



PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DE SERIGUELEIRA COM DIFERENTES COMPRIMENTOS DE ESTACAS

Robenilda Moreira da Silva¹, Edamilson Gomes da Silva², Ângelo Kidelman Dantas de Oliveira³, Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira⁴

¹ Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB.

² Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB.

³ Prof. da Universidade Federal de Campina Grande.

⁴ Prof. Dr. do Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB.

Email para correspondência: rbnilda@gmail.com

Resumo

A serigueleira é uma frutífera originária da América Central, que se espalhou por vários países da América do Sul. A sua reprodução ocorre por via sexuada e assexuada. Na reprodução assexuada, é comum o uso de estacas grandes, plantadas diretamente no campo. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar o desempenho de *Spondias purpurea* propagada com diferentes comprimentos de estacas. O experimento foi conduzido no estabelecimento rural Chã da Bolandeira em Jaçanã – RN. O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados, com cinco tratamentos. Os tratamentos testados foram assim distribuídos T₁ - 0,4 m; T₂ - 0,6 m; T₃ - 0,8 m; T₄ - 1,0 m; T₅ - 1,2 m. As características avaliadas foram a emissão de brotações, diâmetro do caule e comprimento dos ramos. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as médias das características comparadas pelo teste de Tukey, a $\alpha \leq 0,05$. Verificou-se que *S. purpurea* apresentou crescimento inicial de desempenho satisfatório. A brotação iniciou 30 dias após o plantio e as estacas maiores tiveram os melhores resultados.

Palavras-chave: *Spondias purpurea*, Nordeste, Importância econômica.

Abstract

The serigueleira is a fruit tree originally from Central America, which has spread to several countries in South America. Its reproduction occurs sexually and asexually. In asexual reproduction, it is common to use large cuttings, planted directly in the field. This research aimed to evaluate the performance of *Spondias purpurea* propagated with different cutting lengths. The experiment was conducted in the rural establishment Chã da Bolandeira in Jaçanã - RN. The experimental design was carried out in randomized blocks, with five treatments. The treatments tested were thus distributed T₁ - 0.4 m; T₂ - 0.6 m; T₃ - 0.8 m; T₄ - 1.0 m; T₅ - 1.2 m. The characteristics evaluated were shoot emission, stem diameter and branch length.

The collected data were submitted to analysis of variance, and the means of the characteristics compared by the Tukey test, at $\alpha \leq 0.05$. It was verified that *S. purpurea* presented an initial growth of satisfactory performance. Sprouting started 30 days after planting and larger cuttings had the best results.

Keywords: *Spondias purpurea*, Northeast Brazil, Economic importance

1 Introdução

O Nordeste brasileiro tem uma variedade de árvores frutíferas com grande potencial econômico. Entre elas, se destacam as espécies do gênero *Spondias* como o umbuzeiro (*S. tuberosa*), o umbu-cajazeira (*Spondias* sp.), a cajazeira (*S. mombin*), a serigueleira (*S. purpurea*) e o cajá-mangueira (*S. dulcis*) (FONSECA et al., 2017; SOUZA; PORTO FILHO; MENDES, 2020).

A serigueleira (*Spondias purpurea*) é uma espécie arbórea, frutífera, originária da América Central, que se espalhou por vários países da América do Sul e adaptou-se bem aos climas tropical e subtropical (SILVA, 2011). No Brasil, é comum encontrá-la no Norte, Nordeste e Sudeste (FLORA DO BRASIL, 2021). Possui frutos com excelente sabor e ricos em nutrientes denominados de ciriguela, seriguela, ameixa-da-Espanha, cajá vermelho, jocote, ciruela mexicana, entre outros nomes (SOARES, 2011; BRASIL, 2015).

Os frutos são apreciados pela população em geral, principalmente no Nordeste brasileiro. Nessa região, eles são comercializados pelos pequenos agricultores em feiras livres, margens de estradas, mercados e cooperativas para consumo in natura ou para fabricação de doces, polpa, sucos, bebidas, dentre outros produtos, garantindo assim uma fonte de renda extra para a população local (SOUZA, 1998; BASTOS, 2010).

