



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE – CES**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA– UABQ**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DE SERIGUELEIRA COM DIFERENTES  
TAMANHOS DE ESTACAS, JAÇANÃ-RN**

**ROBENILDA MOREIRA DA SILVA**

Cuité - PB

2021

ROBENILDA MOREIRA DA SILVA

**REPRODUÇÃO ASSEXUADA DE SERIGUELEIRA COM DIFERENTES  
TAMANHOS DE ESTCAS, JAÇANÃ - RN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para a obtenção de título de licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira.

Cuité - PB

2021

S586r

Silva, Robenilda Moreira da.

Reprodução assexuada de seriguleira com diferentes tamanhos de estacas, Jaçanã - RN. / Robenilda Moreira da Silva. - Cuité, 2021.

49 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2021.

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

Referências.

1. *Spondias purpurea* L. 2. Seriguleira. 3. Seriguleira - reprodução assexuada. 4. Reprodução assexuada - estacas - tamanho. 5. Seriguleira - Jaçanã - RN. I. Oliveira, Fernando Kidelmar Dantas de. II. Título.

CDU 634.2(043)

ROBENILDA MOREIRA DA SILVA

**PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DE SERIGUELEIRA COM DIFERENTES  
TAMANHOS DE ESTACAS, JAÇANÃ-RN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológica da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para a obtenção de título de licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 30 / 09 / 2021

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas De Oliveira

(Orientador - UFCG/CES)



---

Prof. Dr. Kiriaki Nurit Silva

(UFCG/CES)

---

Prof. Dr. José Ronaldo Medeiros Costa

(IFPE)

## AGRADECIMENTOS

Foram inúmeras as pessoas que de uma forma ou de outra contribuíram para realização deste trabalho. Portanto, deixo aqui, os meus sinceros agradecimentos a todos.

Agradeço a Deus, por estar presente em todos os momentos da minha vida, por ter me dado saúde e forças para vencer os obstáculos que surgiram durante todos os anos de estudos.

Agradeço aos meus pais, Belízio Moreira da Silva (*in memorian*) e Rita Bezerra da Silva, pelo amor incondicional, por serem pessoas maravilhosas e por me apoiarem em todos os momentos da minha vida. As minhas irmãs e irmãos pelo carinho, amizade e por me fazerem acreditar que este sonho seria possível. E especialmente aos meus irmãos Pedro Ricardo Moreira e Paulo Rogério Moreira, por me ajudarem nos momentos mais difíceis que surgiram durante a minha trajetória na Universidade.

Aos meus colegas de turma estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, pela amizade e momentos de descontração nos intervalos das aulas, em especial a Rogério Emerson, Evaldo Oliveira e Ana Paloma de Souza pela parceria e apoio durante as atividades acadêmicas. Agradeço a Eldamilson Gomes e Zulmira Dayana Santos pela amizade e auxílio durante as coletas de dados no campo.

A todos os professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, em especial ao Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira, pela orientação deste trabalho, colaboração durante a realização da pesquisa em campo e pelo aprendizado proporcionado nas aulas.

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

Enfim, a todos os membros e funcionários do Centro de Educação e Saúde.

*“Os benefícios da ciência não são para os  
cientistas, e sim para humanidade!”*

(Louis Pasteur)

## RESUMO

*Spondias purpurea* L. é uma espécie arbórea, frutífera, originária da América Central, que se espalhou por vários países da América do Sul. No Brasil, é comum encontrá-la no Norte, Nordeste e Sudeste. É uma espécie de importância social, econômica e ambiental. A sua reprodução ocorre por via sexual em populações silvestres, e por via assexuada em populações cultivadas. Na reprodução assexuada, é comum o uso de estacas grandes, plantadas diretamente no campo. Porém, essa prática apresenta algumas dificuldades, como a demora do enraizamento e formação da copa na nova planta. Além disso, na maioria das vezes, as estacas emitem brotações, mas não enraízam. É preciso que esses problemas sejam superados para que se obtenha o sucesso reprodutivo. Diante disso, este trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho de *Spondias purpurea* propagada por estaquia usando diferentes comprimentos de estacas no período de estiagem e chuvoso, em uma área de Caatinga. O experimento foi conduzido no estabelecimento rural denominado Chã da Bolandeira no município de Jaçanã – RN. O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro blocos, cada bloco com 4 repetições, e cada parcela experimental composta por uma planta. Os tratamentos testados estão assim distribuídos: T1-0,4m; T2-0,6m; T3-0,8m; T4-1,0m; T5-1,2m. As características das plantas avaliadas foram: diâmetro do caule, emissão de brotações, comprimento dos ramos e ocorrência de danos causados por pragas. 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. A partir da análise dos resultados verificou-se que *Spondias purpurea* apresentou desempenho satisfatório. A brotação iniciou 30 dias após o plantio. As seriguleiras oriundas de estacas com 1,0m e 1,2m, tiveram os melhores resultados em todas as variáveis analisadas.

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

## ABSTRACT

*Spondias purpurea* L. is a arboreal, fruitful species, originating in Central America, which has spread to many countries in South America. In Brazil, it is commonly found in the North, Northeast and Southeast. It is a species of social, economic and environmental importance. Reproduction is sexual in wild populations, and asexual in cultivated populations. In asexual reproduction, it is common to use large cuttings, planted directly in the field. However, this practice presents some difficulties, such as delayed rooting and formation of the crown in the new plant. In addition, most of the time, stakes sprout, but do not root. These problems must be overcome in order to obtain reproductive success. Therefore, this work aims to evaluate the performance of *Spondias purpurea* species propagated by cuttings using different stake lengths during dry and rainy season in a Caatinga area. The experiment was conducted in the rural establishment called Chã da Bolandeira, in the municipality of Jaçanã – RN. The experimental design was carried out in randomized blocks design (RBD), with five treatments and four blocks, each block with four repetitions and each experimental portion composed of one plant. The treatments tested were distributed as follows: T1-0.4m; T2-0.6m; T3-0.8m; T4-1.0m; T5-1.2m. The plant characteristics evaluated were: stem diameter, sprout emission, branch length and occurrence of pest damage. The collected data were submitted to variance analysis, and the mean characteristics were compared by the Tukey test, at 5% probability, using the computer application Sisvar version 5.6. From the analysis of the results it was found that *Spondias purpurea* showed satisfactory performance. The sprouting started 30 days after planting. The red mombin from 1.0m and 1.2m cuttings had the best results in all variables analyzed.

**Keywords:** *Spondias purpurea*, Asexual propagation, Northeast Brazil, Economic importance.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> <i>Spondias purpurea</i> localizada no Sítio Chã da Bolandeira, em Jaçanã – RN. .	15
<b>Figura 2.</b> Frutos de <i>Spondias purpurea</i> comercializados na feira-livre de Cuité- PB. ....	17
<b>Figura 3.</b> Representantes da família Vespidae (A e B) visitando flores de <i>Spondias purpurea</i> no município de Cuité – PB.....	19
<b>Figura 4.</b> Localização do experimento .....	26
<b>Figura 5.</b> Vista do experimento em período chuvoso.....	27
<b>Figura 6.</b> Leitura do diâmetro do caule a 20 cm do solo com uso de suta artesanal (A) e leitura do comprimento dos ramos de <i>Spondias purpurea</i> com uso de trena (B), realizada no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã – RN. ....	28
<b>Figura 7.</b> Registros dos danos causados pelo inseto <i>Stiphra robusta</i> nos ramos (A e B) e presença do inseto nas seriguleiras do experimento (C) no sitio Chã da Bolandeira, Jaçanã – RN.....	37
<b>Figura 8.</b> Registros dos danos causados por formigas <i>Atta</i> sp. (A e B) e por cupins no interior do caule da seriguleira (C); ocorrência de cupins no caule de seriguleira (D) no sítio Chã da Bolandeira em Jaçanã, RN. ....	39

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Percentual de estacas brotadas aos 30, 60 e 90 dias após o plantio da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira (20.06.2020 a 20.09.2020). .....	29
<b>Tabela 2.</b> Comparação da média do diâmetro no primeiro trimestre do cultivo da serigueleira no sítio Chã da bolandeira, em período de estiagem (20.06.2020 a 20.08.2020). .....	32
<b>Tabela 3.</b> Comparação da média do diâmetro no segundo trimestre do cultivo da serigueleira no sitio Chã da Bolandeira, em período de estiagem (20.09.2020 a 20.11.2020). .....	32
<b>Tabela 4.</b> Comparação da média do diâmetro no terceiro trimestre do cultivo da serigueleira no sitio Chã da Bolandeira, em período de estiagem (20.12.2020 a 20.02.2021). .....	33
<b>Tabela 5.</b> Comparação das médias do comprimento dos ramos no segundo trimestre do cultivo da serigueleira no sitio Chã da Bolandeira, em período de estiagem (03.10.2020 a 03.12.2020). .....	33
<b>Tabela 6.</b> Comparação das médias do comprimento dos ramos no terceiro trimestre do cultivo da serigueleira, em período de estiagem (03.01.2021 a 03.03.2021). .....	34
<b>Tabela 7.</b> Precipitação pluviométrica ocorrida no período de junho de 2020 a agosto de 2021 no sitio Chã da Bolandeira. ....	35
<b>Tabela 8.</b> Comparação das médias do diâmetro no quarto trimestre do cultivo da serigueleira no sitio Chã da Bolandeira, em período chuvoso (20.03.2021 a 20.05.2021). .....	35
<b>Tabela 9.</b> Comparação das médias do comprimento dos ramos no quarto trimestre do cultivo da serigueleira no sitio Chã da Bolandeira, em período chuvoso (03.04.2021 a 03.06.2021). .....	36

