância da propagação dessa espécie para produção de forragem, o objetivo com essa pesquisa foi avaliar a influência dos diâmetros das estacas sobre a propagação vegetativa da maniçoba em diferentes dias de crescimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação O experimento foi realizado no Viveiro de Mudas de plantas da Caatinga, localizado na Estação Experimental Prof. Ignacio Salcedo (EE-INSA), zona rural do município de Campina Grande – PB, nas coordenadas geográficas latitude de 07°16'37" S, longitude de 35°58'00" W e altitude de 478 metros. A região tem clima do tipo Aw'i, segundo a classificação climática de Köppen e é considerado como seco sub-úmido. O período chuvoso está situado entre os meses de março a julho e a normal climatológica é cerca de 800 mm (1974-2004). A temperatura máxima média anual é de 28,7 °C e a mínima de 19,8 °C variando pouco ao longo do ano (Sousa Júnior, 2006).

Para confecção das mudas foram selecionadas estacas de *Manihot pseudoglaziovii*

Pax & K. Hoffm. que apresentavam características sadias e com boa disposição de gemas em seu material vegetativo.

Foram utilizados sacos de polietileno com 30/20 cm preto e para produção do substrato foram utilizados esterco bovinos curtidos na proporção de 2/1. A composição do substrato utilizados foi de 3,3 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de Ca<sup>2+</sup>, 50 mg dm<sup>-3</sup> K<sup>+</sup>, 10 mg dm<sup>-3</sup> de Na<sup>+</sup> e 3,4 mg dm<sup>-3</sup> de P, determinados segundo Embrapa (1999). Após a produção dos sacos de substrato, foram selecionados os materiais vegetativos e cortados em forma de bisel com 30 cm, de modo que continham, no mínimo, 4 gemas. As mudas foram produzidas conforme os tratamentos e regadas diariamente. Os tratamentos utilizados foram de acordo com os diâmetros das estacas plantadas, contendo 1,5 cm; 2,0 cm; 2,5 cm e 3,0 cm. As mudas foram identificadas de acordo com seus respectivos tratamentos e distribuídas aleatoriamente na casa de vegetação. Foram feitas avaliações morfométricas nas mudas nos dias 30, 60, 90, 120 e 150 após o plantio.

Foi avaliado o índice de pegamento (IPE) e parâmetros de crescimento das mudas implantadas. O IPE foi calculado utilizando a seguinte fórmula:

$$IPE (\%) = \frac{\text{Número de estacas estabelecidas}}{\text{Número de estacas plantadas}}$$

O índice de pegamento das estacas (IP), foi calculado aos 30 e 60 dias após o plantio e aos 90 dias foram avaliadas as características de morfometria vegetal: altura das brotações, largura das brotações e diâmetro das brotações e número de folhas por brotações. Para determinar o comprimento dos brotos foi utilizado fita métrica da base do broto até a última folha

desposta; para largura dos brotos foi utilizado uma fita métrica da ponta de uma extremidade a outra; para determinação do diâmetro dos brotos foi medido a base dos brotos.

