



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

PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DA SERIGUELEIRA COM DIFERENTES
COMPRIMENTOS DE ESTACAS

ELDAMILSON GOMES DA SILVA

Cuité, PB

2022

ELDAMILSON GOMES DA SILVA

**PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DA SERIGUELEIRA COM DIFERENTES
COMPRIMENTOS DE ESTACAS**

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

Orientador: Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira

Cuité-PB

2022

S586p Silva, Eldamilson Gomes da.

Propagação assexuada da seriguleira com diferentes comprimentos de estacas. / Eldamilson Gomes da Silva. - Cuité, 2022. 42 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2022.

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

Referências.

1. Seriguela. 2. Spondias purpurea L. 3. Seriguela - reprodução sexuada. 4. Seriguela - reprodução assexuada. 5. Seriguela - estaquia. I. Oliveira, Fernando Kidelmar Dantas de . II. Título.

CDU 634.2(043)

ELDAMILSON GOMES DA SILVA

**PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DA SERIGUELEIRA COM DIFERENTES
COMPRIMENTOS DE ESTACAS**

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

Aprovado em: 22/08/2022

BANCA EXAMINADORA



Prof^o. Dr. Fernando Kidelmar Dantas De Oliveira (Orientador -
UFCG)



Prof^a. Dr^a. Michelle Gomes Santos
(UFCG)



Prof^o. Dr. José Ronaldo Medeiros Costa
(IFPE)

AGRADECIMENTOS

Na minha vida acadêmica foram imensuráveis as pessoas que me ajudaram a chegar até aqui e outras que me auxiliaram a realizar este trabalho. Assim sendo quero agradecer de coração a todos que estiveram junto comigo nesta batalha.

Agradeço a Deus, por nunca ter me abandonado nos momentos difíceis da minha vida, e por ter iluminado o meu caminho em toda minha trajetória de estudos.

Agradeço aos meus pais, Elci Gomes da Silva e Damião Valêncio da Silva, por sempre terem me apoiado em seguir o melhor caminho para a minha vida e moldar o meu caráter. A minha irmã, Eldamira Gomes da Silva, por toda sua amizade e companheirismo.

A todos os meus colegas de turma estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, por toda a amizade durante o curso, em especial para Ericka Arcoverde, Edmo Maia, Kelvin Dantas, Rivanildo Diniz e Diego Gonçalves por terem me ajudado no curso e nas atividades acadêmicas. Agradeço a Antony Oliveira por sua amizade e por ter me ajudado nas coletas de dados de campo.

Aos íntegros mestres e doutores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pelo conhecimento compartilhado.

Ao querido prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira, por toda sua orientação deste trabalho e colaboração durante toda a pesquisa, muito obrigado mestre.

Ao senhor Antônio Kydelmir Dantas de Oliveira por desde o princípio me acolher tão bem na propriedade do seu saudoso Pai, Sr. Manoel Batista de Oliveira. Como também aos trabalhadores rurais Manoel Calixto e José Medeiros por terem contribuído na fase inicial da pesquisa na preparação do solo e na manutenção da área experimental.

Muito obrigado a todos!

RESUMO

A seriguela (*Spondias purpurea* L.) é uma árvore decídua e frutífera nativa da América Central e de fácil adaptação a climas tropicais, áridos e semiáridos, e com isso, se espalhou por vários países da América do Sul. No Brasil, é costumeiramente encontrada em regiões como Norte, Nordeste e Sudeste. A sua reprodução ocorre por via sexual em populações silvestres, e por via assexuada em populações cultivadas. Na reprodução assexuada, é comumente utilizado estacas grandes, plantadas de modo direto no campo. No entanto, essa prática apresenta algumas dificuldades, como a demora do enraizamento e formação da copa na nova planta. É necessário que esses problemas sejam superados para que se obtenha o sucesso reprodutivo. Em causa disso, o presente trabalho teve como objetivo analisar o desempenho de plantas de seriguela implantadas através do método da estaquia. A pesquisa de campo foi conduzida no município de Jaçanã, RN, no sítio Chã da Bolandeira, no período de julho de 2021 a junho de 2022, dando continuidade as análises de variância do experimento, implantado há um ano atrás. Foi adotado delineamento experimental em blocos casualizados, distribuídos em quatro blocos, cada um com 20 estacas diferentes, chegando-se assim ao total de 80 plantas. Os tratamentos testados foram distribuídos por todo o experimento, onde cada tratamento tinham estacas de diferentes estaturas, ficando da seguinte maneira: T1-0,4m; T2-0,6m; T3-0,8m; T4-1,0m; T5-1,2m. Em relação às características da planta foram analisadas: comprimento dos ramos, diâmetro do caule e a ocorrência de danos causados por pragas na plantação. Os resultados demonstraram que as estacas maiores dos tratamentos T4 e T5 foram as de melhores valores numéricos em todas as variáveis estudadas. A pesquisa mostrou que os insetos que mais assolaram o experimento foram os cupins, onde chegaram a acometer 30% das plantas do experimento.