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
<b>3</b>	<b>REFERÊNCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
3.1	A SERIGUELEIRA.....	14
3.2	POTENCIALIDADES DA SERIGUELEIRA .....	16
3.3	PROPAGAÇÃO VEGETATIVA.....	19
3.3.1	Estaquia.....	20
3.3.2	Tipos de estacas .....	22
3.4	INSETOS – PRAGA E DOENÇAS DAS <i>Spondias</i> . .....	22
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>25</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	25
4.2	ANÁLISE DO SOLO .....	26
4.3	IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO .....	26
4.4	TRATOS CULTURAIS .....	27
4.5	VARIÁVEIS ESTUDADAS .....	28
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>40</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro tem uma diversidade de árvores frutíferas com grande potencial econômico. Entre elas, se destacam as espécies do gênero *Spondias* como o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), o umbu-cajazeira (*Spondias* sp.), a cajazeira (*Spondias mombin*), a serigueleira (*Spondias purpurea*) e o cajá-mangueira (*Spondias 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 utiliza-se partes da planta como caules, raízes ou folhas para originar um novo indivíduo com as mesmas as características encontradas na planta-mãe (FONSECA *et al.*, 2019). Esse tipo de reprodução é uma alternativa viável para a obtenção de espécies com sementes insuficientes ou de baixo percentual germinativo (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 seriguleira, trabalhos como este são indispensáveis, pois contribuem com informações que irão favorecer o processo de propagação dessa espécie.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o desempenho de *Spondias purpurea* L. propagada por estaquia usando diferentes comprimentos de estacas no período de estiagem e chuvoso, em uma área de Caatinga.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a emissão de brotação jovem nos primeiros meses da cultura;

Definir a quantidade de brotação na poda de formação;

Avaliar o crescimento das plantas no período de estiagem e chuvoso através do diâmetro do caule e comprimento dos ramos;

Diagnosticar o ataque de pragas.

### 3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

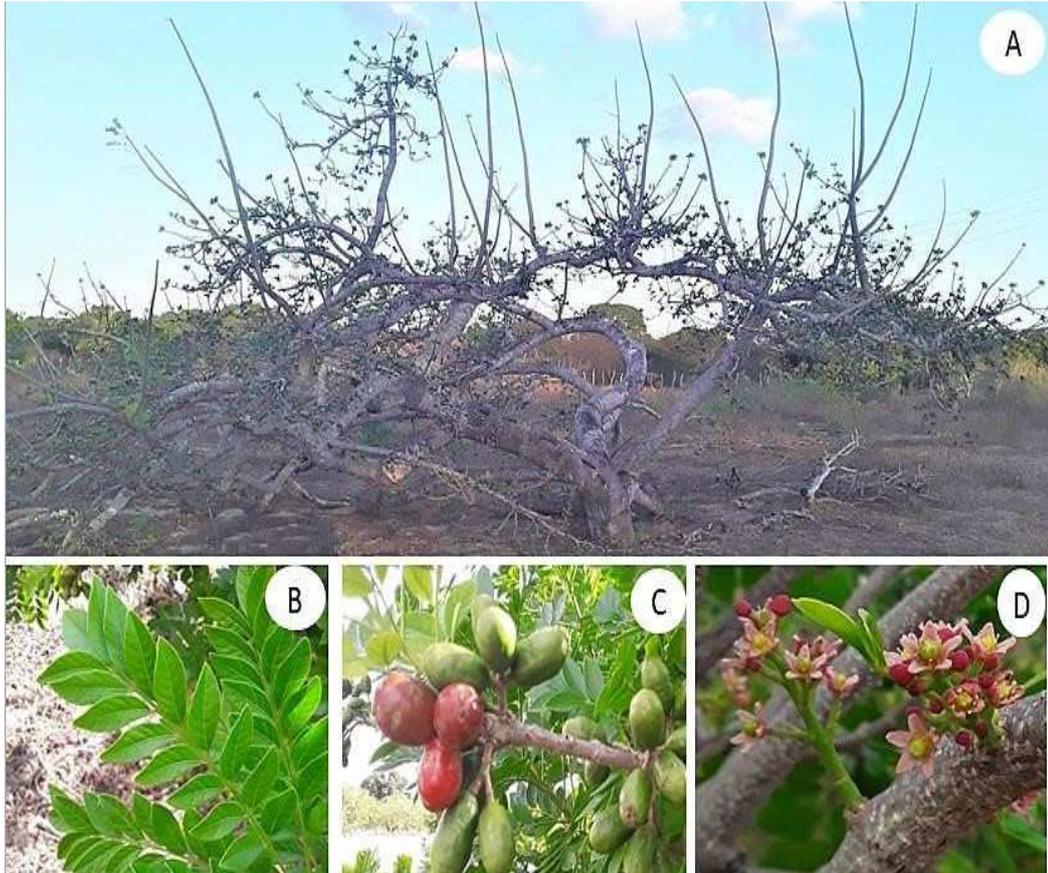
#### 3.1 A SERIGUELEIRA

*Spondias purpurea* L. é uma espécie arbórea, frutífera, originária da América Central, que se espalhou por vários países da América do Sul, adaptando-se aos climas tropical e subtropical (SILVA, 2011). No Brasil, é comum encontrá-la nas seguintes regiões: Norte nos estados do Amazonas e Pará; Nordeste em Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe; Sudeste em Espírito Santo e Rio de Janeiro (FLORA DO BRASIL, 2021).

Pertence à família Anarcardiaceae, uma família que, no Brasil, engloba 57 espécies e 14 gêneros. Dentre eles, se destaca o gênero *Spondias*, com aproximadamente 40 espécies distribuídas pelas Américas Central e Sul. Sete delas encontram-se no território brasileiro, a exemplo: da cajarana (*Spondias dulcis*), do cajá-redondo (*Spondias macrocarpa*), do cajá-miúdo (*Spondias vernulosa*), do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) e da serigueleira (*Spondias purpurea*) (SILVA - LUZ *et al.*, 2020).

A serigueleira quando adulta mede até 7 m de altura (Figura 1A), mas seus ramos e galhos também podem crescer próximo ao solo (BURITI, 2020). O tronco é cilíndrico e muito ramificado, com diâmetro que variam de 25 a 80 cm e de coloração cinza (LEÓN; DUQUE; RODRÍGUEZ, 2012). As folhas são compostas imparipinadas com 10 a 19 folíolos opostos (Figura 3B) ou alternos e margem arredondada (VARGAS-SIMÓN; HERNÁNDEZ-CUPIL; MOGUEL-ORDOÑEZ, 2011; LEÓN; DUQUE; RODRÍGUEZ, 2012). O fruto é denominado de ciriguela, seriguela, ameixa-da-Espanha, cajá vermelho, jocote, ciruela mexicana, entre outros, sendo do tipo drupa de formato oval e coloração verde escuro, quando imaturo, e vermelho-escuro, amarelo ou alaranjado quando maduro (Figura 1C). A polpa é succulenta de cor amarela, com casca fina e lisa (VARGAS-SIMÓN; HERNÁNDEZ-CUPIL; MOGUEL-ORDOÑEZ, 2011; LEÓN; DUQUE; RODRÍGUEZ, 2012; BRASIL, 2015; ROCHA *et al.*, 2015; MARINHO *et al.*, 2020).

As flores da *Spondia purpurea* (Figura 1D) são unissexuadas (masculinas e femininas) e hermafroditas na mesma planta (BRITO, 2010), de coloração rosa, roxa ou vermelha. Distribuem-se em inflorescências terminal do tipo panículas, com duas a doze flores pequenas, quase sésseis com o pedicelo medindo de 0,9 a 6,0 cm. Estas apresentam de 4 a 6 pétalas e sépalas (VARGAS-SIMÓN; HERNÁNDEZ-CUPIL; MOGUEL-ORDOÑEZ, 2011)



**Figura 1.** *Spondias purpurea* localizada no Sítio Chã da Bolandeira, em Jaçanã – RN. Em (A) Planta adulta; (B) folhas do tipo composta com folíolos opostos; (C) frutos em diferentes estágios da maturação; (D) flores.

No que se refere à fenologia, essa espécie apresenta as fenofases de floração e frutificação, apenas uma vez por ano. No Nordeste brasileiro, é comum as 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). De acordo com o padrão vegetativo, a serigueleira é caracterizada como uma planta caducifólia, pois perde totalmente as folhas em determinada época do ano (VARGAS-SIMÓN; HERNÁNDEZ-CUPIL; MOGUEL-ORDOÑEZ, 2011; KILL; SILVA; ARAÚJO, 2013).

A queda das folhas acontece em épocas diferentes em cada região, podendo ocorrer no período seco ou chuvoso (VARGAS-SIMÓN; HERNÁNDEZ-CUPIL; MOGUEL-ORDOÑEZ, 2011; KILL; SILVA; ARAÚJO, 2013). Desse modo, Kill, Silva e Araújo (2013) ao analisarem a fenologia de quatro espécies do gênero *Spondias*, sendo elas: cajazeira (*Spondias mombin*), serigueleira (*Spondias purpurea*) e cajá-mangueira (*Spondias dulcis*) e os híbridos umbucajazeira (*Spondias* sp.) e umbugueleira (*Spondias* sp.) em Petrolina – PE, observaram que a senescência foliar em ambas as plantas ocorreu durante a estação seca. Na

serigueleira, aconteceu nos meses de agosto à outubro, coincidindo com o período de floração (KILL; SILVA; ARAÚJO, 2013). Porém, outro estudo realizado no estado de Tabasco – México mostra que a senescência foliar da serigueleira ocorreu na estação chuvosa (VARGAS-SIMÓN; HERNÁNDEZ-CUPIL; MOGUEL-ORDOÑEZ, 2011).

