



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

**PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SERIGUELA PROPAGADA POR ESTAQUIA**  
**COM DIFERENTES COMPRIMENTOS**

**RUTHY SUELLE GOMES DA SILVA**

Cuité - PB

2023

RUTHY SUELLE GOMES DA SILVA

**PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SERIGUELA PROPAGADA POR ESTAQUIA  
COM DIFERENTES COMPRIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título licenciado em Ciências Biológicas.

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

Cuité - PB

2023

S586p Silva, Ruthy Suelle Gomes da.

Produtividade da cultura da seriguela propagada por estaquia com diferentes comprimentos. / Ruthy Suelle Gomes da Silva. - Cuité, 2023. 44 f.

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. Propagação assexuada. 3. Produção de frutos. 4. Cultivo. 5. *Spondias purpurea*. 6. Seriguela - produção - estaquia. 7. Seriguela - produção - estaquia diferentes tamanhos. I. Oliveirar, Fernando Kidelmar Dantas de. II. Título.

CDU 634.442(043)

RUTHY SUELLE GOMES DA SILVA

**PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SERIGUELA PROPAGADA POR  
ESTAQUIA COM DIFERENTES COMPRIMENTOS**

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

**BANCA EXAMINADORA**

  
Prof.<sup>o</sup>. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira

(Orientador - UFCG)

  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Michelle Gomes Silva

(UFCG)

  
Prof.<sup>o</sup>. Dr. Sebastião Gilton Dantas

(IFRN)

**DEDICO,**

A Deus por ter me proporcionado sabedoria e coragem, e aos meus pais Cícero Vieira da Silva e Sandra Gomes da Silva, por todo amor e incentivo todos os dias.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me concedido sabedoria, paciência e saúde para conseguir vencer todos os desafios durante a minha graduação.

Aos meus pais, Cícero Vieira da Silva e Sandra Gomes da Silva, que desde sempre estiveram ao meu lado acreditando em mim, e que nunca mediram esforços para me ajudar em qualquer situação. À minha irmã Rívia Sabrina Gomes da Silva por todo apoio, amor e carinho.

Sou grata a toda minha família, especialmente à minha avó Teresinha Vieira da Silva e a minha madrinha Maria Dalva Silva Oliveira, que acompanharam de perto a minha trajetória desejando sempre o melhor.

À Jordânia Pereira que me incentivou desde o começo, acreditando sempre na minha capacidade. À Jacqueline Oliveira pelo apoio, conselhos e motivações que contribuíram para que eu não desistisse.

Ao meu noivo, Lucas Medeiros da Silva, por sempre estar ao meu lado, me ajudando e me apoiando durante todo o curso.

À turma de Biologia 2019.1 pela partilha de conhecimentos durante essa trajetória, especialmente a Mickael Tomé, Kátia Milênia, Eloisa Lindolfo, Jailyne Costa, Letícia Rezende, Yonara Silva, Karolaine Larissa, Adrian Gutemberg e Heloise Rolim, pelo apoio e amizade.

À minha amiga, colega de curso e de pesquisa, Sebastiana Mirela, por toda parceria e amizade durante o curso e pela dedicação no decorrer deste trabalho de pesquisa. A Girleide Santos e Maria Djanilza por estarem presentes desde o início, me apoiando e me incentivando sempre.

Agradeço à Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde e a todos os funcionários que contribuíram significativamente nessa trajetória. A todos os professores do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira, por todas as orientações, aprendizados e conhecimentos repassados.

Agradeço ao senhor Antônio Kydelmir Dantas de Oliveira por todo acolhimento na propriedade de seu saudoso pai, Sr. Manoel Batista de Oliveira, na área experimental e de todos os trabalhadores que auxiliaram durante as coletas realizadas.

Agradeço a Banca examinadora deste trabalho por aceitarem participar da correção, desde já obrigada por todas as contribuições para o meu trabalho de conclusão de curso.

## RESUMO

A serigueleira (*Spondias purpurea*) é uma planta originária da América Central, porém desenvolveu excelentes condições adaptativas em algumas regiões da América do Sul, demonstrando ser uma frutífera resistente a períodos de estiagem. A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a produtividade da cultura da seriguela no terceiro ano de cultivo, que teve início em 20 de outubro de 2022, sendo propagada pelo método de estaquia com estacas de menor comprimento, além de verificar a correlação existente entre o diâmetro caulinar e número de ramos com a produtividade da espécie, registrando também a ocorrência de insetos-praga e doenças. A área experimental está localizada no município de Jaçanã no Rio Grande do Norte, situada nas seguintes coordenadas geográficas: 06°25'33" S e 36°12'18" W, na propriedade rural Chã da Bolandeira, Jaçanã - RN. O experimento foi em blocos casualizados com cinco tratamentos cognominados de T1 - 0,8 m; T2 - 1,0 m; T3 - 1,2 m; T4 - 1,4 m e T5 - 1,6 m. As variáveis analisadas foram o diâmetro de caule, número de ramos secundários e a produção de frutos. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, através do aplicativo computacional Sisvar versão 5.6. A partir da análise dos dados obtidos, constatou-se que as plantas continuam progredindo e obtendo desempenho satisfatório para plantas ainda jovens. Desse modo, assim como nos anos anteriores, as estacas de T4 – 1,4 m e T5 – 1,6 m continuam tendo os melhores resultados entre as variáveis analisadas. Os resultados obtidos no terceiro ano de cultivo demonstram que a produtividade da cultura de *Spondias purpurea* L. tende a ser a cada ano melhor e, que o comprimento das estacas vem demonstrando ser importante no processo de estabelecimento pleno da cultura. Constatou-se por meio da análise de correlação, que o tamanho do diâmetro caulinar apresentou correlação positiva para a produtividade, assim como o número de ramos secundários das plantas representaram que existe relação direta com a produtividade.

**Palavras-chave:** *Spondias purpurea*, Propagação assexuada, Produção de frutos, Cultivo.

## ABSTRACT

The rubber tree (*Spondias purpurea*) is a plant native to Central America, but developed excellent adaptive conditions in some regions of South America, proving to be a fruit tree resistant to periods of drought. This research aimed to evaluate the productivity of the seriguela crop in the third year of cultivation, which started on October 20, 2022, being propagated by the cutting method with cuttings of shorter length, in addition to verifying the existing correlation between the stem diameter and started on October 20, 2022, being propagated by the cutting method with cuttings of shorter length, in addition to verifying the existing correlation between the stem diameter and number of branches with the productivity of the species, also recording the occurrence of insect pests and diseases. The experimental area is located in the municipality of Jaçanã in Rio Grande do Norte, located in the following areas: geographical coordinates: 06°25'33" S and 36°12'18" W, on the rural property Chã da Bolandeira, Jaçanã - RN. The experiment was in randomized blocks with five treatments nicknamed T1 - 0.8 m; T2 - 1.0 m; T3 - 1.2 m; T4 - 1.4 m and T5 - 1.6 m. The variables analyzed were stem diameter, number of secondary branches and fruit production. The data collected were submitted to analysis of variance and means compared by the Tukey test to 5% probability, through the computational application Sisvar version 5.6. From the analysis of the obtained data, it was verified that the plants continue to progress and obtain satisfactory performance for still young plants. In this way, as in previous years, the stakes of T4 – 1.4 m and T5 – 1.6 m continue to have the best results among the analyzed variables. The obtained results in the third year of cultivation demonstrate that the productivity of the culture of *Spondias purpurea* L. tends to be better every year and that the length of the cuttings has been proving to be important in the process of full establishment of culture. It was found through the correlation analysis that the size of the stem diameter showed a positive correlation with the productivity, as well as the number of secondary branches of the plants, represented that there is a direct relationship with productivity.

**Keywords:** *Spondias purpurea*, Asexual propagation, Fruit production, Cultivation.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Frutos colhidos em 25.01.2023 (A); Fruto na planta (B); Frutos colhidos em 23.03.2023 (C), no experimento de serigueleira, sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã - RN. ....	17
<b>Figura 2.</b> Registro do ataque de cupins nas estacas de serigueleira (A); Frutos caídos da planta por possíveis ataques de pragas (B); Mancha-de-oídio no fruto de seriguela (C), no experimento de serigueleira, na área experimental, Jaçanã - RN. ....	20
<b>Figura 3.</b> Extensão territorial do município de Jaçanã-RN. ....	21
<b>Figura 4.</b> Localização do experimento de Serigueleira (A); Distribuição espacial dos blocos no experimento, propriedade Chã da bolandeira, Jaçanã - RN (B). ....	21
<b>Figura 5.</b> Plantas de serigueleira com respectivos tratamentos cognominados de T1- 0,8 m (A); T2 - 1,0 m (B); T3 - 1,2 m (C); T4 - 1,4 m (D); T5 - 1,6 m (E) na área experimental, Jaçanã - RN. ....	22
<b>Figura 6.</b> Paquímetro utilizado na medição do diâmetro caulinar das plantas (A); Contagem dos frutos (B); Sacolas utilizadas na coleta dos frutos na área experimental, Jaçanã - RN (C). ....	24
<b>Figura 7.</b> Precipitações pluviométricas (mm) ocorridas durante os meses de outubro de 2022 a abril de 2023, na área experimental, Jaçanã-RN. ....	33
<b>Figura 8.</b> Estaca de serigueleira atacada por cupins (A); estaca em processo de senescência na área experimental, Jaçanã - RN (B). ....	37
<b>Figura 9.</b> Frutos atacados por arapuás, na área experimental, Jaçanã - RN. ....	38
<b>Figura 10.</b> Fruto infectado pela doença mancha de oídio, na área experimental, Jaçanã - RN. ....	39

