



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DA SERIGUELEIRA E SEU
DESEMPENHO PRODUTIVO

SEBASTIANA MIRELA SILVA BARRETO

Cuité, PB

2023

SEBASTIANA MIRELA SILVA BARRETO

**PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DA SERIGUELEIRA E SEU
DESEMPENHO PRODUTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Campina Grande, como pré-
requisito para a obtenção de título de Licenciada em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira

Cuité, PB

2023

B273p Barreto, Sebastiana Mirela Silva.

Propagação assexuada da serigueleira e seu desempenho produtivo. /
Sebastiana Mirela Silva Barreto. - Cuité, 2023.
39 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) -
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde,
2023.

"Orientação: Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira".

Referências.

1. Seriguela. 2. Serigueleira. 3. Seriguela - propagação assexuada. 4.
Estaquia. 5. *Spondias purpurea*. 6. Pomar doméstico. 7. Jaçanã - RN. 8.
Serigueleira - produção - estaquia. I. Oliveira, Fernando Kidelmar Dantas
de. II. Título.

CDU 634.442(043)

SEBASTIANA MIRELA SILVA BARRETO

**PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DA SERIGUELEIRA E SEU
DESEMPENHO PRODUTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande,
como pré-requisito para obtenção de título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 07/11/2023

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira
(Orientador – UFCG/CES)



Prof. Dr. Luiz Sodré Neto
(Membro titular - UFCG)



Prof. Dr. Ângelo Kidelman Dantas de Oliveira
(Membro titular - IFT - Espanha)

DEDICO

Este trabalho a Deus, aos meus pais, José Anchieta de Araújo Barreto e Maria Gomes da Silva, e ao meu irmão José Gomes Barreto Neto, que com muito amor e confiança estiveram ao meu lado, me ajudando a conquistar mais um objetivo em minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Pai todo poderoso, que me iluminou e me guiou durante essa jornada, abençoando-me com saúde, paz e coragem para trilhar esse caminho.

Aos meus pais, José Anchieta de Araújo Barreto e Maria Gomes da Silva, que me ajudaram e nunca soltaram a minha mão nos momentos difíceis. Gratidão por acolherem meu sonho e sonharem junto comigo.

Ao meu irmão, José Gomes Barreto Neto, que sempre esteve ao meu lado me ajudando, incentivando e orientando no caminho acadêmico. A você, irmão, toda minha gratidão por todo amor e união de sempre.

Ao professor Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira, pela orientação, confiança, amizade e por todo o aprendizado ao longo da minha jornada acadêmica, em especial, na colaboração para a realização dessa pesquisa.

À banca examinadora, composta pelos professores Luiz Sodré Neto e Ângelo Kidelman Dantas de Oliveira, pela participação e por todas as contribuições para com esse trabalho.

A todos os docentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, pelo incentivo e conhecimentos transmitidos no decorrer do curso.

À Universidade Federal de Campina Grande *campus* Cuité e a todos os seus servidores.

Ao senhor Antônio Kydelmir Dantas de Oliveira por todo acolhimento na propriedade rural Chã da Bolandeira de seu saudoso pai, Sr. Manoel Batista de Oliveira, e aos trabalhadores locais, Manoel Calixto e José Medeiros, que contribuíram para a preparação do solo e para a manutenção da área experimental.

À turma de Licenciatura em Ciências Biológicas 2019.1, por toda amizade, compartilhamento de saberes e momentos importantes. Em especial aos meus amigos Adrian Gutemberg, Eloísa Lindolfo, Girleide Santos, Jailyne Costa, Karolaine Larissa, Letícia Rezende, Mickael Tomé e Yonara Silva pelo constante apoio durante a graduação.

À minha amiga, colega de curso e de pesquisa Ruthy Suelle Gomes da Silva, que desde o início da graduação esteve comigo, me ajudando, incentivando e sendo minha parceira em todas as atividades acadêmicas. Gratidão por tudo, amiga!

A todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a minha formação.

“Deus disse: – Eu irei com você e lhe darei a vitória.”

Ex 33:14

RESUMO

A *Spondias purpurea* é uma espécie frutífera originária da América Central, mas desenvolveu excelentes condições adaptativas nos países da América do Sul. No Nordeste brasileiro, essa espécie é encontrada e cultivada em pomares domésticos que, por apresentar frutos saborosos, possui uma excelente aceitação na dieta humana. A pesquisa objetivou avaliar no terceiro ano de cultivo a produção da serigueleira pelo método de estaquia. Além disso, verificar a correlação existente entre o diâmetro caulinar e a produção; número de ramos e a produção; analisar o comprimento longitudinal e transversal dos frutos em resposta aos tratamentos; diagnosticar o ataque de insetos-praga e doenças no cultivo. A área experimental está localizada no município de Jaçanã no Rio Grande do Norte, na propriedade rural chã da bolandeira. O experimento foi em blocos casualizados com cinco tratamentos cognominados, conforme o comprimento de estacas de: T1 - 0,8 m; T2 - 1,0 m; T3 - 1,2 m; T4 - 1,4 m e T5 - 1,6 m. As variáveis investigadas foram diâmetro do caule, números de ramos, produção total dos frutos, comprimento longitudinal e transversal de frutos e a ocorrência de danos causados pelo ataque de insetos-pragas e doenças. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5%. A produção da serigueleira apresentou peso anual de 56,065 kg, demonstrando que, apesar de ainda serem plantas jovens, a produção total é satisfatória e a perspectiva é que esse número aumente nos próximos anos de cultivo. A correlação entre o diâmetro caulinar e a produção é perfeita e positiva, como também a correlação entre o número de ramos e a produção. O comprimento longitudinal e transversal dos frutos em resposta aos diferentes comprimentos das estacas não apresentaram diferenças significativas, ou seja, independentemente dos tratamentos das plantas, não houve interferência no comprimento longitudinal e transversal dos frutos. Houve o ataque de cupins, abelhas arapuás e do fungo mancha-de-oídio, que comprometeu a aceitação comercial e palatabilidade de alguns frutos.

Palavras-chave: *Spondias purpurea*; Estaquia; Semiárido; Tolerância ao Déficit Hídrico.

ABSTRACT

The *Spondias purpurea* is a fruit species originating from Central America, but has developed excellent adaptive conditions in South American countries. In the Brazilian Northeast, this species is found and cultivated in domestic orchards which, as it presents tasty fruits, has an excellent acceptance in the human diet. The research aimed to evaluate the production of rubber trees in the third year of cultivation using the cutting method. Furthermore, check the correlation between stem diameter and production; number of branches and production; analyze the longitudinal and transverse length of fruits in response to treatments; diagnose the attack of insect pests and diseases in crops. The experimental area is located in the municipality of Jaçanã in Rio Grande do Norte, on the Chã da Bolandeira rural property. The experiment was in randomized blocks with five named treatments, according to the length of cuttings: T1 - 0.8 m; T2 - 1.0 m; T3 - 1.2 m; T4 - 1.4 m and T5 - 1.6 m. The variables investigated were stem diameter, number of branches, total fruit production, longitudinal and transverse length of fruits and the occurrence of damage caused by attacks by insect pests and diseases. The collected data were subjected to analysis of variance and the means compared using the Tukey test at 5%. The production of the seriguel tree presented an annual weight of 56.065 kg, demonstrating that, despite still being young plants, the total production is satisfactory and the prospect is that this number will increase in the coming years of cultivation. The correlation between stem diameter and production is perfect and positive, as is the correlation between the number of branches and production. The longitudinal and transverse length of the fruits in response to the different lengths of the cuttings did not show significant differences, that is, regardless of the plant treatments, there was no interference in the longitudinal and transverse length of the fruits. There was an attack by termites, arapuá bees and the powdery mildew fungus, which compromised the commercial acceptance and palatability of some fruits.