Em relação à reprodução da *S. purpurea*, ela se reproduz tanto por via sexuada quanto assexuada. A forma sexuada ocorre principalmente em populações silvestres (MILLER; SCHAAL, 2005), na qual, plantas heterozigóticas e com variabilidade genética se originam a partir da semente. Por causa disso, essa forma de propagação é essencial para perpetuação da espécie na natureza (SOUZA; COSTA, 2010). Já a reprodução assexuada é mais frequente em populações cultivadas, devido à dificuldade de multiplicação por via sexuada, pois o caroço da serigueleira, na sua maioria, não contém sementes ou, quando as possui, são inviáveis (SOUZA, 1998; MILLER; SCHAAL, 2005).

Portanto, pelo método assexuado é possível usar partes da planta (caule, raiz, ramos ou folhas) para originar indivíduos idênticos à planta - mãe e, também, selecionar espécies com características desejáveis (SOUZA, 1998; FRAZON; CARPENEDO; SILVA, 2010; SOUZA; COSTA, 2010; SOUZA; PORTO FILHO; MENDES, 2020).

### 3.2 POTENCIALIDADES DA SERIGUELEIRA

O Norte e Nordeste do Brasil têm uma grande diversidade de árvores frutíferas com potencial econômico relevante. No nordeste brasileiro, se destacam as espécies do gênero *Spondias*, das quais algumas são nativas dessa localidade como: umbuzeiro (*S. tuberosa*) e umbu-cajazeira (*S. bahiensis*) ( FLORA DO BRASIL, 2021). Outras não são nativas do Nordeste, mas foram domesticadas e adaptaram-se bem ao clima, a exemplo da cajazeira (*S. mombin*), da serigueleira (*S. purpurea*) e do cajá-mangueira (*S. dulcis*) (FONSECA *et al.*, 2017; SOUZA; PORTO FILHO; MENDES, 2020).

A cajazeira, o umbuzeiro, a umbu-cajazeira e a serigueleira são as mais populares e tem grande importância socioeconômica. No Brasil, essas espécies são exploradas de forma extrativista ou em pomares domésticos. Mesmo assim, elas apresentam boa produtividade (FONSECA *et al.*, 2017; SOUZA; PORTO FILHO; MENDES, 2020). Na época da safra, que no Nordeste inicia em dezembro e vai até março para o umbuzeiro e a serigueleira, e a partir de março para o umbu-cajazeira e a cajazeira, são produzidas milhares de toneladas de frutos (FILGUEIRAS, 2001; BARRETO; CASTRO, 2010; FONSECA *et al.*, 2017; SOUZA; PORTO FILHO; MENDES, 2020). Como exemplo, há os cultivos de serigueleiras

encontrados no Cariri Cearense que produzem anualmente mais de seis mil toneladas de seriguelas (FILGUEIRAS, 2001).

Os frutos são comercializados pelos pequenos agricultores em Centrais de Abastecimentos (CEASAs), mercados, feiras livres (Figura 2), margens de estradas e agroindústrias de polpa. Dessa forma, no período da safra, essas frutíferas possibilitam a geração de emprego e renda para várias famílias e, conseqüentemente, uma melhoria na qualidade de vida. Além disso, a fruticultura permite a permanência da população na área rural e incentiva a formação de cooperativas e pequenas agroindústrias locais (BARRETO; CASTRO, 2010; BASTOS, 2010; FONSECA *et al.*, 2017; SOUZA; PORTO FILHO; MENDES, 2020).



**Figura 2.** Frutos de *Spondias purpurea* comercializados na feira-livre de Cuité- PB.

Na região Nordeste, algumas cooperativas já atuam no beneficiamento dos frutos das *Spondias* com produção de polpas, doces, geleias, bebidas entre outros produtos, abastecendo os mercados de diversas regiões do país, bem como do exterior (ARAÚJO, 2016). A exemplo da Cooperativa Agroindustrial do Seridó e Curimataú Paraibano – COOASC, localizada no município de Picuí, estado da Paraíba, que atua no beneficiamento de frutos do cajá e do umbu com a produção de polpas (COOASC, 2021), e da Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá – COOPERCUC, 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).

A serigueleira (*S. purpurea*) possui frutos com excelente sabor e ricos em nutrientes como: carboidratos, cálcio, fósforo, ferro e vitaminas A, B e C. Devido a essas propriedades, são apreciados pela população em geral, principalmente no Nordeste brasileiro. Nesta região, o consumo da seriguela *in natura* ou processada na forma de doces, polpa, sucos, sorvetes,

bebidas entre outros produtos, vem crescendo a cada dia e se expandindo para diversos países. Logo, o aumento na demanda por frutos e produtos oriundos da seriguela tem despertado o interesse pelo cultivo e potencialidades dessa planta (SOUZA, 1998; SOARES, 2011; BRASIL, 2015).

Os frutos de *S. purpurea* tem grande potencial agroindustrial, pois além de possuir excelentes propriedades nutricionais e antioxidantes, apresentam boas características para o aproveitamento industrial, tais como: valores de rendimento de polpa, maiores que 50% e níveis máximos de solúveis totais, açúcares e mínimos de acidez que estão dentro dos Padrões de Identidade e Qualidade de polpas de frutas tropicais, exigidos pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2018). Portanto, são indicados para produção de polpas, sucos, sorvetes etc. (FILGUEIRAS, 2001; SOARES, 2011; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2018).

A literatura relata vários trabalhos desenvolvidos com a seriguela, expondo o uso da fruta e dos seus resíduos na fabricação de diversos produtos, como forma de agregar valor e aproveitar ao máximo o seu potencial (BRITO, 2010; ALBUQUERQUE et al., 2016; NASCIMENTO et al., 2017; RAMOS, 2018; MARINHO et al., 2020). Diante disso, Marinho et al., (2020) constataram que é possível elaborar farinha a partir do caroço de seriguela, a qual pode ser usada na produção de produtos alimentícios como pães, bolos, biscoitos, etc. Os autores verificaram que esta farinha apresentou-se rica em antioxidantes, fibras e carboidratos, sendo, por isso, 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).

Um estudo realizado por Silva (2018) utilizando o extrato obtido a partir do fruto da serigueleira comprovou que este extrato tem ação antioxidante, sendo capaz de aumentar o tempo de prateleira de produtos alimentícios. Logo, pode ser uma alternativa o uso do extrato em produtos alimentícios (embutidos cárneos, derivados lácteos, pães, barras de cereais, entre outros) como antioxidante natural em substituição aos sintéticos, resultando em maiores benefícios à saúde do consumidor e valorização de uma fruta regional (SILVA, 2018).

Em outra pesquisa, Albuquerque et al., (2016) ao utilizarem a polpa e a farinha de resíduos da seriguela para produção de biscoitos, verificaram que além de apresentarem boa qualidade nutricional, com 12,82% de fibras, 71,77% de carboidratos, 313,21 Kcal/100 g de valor calórico e 57,99 mg/100 g de vitamina C, tem boa aceitabilidade e baixo custo para produção. A seriguela também pode ser usada na produção de bebidas fermentadas, como

específica Ramos (2018) em seu estudo, no qual elaborou aguardente com a polpa da fruta e verificou que este produto é uma opção viável para comercialização.

Vale ressaltar a importância ecológica da *S. purpurea*, uma vez que frutifica e floresce na estação seca, período em que há diminuição dos recursos vegetais na região, ela torna-se uma fonte de alimento e água para a fauna silvestre e doméstica. As folhas e frutos servem de alimento para caprinos e bovinos (HERNÁNDEZ, 2004). Por sua vez vespas, abelhas, moscas e borboletas, se beneficiam do pólen e néctar presente nas flores (Figura 3A e 3B). E, em compensação, esses animais garantem a reprodução dessa planta por meio da polinização (LIMA *et al.*, 2018).



**Figura 3.** Representantes da família Vespidae (A e B) visitando flores de *Spondias purpurea* no município de Cuité – PB.

Outros autores mencionam que *S. purpurea* pode ser usada no reflorestamento de áreas degradadas, já que é de fácil propagação e tem capacidade de se desenvolver em solos rochosos e com baixa fertilidade. Dessa forma, o cultivo desta espécie pode ajudar a converter solos improdutivos em solos produtivos (HERNÁNDEZ, 2004; HERNÁNDEZ *et al.*, 2008). Portanto, essa planta tem um elevado valor econômico, social e ambiental. Sendo fundamental para manutenção da vida tanto da população humana, que se utilizam dos 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).

### 3.3 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

A propagação vegetativa é o processo de multiplicação, que ocorre por meio da divisão celular e da regeneração de partes do vegetal. Consiste na utilização de órgãos da planta como folhas, raízes, gemas, ápices caulinares, e tem como objetivo originar outro

indivíduo com as mesmas características da planta-mãe, ou seja, com material genético uniforme e com idênticas necessidades climáticas, edáficas, nutricionais e de manejo. Essa técnica é uma alternativa viável para a produção de mudas de espécies com sementes insuficientes ou de baixo percentual germinativo (FONSECA *et al.*, 2019).

Essa forma de propagação é valiosa na implantação de pomares comerciais, pois tem uma série de vantagens quando comparada com a propagação por sementes, tais como: manter valor agrônomico da espécie; obter alta produtividade e uniformidade das áreas produtivas, o que permite definir as melhores práticas de manejo no pomar; reduzir o período juvenil, fazendo com que a planta entre na fase reprodutiva mais cedo; possibilitar a combinação de diferentes plantas em uma única nova planta (FRAZON; CARPENEDO; SILVA, 2010; SOUZA; COSTA, 2010; FONSECA *et al.*, 2019).

