

Propagação clonal de *Ziziphus joazeiro* Martius pela técnica de miniestaquia em diferentes substratos

Clonal propagation of *Ziziphus joazeiro* Martius by mini-cutting technique on different substrates

DOI:10.34117/bjdv7n3-310

Recebimento dos originais: 09/02/2021

Aceitação para publicação: 13/03/2021

Izabel dos Santos Dias

Graduanda em Engenharia Florestal

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, Brasil, 58.708-110

E-mail: beldias333@gmail.com

Luanna Alertsea Rodrigues Cintra

Graduanda em Tecnologia e Gestão Pública

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Sumé-PB

Endereço: Rua Luiz Grande, s/n – Frei Damião, Sumé – PB, Brasil, 58.540-000

E-mail: luannaalertsea@gmail.com

Eder Ferreira Arriel

Doutor em Produção Vegetal pela Universidade Estadual de São Paulo

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, Brasil, 58.708-110

E-mail: eder.ferreira@professor.ufcg.edu.br

José Aminthas de Farias Júnior

Mestre em Ciências Florestais pela Universidade Federal de Campina Grande

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, Brasil, 58.708-110

E-mail: aminthas@gmail.com

Vitória Ferreira Gomes

Graduanda em Engenharia Florestal

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, Brasil, 58.708-110

E-mail: vitoriafgomes20@gmail.com

Guilherme Augusto da Cruz Costa

Graduando em Engenharia Florestal

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, Brasil, 58.708-110

E-mail: guilherme.ga117@gmail.com

Alexandre da Silva Cadête

Graduando em Engenharia Florestal

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, Brasil, 58.708-110
E-mail: alexandrecadete0@gmail.com

Mellina Nicácio da Luz

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais
Instituição: Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB
Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB, Brasil, 58.708-110
E-mail: mellina.nicacio@outlook.com

RESUMO

A espécie *Ziziphus joazeiro* Martius conhecida como Juazeiro, pertence à família Rhamnaceae. É uma árvore nativa do Brasil, predominante na região semiárida do nordeste onde ocorre baixa pluviosidade. O juazeiro é utilizado na alimentação animal e humana, cosméticos, energia, construções rurais, produtos medicinais, paisagismo e em plantios para restauração e recuperação ambiental. A propagação da espécie por sementes pode ser dificultada pela limitação de sementes em períodos de longa estiagem, sementes de baixa qualidade ou pela perda de capacidade de germinação muito rápida. Uma das alternativas é o uso da propagação clonal pela técnica de miniestaquia de origem seminal. Um fator importante para a produção de mudas por esta técnica é o tipo de substrato utilizado para a promoção do enraizamento dos propágulos vegetativos. Assim, este trabalho objetivou avaliar a sobrevivência de miniestacas de Juazeiro até aos 56 dias após o plantio em seis substratos. A cada sete dias até aos 56 dias após o plantio das miniestacas, foram coletados dados da sobrevivência de miniestacas (número de miniestacas vivas). Os dados do número de miniestacas de cada avaliação foram submetidos ao teste de Qui-Quadrado (X^2). Até aos 14 dias foi verificada uma sobrevivência de 100% em todos os substratos avaliados. Aos 21 dias esta sobrevivência foi mantida, exceto, no coproduto resultante da extração de vermiculita que apresentou uma sobrevivência de 94,4%, chegando aos 77,8% aos 56 dias. Quanto mais tempo o propágulo sobrevive, maior a probabilidade de sucesso do seu enraizamento. Os substratos pó de coco e o composto por este pó e o coproduto resultante da extração de vermiculita têm potencial para serem utilizados na propagação clonal por miniestaquia do *Ziziphus joazeiro* Martius. Além do baixo custo na região semiárida, ainda contribui para a mitigação de impactos ambientais negativos causados pelo descarte destes materiais no meio ambiente.

Palavras-chave: Impactos ambientais, coproduto, minijardim clonal.