Keywords: *Spondias purpurea*; Cuttings; Semiarid; Tolerance to Water Deficit.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>Spondias purpurea</i> em diferentes períodos climáticos na propriedade rural Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN. (A) Em período de estiagem iniciando suas frutificações e (B) em período chuvoso com frutificação completa	17
Figura 2. A seriguela em fase de maturação completa, ideal para o consumo <i>in natura</i>	18
Figura 3. Localização da área de estudo. Município de Jaçanã – RN (A); Propriedade rural Chã da Bolandeira, em destaque o local do experimento (B)	24
Figura 4. Fotos dos tratamentos da serigueleira na propriedade rural Chã da Bolandeira, em Jaçanã/RN, no mês de março de 2023. T1 (0,4 m acima do solo) (A); T2 (0,6 m acima do solo) (B); T3 (0,8 m acima do solo) (C); T4 (1,0 m acima do solo) (D) e T5 (estaca de 1,2 m acima do solo) (E)	25
Figura 5. Fotos dos frutos da serigueleira sendo medidos com o paquímetro universal. Comprimento longitudinal (A); Comprimento transversal (B)	27
Figura 6. Separação dos frutos de acordo com o bloco, o tratamento e seu estado físico (comestível ou verde/seco)	27
Figura 7. Precipitação pluviométrica ocorrida entre outubro de 2022 até março de 2023 na propriedade rural Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN.....	28
Figura 8. Registro da senescência causada pelo ataque de cupins em uma planta na propriedade rural Chã da Bolandeira, em Jaçanã/RN	32
Figura 9. Registro das arapuás (<i>T. spinipes</i>) consumindo um fruto na propriedade rural Chã da Bolandeira, em Jaçanã/RN	33
Figura 10. Registro da mancha-de-oidio nos frutos na propriedade rural Chã da Bolandeira, em Jaçanã/RN	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção da serigueleira na área experimental sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN no ano de 2023	29
Tabela 2. Correlação de diâmetro de caule com a produção na área experimental sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN no ano de 2023	29
Tabela 3. Correlação de número de ramos com produção na área experimental sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN no ano de 2023	30
Tabela 4. Média do comprimento longitudinal (cm) dos frutos em resposta aos tratamentos na área experimental sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN no ano de 2023	31
Tabela 5. Média do comprimento transversal (cm) dos frutos em resposta aos tratamentos na área experimental sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN no ano de 2023	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1. GERAL.....	14
2.2. ESPECÍFICOS	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1. O HOMEM, AS PLANTAS E A AGRICULTURA.....	15
3.2. ANACARDIACEAE.....	16
3.3. A SERIGUELEIRA.....	17
3.4. PROPAGAÇÃO	19
3.4.1. Propagação vegetativa por estaquia	19
3.5. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL.....	20
3.6. POTENCIALIDADES	21
3.7. INSETOS-PRAGA E DOENÇAS.....	22
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	24
4.2. ANÁLISE DO SOLO.....	24
4.3. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO	25
4.4. TRATOS CULTURAIS	26
4.5. VARIÁVEIS ESTUDADAS	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6. CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

À família Anacardiaceae compreende cerca de 70 gêneros e mais de 700 espécies distribuídas principalmente em regiões pantropicais (Souza e Lorenzi, 2012; Judd *et al.*, 2009). É considerada pertencente a um grupo monofilético, apresentam canais resiníferos e incluem árvores, arbustos ou lianas em seu porte (Gadek *et al.*, 1996; Terrazas e Chase, 1996). Essa família é constituída pelo gênero *Spondias*, a qual é representada por diversas espécies frutíferas, comestíveis e de grande importância socioambiental por possuírem frutos saborosos e nutritivos para o consumo humano e animal de forma *in natura* e/ou processada (Cavalcanti *et al.*, 1999).

O gênero *Spondias* possui como uma das representantes frutíferas à serigueleira ou cirigueleira (*Spondias purpurea* L.), uma planta originária da América Central e encontrada em vários países da América do Sul (Miller e Schaal, 2005). No Brasil, por possuírem adaptabilidade ao clima tropical, encontram-se distribuídas nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste (Flora e Funga do Brasil, 2023). Por apresentar uma excelente qualidade organoléptica, o fruto da serigueleira é bastante apreciado na região Nordeste do país por possuir características nutricionais (Sacramento e Souza, 2000).

Souza, (1998) descreve que os frutos da serigueleira são do tipo drupa de boa aparência, qualidade nutritiva, aroma e sabor agradáveis, os quais são muito apreciados para o consumo como fruta fresca ou na forma processada como polpa, sucos, doces, néctares, picolés e sorvetes. Conforme o exposto, a serigueleira apresenta notório potencial econômico, devendo ter uma maior disseminação das suas inúmeras alternativas de utilização do fruto, podendo gerar renda para os produtores desta espécie.

O seu fruto denominado de seriguela, siriguela, ciriguela, cajá vermelho, ameixa-da-Espanha, ciruela e outras nomenclaturas apresenta forma ovóide, com casca fina e lisa, coloração de acordo com sua fase de amadurecimento (variando do verde ao amarelo e vermelho intenso), polpa amarela com aroma e sabor palatável e um endocarpo sem semente (Leon e Shaw, 1990; Souza, 1998). De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2001) a polpa da fruta da serigueleira no estágio maduro constitui cerca de 70,22% do fruto, a casca 13,80% e o endocarpo 15,61%.

A maioria das plantas do gênero *Spondias* consegue se propagar pelo método sexual e assexual. Contudo, pela ausência de semente no interior do endocarpo, a serigueleira não obtém sucesso germinativo pela propagação sexual. Mesmo enfrentando dificuldades no enraizamento

e na formação da nova copa da planta, o método assexuaL por estaquia torna-se o mais viável para promover a propagação vegetativa dessa espécie frutífera, além de proporcionar maior patrimônio genético oriundo da planta-matriz (Souza, 1998).

Embora essa espécie seja cultivada em pomares, a maioria das árvores da serigueira é cultivada em habitats agrícolas informais, como em quintais e pequenas fazendas multiculturais (Cuevas, 1994). A cultura da serigueira ainda permanece em caráter extrativista, não existindo um sistema de produção definido (Lima *et al.*, 2002; Sacramento e Souza, 2000).

Dessa forma, em virtude da escassez literária de informações sobre a *Spondias purpurea* L., essa pesquisa é norteada por duas vertentes: (1) investigar o desempenho produtivo da serigueira propagada pelo método assexuaL com estacas de menor porte e, (2) tornar disponível uma forma mais viável de produção da serigueira pelo método de estaquia para agricultores e interessados na temática, a fim de propiciar um melhor desenvolvimento da produção na região.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar a produção da serigueleira no terceiro ano de cultivo propagada pelo método de estaquia.

2.2 ESPECÍFICOS

Verificar a correlação entre o diâmetro caulinar e a produção;

Analisar a correlação entre o número de ramos e a produção;

Mensurar o comprimento longitudinal e transversal dos frutos em resposta aos diferentes alturas das plantas;

Diagnosticar o ataque de insetos-praga e doenças.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. O HOMEM, AS PLANTAS E A AGRICULTURA

Devido o resultado geral das transformações na natureza e da necessidade alimentícia, os primeiros seres humanos (membros do gênero *Homo*) desenvolveram habilidades associadas à coleta de plantas e à procura de animais para saciar o desejo alimentício. Por meio da migração, os seres humanos colonizaram a Europa, a Ásia ocidental e as Américas há mais 14.000 anos, intensificando a caça e aprimorando suas ferramentas, deixando-as cada vez mais complexas para facilitar a captura de alimentos (Raven, Evert e Eichhorn, 2007).

Com a crescente busca por alimento, a domesticação de plantas começou a ser fundamental para compor a dieta humana. Os cereais e as leguminosas foram às primeiras plantas cultivadas por serem ricas em carboidratos e proteínas. Efetivamente, a agricultura começou a ser mais desenvolvida no Novo Mundo quando o homem tornou-se capaz de possuir uma terra produtiva, utilizar novas espécies em seu cultivo e obter lucro (Raven, Evert e Eichhorn, 2007).

A utilização de técnicas de irrigação potencializou a produtividade agrícola. O fornecimento de água às culturas favorece um melhor desempenho para as plantas, uma vez que, atualmente, os sistemas de irrigação estão cada vez mais aprimorados para disponibilizar água de forma pontual ou de acordo com a necessidade do plantio (Embrapa, 2010). Os fertilizantes também têm sido usados para otimizar a produção, além das biotecnologias que visam o melhoramento genético das plantas.

Por esses atributos, a agricultura começou a fazer parte das civilizações e prossegue até os dias atuais, garantindo a renda para o produtor e a disponibilidade do produto para a população ou para as indústrias alimentícias, que os utilizam para originar subprodutos e distribuir no mercado. No Brasil a agricultura está presente em mais de 2 milhões de estabelecimentos agropecuários, ocupando uma área de aproximadamente 28 milhões de hectares e envolve 8,6 milhões de pessoas, das quais 38% residem no Semiárido (Embrapa, 2019).

3.2. ANACARDIACEAE

Pertencente à ordem *Sapindales* (Joly, 2002), à família *Anacardiaceae* (família do caju e da aroeira) possui cerca de 70 gêneros e mais de 700 espécies distribuídas nas regiões pantropicais, com poucas espécies em regiões temperadas. Essa família é representada por árvores, arbustos e lianas; possuem canais resiníferos bem desenvolvidos na casca e presença de tecidos parenquimáticos (Pell, 2009; Judd *et al.*, 2009). Os membros representantes dessa família são cultivados em todo o mundo, principalmente por serem economicamente importantes e apresentarem frutas e sementes comestíveis, além de potencial madeireiro, ornamental e medicinal (Pell, 2004).