### 3.3.1 Estaquia

Uma das técnicas mais usadas na propagação vegetativa das *Spondias* é a estaquia, na qual se utiliza um pedaço de estaca do caule ou raiz como propágulo que depois de preparada é plantada, em canteiro, ou em recipiente ou mesmo no campo (SOUZA, 1998). No caso da serigueleira, é comum o uso de estacas grandes (estacões), plantadas diretamente no campo. Porém, essa prática apresenta algumas dificuldades, como a demora do enraizamento e formação da copa na nova planta. Além disso, as estacas, na maioria das vezes, emitem brotações, mas não enraízam (SOUZA, 1998). Este problema ocorre em função da coleta das estacas ter sido feita, provavelmente, em época inadequada (SOUZA, 1998; SOUZA; COSTA, 2010).

Para obter maiores percentuais de enraizamento, o ideal é optar por árvores adultas e saudáveis para retirada das estacas e fazer a coleta quando a planta estiver no final da fase de repouso vegetativo, ou seja, totalmente desfolhadas e sem flores. Diversos autores mencionam que esta fase é a mais indicada, em virtude das plantas se encontrarem com grande 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. Esses órgãos sintetizam fotoassimilados, compostos orgânicos e fitormônios, que irão favorecer o enraizamento e regeneração da nova planta (SOUZA, 1998; SOUZA; COSTA, 2010; SOUZA; PORTO FILHO; MENDES, 2020).

As dificuldades no enraizamento das estacas, também podem ser superadas com a aplicação de fitorreguladores (NOBRE - ALMEIDA *et al.*, 2017). Os reguladores vegetais são compostos naturais ou sintéticos que, dependendo da sua quantidade, promovem ou inibem

uma série de 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; F.EVERT; EICHHORN, 1996; FACHINELO; NACHITIGAL; KERSTEN, 2008; TAIZ *et al.*, 2017).

Os principais fitorreguladores utilizados na fruticultura pertencem 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. Do grupo das auxinas, destaca-se o Ácido Indolilacético (AIA), produzido naturalmente nas plantas, o Ácido Indolbutírico (AIB) e o Ácido Naftaleno acético (ANA), reguladores vegetais sintéticos (RAVEN; F.EVERT; EICHHORN, 1996; FACHINELO; NACHITIGAL; KERSTEN, 2008).

A utilização dos reguladores de crescimento sintético tem sido mencionada em diversos trabalhos realizados com *Spondias*, tais como: a serigueleira (*S. purpurea*) (LIMA *et al.*, 2002; SOUZA *et al.*, 2018; ROCHA *et al.*, 2019), o umbuzeiro (*S. tuberosa*) (RIOS *et al.*, 2012; VÉRAS *et al.*, 2018), a cajaraneira (*S. cytherea*) (NOBRE - ALMEIDA *et al.*, 2017) e umbugueleira (*Spondias* sp.) (RUFINO, 2015) todos os estudos confirmam que aplicação da auxina tem resultados positivos no desenvolvimento das estacas.

Nesse sentido, Souza *et al.*, (2018), ao analisar os efeitos do AIB em estacas de *S. purpurea*, constataram que uso desse regulador, nas concentrações de 2000 e 4000 ppm em estacas semilenhosas e lenhosas, aumenta a formação de calo, raiz e brotação. Por sua vez, Rocha *et al.*, (2019) ao utilizar o ácido indol acético (AIA), em diferentes concentrações e tempos de imersão em estacas dessa mesma espécie, também conseguiram resultados satisfatórios ao enraizamento e a brotação, com maiores acréscimos entre as concentrações 6 a 10 g L<sup>-1</sup> de AIA, e os melhores tempos de imersão, de 16 e 24 segundos, pois a formação de raízes foi entorno de 74% e 56%, respectivamente.

No entanto, Almeida *et al.*, (2017) ao avaliarem o enraizamento de estacas de cajaraneira sob doses de ácido indolbutírico (AIB) em diferentes substratos, não atingiram resultados satisfatórios, uma vez que a utilização do AIB não influenciou no comprimento e número de raízes, ocorrendo apenas um acréscimo no comprimento dos brotos. Em outro estudo, Lima *et al.*, (2002) observaram que estacas verdes enfolhadas de cajaraneira aos 30 dias após a estaquia, encontravam-se 52,58% enraizadas.

Diante disso, é notável que o sucesso na reprodução assexuada, não depende apenas do uso de fitorreguladores, mas também de fatores como: condição fisiológica e 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).

### 3.3.2 Tipos de estacas

Na fruticultura, geralmente são usadas estacas de ramos, caule ou raízes. A escolha do tipo de estaca irá depender da espécie, da facilidade de enraizamento e da infraestrutura do local. No caso de espécies frutíferas, as estacas dos ramos com pelo menos uma gema, são as mais utilizadas, pois necessitam apenas formar novas raízes adventícias, uma vez que já possuem um ramo em potencial (SEDUC, 2012).

As estacas dos ramos são classificadas, de acordo com o seu estágio de desenvolvimento e grau de lignificação, em herbáceas, lenhosas e semilenhosas. (FRAZON; CARPENEDO; SILVA, 2010; SEDUC, 2012). As herbáceas possuem baixo grau de lignificação e maior capacidade de regeneração dos tecidos, sendo obtidas da parte apical dos ramos e no período de crescimento vegetativo da planta (FRAZON; CARPENEDO; SILVA, 2010). As semilenhosas são utilizadas na propagação de algumas espécies tropicais e subtropicais. Estas apresentam folhas e são parcialmente lignificadas, sendo obtidas de ramos adultos, ou seja, que já se encontram com crescimento lento e folhas totalmente desenvolvidas (FRAZON; CARPENEDO; SILVA, 2010).

Por sua vez, as lenhosas são altamente lignificadas, sendo obtidas de ramos lenhosos, sem folhas, com idade superior a um ano e coletadas durante o período do repouso vegetativo da planta (FRAZON; CARPENEDO; SILVA, 2010; SEDUC, 2012). Diferentemente das estacas herbáceas e semilenhosas, que necessitam de ambientes com controle de temperatura e umidade, as estacas lenhosas são mais resistentes e não necessitam de ambientes especializados para o seu desenvolvimento, sendo possível a estaquia diretamente no campo. Esse tipo de estaca é bastante usado na propagação de espécies caducifólias, em virtude do seu baixo custo e facilidade do manejo (FRAZON; CARPENEDO; SILVA, 2010).

### 3.4 INSETOS – PRAGA E DOENÇAS DAS *Spondias*.

No Brasil, são poucos os trabalhos sobre a Entomofauna associada às *Spondias*. Contudo, há alguns relatos na literatura de diversos insetos filófagos das *Spondias* (Quadro 1). Estes insetos atacam folhas, inflorescências, caule, troncos, galhos, sementes, ramos e frutos, causando danos, muitas vezes, irreparáveis à planta (FONSECA *et al.*, 2017; SOUZA, 2019). Segundo Souza (2019), existem cerca de 51 espécies das ordens: Coleoptera, Díptera,

Hemíptera, Lepidóptera, Ortóptera, Thysanoptera, Isoptera, sendo as ordens Díptera, Hemíptera e Lepidóptera as mais representativas.

Sabe-se que pragas e doenças precisam de um hospedeiro para sobreviver e que, geralmente, optam por plantas da mesma espécie ou gênero. Desse modo, as principais espécies do gênero *Spondias* (*S. mombin*, *S. dulcis*, *S. purpurea*, *S. tuberosa*) compartilham das mesmas pragas e doenças (SANTOS-SEREJO *et al.*, 2009). Dentre os insetos considerados praga das *Spondias* destaca-se a espécie *Anastrepha obliqua* (Díptera: Tephritidae), popularmente conhecida como mosca-das-frutas (ARAÚJO *et al.*, 2014; SOUSA *et al.*, 2016; SOUZA, 2017).

*Anastrepha obliqua* é uma praga de importância econômica, em virtude dos danos diretos causados 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, além de abrirem galerias que possibilitam a entrada de microrganismos fitopatogênicos. Conseqüentemente, os frutos infestados caem precocemente no chão, apodrecem mais rapidamente, têm baixa qualidade e menor valor comercial. Diante disso, as perdas são diretas causadas pela diminuição da produtividade e pelo aumento nos custos, por causa da necessidade da aplicação de medidas de controle (FONSECA *et al.*, 2017; AZEVEDO; MACEDO; EVANGELISTA JÚNIOR, 2020).

Outros insetos também são encontrados nas *Spondias*. Os cupins (*Cryptotermes* sp.) escavam galerias no caule, prejudicando o desenvolvimento da planta. As abelhas arapuá (*Trigona spinipes*) destroem parcialmente a casca e a polpa dos frutos, provocando sua queda e apodrecimento precoce. As mosca-brancas (*Aleurodicus cocois*) formam colônias nas folhas e sugam a seiva, tornando-as cloróticas, fazendo-as secar e cair. O ataque da mosca-branca também propicia a formação da fumagina, prejudicando a respiração e a fotossíntese das folhas (SOBRINHO; CARDOSO; FREIRE, 1998; OLIVEIRA, 2002; NEVES; CARVALHO, 2005; BARBOSA, 2007; AZEVEDO; MACEDO; EVANGELISTA JÚNIOR, 2020; SOUZA; PORTO FILHO; MENDES, 2020).

O mané-magro (*Stiphra robusta*) devora rapidamente as folhas e ramos jovens, causando a desfolha total da planta. As formigas-cortadeiras, principalmente as saúvas (*Atta* spp.), provocam séria desfolha em mudas e em pomares jovens, retardando o desenvolvimento, podendo até causar a morte da planta. Os pulgões (*Phis gossypii*) danificam ramos terminais e inflorescências, as quais murcham e secam, e os gorgulhos (*Amblycerus* spp.) atacam as sementes, prejudicando a germinação (SOBRINHO; CARDOSO; FREIRE,

1998; OLIVEIRA, 2002; NEVES; CARVALHO, 2005; BARBOSA, 2007; AZEVEDO; MACEDO; EVANGELISTA JÚNIOR, 2020; SOUZA; PORTO FILHO; MENDES, 2020).