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Médias do diâmetro de caule em experimento de serigueleira na área experimental, em período de estiagem (20.10.2022), Jaçanã - RN.....	26
<b>Tabela 2.</b> Médias do número de ramos em experimento de serigueleira na área experimental, em período de estiagem (20.10.2022), Jaçanã - RN.....	27
<b>Tabela 3.</b> Médias quinzenais de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, no experimento de serigueleira, (18.01.2023 e 25.01.2023), Jaçanã - RN. ....	28
<b>Tabela 4.</b> Médias quinzenais de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, experimento de serigueleira, (02.02.2023 e 08.02.2023), Jaçanã - RN. ....	29
<b>Tabela 5.</b> Médias quinzenais de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, experimento de serigueleira, (15.02.2023 e 24.02.2023), Jaçanã - RN. ....	30
<b>Tabela 6.</b> Médias quinzenais de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, experimento de serigueleira, (01.03.2023 e 08.03.2023), Jaçanã - RN. ....	31
<b>Tabela 7.</b> Médias quinzenais de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, experimento de serigueleira, (14.03.2023 e 22.03.2023), Jaçanã - RN. ....	32
<b>Tabela 8.</b> Médias quinzenais de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, experimento de serigueleira, (27.03.2023 e 03.04.2023), Jaçanã - RN. ....	33
<b>Tabela 9.</b> Média semanal de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, experimento de serigueleira, (10.04.2023), Jaçanã - RN.....	34
<b>Tabela 10.</b> Correlação de diâmetro de caule com produtividade no experimento de Serigueleira na área experimental, Jaçanã - RN. ....	35
<b>Tabela 11.</b> Correlação de número de ramos com produtividade no experimento de serigueleira na área experimental, Jaçanã - RN. ....	36

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	14
2.1. GERAL.....	14
2.2. ESPECÍFICOS .....	14
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
3.1. SERIGUELEIRA .....	15
3.2. SERIGUELA.....	16
3.3. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA.....	17
3.4. POTENCIALIDADES DO CULTIVO DA SERIGUELA .....	17
3.5. MANEJO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA .....	19
3.6. PRAGAS E DOENÇAS .....	20
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	21
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA.....	21
4.2. IMPLANTAÇÃO INICIAL DO EXPERIMENTO .....	21
4.3. VARIÁVEIS INVESTIGADAS .....	23
4.4. ANÁLISES DE DADOS.....	24
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	25
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	40
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	41

## 1. INTRODUÇÃO

A serigueleira é uma planta considerada atrativa para a população, possuindo um fruto denominado de seriguela com sabor exclusivo da espécie. É evidente a importância dessa frutífera para os seres vivos e para a economia, pois se trata de uma planta que possui um valor econômico considerável para muitas regiões, uma vez que essa espécie é fonte de renda para muitos agricultores, bem como alimento para uma diversidade de animais presentes nos locais em que existe o cultivo da mesma.

O gênero *Spondias* abriga uma diversidade de espécies, as quais se destacam o imbu (*Spondias tuberosa*), o cajá (*Spondias mombin* L.), a cajarana (*Spondias dulcis*), a umbuguela (*Spondias tuberosa* x *Spondias purpurea*) e a seriguela ou ciriguela (*Spondias purpurea*). São frutíferas arbóreas, exploradas de forma extrativista ou em pomares domésticos, com importância social e econômica para a região Nordeste do Brasil (SOUZA, 1998).

A serigueleira (*Spondias purpurea*) é uma planta originária da América Central (LEON; SHAW, 1990), porém é encontrada no México, adquirindo condições adaptativas em algumas regiões da América do Sul, como o Brasil (FREIRE, 2001). Os frutos dessa árvore apresentam aparência lisa e brilhante, podendo ser consumidos *in natura*, sendo utilizados também na produção de sucos, polpas, geleias, sorvetes entre outros (BRITO, 2010). Eles podem ser colhidos totalmente maduros quando apresenta coloração laranja avermelhado, assim como podem ser coletados em outro estágio de maturação quando ainda estão verdes e estejam no tamanho final do fruto maduro (MACIA; BARFOD, 2000).

Entretanto, é notório a insuficiência de pesquisas realizadas com *Spondias purpurea*, especialmente com relação à propagação vegetativa pelo método de estaquia, prática que permite a preservação das características da planta matriz, pois é realizada a partir de raízes, caules e folhas, tornando-se uma alternativa viável para plantas com baixo percentual germinativo ou que possuem sementes insuficientes e inviáveis para o desenvolvimento do cultivo (FONSECA *et al.*, 2019). Nesse sentido, a propagação por via assexuada é o meio mais adequado para essa espécie frutífera, no entanto, esse método ocasiona retardamento no processo de enraizamento e na formação da nova copa da planta (SOUZA, 1998).

Dentre os fatores que podem ser prejudiciais no desenvolvimento da planta e na produtividade dos frutos está o ataque de pragas e doenças. Entre os principais causadores de danos que atacam a planta (serigueleira) e o fruto (seriguela), os mais comuns são: arapúá

(*Trigona spinipes*), mancha-de-oidio (*Oidium* sp.), cupins (*Isoptera*), formigas (*Formicidae*) entre outros.

Desse modo, são de suma importância às pesquisas sobre a propagação vegetativa da espécie *Spondias purpurea* L. e sua produtividade. Logo, trabalhos como este apresentam informações de grande relevância para o estudo da cultura. Portanto, diante da carência de pesquisas e estudos sobre a produtividade da seriguelira através da propagação assexuada, se faz necessárias pesquisas que diminuam as lacunas existentes na literatura em relação a cultura da seriguela.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. GERAL**

Avaliar a produtividade da cultura da seriguela propagada por estaquia com diferentes comprimentos de estacas no terceiro ano de cultivo.

### **2.2. ESPECÍFICOS**

Verificar a correlação do diâmetro caulinar e o número de ramos das plantas em relação à produtividade;

Diagnosticar a ocorrência de insetos-praga e doenças no cultivo.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. SERIGUELEIRA

O gênero *Spondias* é pertencente à família Anacardiaceae, a qual agrupa diversas espécies distribuídas na Ásia e Oceania. São plantas arbóreas e frutíferas constantemente exploradas pelo extrativismo no Nordeste brasileiro, destacando-se as espécies: cajazeira (*Spondias mombin*); serigueleira (*Spondias purpurea* L.); umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) e cajaraneira (*Spondias cytherea* Sonn.) (SOUZA, 2011).

*Spondias purpurea* L. originou-se na região do México e América Central, sendo trazida pelos espanhóis, que a chamavam de “ciruela” (LEON e SHAW, 1990). No Brasil, é comumente encontrada nas regiões Norte (Amazonas e Pará), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), Sudeste (Espírito Santo e Rio de Janeiro) (FLORA DO BRASIL, 2023).

Segundo Buriti, (2020) essa espécie apresenta porte arbóreo e frutífero, em que a planta adulta pode medir até 7 m de altura, bem como seus troncos e galhos podem crescer próximo ao solo. Além de possuir tronco cilíndrico e ramificado com diâmetros que podem variar de 25 cm a 80 cm (LEÓN; DUQUE; RODRÍGUEZ, 2012).

Segundo Figueiredo, Passador e Coitinho, (2006) a serigueleira produz em solos bem drenados, em climas tropicais e subtropicais. A planta adulta pode medir até 7 m de altura e os frutos possuem coloração amarelo avermelhado, medindo um total de 3 a 5 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro. Além disso, a árvore de seriguela apresenta galhos, nos quais se desenvolvem os frutos em formato de cachos (FREIRE, 2008).

Essa planta apresenta fases de floração e frutificação apenas uma vez anualmente. No Nordeste, as flores surgem no final do mês de agosto e permanecem até o mês de novembro, com o início da frutificação em outubro, estendendo-se até o mês de março (BASTOS, 2010; KILL; SILVA; ARAÚJO, 2013). Esse conhecimento sobre a fenologia da planta possibilita avaliar exigências ecológicas da espécie, além de determinar as fenofases adequadas para planejar o controle fitossanitário e a previsão de futuras safras (FROTA, 1988).

Nesse sentido, Kill, Silva e Araújo, (2013) realizaram um estudo em Petrolina-PE, sobre a fenologia de espécies do gênero *Spondias*, a qual incluía a serigueleira, observaram que a senescência foliar das espécies ocorreu durante o período de déficit hídrico. No caso de *Spondias purpurea* L. ocorreu entre os meses de agosto a outubro que coincide com o período de floração. Em contrapartida, outro trabalho realizado em Tabasco no México, constatou que

a senescência foliar da serigueleira acontece no período de maiores precipitações pluviométricas (VARGAS-SIMÓN; HERNÁNDEZ-CUPIL; MOGUEL-ORDOÑEZ, 2011).

### 3.2. SERIGUELA

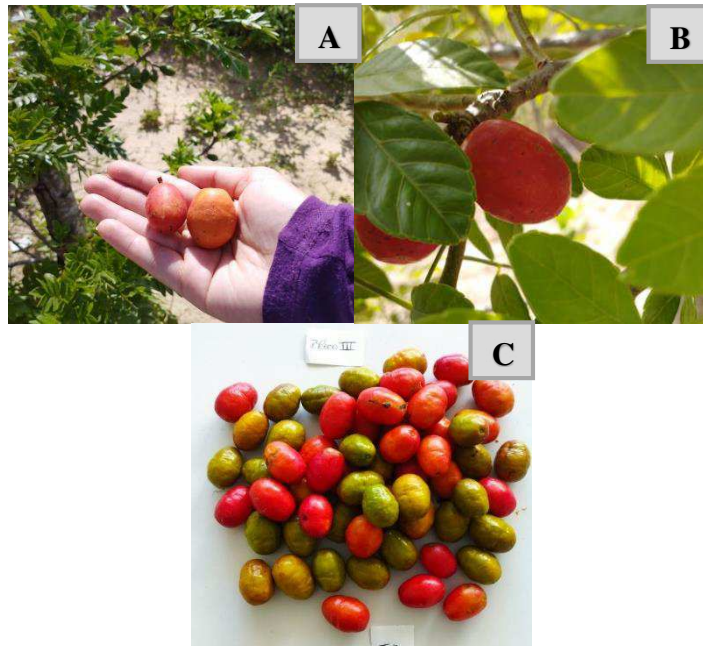
Conhecida no Brasil como seriguela, sendo nomeada também de ciruel, ciriguela e siriguela (FRUTAL, 2009). A espécie é caracterizada por ser uma das mais cultivadas do gênero *Spondias*. O fruto é do tipo drupa consumido *in natura* e pode ser utilizado para a produção de polpas processadas de forma artesanal, para a fabricação de sucos, geleias entre outros (SOUZA, 1998). O “caroço” de seriguela além de ser grande apresenta uma produtividade de polpa altíssima, o que justifica o seu uso na fabricação de geleias, sorvetes e licores (SOUZA; ARAÚJO, 1999).