No território brasileiro, ocorrem cerca de 13 gêneros e 60 espécies de *Anacardiaceae* (Souza e Lorenzi, 2012). Muitas espécies da família apresentam frutos ou pseudofrutos comestíveis, como é o caso do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), da manga (*Mangifera indica* L.), dos cajás (*Spondias* spp.), do umbu (*Spondias tuberosa* Arruda.), da seriguela (*Spondias purpurea* L.) e do pistache (*Pistacia vera* L.). Existem diversas espécies que produzem madeira de boa qualidade, como o Gonçalo-Alves (*Astronium graveolens* Jacq.), a aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão.), a aroeira-branca (*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.) e a braúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.). Espécies utilizadas na ornamentação de locais públicos ou privadas como a aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi.), o charão (*Rhus succedanea* L.) e a aroeira-salsa (*Schinus molle* L.) (Souza e Lorenzi, 2005). Algumas espécies são de importância medicinal por possuírem taxa principalmente de *Toxicodendron* (hera-venenosa) e *Metopium*, que promovem dermatites em indivíduos suscetíveis devido à presença do composto fenólico 3-*n*-pentadecicatechol na resina (Judd *et al.*, 2009).

Em geral, trata-se de uma família monofilética, possui folhas alternas e espiraladas, pinada-compostas, trifoliadas ou unifoliadas e folíolos, sem estípulas, margem inteira ou serrada. Suas flores são morfológicamente bem desenvolvidas, apresentam um óvulo por lóculo ou um óvulo no único carpelo fértil e possui disco nectarífero intra-estaminal. Seu fruto é do tipo drupa ou sâmara assimétrica mais ou menos achatada, carnosos ou secos (Souza e Lorenzi, 2012; Judd *et al.*, 2009).

Spondiadeae possui como representantes frutíferos o umbuzeiro (imbuzeiro) (*Spondias tuberosa* Arruda Câm.), a cajazeira (*Spondias mombin* L.), a cirigueleira ou serigueleira (*Spondias purpurea* L.), a cajaraneira ou cajá-mangueira (*Spondias dulcis* Forst.), os híbridos naturais cajá-umbu (*Spondias mombin* x *Spondias tuberosa*), umbu-cajá (*Spondias tuberosa* x *Spondias mombin*), espécies endêmicas do Nordeste brasileiro, cajagueleira (*Spondias mombin*

x *Spondias purpurea*) e umbugueleira (*Spondias tuberosa* x *Spondias purpurea*) (Embrapa, 2015).

3.3 A SERIGUELEIRA

A *Spondias purpurea* L. é uma espécie arbórea, frutífera, pertencente à família *Anacardiaceae*, oriunda da América Central e amplamente distribuída nas Américas. De acordo com Miller e Schaal (2005) foram encontradas duas origens geográficas distintas que refletem sobre os cultivares dessa espécie (populações silvestres e cultivadas) na Mesoamérica: (1) na região Norte, no Centro-Occidental e no Sul do México e, (2) na região Sul da América Central. Essa distribuição pode ser resultado da seleção artificial que promoveu uma ampla diversidade de espécies em diferentes habitats, indicando que a seleção e a domesticação ocorreram nesta espécie frutífera (Miller; Knouf, 2006).

Segundo Braga (2001) à *S. purpurea* possui tronco grosso e tortuoso. Um exemplar da serigueleira adulta mede até 7 m de altura (Buriti, 2020). É uma planta de excelente adaptabilidade às condições climáticas de muitos países da América do Sul, incluindo o Brasil e a região Nordeste que, mesmo enfrentando anualmente período de estiagem e elevada intensidade luminosa, consegue obter frutificação (Figura 1) (Fonseca *et al.*, 2017).

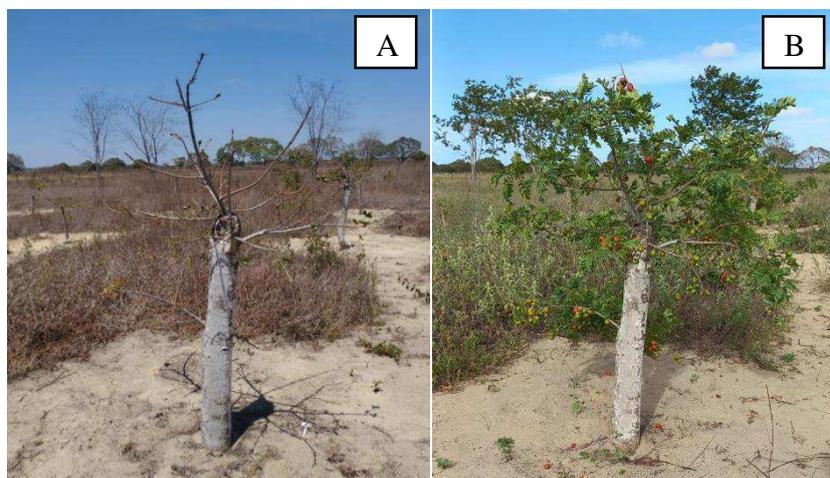


Figura 1. *Spondias purpurea* em diferentes períodos climáticos na propriedade rural Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN. (A) Em período de déficit hídrico iniciando suas frutificações e (B) em período chuvoso com frutificação completa.

A seriguleira produz a seriguela (Figura 2), também chamada de ceriguela, ciriguela, cajá vermelho, ameixa-da-Espanha, ciruela entre outras nomenclaturas regionais, que desempenha um importante papel na alimentação humana e animal por ser fonte nutritiva (Leon e Shaw, 1990; Souza, 1998). O seu fruto pode ser encontrado isolado ou em cachos de 2-3, ovais, de 3-5 cm de comprimento, com coloração variada entre o vermelho-vivo ao amarelo, casca lisa e fina cobrindo uma polpa amarelada suculenta que reveste um “caroço” grande, branco e suberoso (Braga, 2001). A polpa da fruta da seriguleira no estágio maduro constitui cerca de 70,22% do fruto, a casca 13,80% e o endocarpo 15,61% (Embrapa, 2001).



Figura 2. A seriguela em fase de maturação completa, ideal para o consumo *in natura*.

É considerado um fruto climatérico, apresentando cerca de seis dias de vida útil após sua colheita ainda na coloração verde, tempo suficiente para serem transportadas até o local onde será comercializado (Lima, 2009). No Brasil, muitos produtores garantem sua renda graças à qualidade dos frutos, tanto para ser vendidos e consumidos *in natura* nas feiras-livres quanto para serem utilizados no preparo de polpas, bebidas concentradas, vinhos, sucos e sorvetes (Freire, 2001).

As flores são unissexuadas (masculinas e femininas) e hermafroditas na mesma planta, de coloração rosa, roxa ou vermelha. Dispõem de inflorescências terminal do tipo panículas, com cerca de 2 a 12 flores pequenas, quase sésseis com o pedicelo medindo de 0,9 a 6,0 cm. Apresentam de 4 a 6 pétalas e sépalas (Vargas-Simón; Hernández-Cupil; Moguel-Ordoñez, 2011). Essa espécie apresenta as fenofases de floração e frutificação, apenas uma vez por ano. Na região Nordeste, é comum às flores surgirem no final do mês de agosto e permanecerem até novembro, e os frutos iniciarem em outubro e conservarem-se até março (Bastos, 2010; Kill; Silva; Araújo, 2013).

A *S. purpurea* é caracterizada por ser uma planta caducifólia, pois perde totalmente as folhas em determinada época do ano (Vargas-Simón; Hernández-Cupil; Moguel-Ordoñez, 2011; Kill; Silva; Araújo, 2013). Suas folhas são compostas imparipinadas com 10 a 19 folíolos opostos ou alternos e margem arredondada (León; Duque; Rodríguez, 2012).

3.4. PROPAGAÇÃO

Cada espécie vegetal possui seu próprio mecanismo de propagação, seja de forma sexual, assexual ou ambos. Por não possuir sementes viáveis para obter sucesso germinativo, os cultivares da serigueleira propagam-se apenas por via assexual: enxertia e estaquia. O método de estaquia é marcado pela utilização da parte da planta como caules, ramos, raízes ou folhas para originar um novo indivíduo com as mesmas características da planta matriz (Fonseca *et al.*, 2019; Souza, 1998). Para Souza (1998) a propagação vegetativa é válida para aumentar características vindas da planta-matriz em pomares. O supracitado autor afirma que a propagação vegetativa deve ser usada em fruteiras perenes, especialmente naquelas de polinização cruzada, por transmitir o patrimônio genético, aumentar a precocidade e a uniformidade fenotípica dos pomares.

A estaquia pode ser classificada como um tipo de propagação vegetativa de rápido e baixo custo para produção de mudas dessa espécie frutífera em pomares (Silva *et al.*, 2014), contudo, ainda possui algumas limitações, como: a demora no enraizamento, na formação da copa da nova planta e emissão de brotações sem enraizamentos (Souza, 1998). Essas limitações estão sendo cada vez mais estudadas para promover um melhor desempenho propagativo dessa espécie.