ABSTRACT

The species *Ziziphus joazeiro* Martius known as Juazeiro, belonging to the Rhamnaceae family. It is a tree native from Brazil, predominant in the semi-arid region of Brazil's northeast where low rainfall occurs. Juazeiro is used in animal and human nourishment, cosmetics, energy, rural buildings, medicinal products, landscaping and in plantations for environmental restoration and recovery. The propagation of the species by seeds can be hindered by the limitation of seeds in a period of long drought, low quality seeds by the loss of capacity for very fast germination. One alternative is the use of clonal propagation by the mini-cutting technique of seminal origin. An important factor for the production of seedlings by this technique is the type of substrate used to promote the rooting of vegetative propagules. Thus, this study aimed to evaluate the survival of mini cuttings from Juazeiro up to 56 days after planting in six substrates. Every seven days until 56

days after mini-cuttings were planted, mini-cuttings survival data (number of live mini-cuttings) were collected. The data on the number of mini-cuttings for each evaluation were submitted to the Chi-Square test (χ^2). Up to 14 days, 100% survival rate was verified in all evaluated substrates. At 21 days 100% survival was maintained, except for the co-product resulting from the extraction of vermiculite, which showed a survival of 94.4%, reaching 77.8% at 56 days. The longer the propagule survives, the higher it is the rooting success probability. The substrates coconut powder, the compound of this powder and the co-product resulting from the vermiculite extraction have the potential to be used in the clonal propagation by mini-cutting of the *Ziziphus joazeiro Martius*. In addition to the low cost in the semiarid region, it also contributes to the mitigation of negative environmental impacts caused by the disposal of these materials in the environment.

Keywords: Environmental impacts, co-product, mini-clonal hedge.

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Ziziphus joazeiro* Mart. (juazeiro), família Rhamnaceae, é uma árvore nativa da Caatinga com ocorrência confirmada nos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (LIMA, 2015). O juazeiro é utilizado na alimentação animal e humana, cosméticos, energia, construções rurais, produtos medicinais, paisagismo e em plantios para restauração e recuperação ambiental (SILVA et al., 2011; SANTOS, 2016; FONSECA & BRANCO, 2015).

Lucena et al. (2017) relatam que embora apresente uma grande utilidade, a exploração do *Z. joazeiro* necessita de conhecimentos que contribuam para a produção de mudas em programas de reflorestamento, iniciando com o problema da dificuldade de germinação da unidade de dispersão seminal da espécie em virtude da resistência à absorção de água desta estrutura de propagação, provocada pela dureza e impermeabilidade do endocarpo. Dantas et al. (2014) relatam que na regeneração natural a liberação da semente em decorrência da decomposição da polpa do fruto pode durar até 12 meses e ainda vai depender de condições adequadas para a sua germinação e consequente propagação. Além disso, a propagação da espécie por sementes pode ser dificultada pela limitação de sementes em períodos de longa estiagem.

Uma das alternativas quando há limitação na produção de mudas via seminal é o uso da propagação clonal pela técnica de miniestaqueia (LUZ et al., 2020; LEITE et al., 2021). Muitos fatores influenciam no sucesso da produção de mudas por esta técnica, sendo o tipo de substrato utilizado um fator importante para a promoção do enraizamento dos propágulos vegetativos.

O comportamento da espécie pode ser diferente em relação ao substrato, sendo fundamental o estudo específico do substrato ideal para cada uma (MONTEIRO et al.,

2015). Além da qualidade técnica do substrato e custo, outro fator que tem merecido atenção é a possibilidade de uso de substratos alternativos que podem contribuir com a diminuição dos impactos ambientais.

Diante do exposto, esta pesquisa teve por objetivo avaliar a sobrevivência de miniestacas de *Z. joazeiro* até aos 56 dias após o plantio em substratos alternativos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Viveiro Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UAEF) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) localizado no município de Patos-PB.

Inicialmente foi estabelecido um minijardim clonal de origem seminal da espécie para o fornecimento de propágulos vegetativos. Brotações deste minijardim foram coletadas com o auxílio de uma tesoura de poda e confeccionadas miniestacas com comprimento entre 7 e 8 cm, com a redução da área foliar dos propágulos em um par de folhas reduzida à metade. Em seguida os propágulos foram plantados em tubetes (280 cm³) contendo o substrato referente a cada tratamento e dispostos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 18 repetições (unidade experimental de uma miniestaca) totalizando 108 parcelas (duas bandejas com 54 tubetes cada). Essas bandejas foram alocadas em um telado com retenção de 50% da intensidade luminosa, sendo submetidas a uma irrigação automática por nebulizadores, programados para irrigar 20 vezes ao dia durante um minuto e em intervalos de 60 minutos (Figura 1).

Figura 1. Local com irrigação automática de condução do experimento com miniestacas da espécie de *Ziziphus joazeiro* Mart. (juazeiro) submetidas aos substratos vermiculita, Bioplant®, terra/esterco, pó de coco (PC), coproduto de vermiculita (CV) e CV+PC.