A seriguela apresenta forma elipsoidal de 3 a 5 cm de comprimento, com peso de 15 a 20 g, aparência lisa, brilhante, de coloração roxo ou vinho com epicarpo firme, compreendendo um rendimento de 50% de sua polpa (BRITO, 2010). De acordo com Embrapa Agroindustrial Tropical, (2001) a polpa proveniente do fruto da seriguela compreende 70,22%, a casca representa cerca de 13,80% e a semente, popularmente chamada de “caroço” 15,61% do peso do fruto em estágio maduro.

Para Leon e Shaw, (1990) os frutos de seriguela em período de estiagem são relativamente pequenos, medindo 3 cm de comprimento, levemente ácido ao paladar, e em período chuvoso os frutos medem de 4 a 5 cm de comprimento, ligeiramente ácido, em ambos os períodos apresentam frutos de coloração vermelha, polpa amarela e sabor doce. A coloração do fruto de seriguela (Figura 1) irá depender do estágio de maturação variando do verde, amarelo ou vermelho, constituído por uma película fina e polpa de pequena espessura ao redor da semente, além disso, os frutos apresentam peso entre 9,1 g a 13,8 g.

A fase da colheita possui muita influência na qualidade do fruto maduro, tendo em vista que os frutos quando colhidos fisiologicamente imaturos, se enrugam e podem não passar pelo processo de amadurecimento ou quando o amadurecimento ocorre, a qualidade dos frutos é prejudicada (HULME, 1997). Para Manica *et al.*, (2000) os frutos colhidos verdes possuem pouca qualidade para o consumidor, além de constituir um alto índice de perda de água sendo muito suscetíveis às desordens fisiológicas, em contrapartida quando colhidos muito maduro entram com mais facilidade em processo de senescência. Ademais, o fruto dessa espécie é rico em cálcio, ferro, carboidratos, fósforo e vitaminas (A, B e C) (FIGUEIREDO; PASSADOR; COUTINHO, 2006).





**Figura 1.** Frutos colhidos em 25.01.2023 (A); Fruto na planta (B); Frutos colhidos em 23.03.2023 (C), no experimento de serigueleira, sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã - RN.

### 3.3. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

A propagação em frutíferas é um método extremamente importante para a preservação dos caracteres da planta-matriz. Sendo a estaquia a indução de raízes adventícias de estacas provenientes da planta-mãe, a qual quando submetida a condições adequadas originam uma nova planta (FONSECA *et al.*, 2019).

A serigueleira é propagada por meio desse método, no qual se utiliza estacas grandes plantadas diretamente no campo. Embora esse método seja o mais vantajoso ainda apresenta algumas dificuldades como à demora no enraizar e em formar a copa da nova planta. Muitas vezes as estacas emitem brotações, mas não enraíza, isso pode ser justificado pelo período da coleta das estacas que deve ocorrer no final da fase fenológica quando a planta está em repouso vegetativo, isto é, poucos dias antes da emissão das brotações de ramos, folhas e flores (SOUZA; ARAÚJO, 1999).

### 3.4. POTENCIALIDADES DO CULTIVO DA SERIGUELA

O Nordeste brasileiro destaca-se por possuir uma diversidade de espécies arbóreas frutíferas e nativas, que apresentam adaptações excelentes aos períodos de estiagem na região, o que contribui no desenvolvimento de uma fruticultura de sequeiro diversificada de potencial econômico para a agricultura familiar (ARAÚJO, 2004).

Essa espécie desempenha grande relevância para a região, excepcionalmente por ser fonte de renda para a manutenção de comunidades que fazem o plantio (FILGUEIRAS *et al.*, 2001). O mercado interno e externo que utilizam os frutos de seriguela para a comercialização está mostrando-se promissor e em constante crescimento. A exemplo desse crescimento, existe a demanda por sucos e polpas para o consumo e a comercialização em indústrias de sorvetes e doces. Contudo, para o mercado externo o interesse é maior por polpas congeladas após a realização de exportações para a Europa (EMPRAPA AGROINDUSTRIA TROPICAL, 2001).

Nesse contexto, vale pontuar a existência da Cooperativa Agroindustrial do Seridó e Curimataú Paraibano – COOASC, localizada na área rural do município de Picuí, a mesma está ativa com atividades comerciais desde 2011 e atua com a produção de polpas de frutas diversas, como: cajá; umbu; acerola; manga; caju; goiaba; graviola; maracujá, entre outras (COOASC, 2023).

É importante ressaltar que espécies pertencentes ao gênero *Spondias* apresentam propriedades que possibilitam a utilização medicinal para tratamento de doenças e transtornos menores como: úlcera; diarreia, e algumas doenças parasitárias (QUINTÃO, 2016). Apesar de estabelecer uma grande importância econômica na produção de frutos em algumas espécies, ainda são poucas as pesquisas que visem à geração e o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem a exploração racional em cultivos comerciais, iniciando pela seleção de matrizes produtivas, em que os frutos possuem características viáveis para a indústria e para o consumo *in natura* (SACRAMENTO *et al.*, 2007).

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer - INCA, (2007) frutos como a seriguela possuem fitoquímicos, com a presença de flavonoides e compostos fenólicos, os quais são essenciais para a saúde e prevenção de doenças ligadas a uma alimentação inadequada.

Em uma pesquisa realizada por Quintão, (2015) constatou-se que os frutos da espécie de *Spondias purpurea* L. apresentaram composição interessante para o consumo, bem como se mostraram significativos os resultados acerca de compostos fenólicos, atividade antioxidante e dados adequados de maturação, evidenciando a importância de investimento no cultivo de serigueleira e comercialização dos frutos de seriguela. Apesar de não possuir sistemas de produção organizados, a serigueleira é uma das espécies que apresentam maior potencial econômico (LEDERMAN *et al.*, 2008).

Além disso, os resíduos agroindustriais presentes na seriguela, como cascas e sementes apresentam elevado nível de fibra alimentar e teores de fitoquímicos bioativos com potencial antioxidante, assim, a seriguela torna-se uma fonte promissora para a utilização em produtos alimentícios em massas, pães, biscoitos entre outros (OMENA *et al.*, 2012).

### 3.5. MANEJO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA

As plantas do gênero *Spondias* são exploradas através do extrativismo, sobretudo pela colheita dos frutos em plantios conduzidos sem técnicas adequadas ao manejo, seja em plantas existentes em habitats naturais ou em pomares domésticos. Na região Nordeste a época adequada para a colheita de seriguela ocorre a partir de dezembro, estendendo-se até março, sendo encontrada sem cultivo organizado (FONSECA *et al.*, 2017).

Para Lima, (2009) os frutos de seriguela são extremamente perecíveis e quando são colhidos em um estágio de maturação avançada, ou seja, muito maduros, apresenta uma perda de frutos significativa na safra. Assim, raramente são enviadas para mercados distantes devido à alta perecibilidade, característica dessa espécie (DÍAS-PÉREZ *et al.*, 1998).

Com base na pesquisa realizada por Quintão, (2015) durante o período de maturação os frutos de *S. purpurea* apresentaram redução significativa de amido, com variância entre 9,13% a 1,01% em frutos em estágio de coloração verde ao vermelho, com isso o fruto atinge a qualidade comestível quando apresenta coloração vermelha, possivelmente identificada por possuir baixos níveis de amido.

De acordo com Popenoe, (1979) a serigueleira pode ser utilizada em regiões que possuem solos degradados, pois essa frutífera pode ser cultivada em solos pobres, rochosos e em condições de baixa pluviosidade, funcionando como alternativa em locais que outras culturas não dispõem de rentabilidade ao comércio.

As variedades cultivadas de serigueleira apresentam valores mais altos de proteínas (1,18 g/100g) se comparadas as variedades silvestres (0,14 g/100 g) presentes no México (HERNÁNDEZ; COLABORADORES, 2008). Segundo o Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação - Nepa, (2011) cada 100 g de seriguela apresenta aproximadamente a seguinte composição nutricional: proteínas (1,4 g); carboidratos (18,9 g); lipídios (0,4 g); fibra alimentar (3,9 g); 74 kcal; cálcio (27 mg); magnésio (18 mg); fósforo (48 mg); sódio (2 mg); cobre (0,12 mg); tiamina (0,14 mg); vitamina C (27,0 mg); zinco (0,5 mg); cobre (0,12 mg); potássio (248 mg); e manganês (0,06 mg). A seriguela é rica em fontes de fibras e vitamina C, além de possuir baixo conteúdo de proteínas e potencial calórico moderado, levando em consideração a recomendação de ingestão diária desses nutrientes presentes nessa espécie (ANVISA, 2005).

A frutificação inicia no terceiro ano após o plantio em campo, em que uma planta adulta pode produzir aproximadamente entre 80 e 120 quilos anualmente, a exemplo existem áreas plantadas na região do Cariri, no Sul do estado do Ceará, que proporcionam produtividades que atingem 40 toneladas de frutos por hectare (FREIRE, 2001). O Cariri cearense é portador de

uma grande produtividade de seriguela, visto que os produtores coletam em média 180 kg de frutos por planta e por safra aproximadamente, o que totaliza de 18 a 21,6 toneladas por ano (FILGUEIRAS, 2001).

### 3.6. PRAGAS E DOENÇAS

As frutíferas do gênero *Spondias* são comumente afetadas pelo ataque de pragas, destacando-se a espécie *Anastrepha obliqua*, popularmente conhecida como mosca das frutas (SACRAMENTO; SOUZA, 2009), que afeta diretamente o fruto e por consequência disso os frutos infestados apresentam baixa qualidade, apodrecem mais rápido e acabam perdendo o valor comercial que possuem (FONSECA *et al.*, 2017).

Frutos acometidos por moscas das frutas tendem a amadurecer e apodrecer facilmente, é uma das pragas que causa dano direto ao fruto sendo classificada como a praga mais frequente nas frutíferas. Nessa perspectiva, atingi o nível de dano econômico em densidades populacionais baixas, recomendando-se cuidados especiais durante o período de frutificação (SACRAMENTO; SOUZA, 2009).