**Quadro 1.** Ordem, espécies e parte da planta atacada por insetos fitófagos de *Spondias* spp.

<b>Ordem</b>	<b>Espécies</b>	<b>Parte atacada</b>	<b>Planta atacada</b>
Coleoptera	Gorgulho ( <i>Amblycerus dispar</i> )	Sementes	<i>S. tuberosa</i>
	Cascudo ( <i>Philoclaenia sp.</i> )	Botões florais, flores e frutos	<i>S. tuberosa</i> e <i>S. mombin</i>
	Vaquinha patriota ( <i>Diabrotica speciosa</i> )	Folhas	<i>S. mombin</i>
Diptera	<i>Neosilba certa</i>	Frutos	<i>S. purpurea</i> ; <i>S. tuberosa</i>
	Moscas das frutas ( <i>Neosilba zadolicha</i> )	Frutos	<i>S. purpurea</i> ; <i>S. tuberosa</i> ; <i>S. mombin</i> .
Hemiptera	Saúvas ( <i>Atta spp.</i> )	Folhas	<i>S. mombin</i>
	Abelha italiana ( <i>Apis mellifera</i> )	Flores	
	Mosca branca ( <i>Aleurodicus cocois</i> )	Folhas	
	Pulgão das inflorescências ( <i>Aphis gossypii</i> )	Folhas e inflorescências	
	Sanharol ( <i>Trigona fuscipennis</i> )	Frutos	
	Abelha irapuá ( <i>Trigona spinipes</i> )	Frutos	
	Cigarrinha ( <i>Acraephia perspicillata</i> )	Ramos	<i>S. purpurea</i>
Lepidoptera	Traças-das paredes ( <i>Montescardia tessulatella</i> )	Tronco	<i>S. tuberosa</i>
	Lagarta das folhas ( <i>Protambulyx strigilis</i> )	Folhas	<i>S. mombin</i>
	Lagarta de fogo ( <i>Megalopyge lanata</i> )	Folhas	<i>S. mombin</i>
	Bicho da seda ( <i>Rothschildia hopfferi</i> )	Folhas	<i>S. mombin</i>
Orthoptera	Mané-magro ( <i>Stiphra robusta</i> )	Folhas, brotos e ramos	<i>S. tuberosa</i>
Thysanoptera	Tripos-da-cinta vermelha ( <i>Heliothrips rubrocinctus</i> )	Frutos e folhas	<i>S. mombin</i>
Isoptera	Cupins ( <i>Cryptotermes sp.</i> )	Caule	<i>S. mombin</i>

Fonte: adaptado de Souza (2019).

Doenças também podem prejudicar espécies do gênero *Spondias*, geralmente causadas por fungos. A principal é a mancha-de-oidio, provocada pelo fungo *Oidium* sp. Ela forma manchas pardo-amarronzadas que se iniciam no pedúnculo e avançam para à região terminal dos frutos, chegando a encobri-los completamente. Dessa forma, a mancha-de-oidio atrasa seu desenvolvimento e diminui o seu valor comercial (FREIRE, 2001; SANTOS-SEREJO *et al.*, 2009; FONSECA *et al.*, 2017).

Outra doença é a cercosporiose causada pelo fungo *Cercospora mombin* (Petr. & Cif.). Inicialmente, pequenas manchas arredondadas ou angulares de cor marrom clara se formam. Mais tarde, as manchas escurecem e aumentam, chegando a recobrir todo o limbo a causar o amarelecimento e 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* (Ston.) Spauld. & Schrenk, capaz de gerar lesões nas folhas, inflorescências e frutos. Verrugose também pode acometer o gênero *Spondias*, causada pelo fungo *Sphaceloma spondiadis* Bitancourt & Jenkins, que aparece na polpa dos frutos e sobre os folíolos em forma de pontuações salientes, arredondadas, de coloração creme no centro e com a margem marrom-clara à 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).

Ainda pode ocorrer resinose promovida pelo fungo *Botryosphaeria rhodina* (Berk. & M.A. Curtis), caracterizada pelo aparecimento de canchros escuros, salientes, com rachaduras e abundante liberação de resina. Quando a lesão circunda todo o diâmetro do caule ou do ramo, aprofundando-se no lenho, surge o amarelecimento, murcha e seca do ramo ou de toda a planta. Se não controlada, a resinose pode levar a planta à morte (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 as 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, no Nordeste brasileiro (Figura 4A ). Sua extensão territorial abrange uma área total de 54.558 km<sup>2</sup>, correspondente a 0,11% do

território estadual. A população estimada é de 9.068 habitantes e densidade demográfica de 145,25 hab. km<sup>-2</sup> (IBGE, 2017).

O experimento conduzido no estabelecimento rural denominado Chã da Bolandeira de propriedade do senhor Manoel Batista de Oliveira (Figura 4B). 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).



**Figura 4.** Localização do experimento. Em (A) município de Jaçanã no Estado do Rio Grande do Norte; em (B) Sítio Chã da Bolandeira, notar destaque do local do experimento. Fonte: Google Maps (2021).

#### 4.2 ANÁLISE DO SOLO

Para 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, Areia, PB, para posterior análise, conforme anexo 1.

#### 4.3 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

Para a instalação do experimento 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 do repouso vegetativo.

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 (10 L/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, sendo cada bloco com 4 dessas repetições ( Figura 5) .



**Figura 5.** Vista do experimento em período chuvoso. Bloco III, notar placas de identificação de bloco e tratamentos (setas).

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: T<sub>1</sub>- estacas de 0,4 m; T<sub>2</sub> - estacas de 0,6 m; T<sub>3</sub> - estacas de 0,8 m; T<sub>4</sub> -estacas de 1,0 m e T<sub>5</sub> - estacas de 1,2 m .

#### 4.4 TRATOS CULTURAIS

Foram realizados alguns tratos culturais nas plantas do experimento durante todo o período da pesquisa (junho/2020 a junho/2021). Aos 100 dias do plantio, quando todas as estacas já apresentavam brotações, foi realizada a primeira poda, deixando apenas cinco brotos desde os bem jovens a brotos com até 20 cm de comprimento, posicionados

assimetricamente. De acordo com Fonseca *et al.*(2017) é fundamental a realização da poda, pois as plantas apresentam um crescimento apical contínuo dos ramos.

Nesse sentido, com esse procedimento torna-se possível controlar o crescimento em altura da planta, bem como dar uma melhor formação à copa da nova planta. A primeira poda pode ser feita por ocasião do plantio (dependendo do tamanho e forma da muda) ou após alguns meses, quando já ocorreu nova brotação apical do ramo principal (SOUZA, 2015; FONSECA *et al.*, 2017).

Além disso, quando necessário realizou-se o controle das pragas, principalmente dos cupins, com uso de cupinicida, o desbaste dos ramos, a adubação orgânica com esterco bovino, as capinas para o controle de plantas de crescimento espontâneo, realizadas por trabalhadores locais.

#### 4.5 VARIÁVEIS ESTUDADAS

As características avaliadas foram: diâmetro do caule, emissão de brotações, comprimento dos ramos e ocorrência de danos causados por pragas. 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. As análises da ocorrência de danos causados por pragas foi feita durante todo o período da pesquisa. 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 (Figura 6).



**Figura 6.** Leitura do diâmetro do caule a 20 cm do solo com uso de suta artesanal (A) e leitura do comprimento dos ramos de *Spondias purpurea* com uso de trena (B), realizada no Sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã – RN.

Por sua vez, os registros fotográficos foram realizados por meio de aparelho celular e o monitoramento dos dados de precipitação através de pluviômetro de leitura direta. Além disso, a identificação dos insetos foi realizada por meio de fotografias e da literatura consultada.

As coletas dos dados ocorreram mensalmente, sendo que para o diâmetro iniciou-se na ocasião do plantio, para emissão de primeiros brotos aos 30 dias após o plantio e para o comprimento dos ramos 100 dias após o plantio. 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).

## 5 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 (T<sub>2</sub>, T<sub>4</sub> e T<sub>5</sub>) e comprimento de ramos (T<sub>4</sub> e T<sub>5</sub>), sendo esse percentual correspondente a T<sub>2</sub> = 68,75 e 81,25%; T<sub>4</sub> = 62,50 e 93,75%; T<sub>5</sub> = 56,25 e 87,50%, respectivamente.

**Tabela 1.** Percentual de estacas brotadas aos 30, 60 e 90 dias após o plantio da serigueira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN (20.06.2020 a 20.09.2020).

Tratamento	Período (dias)		
	30	60	90
	<b>Percentual de estacas brotadas (%)</b>		
T <sub>1</sub> – estacas de 0,4 m	31,25	75,00	100
T <sub>2</sub> – estacas de 0,6 m	68,75	81,25	100
T <sub>3</sub> – estacas de 0,8 m	25,00	75,00	100
T <sub>4</sub> – estacas de 1,0 m	62,50	93,75	100
T <sub>5</sub> – estacas de 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 umbugueleira (*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 (*Spondias 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<sup>a</sup> 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 conseqüentemente, apresentavam maior acúmulo de reservas em seus tecidos, o que favoreceu o desenvolvimento das brotações.

Por sua vez, Rios *et al.* (2012) ao pesquisar os efeitos da época da coleta e do comprimento (10 e 20 cm) das estacas, no enraizamento e na brotação das mudas de umbuzeiro, verificaram que as estacas com 20 cm de comprimento apresentaram valores superiores às de 10 cm, independentemente da época em que foram coletadas. Os autores destacam que a época da coleta não influenciou de forma significativamente no desenvolvimento das mudas de umbuzeiro.