3.4.1. Propagação vegetativa por estaquia

A propagação vegetativa por estaquia utiliza partes do caule, da raiz, dos ramos ou das folhas para a confecção de estacas com o objetivo de preservar no novo indivíduo as características encontradas na planta-matriz (Pimenta *et al.*, 2017). Para obter sucesso no plantio existem alguns fatores relacionados à planta que influenciam no enraizamento das estacas, como: a idade da planta matriz, condição fisiológica da matriz, época do ano, tipo de estaca, sanidade e oxidação de compostos fenólicos. Além desses fatores relacionados à planta, após a estaca ser preparada para o cultivo, existem diversos fatores externos que podem

influenciar no enraizamento, a exemplo: a temperatura, a umidade, o substrato e a luz. O preparo e manejo das estacas e o uso de fitorreguladores também são reconhecidos para obter sucesso na propagação por estacas (Frazon; Carpenedo; Silva, 2010).

De modo geral para adquirir maior facilidade no enraizamento é a retirada das estacas em plantas adultas é no final da fase de repouso vegetativo, quando estão sem folhas e sem flores. Esta fase é a mais indicada, devido às plantas estarem com uma maior quantidade de reservas armazenadas em seus caules, com as gemas intumescidas e em diferenciação para emissão de novas estruturas, a exemplo, dos ramos e folhas, que sintetizam fotoassimilados, compostos orgânicos e fitormônios, que irão favorecer o enraizamento e regeneração da nova planta (Souza, 1998; Souza; Costa, 2010).

Além disso, é usado aplicações de fitorreguladores vegetais para inibir os processos fisiológicos no crescimento e desenvolvimento do vegetal, como, por exemplo, a emissão de raízes, alongamento de caules, abscisão de folhas e frutas, e maturação de frutas (Raven; Evert; Eichhorn, 2007; Fachinelo; Nachitigal; Kersten, 2008). Os tipos de fitorreguladores pertencentes ao grupo das auxinas, giberelinas, citocininas e etileno. As auxinas são as mais usadas no método de estaquia, devido aos seus efeitos na formação de raízes adventícias em estacas, conforme os supracitados autores.

Contudo, o sucesso na reprodução assexuada por estaquia não depende somente da aplicação de fitorreguladores e sim da união de fatores fisiológicos, da idade da planta matriz, época da coleta, sanidade, tipo de estaca e as condições ambientais como temperatura, luz, umidade, substrato entre outros aspectos (Frazon; Carpenedo; Silva, 2010; Peixoto, 2017).

3.5. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL

O consumo *in natura* da seriguela exerce um importante papel na alimentação humana e animal por serem fontes de vitaminas, fibras e minerais. No ano de 1975 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizou o Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF), o qual foi possível obter detalhes nutricionais referentes à composição química das seriguelas frescas. Em 2006, a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) gerou dados confiáveis e atualizados sobre o potencial nutritivo do fruto da serigueleira.

Em 2006, o projeto TACO demonstrou que a seriguela proveniente da região do nordeste brasileiro é fonte de fibras e rica em vitamina C, contudo, possui baixas quantidades de proteína, gordura e teor de calorias. A cada 100 g à fruta contém cerca de 1,4 g de nutrientes, 18,9 g de

carboidratos, 3,9 g de fibra alimentar e 27 mg de vitamina C. Ainda na pesquisa, consta-se que o fruto apresenta 27 mg de cálcio, 18 mg de magnésio, 19 mg de fósforo, 0,4 mg de ferro e 248 mg de potássio. Essas informações nutricionais promovem à busca pelo fruto para originar subprodutos como geleias, vinhos, licores, sorvetes e refrescos para serem distribuídos no mercado alimentício.

Marinho *et al.*, (2020) constataram que é possível elaborar farinha a partir do caroço de seriguela e pode ser aplicada na produção de produtos alimentícios como pães, bolos, biscoitos, etc. Os autores verificaram que a farinha apresentou uma rica fonte de antioxidantes, fibras e carboidratos, por isso, sendo indicada para uso alimentício. Além disso, os caroços dessa fruta apresentam como principal ácido graxo insaturado, o ácido linoleico (ômega-3) que é essencial para a alimentação humana, podendo ser usados na fabricação de óleos (Nascimento *et al.*, 2017).

3.6. POTENCIALIDADES

Diante da diversidade frutífera do gênero *Spondias*, destacam-se na região Nordeste do País, algumas espécies nativas como: o umbuzeiro (*S. tuberosa*) e umbu-cajazeira (*S. bahiensis*) (Flora e Funga do Brasil, 2023). Outras que não são nativas do Nordeste, mas foram domesticadas e obtiveram adaptabilidade ao clima da região foram: a cajazeira (*S. mombin*), a serigueleira (*S. purpurea*) e o cajá-mangueira (*S. dulcis*) (Fonseca *et al.*, 2017; Souza; Porto Filho; Mendes, 2020).

Comercialmente, por apresentarem aroma agradável e atrativo, os frutos do umbuzeiro, da serigueleira e da cajazeira são as espécies mais cultivadas nos pomares domésticos e, conseqüentemente, exportadas para comercialização em feiras livres, mercados, agroindústrias de polpas e afins (Embrapa, 2015). Em período da safra, as frutíferas possibilitam a geração de emprego e renda para várias famílias, proporcionam uma melhoria na qualidade de vida, permanência da população na área rural e incentiva a formação de cooperativas e pequenas agroindústrias locais (Barreto; Castro, 2010).

No Nordeste brasileiro, algumas cooperativas já atuam no beneficiamento dos frutos das *Spondias* para originar subprodutos como polpas, doces, geleias, bebidas entre outros produtos, distribuindo nos mercados de diversas regiões do país, bem como do exterior (ARAÚJO, 2016). A Cooperativa Agroindustrial do Seridó e Curimataú Paraibano – COOASC, localizada no município de Picuí – Paraíba, atua no beneficiamento de frutos do cajá e do umbu com a

produção de polpas (COOASC, 2021), e a Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá – COOPERCUR, no estado da Bahia, que além de comercializar seus produtos, oriundos do umbu, nos mercados do Brasil também exportam para Itália, França e Áustria (Araújo, 2016; Cunha, 2016).

Em uma pesquisa realizada por Marinho *et al.*, (2020) constataram que é possível elaborar farinha a partir do caroço de seriguela podendo ser aplicada na produção de produtos alimentícios como pães, bolos, biscoitos, etc. Os autores verificaram que a farinha apresentou uma rica fonte de antioxidantes, fibras e carboidratos e, por isso, sendo indicada para uso alimentício. Além disso, os caroços dessa fruta apresentam como principal ácido graxo insaturado, o ácido linoleico (ômega-3) que é essencial para a alimentação humana, podendo ser usados na fabricação de óleos (Nascimento *et al.*, 2017).

O extrato do fruto da serigueleira também possui ação antioxidante que possui potencial de aumentar o tempo de produtos alimentícios em prateleiras. O uso do extrato em produtos alimentícios (embutidos cárneos, derivados lácteos, pães, barras de cereais, entre outros) como antioxidante natural em substituição aos sintéticos, resulta em maiores benefícios à saúde do consumidor e valorização de uma fruta regional (Silva, 2018).

3.7. INSETOS-PRAGA E DOENÇAS

A fruticultura enfrenta muitas dificuldades pelo fato dos frutos estarem mais suscetíveis ao ataque de insetos (que podem ser pragas) e doenças que podem ocasionar perdas na produção, colheita e comercialização (Raga; Galdino, 2019). No Brasil, são poucos os trabalhos sobre o levantamento da entomofauna associada ao gênero *Spondias* (Silva, 2021). Contudo, ainda há alguns relatos na literatura de diversos insetos filófagos que atacam folhas, inflorescências, caule, troncos, galhos, sementes, ramos e frutos, causando danos à planta (Fonseca *et al.*, 2017).

Na fruticultura das *Spondias*, o inseto-praga mais temido é a moscas-das-frutas (*Anastrepha obliqua*), pois suas larvas desenvolvem-se em frutos de várias espécies de frutíferas, acarretando na inviabilidade para comercialização e consumo (Aluja; Mangan, 2008). A *A. obliqua* é uma praga de importância econômica, pois causa danos diretos aos frutos. Esses estragos surgem quando as fêmeas realizam a oviposição no fruto para desenvolver larvas no seu interior. As larvas, ao se alimentar da polpa, causam o

apodrecimento e possibilitam a entrada de microrganismos fitopatogênicos, comprometendo a qualidade dos frutos que, conseqüentemente caem precocemente no chão (Silva, 2021).

O ataque de cupins (*Cryptotermes* sp.) também podem ser identificados nos troncos das *Spondias*, eles escavam galerias no caule, prejudicando o crescimento e desenvolvimento da planta. As abelhas arapuá (*Trigona spinipes*) são atraídas para consumirem o fruto em fase de maturação da serigüeira e destroem parcialmente a casca e a polpa, provocando a queda e apodrecimento precoce. O ataque das moscas-branca (*Aleurodicus cocois*) também prejudica às frutíferas, uma vez que, formam colônias nas folhas e sugam a seiva, tornando-as cloróticas, secando e caindo, interferindo no processo de fotossíntese das folhas (Sobrinho; Cardoso; Freire, 1998; Oliveira, 2002; Neves; Carvalho, 2005; Barbosa, 2007).