Contudo, existem outros insetos-pragas que ocorrem nas *Spondias* com bastante frequência como: abelhas arapuá (*Trigona spinipes*); cupins (*Cryptotermes* spp.); formigas cortadeiras (*Atta* spp.); mané-magro ou bicho-pau (*Stipbra robusta*); mosca branca (*Aleurodicus cocois*). Com relação às doenças a mancha-de-oidio, causada pelo fungo *Oídio* sp. é considerada a principal doença na seriguela (FONSECA *et al.*, 2017). Os frutos infectados passam a exibir manchas pardo-amarronzadas, que tem início no pedúnculo e recobre todo o fruto, o que causa retardamento no desenvolvimento (FREIRE, 2001).



**Figura 2.** Registro do ataque de cupins nas estacas de serigueleira (A); Frutos caídos da planta por possíveis ataques de pragas (B); Mancha-de-oidio no fruto de seriguela (C), no experimento de serigueleira, na área experimental, Jaçanã - RN.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

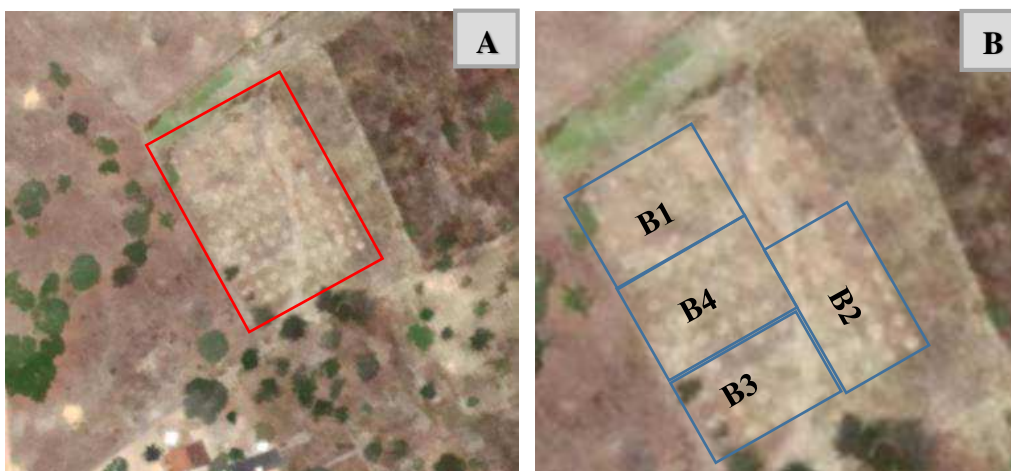
### 4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA

O município de Jaçanã-RN (Figura 1) situa-se entre as coordenadas geográficas  $06^{\circ}25'33''$  S e  $36^{\circ}12'18''$  W, localizada na mesorregião do Agreste Potiguar e Microrregião da Borborema. De acordo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, (2022) a unidade territorial do município corresponde a 54,561 km<sup>2</sup>.



**Figura 3.** Extensão territorial do município de Jaçanã-RN.

A área experimental está centrada na propriedade rural de Manoel Batista de Oliveira, entre as coordenadas geográficas  $6^{\circ}24'54''$  S  $36^{\circ}13'29''$  W (Figura 2). O clima apresenta característica do semiárido e com temperatura média anual de  $25,6^{\circ}$  C (CPRM, 2005).



**Figura 4.** Localização do experimento de Seriguelira (A); Distribuição espacial dos blocos no experimento, propriedade Chã da bolandeira, Jaçanã - RN (B).

### 4.2. IMPLANTAÇÃO INICIAL DO EXPERIMENTO

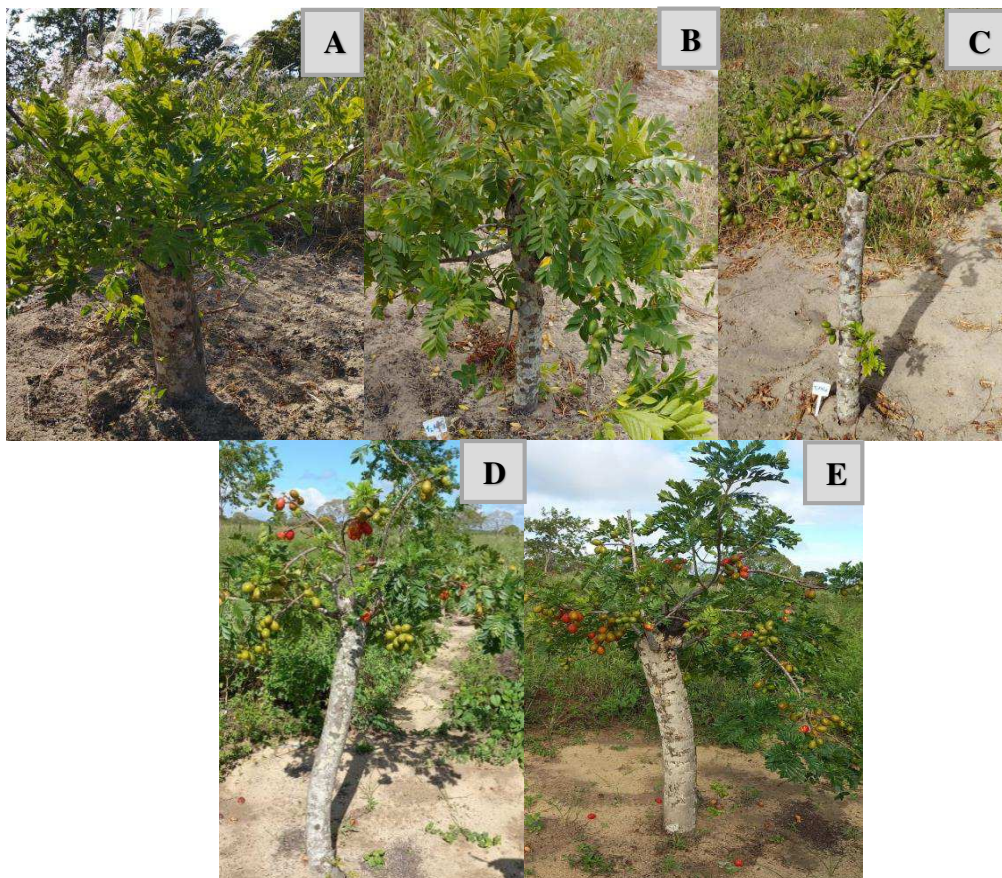
A instalação do experimento de Seriguelira ocorreu em junho de 2020, sendo realizada por Silva, (2021) que analisou a propagação assexuada dessa espécie. A princípio, utilizou-se



um total de 80 estacas provenientes de plantas adultas com mais de 40 anos de idade, nomeadas de AMB1, AMB2, AMB3, AMB4 e AMB5, que estavam em repouso vegetativo oriundas da propriedade Chã da bolandeira.

Para o plantio definitivo das estacas utilizou-se adubação padrão com adubo orgânico (10 L/ cova) e calcário (200 L/cova), sendo as covas com as dimensões de 0,4 x 0,4 x 0,5 m e espaçamento de 5 m entre plantas e 5 m entre as fileiras (SILVA, 2021).

No que se refere ao delineamento experimental, este foi em quatro blocos casualizados (DBC), cada bloco com 20 plantas, sendo cinco tratamentos e quatro repetições por blocos, totalizando 80 plantas na área experimental. Vale ressaltar que cada parcela experimental é composta por uma estaca matriz, visto que os tamanhos das estacas foram de diferentes comprimentos, cognominados de: T1 - 0,8 m; T2 - 1,0 m; T3 - 1,2 m; T4 - 1,4 m e T5 - 1,6 m. Todas as estacas foram enterradas uniformemente com 0,40 m. Para a análise inicial do solo, foram coletadas 10 amostras simples aleatoriamente e após a homogeneização das amostras separou-se 1 kg de solo, o qual foi analisado no laboratório de fertilidade e física da Universidade Federal da Paraíba-UFPB, Areia-PB.



**Figura 5.** Plantas de seriguela com respectivos tratamentos cognominados de T1- 0,8 m (A); T2 - 1,0 m (B); T3 - 1,2 m (C); T4 - 1,4 m (D); T5 - 1,6 m (E) na área experimental, Jaçanã - RN.

### 4.3. VARIÁVEIS INVESTIGADAS

Para este período de coletas do terceiro ano de cultivo e de estudo destas plantas, as coletas tiveram início em 20 de outubro de 2022, estendendo-se até 10 de abril de 2023.

As variáveis investigadas foram diâmetro caulinar, número de ramos secundários, produção, produtividade e ocorrência de pragas e doenças. Estas coletas foram realizadas mensalmente para o diâmetro e número de ramos em período de estiagem, e semanalmente para a produção em período chuvoso, tendo inclusive registros fotográficos das plantas e das pragas e doenças.

Primeiramente, nas coletas iniciais analisou-se o diâmetro caulinar de todas as plantas com a utilização de um paquímetro, além de registrar o número de ramos secundários presentes nos cinco ramos principais. Com relação às colheitas dos frutos, foram realizadas um total de 13 coletas, analisadas por quinzenas, em que os frutos foram colhidos, separados e inseridos em sacolas identificadas de acordo com a data, o bloco e os respectivos tratamentos e, além disso, foram classificados em frutos comestíveis e frutos verdes e secos. Vale ressaltar que os frutos verdes foram contabilizados, quando estes se desprendiam da planta, e os frutos secos, os que possivelmente tenham sido consumidos por algum animal, permanecendo apenas o “caroço” ou sujeitados a algum ataque de pragas, levando ao processo de senescência do fruto.

Em seguida, após a contagem dos frutos comestíveis, verdes e secos realizou-se a pesagem em uma balança digital modelo CS15. O peso também foi contabilizado de acordo com o tratamento, bloco e a classificação de comestíveis, verdes e secos (Figura 6).

Com relação ao ataque de pragas e doenças, registraram-se através de fotografias algumas pragas comuns nessa espécie, como também registro da doença mancha-de-oidio, a qual é bastante frequente na frutífera de *Spondias purpurea*.



**Figura 6.** Paquímetro utilizado na medição do diâmetro caulinar das plantas (A); Contagem dos frutos (B); Sacolas utilizadas na coleta dos frutos na área experimental, Jaçanã - RN (C).