Fonte: DIAS (2019)

A cada sete dias até aos 56 dias após o plantio das miniestacas, foram coletados dados da sobrevivência de miniestacas (número de miniestacas vivas). Os dados do número de miniestacas de cada avaliação foram submetidos ao teste de Qui-Quadrado (X^2) (PIMENTEL GOMES, 2009) entre os tratamentos em cada avaliação e entre as avaliações de cada tratamento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até aos 14 dias foi verificada uma sobrevivência de 100% em todos os substratos avaliados (**Tabela 1**). Aos 56 dias o substrato T5 (coproduto resultante da extração de vermiculita), embora com diferenças não significativas ($p > 0,05$), apresentou uma sobrevivência (78%) bem inferior aos demais tratamentos. É bem possível que se a amostra fosse maior estas diferenças poderiam ser detectadas estatisticamente, uma vez que a magnitude entre os tratamentos com os melhores resultados (T1 e T4) superaram o coproduto resultante da extração de vermiculita (T5) em 16%. É oportuno salientar que a avaliação da sobrevivência das miniestacas é importante porque quanto mais tempo o propágulo sobrevive, maior a probabilidade de sucesso do seu enraizamento.

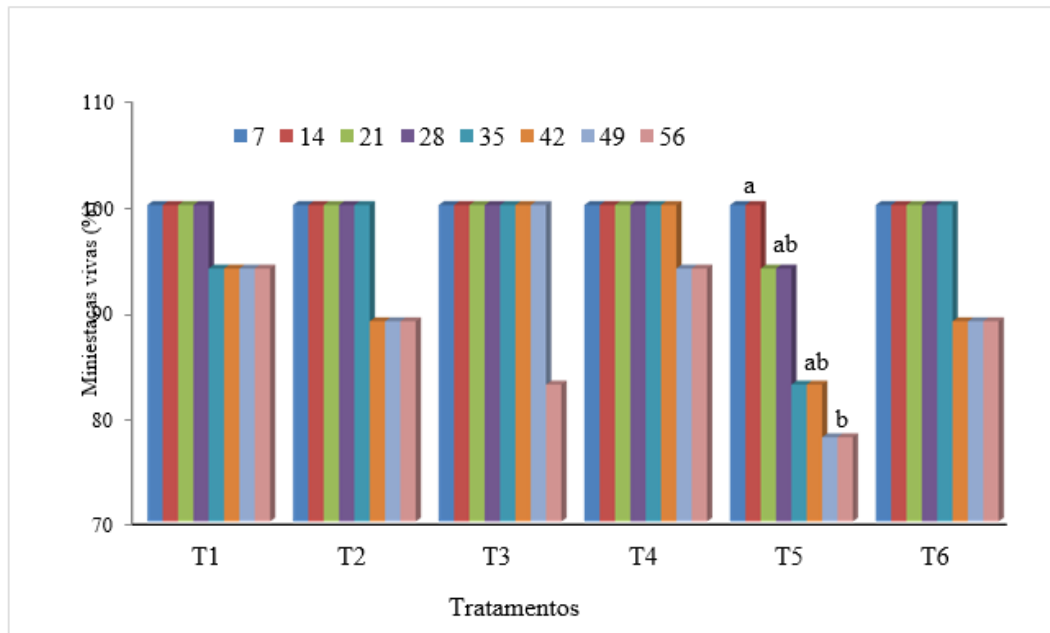
Tabela 1: Porcentagem de miniestacas vivas de *Ziziphus joazeiro* Mart. (juazeiro), nos substratos vermiculita (T1), Bioplant® (T2), terra/esterco (T3), pó de coco (PC - T4), coproduto de vermiculita (CV - T5) e CV+PC (T6).

Dias após plantio	Tratamentos *					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
07	100	100	100	100	100	100
14	100	100	100	100	100	100
21	100	100	100	100	94	100
28	100	100	100	100	94	100
35	94	100	100	100	83	100
42	94	89	100	100	83	89
49	94	89	100	94	78	89
56	94	89	83	94	78	89

* Teste Qui-Quadrado (X^2): Não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos em nenhuma das avaliações ($P > 0,05$).

Na **figura 2** pode ser observado semanalmente o comportamento da sobrevivência das miniestacas submetidas em cada tratamento avaliado. Apenas no substrato coproduto resultante da extração de vermiculita foi observada diferença significativa entre as duas primeiras avaliações e as duas últimas ($P < 0,05$).