Palavras-chave: *Spondias purpurea*, estaquia, região, insetos.

ABSTRACT

The seriguela (*Spondias purpurea* L.) is a deciduous and fruitful tree native to Central America and easily adapted to tropical, arid and semi-arid climates, and with that, it has spread to several countries in South America. In Brazil, it is usually found in regions such as the North, Northeast and Southeast. Its reproduction occurs sexually in wild populations, and asexually in cultivated populations. In asexual reproduction, large cuttings are commonly used, planted directly in the field. However, this practice presents some difficulties, such as the delay in rooting and crown formation in the new plant. It is necessary that these problems are overcome in order to obtain reproductive success. Because of this, the present work aimed to analyze the performance of rubber plants implanted through the cutting method. The field research was conducted in the municipality of Jaçanã, RN, at the Chã da Bolandeira site, from July 2021 to June 2022, continuing the analysis of variance of the experiment, implemented a year ago. An experimental design was adopted in randomized blocks, distributed in four blocks, each one with 20 different cuttings, thus reaching a total of 80 plants. The treatments tested were distributed throughout the experiment, where each treatment had stakes of different heights, as follows: T1-0.4m; T2-0.6m; T3-0.8m; T4-1.0m; T5-1.2m. Regarding the characteristics of the plant, the following were analyzed: branch length, stem diameter and the occurrence of damage caused by pests in the plantation. The results showed that the largest cuttings from treatments T4 and T5 had the best numerical values in all variables studied. The research showed that the insects that most devastated the experiment were termites, where they reached 30% of the plants in the experiment.

Keywords: *Spondias purpurea*, cuttings, region, insects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>Spondias purpurea</i> presente no sítio Chã da Bolandeira, em Jaçanã - RN.....	15
Figura 2. Produtos comercializados feitos a partir de <i>Spondias purpurea</i> L.....	17
Figura 3. Local e município da realização do experimento (Jaçanã-RN, 2022).....	21
Figura 4. Planta matriz de serigueleira com a identificação do bloco e do tratamento.....	22
Figura 5. Coleta de dados na variável diâmetro na área experimental, Jaçanã-RN.....	23
Figura 6. Comparação das médias do diâmetro do caule dos meses 1 e 2 do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período de estiagem (03.07.2021 e 21.08.2021).....	28
Figura 7. Comparação das médias do diâmetro do caule nos meses 3 e 4 do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã- RN, em período de estiagem (21/09/2021 e 20/10/2021	29
Figura 8. Comparação das médias do diâmetro do caule nos meses 5 e 6 do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã- RN, em período de estiagem (21/11/2021 e 21/12/2021	30
Figura 9. Comparação das médias do diâmetro do caule nos meses 7 e 8 do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã- RN, em período chuvoso (20/01/2022 e 21/02/2022	31
Figura 10. Comparação das médias do diâmetro do caule nos meses 9 e 10 do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã- RN, em período chuvoso (21/03/2022 e 21/04/2022	32
Figura 11: Comparação das médias do diâmetro do caule nos meses 11 e 12 do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã- RN, em período chuvoso (20/05/2022 e 21/06/2022.....	33
Figura 12: Ocorrência de pragas as serigueleiras.....	34
Figura 13: Ataque de cupins nas plantas.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação das médias do comprimento dos ramos no primeiro trimestre do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período de estiagem (03.07.2021 a 21.09.2021).....	24
Tabela 2. Comparação das médias do comprimento dos ramos no segundo trimestre do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período de estiagem (20.10.2021 a 21.12.21).....	25
Tabela 3. Comparação das médias do comprimento dos ramos no terceiro trimestre do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período chuvoso (20.01.2022 a 20.03.22).....	26
Tabela 4. Comparação das médias do comprimento dos ramos no terceiro quarto do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período chuvoso (20.04.2022 a 21.06.22).....	27
Tabela 5. Precipitação pluviométrica no Sítio Chã de Boladeira, Jaçanã/RN (06/2020 a 08/2021).....	27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 GERAL	13
2.2 ESPECÍFICOS.....	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA E ECOLÓGICA DE <i>SPONDIAS PURPUREA</i>	14
3.2 POTENCIALIDADES DA SERIGUELEIRA	16
3.3 A PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DA SERIGUELEIRA.....	18
3.3.1 ESTAQUIA	18
3.3.1.1 TIPOS DE ESTACAS.....	19
3.4 INSETOS – PRAGA E DOENÇAS.....	20
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	21
4.2 ANÁLISE DO SOLO.....	21
4.3 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	22
4.4 TRATOS CULTURAIS.....	22
4.5 VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
6 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS.....	38