Nesse sentido, *S. purpurea* é de grande importância social, econômica e ambiental. Por florescer e frutificar na época de estiagem, ocasião em que há diminuição dos recursos vegetais na região, ela possibilita a sobrevivência tanto da população humana, que utilizam os frutos para compor a renda familiar e alimentação, como dos animais, que tem nessa frutífera uma fonte de água, alimento e abrigo (HERNÁNDEZ, 2004; LEÓN; DUQUE; RODRÍGUEZ, 2012).

Contudo, são poucos os trabalhos realizados com *S. purpurea*, principalmente no que se refere a sua reprodução assexuada, na qual se utiliza partes da planta como caules, raízes ou folhas para originar um novo indivíduo

com as mesmas características encontradas na planta-mãe (FONSECA *et al.*, 2019). Esse tipo de reprodução é uma alternativa viável para obtenção de espécies com sementes de baixa taxa de germinação (FONSECA *et al.*, 2019) a exemplo da serigueleira, que a maioria dos seus endocarpos, comumente chamado de “caroço”, não contém sementes ou quando possui são inviáveis (SOUZA, 1998).

Entretanto, no caso da serigueleira, mesmo sendo essa forma de propagação mais vantajosa, ela possui algumas limitações tais como: a demora no enraizamento e na formação da copa na nova planta. Além disso, na maioria das vezes, as estacas emitem brotações, mas não enraízam (SOUZA, 1998). É preciso que esses problemas sejam superados para que se obtenha o sucesso reprodutivo.

Portanto, em virtude da escassez de pesquisas sobre a melhor forma de reprodução da serigueleira, trabalhos como este são indispensáveis, pois contribuem com informações que irão favorecer o processo de propagação dessa espécie. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de *Spondias purpurea* propagada por estaquia com diferentes comprimentos no período de déficit hídrico.

2 Metodologia

O experimento foi conduzido no estabelecimento rural denominado Chã da Bolandeira de propriedade do senhor Manoel Batista de Oliveira, localizado em Jaçanã – RN. A área apresenta uma fitofisionomia de Caatinga hipoxerófila. O clima é do tipo semiárido e quente, com temperatura média anual próxima dos 25,6°C (BELTRÃO *et al.*, 2005). As precipitações são mal distribuídas temporal e espacialmente. Seu verão é seco, o início do período chuvoso ocorre logo no final dessa estação, o qual se prolonga até o outono, sendo o trimestre mais chuvoso correspondente aos meses de fevereiro, março e abril (BELTRÃO *et al.*, 2005; MACHADO NETO, 2021).

Para a instalação do experimento foi utilizado um total de 80 estacas de serigueleiras, provenientes de plantas matrizes, adultas, sadias e estavam na fase do repouso vegetativo, ou seja, quando essas plantas se encontravam totalmente sem folhas. As matrizes foram denominadas: AMB1, AMB2, AMB3, AMB4 e AMB5, situadas nas coordenadas geográficas 6°25'31" S e 36°12'25"

W. O espaçamento foi de 5 m entre plantas x 5 m entre fileiras. A adubação de fundação foi padrão, realizada através de adução orgânica (10L/cova) e calcário (200 g/cova) para todo o experimento. As covas foram feitas com as dimensões de 0,4 x 0,4 x 0,5 m.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições, e quatro blocos. Variou-se o comprimento das estacas desde a implantação da cultura, totalizando 20 estacas por bloco, sendo cada parcela experimental composta por uma estaca matriz. Os tratamentos foram compostos por estacas de diferentes comprimentos, sendo os seguintes: T₁ - estacas de 0,4 m; T₂ - 0,6 m; T₃ - 0,8 m; T₄ - 1,0 m e T₅ - estacas de 1,2 m.