Figura 2. Porcentagem de miniestacas vivas de *Ziziphus joazeiro* Mart. (juazeiro), observadas semanalmente, a partir dos sete dias após o plantio das miniestacas, nos substratos vermiculita (T1), Bioplant® (T2), terra/esterco (T3), pó de coco (PC - T4), coproduto de vermiculita (CV - T5) e CV+PC (T6).



* Médias seguidas da mesma letra no “T5” não diferem entre si pelo teste qui-quadrado (X^2) ($P > 0,05$).
Fonte: DIAS (2019)

Borsoi Neto (2018) relata que para a produção de mudas se tornar um método eficaz na propagação da espécie há a influência de uma diversidade de fatores, dentre eles o substrato, que deve apresentar aeração adequada e boa capacidade de retenção de água, afetando diretamente no enraizamento em virtude de realizar a sustentação e permitir um bom suprimento de oxigênio e água para a base do propágulo vegetativo e para o seu desenvolvimento radicial. Lima et al. (2019) acrescenta que para uma boa formação de raízes adventícias, o substrato deve-se manter espaço poroso suficiente para o fornecimento de oxigênio para a formação de raízes, mesmo quando o substrato atingir um nível saturado de água.

Os substratos alternativos a exemplo daqueles compostos por rejeito de vermiculita e pó de coco, além de reduzir o custo de produção de mudas, reduz também os impactos ambientais provocados pelo descarte e acúmulo desses materiais no meio ambiente (NOBERTO et al., 2019). Estes autores testando substratos obtidos pela composição de resíduos da casca do coco e também coproduto de vermiculita para produção de mudas de *Cnidocolus quercifolius* Pohl (faveleira) pela técnica clonal de alporquia, observaram os melhores resultados com substratos compostos por estes materiais alternativos para o enraizamento de alporques em ramos de faveleira. Os autores relatam que o potencial destes resíduos compondo um bom substrato pode ser em razão da fertilidade do coproduto com a maior porosidade proporcionada pelo resíduo da casca

de coco. O uso de resíduos de casca do coco na composição de substratos para a produção de mudas clonais de *Piptocarpha angustifolia* também foi recomendada por Stuepp et al. (2016).

Trabalhando também com substratos alternativos na propagação de faveleira por alporquia, Farias Júnior et al. (2015), observaram um bom desempenho do coproduto de vermiculita em todas as variáveis estudadas por eles, no entanto, os autores salientaram um inconveniente com o uso deste substrato, na clonagem de plantas pelo processo da alporquia, devido à alta densidade deste material, podendo quebrar os ramos alporcados, sugerindo a avaliação da composição deste substrato com outros de menor densidade. No processo de miniestaquia a densidade do substrato, também é um problema para as atividades operacionais no viveiro florestal tanto de ordem ergonômica quanto de conservação dos recipientes e seus suportes devido ao peso do substrato. Neste cenário apresentado acima, os tratamentos T4 e T6 avaliados neste presente estudo merecem destaque, pois além de apresentarem baixas densidades, também tiveram um bom desempenho para garantir uma boa sobrevivência dos propágulos vegetativos e assim, potencialmente capaz de promover um bom enraizamento.

Trabalhos realizados com as espécies *Myracrodruon urundeuva* Allemão (LUZ et al., 2020), *Azadirachta indica* A. Juss (NONATO et al., 2019), *Citrus aurantifolia* Swingle (MEDEIROS et al., 2019) e *Ficus benjamina* L. (LIMA et al., 2019) também mostraram potencial dos resíduos da casca de coco e da extração de vermiculita na composição de substratos para a propagação clonal por miniestaquia, em virtude do baixo custo e auxílio na redução dos impactos ambientais causados pela deposição destes resíduos no meio ambiente.

Este trabalho é preliminar a outros que devem ser realizados futuramente com a avaliação destes substratos alternativos de fácil aquisição na região de estudo em diferentes combinações e proporções, com outras matérias-primas de baixo custo, com potencial para encontrar as características físicas ideais para a iniciação e desenvolvimento do enraizamento adventício, crescimento e desenvolvimento de mudas clonais de qualidade pela técnica clonal de miniestaquia desta importante espécie florestal (*Ziziphus joazeiro* Mart.) do semiárido brasileiro.