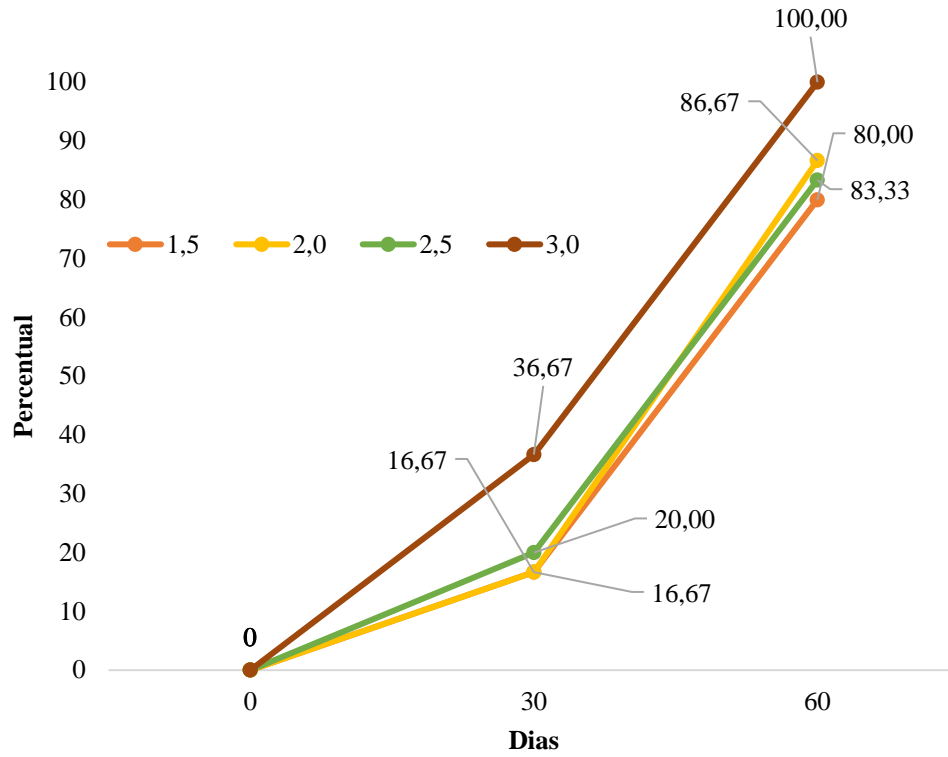
Foi utilizado o delineamento fatorial 4 x 5 (quatro tratamentos, cinco períodos de avaliação), com quinze repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e submetidos ao PRO GLM utilizando o teste de Tukey pelo programa SAS 9.4.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as mudas plantadas com estacas de 3,0 cm de diâmetro apresentaram maior índice de pegamento aos 30 (36,67%) e 60 dias (100%), conforme apresentado na Figura 1. Já as estacas de 1,5 cm de diâmetro proporcionaram o menor índice de pegamento, com 16,67% aos 30 dias e 80% aos 60 dias. Este motivo pode estar relacionado com maior aporte de reserva em seu material vegetativo, favorecendo melhor aproveitamento da pega das estacas, favorecendo a brotação e enraizamento. Para Ferreira et al. (2010), as estacas de *Manihot glaziovii* que possuíam diâmetro maior que um centímetro, estão propensas a ter melhor desenvolvimento radicular, provavelmente devido ao acúmulo de substância de reserva.

A quantidade de folhas foi influenciada significativamente ( $p = 0,007$ ) em função do diâmetro da estaca. Altura ( $p < 0,0001$ ), largura ( $p < 0,0001$ ), diâmetro ( $p = 0,003$ ) e folhas ( $p < 0,0001$ ) foram influenciadas significativamente pela idade (Tabela 1), já as variáveis morfométricas não foram influenciadas pela interação diâmetro de estaca x idade.

**Figura 1:** Índice de pegamento de mudas de maniçoba plantadas com estacas de diferentes diâmetros.



**Tabela 1:** Variáveis morfométricas de brotos de maniçoba propagados por estaquia com diferentes diâmetros

Variáveis	Diâmetro de estaca				Dias					EPM	<i>p</i> -valor		
	1,5	2,0	2,5	3,0	30	60	90	120	150		Di	Da	Di*Da
Altura (cm)	0,68	0,72	0,64	0,72	0,36e	0,55d	0,72c	0,89b	0,98a	0,22	0,128	<,0001	0,279
Largura (cm)	0,65	0,68	0,68	0,79	0,45d	0,64c	0,68b	0,82a	0,94a	0,40	0,177	<,0001	0,300
Diâmetro (cm)	0,73	0,68	0,80	0,71	0,55b	0,55b	0,85ab	0,81ab	0,91a	0,66	0,594	0,003	0,524
Folhas (unidades)	11,17a	11,45a	9,34b	10,37ab	0,58e	8,48d	10,98c	13,23b	15,36a	3,38	0,007	<,0001	0,388

Letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade do erro ( $p < 0,05$ ). EPM= erro padrão da média; Di= efeito de diâmetro da estaca. Da= efeito de dia de avaliação.

A altura e a largura dos brotos de maniçoba não foram afetadas pelo diâmetro de estaca, no entanto, as mudas apresentaram maior altura e largura ao se aumentarem os dias de cultivo das mudas, principalmente para os dias 120 e 150. Para a variável altura do broto, observou-se que as estacas de maniçoba plantadas tiveram maior comprimento em função do número de dias, conseqüentemente, influenciando na largura dos brotos. Este efeito pode estar relacionado com o tempo de crescimento e à presença de cofatores de enraizamento, promovendo a maior eficiência na emissão de raízes e conseqüentemente fornecendo mais aporte de nutrientes para muda.

Contudo, Silva et al. (2018) constataram que manivas com diâmetro superior a 3,0 cm apresentam menor altura de brotação por possuírem estruturas mais lignificadas. Segundo os mesmos autores, o comprimento das estacas também afeta a morfologia da muda, de modo que manivas de 10 cm proporcionam baixa taxa de brotação e vigor inicial inferior.