As características avaliadas foram: diâmetro do caule, emissão de brotações e comprimento dos ramos. As análises do crescimento do diâmetro e comprimento dos ramos foram realizadas mensalmente, sendo que para o diâmetro do caule iniciou-se aos 30 dias e para o comprimento dos ramos aos 100 dias após o plantio. A emissão de brotações foi verificada durante o primeiro trimestre do cultivo, iniciando aos 30 dias após o plantio. O material utilizado para realizar a coleta de dados foram os seguintes: suta artesanal para fazer a leitura do diâmetro do caule, a qual foi realizada a 20 cm do solo, e trena para a leitura do comprimento dos ramos.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as médias das características comparadas pelo teste de Tukey, $\alpha \leq 0,05$, por meio do aplicativo computacional Sisvar versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

3 Resultados e Discussão

Os primeiros meses da implantação do experimento foram considerados como o período de adaptação das plantas ao campo. Nesse sentido, foi realizada no primeiro trimestre apenas a leitura do diâmetro das estacas e verificação da emissão de brotações. Verificou-se 30 dias após o plantio à emissão dos primeiros brotos. Aos 90 dias todas as plantas se encontravam com brotações (Tabela 1). Aos 30 e 60 dias se constatou um maior percentual de estacas brotadas nos tratamentos com o maior diâmetro (T₂, T₄ e T₅) e comprimento (T₄ e T₅), sendo esse percentual correspondente a T₂ = 68,75 e 81,25%; T₄ = 62,50 e 93,75%; T₅ = 56,25 e 87,50%, respectivamente.

Tabela 1: Percentual de estacas brotadas aos 30, 60 e 90 dias após o plantio da seriguelira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN.

Tratamento	Período (dias)		
	30	60	90
	Estacas brotadas (%)		
T ₁ – 0,4 m	31,25	75,00	100
T ₂ – 0,6 m	68,75	81,25	100
T ₃ – 0,8 m	25,00	75,00	100
T ₄ – 1,0 m	62,50	93,75	100
T ₅ – 1,2 m	56,25	87,50	100

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Resultados semelhantes foram obtidos em trabalhos realizados com outras espécies do gênero *Spondias* (REBOUÇAS, 2011; RIOS *et al.*, 2012; RUFINO, 2015; SANTOS, 2016; SOUZA; SOARES; INNECCO, 2017). Santos (2016) utilizando estacas de grande porte (1 m) com diferentes classes de diâmetros (1,5-3,0; 3,0-4,5 e 4,5-6,0 cm) avaliou influência desses diâmetros na brotação de três espécies arbóreas, entre estas a cajazeira (*Spondias mombin* L.). Segundo a autora, a maior produção de brotações ocorreu nos primeiros 35 dias após o plantio e apenas as estacas com maior diâmetro apresentaram maior número de brotos, permanecendo a brotar após esse período (SANTOS, 2016).

Rufino (2015) analisou a influência do diâmetro (0,5 a 1,6 cm) das estacas de umbugueira (*Spondias* sp.) e constatou que a quantidade de estacas brotadas, ocorreu naquelas que possuíam maior diâmetro (1,1 a 1,6 cm) obtendo aproximadamente 30% de estacas brotadas. Em outro estudo Souza, Soares e Inneco (2017) avaliaram o efeito do comprimento (5 e 10 cm) de estacas da raiz na formação de mudas de cajazeira (*S. mombin*). Os autores verificaram que as estacas com maior comprimento apresentaram maiores percentuais de brotações (62%), as quais surgiram a partir da quarta semana do plantio, sendo crescente até 14^a semana, com 95% das estacas brotadas neste período, estabilizando-se em seguida.

Rebouças (2011) ao analisar a influência do tipo de estaca apical, mediana e basal na brotação de clones de cajazeira, obteve a maior capacidade de brotação em estacas da porção basal com 55% das estacas brotadas. A autora atribui esse melhor resultado à espessura das estacas basais, pois eram mais grossas do que as medianas e apicais, e

consequentemente, apresentavam maior acúmulo de reservas em seus tecidos, o que favoreceu o desenvolvimento das brotações.

Esses dados indicam que estacas maiores apresentam um melhor percentual de brotação, por possuírem uma maior quantidade de reservas nutritivas e compostos orgânicos, os quais são utilizados pela planta para emissão de novas estruturas como raízes e brotos (SOUZA; SOARES; INNECCO, 2017). Nesse sentido, quanto maior a estaca, maior a quantidade de reservas, e consequentemente, melhor o seu desenvolvimento (RIOS *et al.*, 2012).