As doenças causadas por fungos também podem prejudicar o processo de frutificação das *Spondias*. A mancha-de-oídio, a cercosporiose e a antracnose são as mais comuns. A mancha-de-oídio (*Oidium* sp.) é caracterizada pela presença de manchas pardo-amarronzadas que se inicia no pedúnculo e progride até a direção terminal do fruto, retardando completamente o seu desenvolvimento, comprometendo e diminuindo o seu valor para comercialização (Freire, 2001).

A cercosporiose causada pelo fungo *Cercospora mombin*, compromete pequenas manchas arredondadas ou angulares de cor marrom clara nas folhas. Mais tarde, conseqüentemente, as manchas escurecem e aumentam, chegando a cobrir todo o limbo e causar o amarelecimento e a queda dos folíolos (Freire, 2001; Santos-Serejo *et al.*, 2009; Fonseca *et al.*, 2017). A antracnose é mais uma doença ocasionada por fungos *Glomerella cingulata*, capaz de gerar lesões nas folhas, nas inflorescências e nos frutos. Verrugose, causada pelo fungo *Sphaceloma spondiadis*, pode acometer a polpa dos frutos e os folíolos, formando-os pontuações salientes, arredondadas, de coloração creme no centro e com a margem marrom clara a marrom-escura. As lesões chegam a provocar distorções quando distribuídas sobre as nervuras e apodrecer os pecíolos e frutos (Freire, 2001; Santos-Serejo *et al.*, 2009; Fonseca *et al.*, 2017).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Jaçanã/RN está situado entre às coordenadas geográficas 06°25'33'' S e 36°12'18'' W na Mesorregião do Agreste Potiguar e Microrregião da Borborema, localizado a 147 km da capital do Rio Grande do Norte, na região Nordeste do Brasil (Figura 3A). Possui extensão territorial de 54.558 km², correspondendo a 0,11% do território estadual. O município dispõe de aproximadamente 9.068 habitantes e densidade demográfica de 145,25 hab. km⁻² (IBGE, 2017).

O estudo foi conduzido na propriedade rural Chã da Bolandeira, pertencente ao senhor Manoel Batista de Oliveira (Figura 3B), no período de 20 de outubro de 2022 até 10 de abril de 2023. A área de estudo apresenta os seguintes aspectos fisiográficos: clima do tipo quente e semiárido, com temperatura média anual de 25,6 °C e período chuvoso entre março e abril. Solos do tipo latossolos, fertilidade média, textura areno-argilosa e argilosa, apresentando condições favoráveis para o cultivo de frutíferas (Beltrão *et al.*, 2005).



Figura 3. Localização da área de estudo. Município de Jaçanã – RN (A); Propriedade rural Chã da Bolandeira, em destaque o local do experimento (B).

Fonte: Internet, (2023).

4.2. ANÁLISE DO SOLO

Para realizar a análise do solo, foram coletadas 10 amostras simples de forma aleatória, as quais foram homogeneizadas. Por sua vez, foi separado 1 kg dessas amostras de solo e enviado para o Laboratório de Fertilidade e Física da Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Solos, localizado na cidade de Areia/PB, para ser analisado (Silva, 2021).

4.3. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

Para a instalação do experimento em 2020, foi utilizado um total de 80 estacas de seriguleiras, provenientes de plantas matrizes, localizadas no sítio Chã da Bolandeira, em Jaçanã/RN, as quais eram adultas, sadias e estavam na fase de repouso vegetativo. As plantas matrizes foram denominadas de: 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. Foram feitas covas com as dimensões de 0,4 x 0,4 x 0,5 m, preenchidas com adubo orgânico (10 L/cova) e calcário (200 g/cova). O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com quatro blocos: I, II, III e IV. Cada bloco foi contemplado com 20 estacas e com cinco tratamentos (T1, T2, T3, T4 e T5) (Figura 4 A, B ,C, D e E) (Silva, 2021).

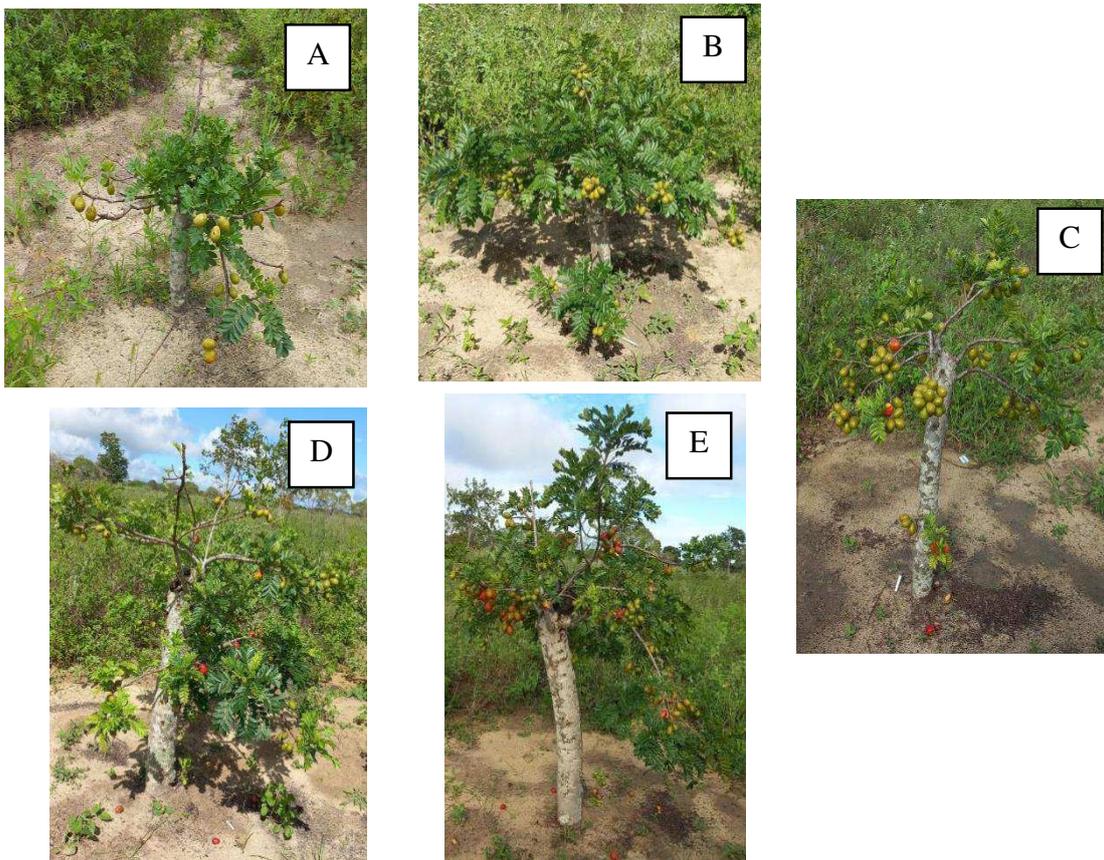


Figura 4. Fotos dos tratamentos da seriguleira na propriedade rural Chã da Bolandeira, em Jaçanã/RN, no mês de março de 2023. T1 (0,4 m acima do solo) (A); T2 (0,6 m acima do solo) (B); T3 (0,8 m acima do solo) (C); T4 (1,0 m acima do solo) (D) e T5 (estaca de 1,2 m acima do solo) (E).

Os tratamentos foram baseados no comprimento das estacas, como descritos abaixo:

T1: Estacas de 0,8 m; T2: Estacas de 1,0 m; T3: Estacas de 1,2 m; T4: Estacas de 1,4 m e T5: Estacas de 1,6 m, todas foram plantadas na profundidade de 0,4 m. Consequentemente, as estacas apresentavam comprimento acima do solo de: 0,4 m; 0,6 m; 0,8 m; 1,0 m e 1,2 m respectivamente.

4.4. TRATOS CULTURAIS

Durante o primeiro período da pesquisa (junho de 2020 a junho de 2021), todas as estacas já apresentavam brotações, sendo necessário realizar a primeira poda para aprimorar o crescimento apical contínuo dos ramos, deixando apenas cinco brotos principais com até 20 cm de comprimento, posicionados assimetricamente. Esse procedimento favorece a formação da copa da nova planta, podendo ser feita no primeiro plantio ou após alguns meses quando ocorrer à primeira brotação apical do ramo principal (Souza, 2015; Fonseca *et al.*, 2017).

4.5. VARIÁVEIS ESTUDADAS

Foram consideradas as seguintes variáveis: diâmetro do caule, contagem dos ramos, produção total dos frutos, comprimento longitudinal e transversal (Figura 5) de 279 frutos e a ocorrência de danos causados pelo ataque de insetos e doenças. O diâmetro do caule e o comprimento longitudinal e transversal dos frutos foram medidos com um paquímetro universal, enquanto que o número de ramos foi obtido por meio de contagem direta. A ocorrência de danos foi notada a cada visita no campo experimental.