#### 4.4. ANÁLISES DE DADOS

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



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados apresentados no presente estudo enfatizam que houve um desempenho satisfatório no cultivo de serigueleira através da propagação assexuada pelo método de estaquia, considerando que os resultados obtidos são referentes ao cultivo da espécie.

Os resultados demonstram que apesar de serem plantas jovens, é evidente o desempenho considerável das plantas de serigueleira para o experimento em campo através do método vegetativo. Considera-se que a estaquia se destaca por ser um dos métodos mais utilizados na propagação de plantas frutíferas (HARTMANN *et al.*, 1990).

Nas primeiras coletas verificou-se o diâmetro caulinar e o número de ramos das plantas, em que os tratamentos T1 e T5 (Tabela 1) apresentaram diferenças significativas, com valores correspondentes a 6,37 cm e 10,03 cm, respectivamente. De acordo com Rebouças, (2011) estacas maiores, lenhosos e basais tendem a possuir quantidades excelentes de substâncias de reservas, com isso apresentam melhores resultados quando comparadas com estacas de porte menor. O mesmo constatou-se no tratamento de T5 que apresentou o maior valor devido ser um propágulo que possui diâmetro mais robusto, assim, tendo a vantagem de possuir melhores condições de armazenamento de nutrientes.

Rufino, (2015) em seu estudo analisando a propagação por estaquia em umbugueleira constatou que as estacas que apresentaram o maior diâmetro entre 1,1 cm e 1,6 cm obteve os melhores resultados em brotações, a autora acrescenta que as estacas maiores também se destacaram com maiores quantidades de raízes se comparadas com diâmetros menores (0,5 a 1,0 cm).

Outro estudo realizado por Santos *et al.*, (2016) sobre a propagação por estaquia de grande porte de três espécies, dentre estas a cajazeira (*Spondias mombin*) utilizaram 20 estacas para três classes de diâmetros (1,5-3,0; 3,0-4,5; 4,5-6,0 cm) constaram que a maioria das estacas que possuíam diâmetros caulinares menores entraram em processo de senescência precocemente. No presente estudo, T1 caracteriza-se por ser uma estaca de diâmetro caulinar menor, dessa forma, tende a apresentar menor desenvolvimento.

**Tabela 1.** Médias do diâmetro de caule em experimento de serigueleira na área experimental, em período de estiagem (20.10.2022), Jaçanã - RN.

<b>Tratamento</b>	<b>Diâmetro (cm)</b>
T1	6,37 b
T2	7,26 ab
T3	7,87 ab
T4	8,40 ab
T5	10,03 a
CV = 9,98 %	DMS = 3,5390

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. 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.

Além disso, verificou-se o número de ramos secundários presentes nas plantas de serigueleira constatando que os tratamentos T4 e T5 apresentaram médias superiores aos demais tratamentos, contudo sem que apresente diferenças significativas entre o comprimento das estacas. Em estudo realizado por Vasconcelos *et al.*, (2012) ao analisarem a ocorrência de cajazeiras anãs no município de Teresina-PI, obtiveram a média de 3,89 para ramos primários das plantas. Esse resultado se aproxima das médias encontradas nos tratamentos de T1 = 3,27, T2 = 3,35 e T3 = 3,22 para números de ramos secundários. Além disso, Silva, (2022) analisando o comprimento dos ramos das mesmas plantas do presente estudo, concluiu em sua pesquisa que apesar do crescimento dos ramos ter apresentado crescimento lento, os tratamentos de T4 e T5 apresentaram as maiores médias. Isso significa que após um ano as estacas de T4 - 1,4 m e T5 - 1,6 m continuaram a ter um desempenho satisfatório para o experimento.

**Tabela 2.** Médias do número de ramos em experimento de serigueleira na área experimental, em período de estiagem (20.10.2022), Jaçanã - RN.

Tratamento	Nº de ramos
T1	3,27 a
T2	3,35 a
T3	3,22 a
T4	6,45 a
T5	4,17 a
CV = 19,91 %	DMS = 4,3329

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. 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 à coleta dos frutos, realizou-se análises quinzenais para unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis, verdes e secos. De acordo com a Tabelas 3, observou-se que na primeira quinzena o tamanho das estacas não teve influência nesse momento inicial da safra de seriguela. Com isso, observa-se na pesquisa realizada por Pinto *et al.*, (2003) que ao analisarem genótipos de cajazeiras, o peso médio dos frutos apresentou resultado equivalente a 12,12 g em plantas adultas, valor superior aos encontrados na Tabela 3 para a varável de peso comestível (g).

Em um estudo realizado por Dantas *et al.*, (2016) com umbuguela (*Spondias* sp.) híbrido de *Spondias purpurea* e *Spondias tuberosa*, analisaram o desenvolvimento, fisiologia da maturação e indicadores do ponto de colheita e observaram que houve aumento na massa fresca dos frutos durante o desenvolvimento, tornando-se mais evidente nos frutos totalmente verdes. Os mesmos autores pontuam que os frutos de umbuguela atingiram no início da maturação 9,62 g. Segundo Carvalho, (1994) inúmeros fatores estão relacionados e podem modificar o peso médio dos frutos, dentre estes se considera o estágio de maturação.

**Tabela 3.** Médias quinzenais de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, no experimento de seriguela, (18.01.2023 e 25.01.2023), Jaçanã - RN.

Tratamento	Comestível (un)	Verde e seca (un)	Comestível (g)	Verde e seca (g)
T1	0,063 a	3,219 a	0,313 a	8,594 a
T2	0,688 a	13,06 a	4,844 a	25,93 a
T3	0,063 a	3,313 a	0,469 a	6,250 a
T4	0,625 a	3,781 a	4,219 a	9,219 a
T5	0,376 a	6,718 a	2,501 a	20,78 a
	CV = 90,97 %	CV = 70,05 %	CV = 95,59 %	CV = 74,02 %

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. 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.

Relativo à segunda quinzena para unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis, verdes e secos, pode-se observar que houve uma constância nas médias relacionadas à unidade comestível, por outro lado, o peso apresentou variações nas médias, quando comparados aos resultados da primeira quinzena, porém, iguais estatisticamente.

Silva, (2010) após avaliar o desenvolvimento e maturação de frutos de cajazeiras observou alguns valores do peso médio dos frutos após atingir maturação plena 11,70 g, 15,25 g, 14,66 g, 13,46 g e 13,30 g. Esses resultados são superiores aos valores apresentados na Tabela 4 na variável de peso dos frutos comestíveis, onde os dados foram equivalentes a 0,625 g, 2,032 g, 0,313 g, 1,875 g e 1,719 g. Nesse sentido, o aumento gradativo do peso durante o desenvolvimento pode ocorrer devido à quantidade de fotoassimilados, carboidratos acumulados e açúcares (CARVALHO; NKAGAWA, 2000).

Para as variáveis de unidade (un) e peso (g) dos frutos verdes e secos, o tamanho das estacas não influenciou estatisticamente na produção. Ainda referente à pesquisa realizada por Silva, (2010) com frutos de cajazeiras, os autores descrevem que os frutos de massa seca foram submetidos à secagem e obtiveram peso médio equivalente a 2,22 g, 4,40 g, 2,00 g, 2,21 g 1,10 g, 3,76 g e 1,54 g. Porém, apesar de serem resultados que se aproximam das médias obtidas para os frutos verdes e secos, não se utilizou nenhum tipo de método para a secagem dos frutos na presente pesquisa, considerou-se apenas o peso médio dos frutos que se desprenderam das plantas por ataque de pragas e/ou secagem natural, nos quais apresentaram valores correspondentes a 1,563 g, 1,407 g, 1,563 g, 3,750 g e 6,093 g.

**Tabela 4.** Médias quinzenais de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, experimento de serigueleira, (02.02.2023 e 08.02.2023), Jaçanã - RN.

Tratamento	Comestível (un)	Verde e seca (un)	Comestível (g)	Verde e seca (g)
T1	0,094 a	0,563 a	0,625 a	1,563 a
T2	0,344 a	0,625 a	2,032 a	1,407 a
T3	0,032 a	0,500 a	0,313 a	1,563 a
T4	0,282 a	1,062 a	1,875 a	3,750 a
T5	0,250 a	2,125 a	1,719 a	6,093 a
	CV = 118,56 %	CV = 58,66 %	CV = 131,23 %	CV = 51,96 %

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. 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.

Referente à terceira quinzena, os resultados apresentados na Tabela 5 mostram que a unidade e peso dos frutos comestíveis não diferem estatisticamente. Vale salientar que os tratamentos de T2, T4 e T5 apresentaram médias de peso equivalentes a 15,15 g, 22,18 g e 11,56 g, respectivamente. Esses resultados são próximos aos valores encontrados por Rodrigues *et al.*, (2018) em estudo relacionado com a maturação de frutos de cajazeiras, no qual destacam que a massa fresca foi menor em frutos do estágio verde, já os frutos dos demais estágios de maturação apresentaram peso médio de 15,70 g, 14,32 g, e 14,57 g. Para Filgueiras, (2001) o peso dos frutos quando comparados com outros gêneros da mesma espécie, apresentam peso médio semelhantes, a exemplo da seriguela e cajá.

Analisando as características físicas e químicas de seriguelas, Paraizo, (2015) constatou em sua pesquisa o peso da casca, caroço e polpa dos frutos correspondentes a 3,45 g, 2,39 g e 5,00 g, respectivamente. Esses resultados correspondem a um peso médio de 3,613 g por fruto, com isso, o tratamento T1 que apresentou peso médio dos frutos equivalentes a 3,751 é um valor aproximado a média obtida pelo autor supracitado. Em outro estudo descrito por Freire *et al.*, (2011) avaliaram a qualidade da serigueleira em diferentes estágios de maturação e concluíram que o melhor estágio de maturação para a colheita e consumo dos frutos de seriguela seria o estágio de coloração vermelho predominante, no qual o fruto atinge maiores teores de sólidos solúveis e teores elevados de vitamina C.

Identificou-se também uma diminuição nos valores da unidade e peso dos frutos verdes e secos, isso pode ser justificado com a diminuição dos ataques de pragas nessa terceira quinzena, consequentemente diminuindo os danos e a ocorrência de caimento dos frutos verdes

presentes na planta. Contudo, o tratamento T4 se sobressai com médias maiores correspondentes a 4,34 (un) e 25,93 (g), respectivamente, sem diferirem entre si.