No que se refere ao crescimento dos ramos e do diâmetro do caule observou-se que as plantas apresentaram crescimento lento. Outros autores também relatam que nos primeiros anos do cultivo das *Spondias*, o crescimento é muito lento (DRUMOND; NASCIMENTO; MORGADO, 2001; CAVALCANTI; RESENDE; BRITO, 2010), principalmente quando se utilizam estacas lenhosas e de grande porte, pois demoram a enraizar e formar a copa na nova planta (SOUZA, 1998; SANTOS, 2016; FONSECA *et al.*, 2017).

No primeiro e segundo trimestre não houve diferenças significativas entre os tratamentos para o diâmetro das estacas, conforme mostram às Tabelas 2 e 3, todos os tratamentos apresentaram médias, estatisticamente, iguais. Vieira (2012) analisou o desenvolvimento de cinco espécies de plantas lenhosas da Caatinga, dentre essas o umbuzeiro, cultivadas em diferentes regimes hídricos (com e sem irrigação), e verificou que as estacas cultivadas sem irrigação não apresentaram diferenças significativas entre si, em relação ao diâmetro.

Tabela 2: Comparação da média do diâmetro no primeiro trimestre do cultivo da serigueleira no sitio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período de déficit hídrico.

Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)
T ₁	7,13 a	T ₁	6,97 a	T ₁	7,39 a
T ₃	7,86 a	T ₂	7,66 a	T ₃	7,89 a
T ₂	7,91 a	T ₃	7,73 a	T ₂	8,02 a
T ₄	8,69 a	T ₄	8,51 a	T ₄	8,43 a
T ₅	10,13 a	T ₅	9,97 a	T ₅	10,19 a
CV = 8,98%; DMS = 3,362		CV = 8,51%; DMS = 3,13		CV = 9,07%; DMS = 3,42	

T1 = estacas de 0,4 m; T2 = 0,6 m; T3 = 0,8 m; T4 = 1,0 m e T5 = estacas de 1,2 m. CV= Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Médias com letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados transformados.

Tabela 3: Comparação da média do diâmetro no segundo trimestre do cultivo da seriguleira em período de déficit hídrico.

Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)
T ₁	7,18 a	T ₁	6,98 a	T ₁	7,41 a
T ₄	7,54 a	T ₃	7,65 a	T ₃	7,76 a
T ₃	7,68 a	T ₂	8,24 a	T ₂	7,92 a
T ₂	7,77 a	T ₄	8,47 a	T ₄	8,24 a
T ₅	10,02 a	T ₅	9,96 a	T ₅	10,11 a
CV = 8,12%; DMS = 2,985		CV = 9,97%; DMS = 3,738		CV = 7,51%; DMS = 2,818	

T1 = estacas de 0,4 m; T2 = 0,6 m; T3 = 0,8 m; T4 = 1,0 m e T5 = estacas de 1,2 m. CV= Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Médias com letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados transformados.

No terceiro trimestre do período de estiagem, verificou-se no último mês deste trimestre diferença significativa entre os tratamentos T₁ e T₅. O tratamento T₅ apresentou média superior ao tratamento T₁, sendo essas médias correspondentes a T₁ = 7,20 cm e T₅ = 10,09 cm (Tabela 4).

Tabela 4: Comparação da média do diâmetro no terceiro trimestre do cultivo da seriguleira em período de déficit hídrico.

Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)
T ₁	6,90 a	T ₁	7,37 a	T ₁	7,20 b
T ₂	7,60 a	T ₃	7,82 a	T ₃	7,94 ab
T ₃	7,68 a	T ₂	7,83 a	T ₂	8,05 ab
T ₄	8,16 a	T ₄	8,51 a	T ₄	8,79 ab
T ₅	9,83 a	T ₅	9,60 a	T ₅	10,09 a
CV = 8,90%; DMS = 3,237		CV = 9,14%; DMS = 3,360		CV = 7,52%; DMS = 2,855	

T1 = estacas de 0,4 m; T2 = 0,6 m; T3 = 0,8 m; T4 = 1,0 m e T5 = estacas de 1,2 m. CV= Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Médias com letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados transformados.

Essa diferença está relacionada ao tamanho e o tipo de estaca utilizada, pois estacas maiores, lenhosas e basais possuem maiores quantidades de substâncias de reservas e, conseqüentemente, apresentam melhores resultados em comparação com estacas menores (REBOUÇAS, 2011).