As mudas propagadas a partir de estacas de 2,0 cm apresentaram maior número de folhas, independentemente da idade, quando comparada aos demais tratamentos. Também foi detectado um efeito do número de dias sobre o número de folhas contabilizadas. Os diâmetros exercem grande influência sobre a produção de massa verde dos brotos, de modo que aos 150 dias foram observados os melhores resultados. Ferreira et al. (2010) constataram que a quantidade de reservas presente em estacas pode interferir diretamente no aumento do número de folhas, justificando os resultados obtidos no presente estudo. Dessa forma tornar-se evidente a importância e a influência dos dias e dos diâmetros das estacas, no crescimento das mudas de maniçoba por propagação vegetativa.

Observa-se que as estacas de 2,5 cm proporcionam menor número de folhas, quando comparado ao demais tratamentos. Tendo em vista que a emissão de perfilhos e folhas nas espécies forrageiras é fundamental para produção de forragem (Fagundes et al., 2012), supõe-se que o plantio a partir de estacas de 2,5 cm é menos indicado para produção de maniçoba para fins forrageiros. No entanto, esta informação isolada não é capaz de embasar a tomada de decisão no

que diz respeito à exclusão de manivas com 2,5 cm de diâmetro para produção de bancos de forragem.

De acordo com Hartmann et al. (1990), só ocorre formação de folhas se houver emissão de raízes adventícias para que haja suprimento nutricional e hídrico. No estudo, essa relação não pode ser confirmada visto que o sistema radicular não foi avaliado, porém a semelhança entre as características morfológicas das mudas, independente do tratamento, permite inferir que houve adequado enraizamento em todos os exemplares cultivados.

## CONCLUSÃO

Mudas de maniçoba podem ser propagadas assexuadamente, utilizando-se manivas com diâmetro entre 1,5 e 3,0 cm e comprimento de 30 cm, produzindo mudas com características morfológicas semelhantes.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas de pesquisa, e ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) pelo financiamento do experimento.

## REFERÊNCIAS

CLEMENT, C. R.; BOVI, M. L. A. Padronização de medidas de crescimento e produção em experimento com pupunheiras para palmito. *Acta Amazônica*, v. 30, n. 3, p. 349-362, 2000.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Solos/Embrapa Informática

- Agropecuária/Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.
- FAGUNDES, J. L.; MOREIRA, A. L.; FREITAS, A. W. P.; ZONTA, A.; HENRICH, R.; ROCHA, F. C. Produção de forragem de Tifton 85 adubado com nitrogênio e submetido à lotação contínua. *Revista Brasileira de Produção Animal*, v.13, p.306-317, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402012000200002>
- FERREIRA, L. E., ANDRADE, L. A. D., GONÇALVES, G. S., SOUZA, E. P. D., & FERREIRA, H. V. (2010). Diâmetro de estacas e substratos na propagação vegetativa de maniçoba, *Manihot glaziovii* Muell. Arg. *Revista Ciência Agronômica*, 41, 393-402.
- GRATIERI-SOSSELLA, Ariane; PETRY, Cláudia; NIENOW, Alexandre Augusto. Propagação da corticeira do banhado (*Erythrina crista-galli* L.) (Fabaceae) pelo processo de estaquia. *Revista Árvore*, 2008, 32: 163-171.
- Hartmann, H. T. et al. **Propagation: principles and practices**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1990. cap. 9, p. 604-647.
- SILVA, J. P. D., JARDIM, A. M. D. R. F., SIMÕES, V. J. L. P., MORAIS, J. E. F. D., SILVA, M. J. D., ARAÚJO JÚNIOR, G. D. N., ... & SILVA, T. G. F. D. (2018). Inter-relação das características de manivas na propagação vegetativa de *Manihot glaziovii* em ambiente Semiárido. *Pubvet*, v. 12, n. 9, p. 1-7, 2018.
- PRIMO, D. C., MARTINS, J. C., DUTRA, E. D., GARRIDO, M. D. S., MENEZES, R. S., & DE JESUS, K. N. (2012). Desenvolvimento inicial de mudas de gliricídia e maniçoba preparadas com estacas de quatro comprimentos. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 7(2), 322-327.
- MELO, R. F., VOLTOLINI, T. V. **Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido**. Editores técnicos Embrapa Brasília, DF, 2019.
- SANTOS, Everton Ferreira dos. Caracterização fenológica e morfológica de plantas e qualidade pós-colheita de frutos de acessos de cambuzeiro (*Myrciaria floribunda* O. Berg) do banco ativo de germoplasma do CECA-UFAL. Dissertação UFAL – Rio Largo – AL. 2018. 121p.
- SILVA, Eldamilton Gomes da. Propagação assexuada da seriguleira com diferentes comprimentos de estacas. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde – Cuité - PB, 2022. 42 f.: il.
- TELES, W. (2022). O potencial efeito das mudanças climáticas sobre a competição de espécies nativas e exóticas de moluscos sul-americanos. TCC curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí - GO. 2022. 40p.