A média correspondente ao peso dos frutos no tratamento T4 = 25,93 apresentou um valor aproximado do peso médio dos frutos verdes analisados por Freire, (2008) que avaliou a qualidade da serigueleira em diferentes estágios de maturação, apresentando peso médio dos frutos verdes equivalente a 9,5 g. Para Silva e Alves, (2008) a maturação dos frutos é caracterizada pelo processo de desaceleração da taxa de crescimento, em que os frutos demonstram taxas mais baixas com acúmulo de pesos frescos e secos.

**Tabela 5.** Médias quinzenais de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, experimento de serigueleira, (15.02.2023 e 24.02.2023), Jaçanã - RN.

Tratamento	Comestível (un)	Verde e seca (un)	Comestível (g)	Verde e seca (g)
T1	0,407 a	0,407 a	3,751 a	1,563 a
T2	1,875 a	0,562 a	15,15 a	1,406 a
T3	0,282 a	0,032 a	1,875 a	0,001 a
T4	3,906 a	4,343 a	22,18 a	25,93 a
T5	1,219 a	2,187 a	11,56 a	7,344 a
	CV = 83,32 %	CV = 68,36 %	CV = 74,44 %	CV = 84,42 %

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. 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.

Na quarta quinzena, constatou-se de acordo com os resultados contidos na Tabela 6, que o tamanho das estacas influenciou na unidade de frutos comestíveis. Com isso, observa-se que o tratamento T4 apresenta o maior valor entre os demais, diferindo entre os tratamentos de T1, T2, e T3, enquanto que o tratamento de T5 é igual estatisticamente aos demais.

Com relação às médias do peso (g), os tratamentos de T3 e T4 apresentam diferenças significativas, além de apresentarem valores correspondentes a 2,65 g e 23,43 g, respectivamente, sendo a maior média no T4 e, por outro lado, os tratamentos T1, T2 e T5 não apresentaram influência, ou seja, são iguais estatisticamente. Constatou-se um resultado superior na pesquisa realizada por Dutra, (2017) que ao analisar as características físicas e químicas de acessos de umbuzeiro, foi possível verificar no município de Belo Campo – BA, a média da massa total de frutos de umbu equivalente a 22,75 g. Desse modo, percebe-se que o valor encontrado no tratamento de T4 equivalente a 23,43 apresenta um peso médio por fruto de 8,92 g, assim, sendo inferior ao resultado obtido pelo autor supracitado.

Para Martins, (2003) estudando o desenvolvimento de seriguelas obteve peso médio de 13,98 g após o desenvolvimento pleno dos frutos, valor aproximado as médias encontradas em T4 = 23,43 e T5 = 17,1, onde apresentaram um peso unitário (g) equivalente a 8,92 g e 9,60 g por fruto respectivamente.

Referente à variável de unidade (un) verde e seca, constatou-se que os comprimentos das estacas de T3 - 1,2 m e T5 - 1,4 m diferiram entre si. Em que o tratamento T5 apresentou média superior ao tratamento T3, sendo essas médias correspondentes a T3 = 0,1567 e T5 = 4,219. Os demais tratamentos (T1, T2 e T4) não demonstraram variações significativas. Com relação ao peso, T1, T2 e T3 apresentaram médias iguais estatisticamente diferindo apenas de T5 e ambos iguais ao tratamento T4.

**Tabela 6.** Médias quinzenais de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, experimento de serigueleira, (01.03.2023 e 08.03.2023), Jaçanã - RN.

Tratamento	Comestível (un)	Verde e seca (un)	Comestível (g)	Verde e seca (g)
T1	0,625 b	0,719 ab	5,62 ab	1,719 b
T2	0,625 b	0,656 ab	6,40 ab	1,250 b
T3	0,344 b	0,1567 b	2,657 b	0,938 b
T4	2,625 a	3,500 ab	23,43 a	9,06 ab
T5	1,78 ab	4,2190 a	17,1 ab	15,62 a
	CV = 43,09 %	CV = 60,07 %	CV = 47,38 %	CV = 60,16 %

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. 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.

Conforme os resultados apresentados na Tabela 7, às médias referentes à quinta quinzena de produção de seriguela, apresentaram variações significativas entre os tratamentos. Para a variável de frutos comestíveis observa-se que os tratamentos T2 e T5 influenciaram na produção de seriguela, apresentando resultados de 3,219 (un) e 19,56 (un), respectivamente, considerando que o tratamento T5 se mostrou superior aos demais. Percebe-se que os mesmos tratamentos obtiveram diferenças significativas referentes ao peso dos frutos comestíveis, desse modo apresentaram valores correspondentes a 39,21 g e 291,0 g.

Ledo, (2016) constatou que a média do peso de uma seriguela foi equivalente a 18,8 g por fruto. Valores aproximados foram encontrados no peso unitário (g) dos frutos em todos os tratamentos da presente pesquisa contidos na Tabela 7, isto é, de acordo com as médias obtidas entre os tratamentos de T1, T2, T3, T4 e T5 em unidade e peso, obtém-se peso por fruto

equivalente aos seguintes valores: T1 = 12,89; T2 = 12,18; T3 = 11,61; T4 = 13,77 e T5 = 14,87 g, os quais se aproximam do valor encontrado pelo autor supracitado.

Já com relação às médias da unidade (un) e peso (g) dos frutos verdes e secos evidencia-se que houve um aumento significativo entre os tratamentos, quando comparadas com os resultados presentes nas tabelas anteriores. Nesse sentido, os tratamentos de T1, T2, T3 e T4 são diferentes do tratamento T5. Já com relação ao peso, as estacas de T1, T2 e T3 diferem de T5, porém os tratamentos de T4 e T5 são iguais estatisticamente.

**Tabela 7.** Médias quinzenais de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, experimento de serigueleira, (14.03.2023 e 22.03.2023), Jaçanã - RN.

Tratamento	Comestível (un)	Verde e seca (un)	Comestível (g)	Verde e seca (g)
T1	5,15 ab	0,719 b	66,4 ab	4,844 b
T2	3,219 b	0,750 b	39,21 b	4,688 b
T3	4,96 ab	0,969 b	57,6 ab	5,625 b
T4	11,1 ab	4,718 b	152,9 ab	30,7 ab
T5	19,56 a	10,90 a	291,0 a	74,84 a
	CV = 41,93 %	CV = 41,19 %	CV = 45,06 %	CV = 43,67 %

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. 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.

Referente à sexta quinzena observou-se na Tabela 8 que não houve diferenças significativas entre os tratamentos para unidade comestível. Já com relação ao peso dos frutos, verificou-se que os tratamentos de T3 = 55,15 g e T5 = 145,0 g apresentaram variações diferindo entre si, no entanto, as estacas de T1, T2 e T4 apresentam valores iguais estatisticamente. Resultados superiores foram encontrados por Souza, (2019) que estudando a serigueleira e seus diferentes estágios de maturação, obteve peso médio dos frutos de 18,24 g, 20,76 g e 22,84 g.

Verificou-se também que não houve diferenças significativas para a unidade (un) e peso (g) dos frutos verdes e secos entre os tratamentos. Essa diminuição dos valores na referida quinzena pode ser justificada em razão dos frutos terem sido colhidos em estágio pré-climatérico, visando um menor desperdício, já que os frutos quando colhidos em estágio pós-climatérico tendem a perecer com mais facilidade, sendo assim, é possível obter um maior aproveitamento dos frutos comestíveis.

É importante salientar, que alterações quantitativas influenciam no aumento de peso e volume de água, aspectos presentes no processo de desenvolvimento do fruto na fase de



crescimento. Com isso, os fatores ambientais como a luz solar, temperatura e principalmente as precipitações podem influenciar nessas características (BERILLI *et al.*, 2007).

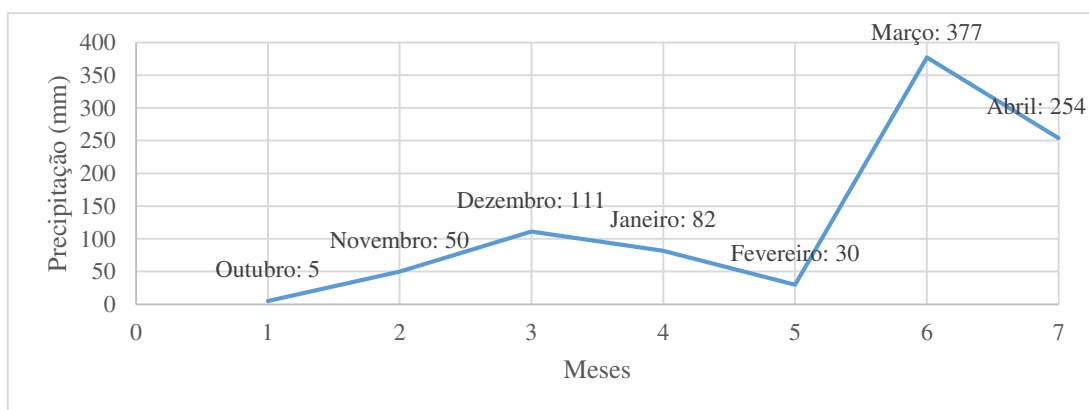
É evidente a influência positiva das precipitações pluviométricas no cultivo de frutíferas, tendo em vista que o desenvolvimento e tamanho dos frutos estão diretamente ligados ao contato desse fenômeno. Acerca disso, é importante destacar as precipitações ocorridas no experimento durante o período de safra no cultivo de serigueleira, em que foi registrado 909 mm de chuvas entre os meses de outubro em 2022 a abril em 2023, conforme apresentado na Figura 7.

Silva, (2022) ressalta que no segundo ano de experimento essas plantas apresentaram desempenho lento devido à escassez de chuvas em período de estiagem, entretanto, o mesmo autor acrescenta que em período chuvoso essas plantas obtiveram um crescimento eficaz.

**Tabela 8.** Médias quinzenais de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, experimento de serigueleira, (27.03.2023 e 03.04.2023), Jaçanã - RN.