As coletas de dados ocorreram a cada dois meses, contudo, a partir do mês de janeiro de 2023 (época do início da frutificação), as coletas foram semanalmente. Os frutos foram colhidos e separados por sacolas nomeadas de acordo com o bloco, o tratamento e o seu estado físico (comestível ou verde/seco) (Figura 6). Em seguida, foram pesados em uma balança digital modelo CS15.

Os registros fotográficos foram realizados por meio de um aparelho celular e o monitoramento dos dados de precipitação das chuvas através de um pluviômetro de leitura direta instalado no local experimental.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as médias das características comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, por meio do aplicativo computacional Sisvar versão 5.6 (Ferreira, 2014).

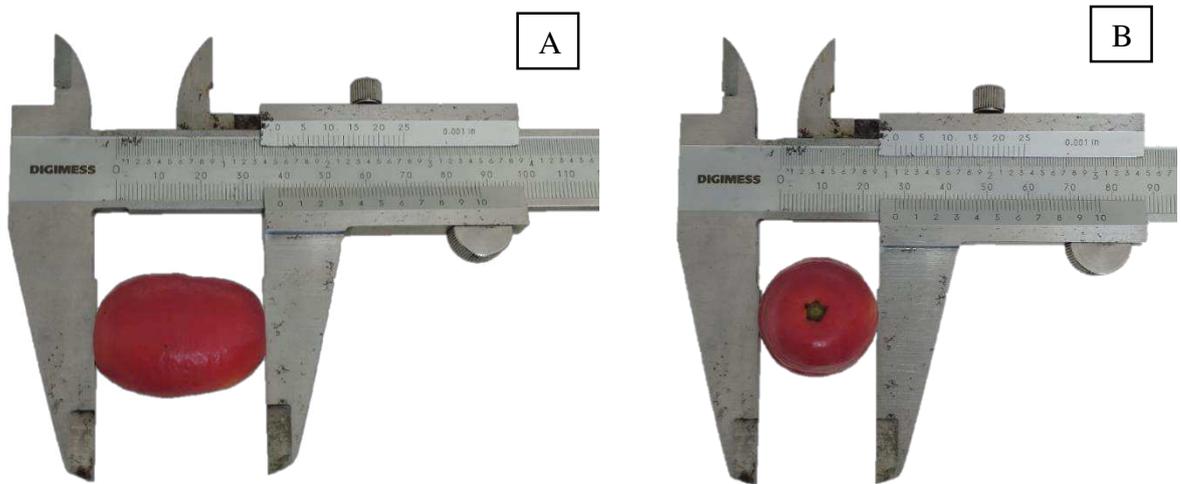


Figura 5. Fotos dos frutos da seriguleira sendo medidos com o paquímetro universal. Comprimento longitudinal (A); Comprimento transversal (B).



Figura 6. Separação dos frutos de acordo com o bloco, o tratamento e seu estado físico (comestível ou verde/seco).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O suporte hídrico das plantas aconteceu mediante a ocorrência de precipitações que foram mensuradas através de um pluviômetro instalado no local. Na Figura 7, são apresentados os dados de precipitação pluviométrica mensal (mm) (outubro de 2022 a abril de 2023) no sítio Chã da Bolandeira. Nota-se que no ano de 2022 a maior precipitação pluviométrica aconteceu em dezembro, atingindo 111 mm e, no ano de 2023, o maior registro pluviométrico foi de 377 mm no mês de março. Kill, Silva e Araújo (2013) relatam na pesquisa sobre a fenologia reprodutiva das *Spondias*, que o início da floração da *S. purpurea* acontece entre os meses de outubro, novembro e dezembro e os frutos iniciam em dezembro e conservam-se até março. O regime de chuvas na área experimental influenciou significativamente no cultivo, uma vez que, proporcionou à planta recursos minerais fundamentais para sua sobrevivência na região semiárida que, boa parte do ano, é limitada pela oferta de água (Embrapa, 2019).

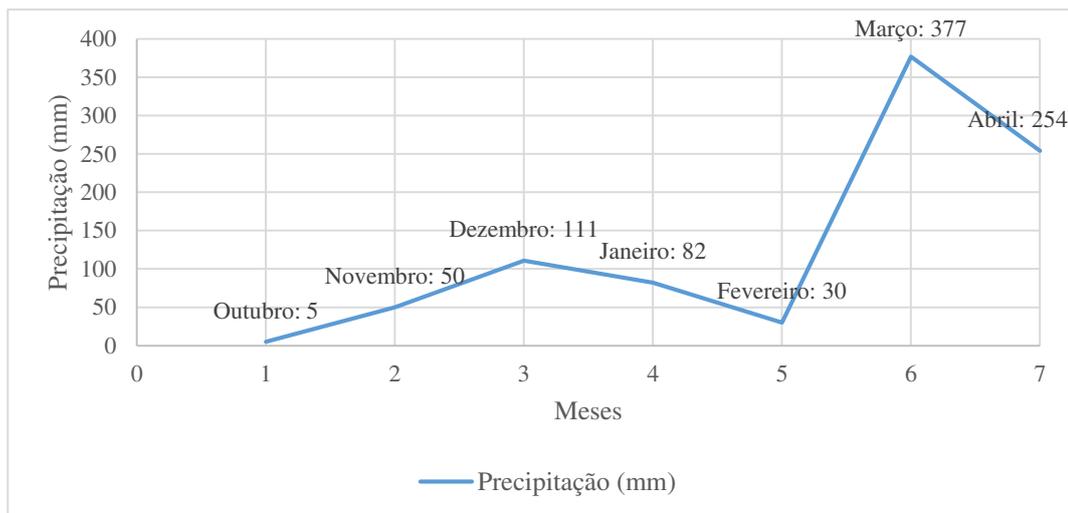


Figura 7. Precipitação pluviométrica ocorrida entre outubro de 2022 a março de 2023 na propriedade rural Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, ao final das coletas, registrou-se uma produção anual de 56,065 kg de frutos provenientes das 80 plantas de seriguleira. Dentre os cinco tratamentos, destacou-se o T5 com 21,365 kg, sendo considerado o tratamento que obteve maior peso, em seguida o T4 com 15,155 kg, seguido pelo T2 com 7,390 kg, T1 com 6,710 kg e T3 com 5,445 kg. Na literatura, Santana, Melo e Silva (2017) registraram em seus trabalhos sobre a produção de frutíferas em barragem subterrânea, um peso total de 64,11 kg anualmente de seriguela. Melo e Voltolini (2019) encontraram valores próximos aos descritos anteriormente em seus trabalhos sobre estratégias para a melhoria e valorização da agricultura

familiar. Os autores supracitados destacam que a produção total de uma árvore adulta do umbuzeiro varia de 70 kg a 300 kg. Levando em consideração aos valores ditos pelos autores, o peso anual da serigueleira encontra-se próximo aos descritos, contudo, há de se considerar que esse experimento se trata de plantas jovens com 3 anos de cultivo.

Tabela 1. Produção da serigueleira na área experimental sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN no ano de 2023.

Tratamento	Produção (kg)
T1 - Estacas de 0,8 m	6,71
T2 - Estacas de 1,0 m	7,39
T3 - Estacas de 1,2 m	5,445
T4 - Estacas de 1,4 m	15,155
T5 - Estacas de 1,6 m	21,365
Total	56,065

O coeficiente de correlação linear é um método empregado para indicar o grau de intensidade da correlação entre duas variáveis que é dado por “r”. A Tabela 2 mostra a correlação existente entre o diâmetro do caule (cm) com a produção (kg). Observa-se que o coeficiente $r = 0,884$ indica que essa é uma correlação perfeita e positiva, ou seja, há uma correlação significativa entre as duas variáveis, o diâmetro caulinar tem interferência direta na produção. Por possuir um maior porte, o tratamento T5 obteve a maior produção ao ser comparado aos demais tratamentos. Na literatura, Santos e Nascimento (1998) encontram resultados próximos a estes quando verificaram a correlação entre o diâmetro da copa do umbuzeiro e o peso total dos frutos. Os autores observaram que a variável apresentava efeitos positivos para o aumento da produção de frutos, no qual constatou-se $r = 0,748$ sinalizando um desempenho satisfatório neste estudo.

Tabela 2. Correlação de diâmetro de caule com a produção na área experimental sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN no ano de 2023.

Tratamento	Diâmetro de caule (cm)	Produção (kg)
T1 - Estacas de 0,8 m	6,37	6,71
T2 - Estacas de 1,0 m	7,26	7,39

T3 - Estacas de 1,2 m	7,87	5,445
T4 - Estacas de 1,4 m	8,40	15,155
T5 - Estacas de 1,6 m	10,03	21,365
CV = 9,98 %	DMS = 3,5390	r = 0,884

CV = Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. r = Coeficiente de correlação de Pearson.

Referente à correlação entre o número de ramos e a produção (Tabela 3), observa-se que o coeficiente $r = 0,947$ denota que há uma forte relevância e dependência entre as duas variáveis. Silva, (2023) verificou resultados inferiores a esses ao pesquisar sobre a correlação entre o número de ramos e a produtividade na cultura de *S. purpurea*, constatando que o coeficiente $r = 0,57$ apresenta correlação positiva, mas relativamente fraca. Por outro lado, Santos e Nascimento (1998) obtiveram valores sobre o inter-relacionamento do número de ramos principais e o peso médio dos frutos do umbuzeiro igual a $r = 0,912$ sendo considerado satisfatório para as variáveis.