Já Souza (1998), Souza e Costa (2010) e Souza, Porto Filho e Mendes (2020) evidenciam o oposto. Para eles, a época da coleta da estaca também influencia no desenvolvimento da planta. No caso das *Spondias*, é mais indicado coletar as estacas durante a fase do repouso vegetativo, em virtude das plantas estarem com grande quantidade de reservas armazenadas em seus caules, com as gemas intumescidas e em diferenciação para emissão de novas estruturas, a exemplo, das raízes, brotos, ramos e folhas

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 conseqüentemente, melhor o seu desenvolvimento (RIOS *et al.*, 2012).

Após 100 dias de implantação do experimento, quando as plantas se encontravam 100% brotadas, foi realizada a primeira poda de formação em todo o experimento, independente do tamanho dos ramos, e definido a quantidade de brotação preconizada para o experimento. Nesse sentido, foram deixadas em todas as estacas cinco brotações posicionadas assimetricamente, desde bem jovens até 20 cm de comprimento. Segundo Souza (2015) a poda de formação visa promover uma estrutura forte e equilibrada para a copa da planta, com ramos fortes e bem distribuídos, capazes de suportar os estresses causados pelos fatores climáticos, facilitar o manejo e a colheita. Essa poda deve ser realizada após o plantio e estabelecimento das plantas no campo durante a fase juvenil ou vegetativa.

As cinco brotações originaram os ramos primários, nos quais foi realizado o acompanhamento do crescimento no período de estiagem e chuvoso. Observou-se que esses ramos primários apresentaram vários ramos secundários, principalmente nas estacas maiores nos tratamentos T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> e T<sub>5</sub>. Santos (2016), ao investigar a reprodução assexuada de *Spondias mombin*, *Pseudobombax munguba* e *Hibiscus tiliaceus* com estacas de 1,0 m de comprimento e diferentes diâmetros, verificou que as estacas com maiores diâmetros possuíam números de ramos secundários superiores às demais.

As plantas apresentaram crescimento lento em ambos os períodos, estiagem e chuvoso. 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 período de estiagem, no primeiro e segundo trimestre não houve diferenças significativas entre os tratamentos para o diâmetro das estacas, conforme mostram as 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 estiagem (20.06.2020 a 20.08.2020).

Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)
T1	7,13 a	T1	6,97 a	T1	7,39 a
T2	7,91 <sup>a</sup>	T2	7,66 a	T2	8,02 a
T3	7,86 a	T3	7,73 a	T3	7,89 a
T4	8,69 a	T4	8,51 a	T4	8,43 a
T5	10,13 a	T5	9,97 a	T5	10,19 a
CV = 8,98%; DMS = 3,362		CV = 8,51%; DMS = 3,131		CV = 9,07%; DMS = 3,427	

T<sub>1</sub> = estacas de 0,4 m; T<sub>2</sub> = estacas de 0,6 m; T<sub>3</sub> = estacas de 0,8 m; T<sub>4</sub> = estacas de 1,0 m e T<sub>5</sub> = 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 serigueleira no sitio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período de estiagem (20.09.2020 a 20.11.2020).

Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)
T1	7,18 a	T1	6,98 a	T1	7,41 a
T2	7,77 a	T2	8,24 a	T2	7,92 a
T3	7,68 a	T3	7,65 a	T3	7,76 a
T4	7,54 a	T4	8,47 a	T4	8,24 a
T5	10,02 a	T5	9,96 a	T5	10,11 a
CV = 8,12%; DMS = 2,985		CV = 9,97%; DMS = 3,738		CV = 7,51%; DMS = 2,818	

T<sub>1</sub> = estacas de 0,4 m; T<sub>2</sub> = estacas de 0,6 m; T<sub>3</sub> = estacas de 0,8 m; T<sub>4</sub> = estacas de 1,0 m e T<sub>5</sub> = 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 T<sub>1</sub> e T<sub>5</sub>. O tratamento T<sub>5</sub> apresentou média superior ao tratamento T<sub>1</sub>, sendo essas médias correspondentes a T<sub>1</sub>= 7,20 cm e T<sub>5</sub> = 10,09 cm (Tabela 4). 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).

**Tabela 4.** Comparação da média do diâmetro no terceiro trimestre do cultivo da serigüeleira no sitio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período de estiagem (20.12.2020 a 20.02. 2021).

Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)
T1	6,90 a	T1	7,37 a	T1	7,20 b
T2	7,60 a	T2	7,83 a	T2	8,05 ab
T3	7,68 a	T3	7,82 a	T3	7,94 ab
T4	8,16 a	T4	8,51 a	T4	8,79 ab
T5	9,83 a	T5	9,60 a	T5	10,09 a
CV = 8,90%; DMS = 3,237		CV = 9,14%; DMS = 3,360		CV = 7,52%; DMS = 2,855	

T<sub>1</sub> = estacas de 0,4 m; T<sub>2</sub> = estacas de 0,6 m; T<sub>3</sub> = estacas de 0,8 m; T<sub>4</sub> = estacas de 1,0 m e T<sub>5</sub> = 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.

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 T<sub>4</sub> e T<sub>5</sub> que diferiram estatisticamente do tratamento T<sub>1</sub>, pois apresentaram valores médios superiores a esse tratamento, sendo esses valores correspondentes a T<sub>4</sub> = 19,83 e 25,58 e T<sub>5</sub> = 20,84 e 27,58. (Tabela 5).

**Tabela 5.** Comparação das médias do comprimento dos ramos no segundo trimestre do cultivo da serigüeleira no sitio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período de estiagem (03.10.2020 a 03.12.2020).

Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)
T1	7,18 a	T1	8,74 b	T1	11,85 b
T2	11,47 a	T2	11,29 ab	T2	13,46 ab
T3	9,25 a	T3	11,72 ab	T3	15,53 ab
T4	14,09 a	T4	19,83 a	T4	25,58 ab
T5	13,56 a	T5	20,84 a	T5	27,58 a
CV = 20,07%; DMS = 9,338		CV = 15,93%; DMS = 10,316		CV = 17,23%; DMS = 14,765	

T<sub>1</sub> = estacas de 0,4 m; T<sub>2</sub> = estacas de 0,6 m; T<sub>3</sub> = estacas de 0,8 m; T<sub>4</sub> = estacas de 1,0 m e T<sub>5</sub> = 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 T<sub>4</sub> e T<sub>5</sub>, que corresponde as estacas de 1,0m e 1,2m, respectivamente, continuaram com melhor desempenho, diferindo significativamente dos tratamentos T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub> e apresentando valores médios de comprimento dos ramos superiores a esses tratamentos (Tabela 6).

**Tabela 6.** Comparação das médias do comprimento dos ramos no terceiro trimestre do cultivo da serigueleira no sitio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período de estiagem (03.01.2021 a 03.03.2021).

Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)
T1	12,02 b	T1	11,83 b	T1	13,35 c
T2	14,14 b	T2	14,14 b	T2	16,76 bc
T3	16,45 ab	T3	18,94 ab	T3	20,54 abc
T4	25,89 ab	T4	26,81 a	T4	31,01 ab
T5	29,67 a	T5	28,72 a	T5	35,76 a
CV = 15,86%; DMS = 14,166		CV = 13,05%; DMS = 11,607		CV = 13,91%; DMS = 15,323	

T<sub>1</sub> = estacas de 0,4 m; T<sub>2</sub> = estacas de 0,6 m; T<sub>3</sub> = estacas de 0,8 m; T<sub>4</sub> = estacas de 1,0 m e T<sub>5</sub> = 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 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.

No período chuvoso, houve a ocorrência das precipitações principalmente nos meses de fevereiro, março, abril e maio de 2021, no qual foram registrados um total de 174 mm (Tabela 7). Nesse período, os diâmetros das estacas não apresentaram diferenças significativas entre si, conforme mostra a tabela 8, onde todos os tratamentos apresentaram médias, estatisticamente, iguais. Além disso, não houve aumento nos diâmetros quando comparado com período de estiagem. A ausência de diferença significativa está de acordo com o que Vieira (2012) constatou ao comparar as médias do diâmetro das plantas de umbuzeiro cultivadas com e sem irrigação. Nesse estudo, em todos os tratamentos, as plantas também não apresentaram diferenças significativas para o diâmetro do caule.

**Tabela 7.** Precipitação pluviométrica ocorrida no período de junho de 2020 a agosto de 2021 no sitio Chã da Bolandeira, Jaçanã- RN.

Precipitação (mm)												
Anos	Meses											
	Jan.	Fev.	Mar	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago	Set.	Out.	Nov	Dez.
<b>2020</b>	-	-	-	-	-	39	82	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
<b>2021</b>	0,0	11,0	121	24	18	0,0	2	0,0	-	-	-	-

Fonte: dados da pesquisa (2021).

**Tabela 8.** Comparação das médias do diâmetro no quarto trimestre do cultivo da serigueleira no sitio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período chuvoso (20.03.2021 a 20.05.2021).

Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)	Tratamento	Diâmetro (cm)
<b>T1</b>	7,09 a	<b>T1</b>	7,58 a	<b>T1</b>	7,34 a
<b>T2</b>	7,71 a	<b>T2</b>	8,00 a	<b>T2</b>	7,92 a
<b>T3</b>	7,86 a	<b>T3</b>	7,72 a	<b>T3</b>	7,93 a
<b>T4</b>	7,48 a	<b>T4</b>	8,29 a	<b>T4</b>	8,87 a
<b>T5</b>	9,70 a	<b>T5</b>	8,92 a	<b>T5</b>	10,33 a
<b>CV = 8,05%; DMS = 2,926</b>		<b>CV = 7,91%; DMS = 2,824</b>		<b>CV = 8,32%; DMS = 3,160</b>	

T<sub>1</sub> = estacas de 0,4 m; T<sub>2</sub> = estacas de 0,6 m; T<sub>3</sub> = estacas de 0,8 m; T<sub>4</sub> = estacas de 1,0 m e T<sub>5</sub> = 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 que se refere ao comprimento dos ramos, percebeu-se em todos os tratamentos um aumento positivo, quando comparado ao período de estiagem. O melhor desempenho das seriguleiras no período chuvoso está relacionado com as precipitações que ocorreram na região, que contribuíram para o crescimento da planta e dos ramos.