Tratamento	Comestível (un)	Verde e seca (un)	Comestível (g)	Verde e seca (g)
T1	5,875 a	0,438 a	62,8 ab	2,969 a
T2	7,500 a	0,937 a	67,0 ab	5,000 a
T3	5,062 a	0,688 a	55,15 b	2,500 a
T4	10,93 a	0,656 a	100,1 ab	3,125 a
T5	13,37 a	0,656 a	145,0 a	3,906 a
	CV = 28,27 %	CV = 28,85 %	CV = 20,99 %	CV = 31,34 %

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. 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.



**Figura 7.** Precipitações pluviométricas (mm) ocorridas durante os meses de outubro de 2022 a abril de 2023, na área experimental, Jaçanã-RN.

A Tabela 9 refere-se à última coleta de frutos realizada no experimento, com isso percebe-se que não houve diferenças significativas entre o tamanho das estacas com a unidade de frutos e a produção. Contudo, as estacas de T - 1,4 m e T - 1,6 m continuam apresentando médias superiores aos demais tratamentos, com resultados equivalentes a 16,43 un e 11,75 un, respectivamente.

Já com relação ao peso os valores foram de 146,5 g e 107,8 g. Com isso, analisando as conclusões obtidas no segundo ano de experimento, percebe-se que as estacas de T4 e T5 já apresentavam as maiores médias para as variáveis estudadas por Silva, (2022) sendo assim evidencia-se o desempenho satisfatório das estacas no cultivo de serigueleira.

Para os frutos verdes e secos, percebe-se que as estacas de T1 e T5 apresentaram diferenças estatísticas, mostrando valores respectivos a 1,375 un e 6,687 un, em que o tratamento T5 não se sobressai dos demais tratamentos, ou seja, iguais estatisticamente. Com relação ao peso, os resultados contidos na tabela demonstram que não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos.

**Tabela 9.** Média semanal de unidade (un) e peso (g) de frutos comestíveis e de frutos verdes e secos, experimento de serigueleira, (10.04.2023), Jaçanã - RN.

Tratamento	Comestível (un)	Verde e seca (un)	Comestível (g)	Verde e seca (g)
T1	10,62 a	1,375 b	89,68 a	6,875 a
T2	10,94 a	3,31 ab	99,68 a	16,25 a
T3	6,312 a	1,68 ab	61,25 a	9,062 a
T4	16,43 a	4,87 ab	146,5 a	27,18 a
T5	11,75 a	6,687 a	107,8 a	31,87 a
CV = 42,21 %		CV = 30,56 %	CV = 42,91 %	CV = 31,06 %

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. 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.

A Tabela 10 apresenta dados referentes à correlação realizada com as variáveis de diâmetro de caule (cm) e produtividade (kg.ha<sup>-1</sup>). Os resultados analisados mostram que existe correlação positiva e forte, uma vez que  $r = 0,88$ . Desse modo, o diâmetro caulinar das plantas com a produtividade está diretamente relacionado, nota-se, portanto que existe influência do diâmetro em relação à produtividade. O tratamento de T5 destacou-se por possuir o maior diâmetro de caule e conseqüentemente obteve a maior produtividade com o valor de 106,8 kg.ha<sup>-1</sup>, se comparado aos demais tratamentos.

**Tabela 10.** Correlação de diâmetro de caule com produtividade no experimento de Serigueleira na área experimental, Jaçanã - RN.

<b>Tratamento</b>	<b>Diâmetro (cm)</b>	<b>Produtividade (kg.ha<sup>-1</sup>)</b>
T1	6,37	33,55
T2	7,26	36,95
T3	7,87	27,22
T4	8,40	75,77
T5	10,03	106,8
<b>r = 0,88</b>		

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.  
 r = Coeficiente de correlação de Pearson.

Realizou-se a correlação entre as variáveis de número de ramos com a produtividade do experimento (Tabela 11). Assim, obtendo como resultado  $r = 0,57$ , isto é, existe correlação positiva, mas relativamente fraca entre as duas variáveis.

Na pesquisa realizada por Ledo, (2016) este enfatiza a correlação realizada com a massa média de frutos de seriguela e a largura média do fruto, obtendo resultado positivo e de grande magnitude com valor equivalente a  $r = 0,95$ , isso indica que a seleção de plantas com frutos mais pesados poderá ser realizada através da medição do diâmetro médio do fruto. Para Bastos, (2010) a correlação com frutos de cajá, entre as variáveis de massa e diâmetro dos frutos, com valor de  $r = 0,98$ , conclui que existe correlação positiva e significativa das variáveis investigadas.

**Tabela 11.** Correlação de número de ramos com produtividade no experimento de serigueleira na área experimental, Jaçanã - RN.

<b>Tratamento</b>	<b>Número de ramos</b>	<b>Produtividade (kg.ha<sup>-1</sup>)</b>
T1	3,27	33,55
T2	3,35	36,95
T3	3,22	27,22
T4	6,45	75,77
T5	4,17	106,8
$r = 0,57$		

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.  
 r = Coeficiente de correlação de Pearson.

No que se refere ao ataque de pragas e doenças no cultivo, observou-se alguns ataques de pragas que afetaram tanto a planta, quanto os frutos. Inicialmente no mês de outubro foi registrado ataque de cupins em algumas plantas, tendo injúrias que proporcionaram o processo de senescência. O ataque desses insetos-praga prejudica significativamente, podendo causar danos nas raízes, caules e galhos.

Segundo Antunes *et al.*, (2016) essas pragas podem atacar além das raízes o interior da planta, conseqüentemente isso provoca uma perda gradativa do material lenhoso, levando ao processo de senescência em plantas adultas. Apesar das frutíferas contidas no experimento ainda não serem plantas adultas, o ataque desse inseto prejudicou e impediu o processo de crescimento e desenvolvimento de algumas plantas no cultivo, conforme mostrado na Figura 8.

Os ataques mais frequentes eram nos blocos III e I, considerando que são os blocos que estão nas zonas superiores e inferiores do experimento, isso facilita o acometimento maior nessas plantas. Vale ressaltar que existem bordaduras localizadas na lateral do bloco I e na parte superior do bloco II. De acordo com Bastos *et al.*, (2015) as bordaduras são de suma importância devido servirem como fileiras de plantas implantadas nas laterais ou contornando todo o experimento, auxiliando como uma proteção para as demais plantas. Desse modo, é evidente a relevância de bordaduras, pois os insetos-praga ao chegarem no cultivo, geralmente atacam as plantas das bordaduras ao invés das plantas do cultivo.



**Figura 8.** Estaca de serigueleira atacada por cupins (A); estaca em processo de senescência na área experimental, Jaçanã - RN (B).

Outro ataque frequente no cultivo foi o ataque de arapuás *Trigona spinipes*, que acometeram a maioria dos frutos de seriguela. De acordo com Drumond *et al.*, (2019) as arapuás podem causar danos em caules, flores, folhas e frutos, assim essa ocorrência facilita a entrada de microrganismos causadores de doenças, além de prejudicar excessivamente o desenvolvimento das plantas ou diminuir as quantidades e valores comerciais da produtividade das culturas. Observou-se que esses ataques foram mais frequentes em plantas que portavam frutos de coloração vermelho intenso como apresentado na Figura 9. Segundo Drumond *et al.*, (2019) existem casos que as arapuás polinizam plantas que elas mesmas danificaram, isto é, a ocorrência da eliminação dos ninhos de arapuás entre as proximidades do plantio pode ter efeito contrário e reduzir a produção. Todavia, no caso do cultivo de seriguela dessa pesquisa o efeito das abelhas arapuás não contribuiu de maneira significativa no cultivo, tendo em vista que os frutos foram bastante danificados.

No estudo realizado por Silva, (2021) no segundo ano de pesquisa dessas plantas, foi observado que os ataques mais frequentes no cultivo foram de mané-magro *Stipha robusta*, que atacou especificamente os ramos jovens das plantas, diferentemente dos ataques ocorridos no terceiro ano de cultura dessas plantas.



**Figura 9.** Frutos atacados por arapuás, na área experimental, Jaçanã - RN.

Além disso, também se registrou a infestação da doença mancha-de-oidio, causada pelo fungo *Oidium*, a qual possui ocorrência frequente na espécie de *Spondias purpurea*. Os frutos infectados por essa doença são impedidos de desenvolver a maturação plena, permanecendo com aspectos manchados e acinzentados. Segundo Freire, (2001) quando a infecção atinge os frutos em seu estágio inicial de maturação, o desenvolvimento da seriguela tende a ser mais prejudicado. O mesmo autor descreve em sua pesquisa que não existem fungicidas registrados para as *Spondias* no Brasil.

Nessa perspectiva, a Embrapa Agroindustrial Tropical testou alguns produtos naturais para o controle do patógeno, dentre estes a manipueira. A manipueira a 50% foi considerada a melhor opção para os produtores, sendo recomendado a sua aplicação em estágio inicial da formação dos frutos. Na presente pesquisa, não se utilizou nenhum método de controle da doença, isso fez com que alguns frutos não progredissem com o processo de maturação, o que impediu que a formação completa ocorresse, permanecendo em um estágio inadequado para o consumo.



**Figura 10.** Fruto infectado pela doença mancha de oídio, na área experimental, Jaçanã - RN.

## 6. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no terceiro ano de cultivo demonstram que a produtividade da cultura de *Spondias purpurea* L. tende a ser a cada ano melhor e, que o comprimento das estacas vem demonstrando ser importante no processo de estabelecimento pleno da cultura.

Constatou-se por meio da análise de correlação, que o tamanho do diâmetro caulinar apresentou correlação positiva para a produtividade, assim como o número de ramos secundários das plantas representaram que existe relação direta com a produtividade.

Verificou-se a ocorrência de insetos-praga mais frequentes no cultivo que causaram danos as plantas e aos frutos de seriguela, bem como a doença mancha-de-oídio, ambos se mostraram como pontos negativos para a produtividade da cultura de *Spondias purpurea* L. pois além de acometer o cultivo, prejudicam o valor comercial dos frutos da espécie.