Tabela 3. Correlação de número de ramos com produção na área experimental sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN no ano de 2023.

Tratamento	Número de ramos	Produção (kg)
T1 - Estacas de 0,8 m	3,27	6,71
T2 - Estacas de 1,0 m	3,35	7,39
T3 - Estacas de 1,2 m	3,22	5,445
T4 - Estacas de 1,4 m	6,45	15,155
T5 - Estacas de 1,6 m	4,17	21,365
CV = 19,91 %	DMS = 4,3329	r = 0,947

CV = Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. r = Coeficiente de correlação de Pearson.

No que se refere à análise estatística do comprimento longitudinal dos frutos em resposta aos tratamentos, verificou-se que não há interferência dos comprimentos das estacas para o comprimento longitudinal do fruto, ou seja, independentemente da altura da planta, não há diferença significativa no tamanho do fruto. Martins *et al.*, (2003) notaram em sua pesquisa sobre o desenvolvimento de frutos de serigueleira que há um aumento significativo no volume do fruto durante o decorrer do seu desenvolvimento. Para o comprimento longitudinal, os autores descrevem que os frutos atingiram 3,217 cm valor esse que se aproxima dos resultados encontrados nas médias expostas na Tabela 4, principalmente o tratamento T3 com média de

3,3475 cm, mas que nesta pesquisa não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos investigados.

Tabela 4. Média do comprimento longitudinal (cm) dos frutos em resposta aos tratamentos na área experimental sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN no ano de 2023.

Tratamento	Média do comprimento longitudinal (cm)
T3 - Estacas de 1,2 m	3,3475 a
T2 - Estacas de 1,0 m	3,3575 a
T1 - Estacas de 0,8 m	3,4275 a
T4 - Estacas de 1,4 m	3,5700 a
T5 - Estacas de 1,6 m	3,6325 a
CV = 3,90 %	DMS = 0,3051

CV = Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação à média do comprimento transversal dos frutos em resposta aos tratamentos, também não apresentaram diferenças significativas, ou seja, independentemente do tratamento das plantas os frutos não apresentaram interferência em seu comprimento transversal. Martins *et al.*, (2003) descrevem em sua pesquisa sobre o desenvolvimento dos frutos da serigueleira que o comprimento transversal dos frutos foram de 2,473 cm. Esse valor supracitado se aproxima dos valores encontrados na Tabela 5, principalmente do tratamento T2 com média de 2,5325 cm.

Tabela 5. Média do comprimento transversal (cm) dos frutos em resposta aos tratamentos na área experimental sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã/RN no ano de 2023.

Tratamento	Média do comprimento transversal (cm)
T2 - Estacas de 1,0 m	2,5325 a
T3 - Estacas de 1,2 m	2,5575 a
T1 - Estacas de 0,8 m	2,6200 a
T4 - Estacas de 1,4 m	2,6675 a
T5 - Estacas de 1,6 m	2,7425 a
CV = 4,06 %	DMS = 0,2401

CV = Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação aos ataques de insetos-praga e doenças no cultivo, registrou-se a presença de cupins, arapuás (*Trigona spinipes*) e a mancha-de-oidio (*Oidium*) que acometeram parte da

estrutura lenhosa da planta ou os frutos da espécie. A Figura 8 mostra o registro do ataque de cupins no caule de uma planta do experimento.

Os ataques dos insetos-praga causam danos nas raízes, caules e ramos e, conseqüentemente interferem no seu processo de crescimento e desenvolvimento. Na literatura, Antunes *et al.*, (2016) destacam que além dos cupins comprometerem as raízes da planta, provoca uma perda gradativa do seu material lenhoso, o qual pode acelerar o processo de senescência da planta. Na área experimental, registrou-se que houve ataque desse inseto-praga nos blocos III e I (Figura 8), que por sinal estão localizados nas zonas laterais do experimento. Bastos *et al.*, (2015) relatam em seus estudos a importância da presença de bordaduras laterais em todo o cultivo para evitar que os insetos-praga adentrem e prejudiquem o cultivo pleno.



Figura 8. Registro da senescência causada pelo ataque de cupins em uma planta na propriedade rural Chã da Bolandeira, em Jaçanã/RN.

Por vez, registrou-se também o ataque de arapuás (*Trigona spinipes*) no cultivo. As arapuás faziam-se presentes quando os frutos da serigueleira atingiam os primeiros estádios de maturação como são vistos na Figura 9. No contexto biológico, as eventuais visitas das abelhas no cultivo serviram para suprir suas necessidades individuais. Contudo, para a aceitação comercial desses frutos, denota que houve danos que comprometeram o seu potencial palatável. Em uma pesquisa realizada por Alves *et al.*, (2018) sobre o ataque de arapuás em pitaia (*Hylocereus* sp.), demonstrou que a ocorrência da abelha (*T. spinipes*) na pitaia apresentou danos severos nas flores e nos frutos dessa espécie e, conseqüentemente, afetou sua produção.



Figura 9. Registro das arapuás (*T. spinipes*) consumindo um fruto na propriedade rural Chã da Bolandeira, em Jaçanã/RN, 2023.

Ainda na pesquisa, registrou-se a ocorrência da doença mancha-de-oídio, causada pelo fungo *Oidium* nos frutos da espécie estudada. Segundo Freire (2001) a infestação desse fungo nos frutos acontece nos primeiros estágios de maturação, o qual os frutos apresentam manchas cinzas em sua superfície comprometendo o seu desenvolvimento pleno de maturação e o posterior consumo. Na pesquisa, não foi adotado nenhum método de controle que impedisse o progresso da infestação do fungo. Conforme é visto na Figura 10, a mancha-de-oídio apresentou as mesmas características supracitadas.



Figura 10. Registro da mancha-de-oídio nos frutos na propriedade rural Chã da Bolandeira, em Jaçanã/RN, 2023.

6. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que no terceiro ano de cultivo de *Spondias purpurea* a produção vem correndo de maneira crescente, mas que os tratamentos de maior comprimento de estacas (T4 e T5) proporcionaram uma superior produção em relação aos demais tratamentos.

A correlação entre o diâmetro caulinar e a produção está diretamente relacionada, ou seja, quanto maior o diâmetro do caule, maior a produção.

O mesmo ocorre com o número de ramos, quanto maior o número de ramos maior a produção.

O comprimento longitudinal e transversal dos frutos não teve nenhuma influência dos tratamentos experimentados.

Registrou-se o ataque de cupins na parte lenhosa de algumas plantas localizadas próximo as bordaduras. As abelhas arapuás acometeram alguns frutos no experimento comprometeu a aceitação comercial. A mancha-de-oídio prejudicou o desenvolvimento dos frutos e sua comercialização. Não houve danos consideráveis as plantas.

REFERÊNCIAS

- ALUJA, M.; MANGAN, R. L. Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. **Annual Review of Entomology**, 2008.
- ALVES, Deilson de Almeida; LIMA, João Esdras; SOARES, Marcus Alvarenga; RABELO, Josimara Mendes; CRUZ, Maria do Céu Monteiro da. Ataque de *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) em pitáia *Hylocereus undatus* (Haw.) e *Hylocereus polyrhizus* (Weber) (*Cactaceae*) em Couto de Magalhães de Minas, Minas Gerais, Brasil. **EntomoBrasilis**, 2018. Doi: <http://dx.doi.org/10.12741/ebrasilis.v11i3.753>.
- ANTUNES, L. R. *et al.* Derrogação para uso de Fipronil em florestas certificadas FSC® no Brasil. [s.l.] **IPEF**, 2016.
- ARAÚJO, J. L. P. Mercados. In: **Imbuzeiro Avanços e perspectivas**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2016. p. 245–266.
- BARBOSA, F. R. **Formigas cortadeiras**. 2007. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_115_24112005115225.html. Acesso em: 23 mai. 2023.
- BARRETO, L. S.; CASTRO, M. S. de. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do umbu**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010.
- BASTOS, C.S. *et al.* Resistência de plantas a insetos: contextualização e inserção no MIP. In: VISOTTO, L.E. *et al.* **Avanços tecnológicos aplicados à pesquisa na produção vegetal**. Viçosa: UFV, 2015.
- 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.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste especialmente do Ceará**. Coleção Mossoroense. 2001. p. 186.
- BURITI, F. J. **Marcadores Barcode em *Spondias* do Nordeste: o caso específico de *S. Bahiensis***. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2020.
- CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L.; OLIVEIRA C. A. V. Geração de renda no semiárido do Nordeste brasileiro: o caso do extrativismo vegetal. **Economia Rural**, v. 2, 1999.

COOASC. **Cooperativa Agroindustrial do Seridó e Curimataú Paraibano – COOASC**. Disponível em: <http://www.iacoc.org.br/2015/04/13/cooperativa-agroindustrial-do-serido-ecurimatau-paraibano-cooasc/>. Acesso em: 23 mai. 2023.