Neste trimestre, os tratamentos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> diferiram significativamente do tratamento T<sub>5</sub>. E, no último mês deste trimestre, o tratamento T<sub>1</sub> diferiu do T<sub>4</sub>. Os tratamentos T<sub>4</sub> e T<sub>5</sub> conseguiram os melhores resultados, com as seguintes médias: T<sub>4</sub> = 33,52 e 35,23, e o T<sub>5</sub> = 43,19; 43,60 e 43,61 (Tabela 9).

Esses valores são próximos aos encontrados por Araújo, Santos e Porto (2001), ao avaliarem o desenvolvimento de plantas matrizes de umbuzeiro em condições irrigadas para o fornecimento de propágulos vegetativos, os autores obtiveram nas mudas propagadas por estaquia média do comprimento dos ramos de 56,75 cm.

**Tabela 9.** Comparação das médias do comprimento dos ramos no quarto trimestre do cultivo da serigueleira no sitio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período chuvoso (03.04.2021 a 03.06. 2021).

Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)
T1	19,28 b	T1	20,97 b	T1	13,97 b
T2	24,06 b	T2	25,92 b	T2	26,63 ab
T3	25,27 b	T3	27,18 ab	T3	28,57 ab
T4	33,52 ab	T4	33,52 ab	T4	35,23 a
T5	43,61 a	T5	43,60 a	T5	43,19 a
CV = 13,56%; DMS = 17,526		CV = 12,52%; DMS = 16,868		CV = 23,24%; DMS = 20,420	

T<sub>1</sub> = estacas de 0,4 m; T<sub>2</sub> = estacas de 0,6 m; T<sub>3</sub> = estacas de 0,8 m; T<sub>4</sub> = estacas de 1,0 m e T<sub>5</sub> = 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 T<sub>4</sub> e T<sub>5</sub> 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.

No que se refere às possíveis pragas da serigueleira, foi observado no início do cultivo, nos meses de agosto e setembro, ataques em ramos jovens causados pelo inseto *Stiphra robusta*, popularmente conhecido como mané-magro. Esse inseto mede aproximadamente 120 mm de comprimento, assemelhando-se a um graveto, possui coloração acinzentada, movimentos lentos e ausência de asas. Os adultos e as ninfas atacam as folhas e ramos das plantas, destruindo-as totalmente quando o ataque é intenso. Para controle desse inseto,

recomenda-se o uso de inseticidas fosforados utilizados no controle de outras pragas das *Spondias* spp. (AZEVEDO; MACEDO; EVANGELISTA JÚNIOR, 2020).

Durante as visitas ao experimento, o *Stiphra robusta* foi encontrado em algumas plantas (Figura 7 C). Os ataques ocorreram principalmente nas plantas dos blocos I e IV, que se encontravam na lateral desse bloco, onde não havia bordadura. Nesse sentido, a ausência da bordadura na lateral desses blocos pode ter facilitado à entrada do inseto no experimento e, conseqüentemente, o ataque às plantas. As bordaduras são fileiras de plantas colocadas geralmente nas laterais ou contornando todo o experimento e servem como uma forma de proteção, evitando que as influências provenientes do meio externo prejudiquem o experimento (ROSSETTI *et al.*, 2017).

Os ramos atacados tiveram o ápice cortado (Figura 7A e 7B), causando a perda da dominância apical e, por consequência, o retardamento no seu crescimento apical. Além disso, esses ramos apresentaram intensa brotação lateral.



**Figura 7.** Registros dos danos causados pelo inseto *Stiphra robusta* nos ramos (A e B) e presença do inseto nas serigüeleiras do experimento (C) no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã - RN.

A dominância apical inibe o crescimento das gemas laterais, devido a maior concentração de auxina na gema apical atuar como um dreno de nutrientes e citocininas para a gema apical. Nesse sentido a remoção da gema apical promove o aumento de citocininas nas

gemas laterais, favorecendo seu o desenvolvimento (SOUZA, 2015; TAIZ *et al.*, 2017). Anzanello; Santos e Fialho constataram o mesmo em seus estudos com cultivares de macieira (*Malus domestica*), ao compararem plantas que dispunham de gema apical intacta com plantas que tiveram a gema apical removida, verificando assim a maior quantidade de gemas laterais brotadas nas plantas com gema apical removida.

Há relatos na literatura da ocorrência desse inseto atacando ramos e folhas de outras frutíferas da Família Anacardiaceae, como a cajazeira (*Spondias mombin*) (SOUZA; BLEICHER, 2002; SANTOS-SEREJO *et al.*, 2009; SOUZA; FILHO; MENDES, 2020), a mangueira (*Mangifera indica*), o cajueiro (*Anacardium occidentale*) (SOBRINHO; CARDOSO; FREIRE, 1998; MENEZES; BARBOSA, 2005) e o umbuzeiro (NEVES; CARVALHO, 2005; SOUZA, 2019). Segundo Souza (2019), esse inseto pode ser considerado de importância econômica, em virtude da desfolha intensa que provoca. Se o controle não for realizado rapidamente, os danos podem ser bastante significativos, uma vez que a área fotossintética da planta fica comprometida (NEVES; CARVALHO, 2005). Porém, neste trabalho os ataques de *Stiphra robusta* não foram significativos, pois ocorreram esporadicamente e não comprometeram o desenvolvimento e crescimento total das seriguleiras.

Identificou-se ataque em algumas plantas de formigas cortadeiras como, por exemplo, as saúvas (*Atta* spp.) e de cupins (Figura 8). As formigas causam sérios danos na maioria das plantas frutíferas, pois atacam folhas, brotações, botões florais, flores e frutas (FACHINELO; NACHITIGAL; KERSTEN, 2008). Os danos causados pelas saúvas podem ser reconhecidos pelo tipo de corte que elas fazem nas folhas, em formato de meia-lua ou arco, como pela desfolha intensa (SOBRINHO; CARDOSO; FREIRE, 1998). Essas formigas causam desfolha intensa em mudas e plantas adultas, e quando não controladas retardam o desenvolvimento da planta, podendo até causar morte (MENEZES; BARBOSA, 2005). No entanto, não foram verificados grandes prejuízos causados por formigas no experimento.

No que se referem aos ataques dos cupins, os danos causados por esse inseto atingiram níveis significativos, o qual acometeu cerca de 30% das seriguleiras (Figura 8C). Os ataques permaneceram durante todo o período da pesquisa, sendo necessário realizar o controle químico dessa praga com cupinicida, visando impedir prejuízos maiores às plantas do experimento. O ataque desse inseto prejudica o desenvolvimento das plantas por causar danos às raízes, caule e galhos, que servem de alimento a esses animais. Na planta adulta, estas pragas atacam além das raízes, o interior da planta, provocando perda da material lenhoso, podendo levá-la à morte (ANTUNES *et al.*, 2016), conforme mostra a Figura 8C.



**Figura 8.** Registros dos danos causados por formigas *Atta* sp. (A e B) e por cupins no interior do caule da seriguleira (C); ocorrência de cupins no caule de seriguleira (D) no sítio Chã da Bolandeira em Jaçanã, RN.

Trabalhos realizados sobre danos causados pelos cupins em *Spondias* são escassos, havendo apenas poucos relatos na literatura da ocorrência desses insetos em umbuzeiro (NEVES; CARVALHO, 2005; CARDOSO, 2007; AZEVEDO; MACEDO; EVANGELISTA JÚNIOR, 2020) e cajazeira (SOUZA, 2019). Cardoso (2007), em seu trabalho com insetos fitófagos do umbuzeiro, constatou em 90% das plantas analisadas, ocorrência de um cupinzeiro por árvore, sendo estes cupins espécies do gênero *Constrictotermes* sp., *Nasutitermes* sp., *Cryptotermes* sp. Segundo a autora esses insetos foram observados perfurando galhos e troncos do umbuzeiro.

Os estudos de Neves e Carvalho (2005) também confirmaram a ocorrência de cupins *Cryptotermes* sp. escavando galerias no caule de plantas de umbuzeiro, os quais causam poucos prejuízos, principalmente nas plantas mais velhas, mas não chegam a causar a morte do umbuzeiro, enquanto Santos (2019), observou esse inseto em cajazeira..

## 6 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 1,0m e 1,2m apresentaram maior percentual de brotação. As cinco brotações definidas, durante a poda de formação, originaram os ramos primários que darão sustentação a copa da nova planta.

Os insetos que atacaram as seriguleiras do experimento foram: mané – magro (*Stiphra robusta*), formigas saúvas (*Atta sp.*) que causaram danos aos ramos e folhas, e os cupins que prejudicaram o caule, sendo o nível de dano mais significativo causado pelos cupins.