Já o comprimento dos ramos apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. No segundo trimestre do cultivo, observou-se nos últimos dois meses um aumento no comprimento dos ramos. Destacando-se os tratamentos T₄ e T₅ que diferiram estatisticamente do tratamento T₁, pois apresentaram

valores médios superiores a esse tratamento, sendo esses valores correspondentes a $T_4 = 19,83$ e $25,58$ e $T_5 = 20,84$ e $27,58$ (Tabela 5).

Tabela 5: Comparação das médias do comprimento dos ramos no primeiro trimestre do cultivo da Seriguelaireira em período de deficit hídrico.

Trat.	Comp. (cm)	Trat.	Comp. (cm)	Trat.	Comp. (cm)
T ₁	7,18 a	T ₁	8,74 b	T ₁	11,85 b
T ₃	9,25 a	T ₂	11,29 ab	T ₂	13,46 ab
T ₂	11,47 a	T ₃	11,72 ab	T ₃	15,53 ab
T ₅	13,56 a	T ₄	19,83 a	T ₄	25,58 ab
T ₄	14,09 a	T ₅	20,84 a	T ₅	27,58 a
CV = 20,07%; DMS = 9,338		CV = 15,93%; DMS = 10,316		CV = 17,23%; DMS = 14,765	

T1 = estacas de 0,4 m; T2 = 0,6 m; T3 = 0,8 m; T4 = 1,0 m e T5 = estacas de 1,2 m. CV= Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Médias com letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados transformados.

No terceiro trimestre, os tratamentos T₄ e T₅, que corresponde às estacas de 1,0 m e 1,2 m, respectivamente, continuaram com melhor desempenho, diferindo significativamente dos tratamentos T₁ e T₂ e apresentando valores médios de comprimento dos ramos superiores a esses tratamentos (Tabela 6). Esses resultados são próximos aos encontrados por Santos (2016) em estacas de *Spondias mombin* de 1,0 m de comprimento, nas quais a autora obteve, seis meses após o plantio, médias do comprimento dos ramos entre 22,7 e 39,9 cm.

Tabela 6: Comparação das médias do comprimento dos ramos no terceiro trimestre do cultivo da seriguelaireira no sitio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período de déficit hídrico.

Trat.	Comp. (cm)	Trat.	Comp. (cm)	Trat.	Comp. (cm)
T ₁	12,02 b	T ₁	11,83 b	T ₁	13,35 c
T ₂	14,14 b	T ₂	14,14 b	T ₂	16,76 bc
T ₃	16,45 ab	T ₃	18,94 ab	T ₃	20,54 abc
T ₄	25,89 ab	T ₄	26,81 a	T ₄	31,01 ab
T ₅	29,67 a	T ₅	28,72 a	T ₅	35,76 a
CV = 15,86%; DMS = 14,166		CV = 13,05%; DMS=11,607		CV = 13,91%; DMS =15,323	

T1 = estacas de 0,4 m; T2 = 0,6 m; T3 = 0,8 m; T4 = 1,0 m e T5 = estacas de 1,2 m. CV= Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Médias com letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados transformados.

Esses melhores resultados obtidos pelos tratamentos T₄ e T₅ têm relação com o maior tamanho das estacas, pois estacas maiores possuem grandes quantidades de reservas nutritivas e compostos orgânicos, que favorecem o desenvolvimento e crescimento das novas estruturas na planta como, por exemplo, dos ramos. Além disso, os resultados demonstram que é possível obter sucesso na reprodução assexuada da serigueleira, com o uso de estacas de maior tamanho, pois se constatou, nesta pesquisa, que as estacas de 1,0 m e 1,2 m tiveram êxito em todas as variáveis analisadas, quando comparadas com as estacas menores.

4 Conclusão

Spondias purpurea apresentou desempenho satisfatório. As brotações iniciaram após 30 dias do plantio e aos 90 dias todas as plantas se encontravam com brotos. As estacas de 1,0 m e 1,2 m apresentaram maior percentual de brotação.