CUEVAS, J. A. **Ameixa espanhola, cajá (*Spondias purpurea*)**. Organização para Alimentação e Agricultura, Roma, Itália. 1994.

CUNHA, L. **Umbu e outras frutas nativas são boas opções para agricultura familiar**. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/10455565/umbu-outras-frutas-nativas-sao-boas-opcoes-para-agricultura-familiar>. Acesso em: 23 mai. 2023.

EMBRAPA AGROINDUSTRIA TROPICAL. **Geração de Técnicas de Conservação Pós Colheita para Valorização do Cultivo de Cajá e Ciriguela no Estado do Ceará**. Relatório Técnico Final de Projeto. Fortaleza, Ceará, 2001.

_____. **Banco ativo de Germoplasma de Spondias da Embrapa**. 2015.

_____. **Sistema de Produção de Melancia**. 2010.

_____. **Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido**. 2019.

FACHINELO, J. C.; NACHITIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Fruticultura fundamentos e práticas**. Pelotas: UFPEL, 2008.

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

FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Anacardiaceae**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB44>>. Acesso em: 23 mai. 2023.

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

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

FRAZON, R. C.; CARPENEDO, S.; SILVA, J. C. S. Produção de mudas: principais métodos de propagação de fruteiras. In: **Documentos 283**. 1. ed. Palatina, DF: Embrapa Cerrados, 2010. p. 56.

FREIRE, F. C. O. Uso da manipueira no controle do oídio da cerigueleira: resultados e preliminares. **Comunicado Técnico**, 70. 2001. p.1-3.

GADEK, P. A. et al. **Sapindales: molecular delimitation and infraordinal groups**. Amer. J. Bot., 1996.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/jacana/panorama>. Acesso em: 23 mai. 2023.

_____. **Estudo Nacional de Despesas Familiares (ENDEF)**. Rio de Janeiro: IBGE. 1975.

JOLY, Aylthon Brandão. Botânica: introdução à taxonomia vegetal. 13. ed. São Paulo, **Companhia Editora Nacional**, 2002.

JUDD, W. S. *et al.* **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 435-437.

KILL, L. H.; SILVA, T. A. da; ARAÚJO, F. P. de. Fenologia reprodutiva de espécies híbridadas do gênero **Spondias** L. (Anacardeaceae) em Petrolina, PE. **Embrapa Semiárido**, 2013.

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

LEON, J.; SHAW, P.E. **Spondias: the red mombin and related fruits**. In: NAGY, S.; SHAW, P.E.; WARDONSKI, F.W. (Eds.). Fruits of tropical and subtropical origin: composition, properties and uses. Lake Alfred: Science Source, 1990. p.117-126.

LIMA, A. K. D. C. *et al.* Propagação de Cajaneira (*Spondias* sp.) e Ciriguela (*Spondias purpurea*) por meio de estacas verdes enfolhadas, nas condições climáticas de Mossoró-RN. **Caatinga**, v. 15, p. 33-28, 2002.

LIMA, I. C. G. S. **Seriguela (*Spondias purpurea* L.): propriedades físico-químicas e desenvolvimento de geleia de doce de corte e aceitabilidade desses produtos**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio De Janeiro, Instituto De Tecnologia, Programa De Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia, 2009.

MARINHO, A. F. M. *et al.* Capacidade antioxidante de farinha de caroço de seriguela (*Spondias purpurea* L.). **Nutrição em Foco: uma abordagem holística**, p. 554-571, 2020.

MARTINS, L. P.; SILVA, S. M.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. Desenvolvimento de Frutos de Ciriguela (*Spondias purpurea* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 11-14, 2003.

MELO, Roseli Freire de; VOLTOLINI, Tadeu Vinhas. Agricultura familiar dependente de chuva no semiárido. **Embrapa**, 2019.

MILLER, A. J.; KNOUFT. Caracterização baseada em SIG das distribuições geográficas de populações selvagens e cultivadas da árvore frutífera mesoamericana *Spondias purpurea* (Anacardiaceae). **Jornal Americano de Botânica**, v. 93, n. 12, p. 1757-1767. 2006.

MILLER, A.; SCHAAL, B. Domestication of a Mesoamerican cultivated fruit tree, *Spondias purpurea*. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 102, n. 36, p. 12.801-12.806. 2005.

NASCIMENTO, M. R. F. *et al.* Perfil de ácidos graxos no óleo extraído das farinhas dos caroços de jaca (*Artocarpus integrifolia* L.), abacate (*Persea gratissima* Gaertner F.) e seriguela (*Spondias purpurea* L.). **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, 2017.

NEVES, O. S. C.; CARVALHO, J. G. de. **Tecnologia da produção do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)**. Larvas: Universidade Federal de Larvas - UFLA, 2005.

- OLIVEIRA, V. H. de. **Cultivo do cajueiro anão precoce**. 1. ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002.
- PEIXOTO, P. H. P. **Propagação de Plantas - Princípios e Práticas**. Juiz de Fora, MG: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017.
- PELL, S. K. Molecular systematics of the cashew family (Anacardiaceae). **Doctoral Dissertations**, 2004.
- PELL, S. K. **Neotropical Anacardiaceae**. In: Milliken, W.; Klitgård, B.; Baracat, A. (onwards), Neotropikey - Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics. 2009.
- PIMENTA, A. C.; AMANO, E.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Estaquia e anatomia caulinar de *Annona crassiflora* Mart. *Caderno de Ciências Agrárias, Montes Claros*, v. 9, n. 2, p. 1-7, 2017.
- RAGA, A.; GALDINO, L. T. Ensacamento de frutos-uma antiga e eficiente estratégia de manejo de pragas na horticultura. *Biológico*, v. 81, n. 1, p. 1-16, 2019.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p. 493-505.
- SACRAMENTO, C. K.; SOUZA, F. X. **Cajá (*Spondias mombin* L.** Jaboticabal: FUNEP, (Frutas Nativas), 2000.
- SANTANA, Italo Luis Oliveira; MELO, Roseli Freire de; SILVA, Marcos Ricardo da. Avaliação da produção de frutíferas cultivadas em barragem subterrânea com a aplicação de água suplementar. **Anais da XIII Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido**, 2017.
- SANTOS, Carlos Antônio Fernandes; NASCIMENTO, Clovis Eduardo de Souza. Relação entre caracteres quantitativos do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* A. Câmara). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, p. 449-456, 1998.
- SANTOS-SEREJO, J. A. dos et al. Cajá. In: **Fruticultura Tropical espécies regionais e exóticas**. 1. ed. Brasília - DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 506.
- SILVA, C. A.; COSTA, P. R.; DETONI, J. L.; ALEXANDRE, R. S.; CRUZ, C. D.; SCHMILDT, O.; SCHMILDT, E. R. Divergência genética entre acessos de cajazinho (*Spondias mombin* L.) no norte do Espírito Santo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 3, p. 362-369, 2014.
- SILVA, M. C. C. da. **Caracterização *in vitro* do potencial antioxidante de extrato obtido a partir da seriguela**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.
- SILVA, R. M. **Propagação assexuada de serigueleira com diferentes tamanhos de estacas, Jaçanã-RN**, 2021. Dissertação (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2021.

- SILVA, Ruthy Suelle Gomes da. **Produtividade da cultura da seriguela propagada por estaquia com diferentes comprimentos**. Dissertação (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2023.
- SOBRINHO, R. B.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O. **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustriais**. 1. ed. Brasília - DF: EMBRAPA- SPI, 1998.
- SOUZA, F. X. de. Características Morfológicas e Recomendações de Poda de Cajazeira. In: **Documentos 170**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2015.
- SOUZA, F. X. de; COSTA, J. T. A. **Produção de mudas das *Spondias* cajazeira, cajaraneira, cirigueira, umbu-cajazeira e umbuzeiro**. In: Documentos 133. 1. ed. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010. p. 26.
- SOUZA, F. X. de; PORTO FILHO, F. de Q.; MENDES, N. V. B. **Umbu-cajazeira : descrição e técnicas de cultivo**. Mossoró- RN: EdUFERSA, 2020.
- SOUZA, F. X. de. ***Spondias* agroindustriais e os seus Métodos de Propagação**. Fortaleza: Embrapa CNPAT / SEBRAE/CE, 1998, 26p.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2012. p. 450-453.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APGII**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 640p. 2005.
- TACO. TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS. 2. ed. Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. p.30-31.
- TERRAZAS, T.; CHASE, M. **A phylogenetic analysis of Anacardiaceae based on morphology and *rbcL* sequence data**. Amer. J. Bot., 1996.
- VARGAS-SIMÓN, G.; HERNÁNDEZ-CUPIL; MOGUEL-ORDOÑEZ, E. Caracterización morfológica de Ciruela (*Spondias purpurea* L.): En tres municipios del Estado de Tabasco, México. **Bioagro**, v. 23, p. 141–149, 2011.