4 CONCLUSÕES

Os substratos pó de coco (T4) e o composto por este pó e o coproduto resultante da extração de vermiculita (T6) têm potencial para serem utilizados na propagação clonal por miniestaquia do *Ziziphus joazeiro* Martius. Além do baixo custo na região semiárida, ainda contribui para a mitigação de impactos ambientais negativos causados pelo descarte destes materiais no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- BORSOI NETO, A. C. et al. Produção de mudas de maxixe em substratos alternativos. 2018. In: VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA. 2017. Brasília-DF.
- DANTAS, F. C. P. et al. *Ziziphus joazeiro* Mart. - Rhamnaceae: características biogeoquímicas e importância no bioma Caatinga. **Revista Principia**, João Pessoa-PB, v. 25, p. 51-57, 2014.
- FARIAS JÚNIOR, J. A. et al. Clonagem de *Cnidocolus quercifolius* por alporquia, utilizando rejeito de vermiculita e diferentes concentrações de AIA. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.35, n.81, p.35-40, 2015. Acesso em 06 de julho de 2020, em DOI: <https://doi.org/10.4336/2015.pfb.35.81.499>
- FONSECA, F. C. S.; BRANCO, A. Obtenção de triterpenos pentacíclicos a partir do extrato aquoso de *Ziziphus joazeiro* Mart (Rhamnaceae). **XV-SEMIC-UEFSP**. 1027-1030, 2015.
- LEITE, J. A. et al. Métodos de extração da auxina natural de *Cyperus rotundus* para a clonagem de *Myracrodruon urundeuva* Allemão. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.2, p.19713-19731, fev. 2021, Acesso em 26 de fevereiro de 2021, em DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-559>
- LIMA, L. S. et al. Substratos na propagação da variedade variegada de *Ficus benjamina* L. por miniestaquia. 2019. In: VI CONGRESSO NORDESTINO DE ENGENHARIA FLORESTAL. 2019. MOSSORÓ-RN.
- LIMA, R. B. **Rhamnaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20675>>. Acesso em: 02 jul. 2019.
- LUCENA, E. O. et al. Biometria e qualidade fisiológica de sementes de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Marth.) de diferentes matrizes do semiárido paraibano. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos-PB, v.13, n. 4, p.275-280, 2017. Acesso em 29 de junho de 2020, em DOI: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v13i4.897>
- LUZ, M. N. et al. Miniestaquia seminal em *Myracrodruon urundeuva* Allemão com o uso de substratos alternativos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n.12, p.102017-102034, dez. 2020. Acesso em 12 de fevereiro de 2021, em DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n12-631>

LUZ, M. N. et al. Biomassa e agregação radicular em miniestacas de *Myracrodruon urundeuva* Allemão In: FELSEMBURGH, C. A. (Org.). **Empreendedorismo e inovação na engenharia florestal**, v. 2. 1. ed. Ponta Grossa-PR: Atena Editora, 2020. Cap. 6, p. 54-62. Acesso em 10 de julho de 2020, em DOI: 10.22533/at.ed.8032005066

MEDEIROS, E. S. et al. **Propagação clonal de *Citrus aurantifolia* Swingle por miniestaquia em diferentes substratos** 2019. In: VI CONGRESSO NORDESTINO DE ENGENHARIA FLORESTAL. 2019. MOSSORÓ-RN.

MONTEIRO, K. M. S et al. Produção de mudas de *Anandenathera macrocarpa* em diferentes substratos para recuperação de áreas degradadas no Cerrado. **Enciclopédia Biosfera** – Centro Científico Conhecer, Goiânia-GO, v. 11, n. 22, p. 2438-2446, 2015.

NOBERTO, M. N. S. et al. Substratos alternativos na clonagem de faveleira (*Cnidocolus quercifolius*) pela técnica de alporquia. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos-PB, v.15, n. 1, p.48-55, 2019. Acesso em 30 de junho de 2020, em DOI: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v15i1.1048>

NONATO, E. R. L. et al. Enraizamento de miniestacas de *Azadirachta indica* A. Juss em substratos alternativos. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos-PB, v.15, n. 3, p.133-157, 2019. Acesso em 03 de julho de 2020, em DOI: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v15i3.1165>

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15 ed. Piracicaba. FEALQ, 2009. 451p.

SANTOS, F. M. F. **Efeito da inclusão de feno de juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) no desempenho, característica físico-químicas do leite e parâmetros sanguíneos de cabras anglo nubianas**. 2016. 47f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), UNIVASF, Petrolina-PE, 2016.

SILVA, T. C. L. et al. Atividades antioxidante e antimicrobiana de *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae): avaliação comparativa entre cascas e folhas. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Araraquara-SP, v. 32, n. 2, p. 193-199, 2011.

STUEPP, C. A. et al. Quality of clonal plants of *Piptocarpha angustifolia* in diferente renewable substrates and seasons of the year. Brasília-DF: **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 11, 1821-1829p. 2016.