O crescimento em comprimento dos ramos por trimestre mostrou-se contínuo, obtendo-se as maiores médias nos tratamentos T₄ e T₅ que correspondem às estacas de 1,0 m e 1,2 m, respectivamente. Portanto, as serigueleiras oriundas de estacas de 1,0 m e 1,2 m apresentaram os melhores resultados em todas as variáveis analisadas, indicando que é possível obter sucesso na reprodução assexuada dessa frutífera com o uso de estacas de maior tamanho.

5 Referências

BASTOS, L. P. **Caracterização de frutos e propagação vegetativa de *Spondias***. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

BELTRÃO, B. A. et al. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Jaçanã, estado do Rio Grande do Norte. In: **CPRM - Serviço Geológico do Brasil**. Recife: CPRM/PRODE, 2005. p. 20.

BRASIL, M. da S. **Alimentos regionais brasileiros**. 2015. Brasília, 2015.

CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, G. M. de; BRITO, L. T. de L. O crescimento de plantas de imbuzeiro (*Spondias tuberosa* ARRUDA) no Semiárido de Pernambuco. **Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 27–31, 2010.

DRUMOND, M. A.; NASCIMENTO, C. E. D. S.; MORGADO, L. B. Desenvolvimento inicial do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) no semiárido pernambucano. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE CAPTACAO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ARIDO, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Semiárido, 2001.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109–112, 2014.

FONSECA, N. et al. ***Spondias* sp. Umbu, Cajá e espécies afins. [s.l.] IICA**, 2017.

FONSECA, N. et al. Propagação do Umbuzeiro. **Informe Agropecuário**, v. 40, n. 307, p. 39–51, 2019.

FLORA DO BRASIL. **Flora do Brasil 2020 em construção - *Spondias purpurea* L.** Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB21762>. Acesso em: 5 jan. 2021.

HERNÁNDEZ, B. C. R. **Etnobotánica y ecofisiología de la ciruela mexicana (*Spondias purpurea* L.)**. 2004. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Nacional Autónoma de México, México, 2004.

LEÓN, A. C.; DUQUE, Á. P.; RODRÍGUEZ, B. H. **Jacotes, jobos, abales o ciruela mexicana**. 1. ed. México: Universidad Autónoma de Champigo, 2012.

MACHADO NETO, G. **Desempenho de palmas forrageiras no sistema de cultivo sobre o solo comparado ao sistema convencional, em período chuvoso**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2021.

REBOUÇAS, K. de O. **Regeneração de tipos de estacas de caule de cajazeira tratadas com ácido indolbutírico**. 2011. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2011.

RIOS, É. S. et al. Concentrações de ácido indolbutírico, comprimento e época de coleta de estacas, na propagação do umbuzeiro. **Revista caatinga**, v. 25, n. 1, p. 52–57, 2012.

RUFINO, D. C. **Propagação por estaquia em umbugueleira**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Paraíba, Areia - PB, 2015.

SANTOS, G. R. dos. **Propagação vegetativa de três espécies florestais utilizando estacas de grande porte**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus, 2016.

SOUZA, F. X. de; SOARES, T. A. L.; INNECCO, R. **Formação de mudas de cajazeira por estacas de raiz**. In: Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 142. Fortaleza - CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2017.

SOUZA, F. X. de. **Spondias agroindustriais e os seus métodos de propagação**. Fortaleza, CE: Embrapa-CNPAT / SEBRAE/CE, 1998.

SOARES, A. A. J. **Avaliação Físico - Química e Bromatológica da Polpa de *Spondias purpurea* L (ciriguela) na Região do Semiárido Central Paraibano**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Campina Grande, Patos, 2011.

SOUZA, F. X. de; PORTO FILHO, F. de Q.; MENDES, N. V. B. **Umbu-cajazeira : descrição e técnicas de cultivo**. Mossoró- RN: EdUFERSA, 2020.

SILVA, Q. J. **Caracterização de frutos de genótipos de ciriguela (*Spondias purpurea* L.)**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia dos Alimentos) - Universidade Estadual Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

VEIRA, H. dos S. **Recomposição vegetal utilizando a regeneração artificial com e sem irrigação, em áreas ciliares do alto sertão sergipano**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ecologia da Conservação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2012.