## REFERENCIAS

- ANTUNES, L. R. *et al.* Derrogação para uso de Fipronil em florestas certificadas FSC® no Brasil. [s.l.] IPEF, 2016.
- ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005.** Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. 2005.
- ARAÚJO, F.P. Potencialidades de fruteiras da caatinga. **XXVII Reunião Nordestina de Botânica**, Petrolina, 2004. p. 57 - 61.
- 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.
- BERILLI, S. D.S. *et al.* Avaliação da taxa de crescimento de frutos de mamão (*Carica papaya* L.) em função das épocas do ano e graus-dias acumulados. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.1, p.11-14, 2007.
- BRITO, H. R. **Caracterização química de óleos essenciais de *Spondias mombin* L., *Spondias purpurea* L. e *Spondias* sp. (cajarana do sertão).** 2010. Dissertação (Pós-graduação em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, 2010.
- BURITI, F. J. **Marcadores Barcode em *Spondias* do Nordeste: o caso específico de *S. bahiensis*.** 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba – RN, 2020.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência tecnologia e produção. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000, p. 588.
- CARVALHO. V.D. Qualidade e conservação pós-colheita de goiabas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.179, p. 48-54,1994.
- COOASC. COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL DO SERIDÓ E CURIMATAÚ PARAIBANO. Disponível em: <https://www.econodata.com.br/consulta-empresa/13743909000181-COOPERATIVA-AGROINDUSTRIAL-DO-SERIDO-E-CURIMATAU-PARAIBANO-LTDA>. Acesso em: 1 mai. 2023.
- CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Diagnóstico do município de Jaçanã, estado do Rio Grande do Norte** In: MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JÚNIOR, L. C.; PIRES, S. T. M.; ROCHA, D. E. G. A.; CARVALHO, V. G. D. (Ed.). Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005c. p. 11.

DANTAS, A.L. *et al.* Desenvolvimento, fisiologia da maturação e indicadores do ponto de colheita de frutos da umbugeleira (*Spondias* sp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 38, p. 33-42, 2016.

DIAZ-PEREZ, J.C. *et al.*, Alterações físico-químicas da ameixeira mexicana (*Spondias purpurea* L.) colhida em dois diferentes estados de maturação. **Revista Ibero-americana Tecnologia Pós-Colheita, México**, v. 1, n.1 p. 20-25, 1998.

DRUMOND, P. M. *et al.* Aprendendo a conviver com as abelhas-arapuás em sistemas agrícolas. **EMBRAPA ACRE**, 2019.

DUTRA, F.V. *et al.* Características físicas e químicas de acessos de umbuzeiros (*Spondias tuberosa* Arr. Cam). **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 4, p. 814-822, 2017.

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.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2014.

FIGUEIREDO, M. B., PASSADOR, COUTINHO, L.N. A “Ferrugem” ou Verrugose dos frutos da ciriguela (*Spondias purpurea* L.) causada por *Elsinoe spandiadis* Watson & Jenkins. **Divulgação Técnica Biológico**, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 5 – 7, 2006.

FILGUEIRAS, H.A.C. Geração de Técnicas de Conservação Pós-Colheita Para Valorização do Cultivo de Cajá e Ciriguela no Estado do Ceará. **Embrapa Agroindústria Tropical**. Fortaleza - CE, 2001.

**FLORA E FUNGA DO BRASIL**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 26 mai. 2023.

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

FONSECA, N., Umbuzeiro: A fruteira da caatinga. **Informe agropecuário**, Belo horizonte, v. 40, n. 307, p. 39-51, 2019.

FREIRE, E.C.B.S. **Avaliação da qualidade de ciriguela (*Spondias purpurea*, L) em diferentes estádios de maturação**. 2008. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2008.

FREIRE, E.C.B.S. *et al.*, Avaliação da qualidade de ciriguela (*Spondias purpurea* L.) em diferentes estádios de maturação. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.2, p. 27 – 40, 2011.

FREIRE, F.C.O. Uso da manipueira no controle do oídio da ciriguela: resultados preliminares. In: Comunicado Técnico 70. Fortaleza - CE: **Embrapa Agroindústria Tropical**, 2001.

FROTA, P.C.E. Clima e fenologia. In: LIMA, V. P. M. S. **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil/Etene, 1988. p. 63-79. (BNB. Estudos Econômicos e Sociais, 35).

FRUTAL. **Produção de seriguela na região do Cariri**. Juazeiro do Norte: FRUTAL, 2009. p.128.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JUNIOR, F.T. Plant propagation: principles and practices. 5. ed. **Englewood Cliffs: Prentice-Hall**, 1990. 647p. il.

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.

HULME, A.C. **The Biochemistry of fruits and their Products**. London: Academic Press, 1970.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Área da unidade territorial, 2022 Jaçanã-RN. Disponível em:

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/jacana/panorama>. Acesso em: 02 de mai 2023.

INCA. INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Alimentos, nutrição, atividade física e prevenção de câncer: uma perspectiva global**. Rio de Janeiro: INCA, 2007.

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

LEDERMAN, I. E.; LIRA JÚNIOR, J. S.; SILVA JÚNIOR, F. S. 2008. ***Spondias no Brasil: umbu, cajá e espécies afins/editores técnicos***. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA /UFRPE, 2008. 180 p.

LEDO, C.A.S; MACHADO, C.F. RITZINGER, R. Diversidade genética e correlações fenotípicas e caracteres de frutos em acessos de *Spondias* sp. **XXIV Congresso Brasileiro de Fruticultura**, São Luís: SBF, 2016.

LEÓN, A.C. *et al.*, **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.; WARDOWSKI, W.F. (Ed.). *Fruits of tropical and subtropical origin, composition, properties and uses*. Lake Alfred, Flórida, Florida Science Source, 1990.

LIMA, I.C.G.S. **Seriguela (*Spondias purpurea* L.): propriedades físico-químicas e desenvolvimento de geleia de doce de corte e aceitabilidade desses produtos**. 2005. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

MACÍA, M.J.; BARFOD, A.S. Botánica económica de *Spondias purpurea* (Anacardiaceae) en ecuador. **Economic Botany**, v. 54, p. 449-458, 2000.

MANICA, I. *et al.*, **Fruticultura tropical: goiaba**. Embrapa Amazônia Ocidental. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. v. 6, p. 375.

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.

NEPA. **Tabela brasileira de composição de alimentos** - TACO, 4.ed. Campinas: Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação - UNICAMP, 2011.

OMENA, C.M.B. *et al.*, Antioxidant, anti-acetylcholinesterase and cytotoxic activities of ethanol extracts of peel, pulp and seeds of exotic Brazilian fruits: Antioxidant, anti-acetylcholinesterase and cytotoxic activities in fruits. **Food Research International**, canada v. 49, p. 334-344, 2012.

PARAIZO, E.A. *et al.* Análise física e química de ciriguelas produzidas no semiárido norte mineiro. **Fórum de ensino pesquisa, extensão e gestão FEPEG**. 2015.

PINTO, W.S. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. **Pesq. agropec.**, Brasília, v. 38, n. 9, p. 1059-1066, 2003.

POPENOE, W. **Manual of tropical and Subtropical Fruits**. Hafnes Press. Macmillan Publishing Co. Inc. New York, N.Y., U.S.A. 1974.

QUINTÃO, T. S. C. **Microencapsulação de compostos bioativos de cascas de seriguela cultivadas no cerrado**. 2016. Dissertação (Bacharelado em Farmácia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

QUINTÃO, W.S.C. **Maturação, compostos fenólicos e atividade antioxidante de seriguelas (*Spondias purpurea* L.) cultivadas no cerrado**. 2015. 49f. Dissertação (Bacharelado em Farmácia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

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.

RODRIGUES, E. N. S. *et al.* Mudanças na qualidade durante a maturação de frutos de cajazeiras. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia-PB, v. 39, n. 3, p. 254-263, 2018.

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

SACRAMENTO, C. K. *et al.* Características físicas, físico-químicas e químicas de cajás (*Spondias mombin* L.) oriundos de diversos municípios da Região Sudeste da Bahia. **Revista Magistra**, v.19, n.4, p. 283-289, 2007.

SACRAMENTO, C. K; SOUZA, F. X. Fruticultura Tropical espécies regionais e exóticas. **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 506, Brasília, DF, 2009.

SANTOS, G.R. *et al.* Propagação por estaquia de grande porte de três espécies: *Spondias mombin* L., *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand e *Hibiscus tiliaceus* L. **Ciência Florestal**, 2016.

SILVA, E.G. **Propagação assexuada da seriguela com diferentes comprimentos de estacas**. 2022. Dissertação (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2022.

SILVA, F. V. G. **Maturação, compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutos de genótipos de Cajazeiras do BAG EMEPA-PB.** 2010. 191 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

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, S. de M. ALVES, R.E. Desenvolvimento e fisiologia da maturação de frutos do gênero *Spondias*. In: ***Spondias no Brasil: Umbu, cajá e Espécies Afins/editores técnicos.*** LEDRMAN. I. E.; LIRA JÚNIOR, J. S.; SILVA JUNIOR, J. F Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária -- IPA/UFRPE, p. 149- 157 2008.

SOUZA, F.X. ***Spondias agroindustriais e os seus métodos de propagação (frutas tropicais: cajá, ciriguela, cajarana, umbu, umbu-cajá e umbuguela).*** Fortaleza - CE, Embrapa-CNPAT / SEBRAE/CE, 1998.

SOUZA, F.X., ARAÚJO, C.A.T. **Avaliação dos métodos de propagação de algumas *Spondias* agroindustriais.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 4 p. (EMBRAPA-CNPAT – Comunicado Técnico, 31), 1999.

SOUZA, L.K.F. *et al.* Nota técnica caracterização de frutos de ciriguelas em diferentes estádios de amadurecimento. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 27, n. 5, p. 390-399, 2019.

SOUZA, M.M.B. *et al.*, **Desenvolvimento de fruta estruturada simples de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)** XI Jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX – UFRPE: Recife, 2011.

VARGAS-SIMÓN, G.; HERNÁNDEZ-CUPIL; MOGUEL-ORDOÑEZ, E. Caracterización morfológica de Ciruela (*Spondias purpurea* L.): En tres municipios del Estado de Tabasco, 46 México. **Bioagro**, v. 23, p. 141–149, 2011.

VASCONCELOS, L. F. L. *et al.*, Ocorrência de cajazeiras anãs no Município de Teresina, Piauí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. **Anais.** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012.