No período de estiagem e chuvoso o crescimento das seriguleiras foi lento. 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 seriguleiras 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.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. G. DE et al. Integral utilization of seriguela fruit (*Spondias purpurea* L.) in the production of cookies. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, n. 3, 2016.
- ALMEIDA, J. P. N. de et al. Concentrações de AIB e substratos no enraizamento e vigor de estacas lenhosas de cajaraneira. **Revista de Ciências Agrárias - Amazon Journal Of Agricultural And Environmental Sciences**, [S.L.], v. 60, n. 1, p. 11-18, 2017. Editora Cubo. <http://dx.doi.org/10.4322/rca.2004>
- ANTUNES, L. R. et al. **Derrogação para uso de Fipronil em florestas certificadas FSC® no Brasil**. [s.l.] IPEF, 2016.
- ANZANELLO, R.; SANTOS, H. P. dos; FIALHO, F. B. Influência das gemas laterais sobre a brotação da gema apical em ramos de macieira. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 13, 2020.
- ARAÚJO, A. A. R. et al. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas às frutíferas nativas de *Spondias spp.* (Anacardiaceae) e *Ximenia americana* L. (Olacaceae) e seus parasitoides no Estado do Piauí, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 1739, 27 ago. 2014.
- ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. de F.; PORTO, E. R. Avaliação de plantas matrizes de umbuzeiro em condições irrigadas para fornecimento de propágulos vegetativos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMIÁRIDO, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Semiárido, 2001.
- ARAÚJO, J. L. P. Mercados. In: **Imbuzeiro Avanços e perspectivas**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2016. p. 245–266.
- AZEVEDO, F. R. de; MACEDO, L. P. M. de; EVANGELISTA JÚNIOR, W. S. Pragas do Sapotizeiro e *Spondias*. In: **Coletânea Nacional sobre Entomologia 3**. [s.l.] Atena Editora, 2020. p. 105–115.
- BARBOSA, F. R. **Formigas cortadeiras**. 2007. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01\\_115\\_24112005115225.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_115_24112005115225.html). Acesso em: 11 jan. 2021.
- 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, 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.
- BRITO, H. R. de. **Caracterização química de óleos essenciais de *Spondias mombin* L., *Spondias purpurea* L. e *Spondias sp* (cajarana do sertão)**. 2010. Dissertação (Mestrado em

Ciências Florestais ) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2010.

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.

CARDOSO, J. dos S. **Assembleia de formigas associadas ao umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Camara) e seu potencial pra o controle biológico**. 2007. Dissertação ( Mestrado em Zoologia ) Universidade Federal de Santa Cruz, Ilhéus, 2007.

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

COOASC. **Cooperativa Agroindustrial do Seridó e Curimataú Paraibano – COOASC**. Disponível em: <http://www.iacoc.org.br/2015/04/13/cooperativa-agroindustrial-do-serido-e-curimatau-paraibano-cooasc/>. Acesso em: 5 jun. 2021.

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-e-outras-frutas-nativas-sao-boas-opcoes-para-agricultura-familiar>. Acesso em: 5 jun. 2021.

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 AGUA DE CHUVA NO SEMI-ARIDO, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Semiárido, 2001.

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.

FILGUEIRAS, H. A. C. **Geração de técnicas de conservação pós-colheita para valorização do cultivo de cajá e ciriguela no estado do Ceará**. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001.

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.

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.

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. das C. O. Uso da manipueira no controle do oídio da cirigueleira: resultados preliminares. In: **Comunicado Técnico 70**. Fortaleza - CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. p. 3.

- GOOGLE MAPS. **Google maps**. 2021. Disponível em: <https://www.google.com/maps/place/Ch%C3%A3+da+Bulandeira/@-6.407431,-36.2218807,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x7ae199a99a36643:0xba25072>. Acesso em: 01 jul. 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.
- HERNÁNDEZ, B. C. R. et al. Sistemas de producción de *Spondias purpurea* (Anacardiaceae) en el centro-occidente de México. **Rev. biol. trop**, v. 56, p. 657–687, 2008.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/jacana/panorama>. Acesso em: 21 maio. 2021.
- KILL, L. H.; SILVA, T. A. da; ARAÚJO, F. P. de. Fenologia reprodutiva de espécies híbridas do gênero *Spondias* L. (Anacardiaceae) 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.
- LIMA, A. K. D. C. et al. Propagação de Cajarana (*Spondias sp.*) e Ciriguela (*Spondias purpurea*) por meio de estacas verdes enfolhadas, nas condições climáticas de Mossoró-RN. **Caatinga**, v. 15, p. 33–38, 2002.
- LIMA, J. L. S. et al. Visitantes florais da seriguela (*Spondias purpurea*) em Alexandria, Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 22., 2018. Joinvile. **Anais...** Joinvile: [...]. 2018.
- 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.
- MENEZES, E. A.; BARBOSA, F. R. **Pragas da mangueira: monitoramento, nível de ação e controle**. Petrolina - PE: Embrapa Semiárido, 2005.
- 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.
- 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. 12801–12806, 6 set. 2005.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. e A. Instrução Normativa nº 37, de 1º de Outubro de 2018. Estabelece os parâmetros analíticos e quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade de suco e polpa de frutas. Anexo II. **Diário oficial da União**, p. 33, 2018.
- 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.

NOBRE - ALMEIDA, J. P. N. de *et al.* Concentrações de AIB e substratos no enraizamento e vigor de estacas lenhosas de Cajaraneira. **Revista de Ciências Agrárias - Amazon Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 60, n. 1, p. 11–18, 2017.

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.

RAMOS, B. de F. **Avaliação do processo fermentativo na produção de aguardente de seriguela (*Spondias purpurea* L.)**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos ) - Universidade Federal de Campina Grande, Sumé. 2018.

RAVEN, P. H.; F.EVERT, R.; EICHHORN, S. F. **Biologia Vegetal**. 5<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

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.

ROCHA, G. T. *et al.* Vegetative propagation of red mombin (*Spondias purpurea*) with immersion in indole-3-acetic acid. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal of Agricultural Sciences**, v. 14, n. 2, p. 1–7, 30 jun. 2019.

ROCHA, L. A. *et al.* Diferenças foliares morfoanatômicas de quatro espécies da família Anacardiaceae. **Cadernos de pesquisa - departamento de Biologia e Farmácia da Universidade de Santa Cruz do Sul**, v. 27, p. 35–48, 2015.

ROSSETTI, A. G. *et al.* Orientações para Instalação, Condução e Avaliação de Experimentos de Campo. In: **Documento 177**. Fortaleza - CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2017. p. 86.

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

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.

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

SEDUC. **Agronegócio - Fruticultura**. 2012. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/2012/06/25/agronegocio/>. Acesso em: 16 fev. 2021.

SILVA - LUZ, C. L. *et al.* ***Spondias* L. Flora do Brasil 2020 em construção**. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB4402>. Acesso em: 9 dez. 2020.

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, 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.

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.

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.

SOUSA, M. S. M. *et al.* Ocorrência de Moscas-das-Frutas e Parasitoides em *Spondias mombin* L. em Três Municípios do Estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 2, p. 50–55, 30 jun. 2016.

SOUZA, A. F. F. de *et al.* Propagação vegetativa por estaquia de serigueleira (*Spondias purpurea* L.) com diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.14, n.3,p.234-239, 2018.

SOUZA, F. X. de. ***Spondias* agroindustriais e os seus métodos de propagação.** Fortaleza, CE: Embrapa-CNPAT / SEBRAE/CE, 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; BLEICHER, E. Comportamento da cajazeira enxertada sobre umbuzeiro em Pacajus-CE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 790–792, dez. 2002.

SOUZA, F. X. de; COSTA, J. T. A. Produção de mudas das *Spondias* cajazeira, cajaraneira, cirigueleira, 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; 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, R. B. de. **Biodiversidade e hábito alimentar de insetos fitófagos associados às *Spondias spp.* no Brasil.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

SOUZA, L. da S. *et al.* Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) e seus parasitoides em diferentes genótipos de Cajá em um pomar comercial de Teresina, Piauí. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. 4, p. 725, 2017.

TAIZ, L. *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

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.

VÉRAS, M. L. M. *et al.* Enraizamento de estacas de umbuzeiro potencializado pela aplicação de ácido indol-3-butírico (AIB). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal of Agricultural Sciences**, v. 13, n. 3, p. 1 – 9, 2018.

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

## ANEXOS

## Anexo 1.. Análise do solo do estabelecimento rural Chã da Bolandeira em Jaçanã-RN.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
Setor de Ciência do Solo  
Campus II – Areia – PB Cep.: 58397-000  
Tel.: (0xx83)3362-1700 Fax.: (0xx83)3362-2259



## LAUDO DA ANÁLISE DE SOLO

**Identificação da Amostra** Nº 39.994 - 39.995

Nome do Responsável: Antônio Kyldemir Dantas de Oliveira

Nome da Propriedade: Sítio da Bulandeira

Município: Jaçanã

Estado: RN Tel.:

Identificação da amostra pelo produtor: 39994 (A1 Milho); 39995 (A2 Maracujá)

## Resultados da Análise de Solo

## Química e Fertilidade

Nº LAB	pH	P	S - SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	SB	CTC	MO
	H <sub>2</sub> O (1:2,5)	-----	mg/dm <sup>3</sup>	-----	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>							
39994	5,6	2,77	-	60,41	0,05	1,32	0,05	0,92	1,13	2,26	3,58	10,55
39995	5,3	2,71	-	39,92	0,02	1,40	0,05	0,78	1,04	1,95	3,35	10,76

P, K, Na: Extrator Mehlich 1

H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0

Al, Ca, Mg: Extrator KCl 1 M

SB: Soma de Bases Trocáveis.

CTC: Capacidade de Troca Catiônica

M.O.: Matéria Orgânica – Walkley-Black

## Física

Nº	Areia	Silte	Argila	Argila	Grau de	Densidade	Densidade	Porosidad	Umidade	CLASSE TEXTURAL
	2-0,05 mm	0,05-0,002 mm	<0,002 mm	dispersa	floculação	do solo	de particula	e total	0,01 0,03 1,50 MPa	
----- g/kg ----- - g/kg - - kg/dm <sup>3</sup> - - g/cm <sup>3</sup> - - g/cm <sup>3</sup> - - m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> - - g/kg -----										
39994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CONSULTAR UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO PARA UMA BOA ORIENTAÇÃO

Datas

Entrada: 29/10/2019

Saída: 08/11/2019

Eng. Agrônomo Responsável:

Adailson Pereira de Souza  
CREA 140344579-6