1. INTRODUÇÃO

A serigueleira é uma planta originária da América Central. É encontrada no México, no Caribe e em vários países da América do Sul. Pertence à família Anacardiaceae e ao gênero *Spondias*, e devido sua excelente qualidade organoléptica, a seriguela é muito apreciada no Nordeste brasileiro, refletido pelo contínuo aumento do consumo do fruto *in natura* ou processado na forma de diversos produtos, normalmente disponibilizados no mercado, o que tem proporcionado crescente interesse para seu cultivo comercial. (RAMOS, 2018). A seriguela se concentra no Brasil principalmente nas regiões Norte e Nordeste. (NERIS *et al.*, 2017).

Para (Bastos 2010), a forma de propagação das *Spondias*, como a maioria das fruteiras tropicais, ocorre pelos métodos sexuais e assexuais. Porém, algumas seleções de seriguela não produzem grãos de pólen férteis e nem sementes viáveis. As serigueleiras praticamente, não se propagam via sexual, em virtude de a maioria dos seus endocarpos serem desprovidos de sementes.

A propagação de plantas é a multiplicação controlada pelos métodos sexuais e assexuais para aumentar o número de indivíduos e preservar as características desejáveis. A propagação vegetativa deve ser usada em fruteiras perenes, especialmente naquelas de polinização cruzada, por transmitir o patrimônio genético, aumentar a precocidade e a uniformidade fenotípica dos pomares. Na propagação assexual das *Spondias*, o método mais usado é a estaquia. (CUNHA, 2013).

A seriguela é uma fruta tropical que tem como característica peculiar à alta perecibilidade durante a manipulação pós-colheita, susceptível ao amolecimento e consequentemente atingindo com rapidez a senescência, de modo a alterar o seu sabor. Por esse motivo, as indústrias vêm investindo crescentemente em novas técnicas que visam prolongar a vida útil de frutas sazonais como a seriguela (NOGUEIRA: GAMA, 2014).

Entre as espécies de *Spondias* que se destacam estão, o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), o umbu-cajazeira (*Spondias* sp.), a cajazeira (*Spondias mombin*), a serigueleira (*Spondias purpurea*) e o cajá-mangueira (*Spondias dulcis*), e a real causa dessas frutíferas estarem distribuídas, mundialmente, é devido a sua facilidade de adaptação a climas variados, pois as mesmas podem se desenvolver tanto na estação seca como chuvosa (SILVA *et al.*, 2020).

Porém o cultivo da *Spondias purpurea* L. ainda, é baseado em práticas agrícolas informais, quando se fala das cultivares selvagens. Porém, pesquisadores vêm tentando

domesticar essa cultivar, por meio de diferentes técnicas de reprodução e de cultivo. Para se ter uma ideia, cultivares selvagens podem se reproduzir, apenas, pelas sementes, já as cultivares domesticadas, podem ser reproduzidas por uma estaca da frutífera. (Lima *et al.*, 2018).

A grande exigência dos consumidores por produtos nativos e exóticos está crescendo, criando a necessidade de uma melhor compreensão pós-colheita, processamento, propriedades funcionais e nutricionais (Lira *et al.*, 2005).

Desse modo, diante da carência sobre os métodos mais eficazes de reprodução de seriguleira, torna-se sempre inovador trabalhos como este, que possam trazer o enriquecimento para o sucesso da propagação dessa espécie.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar o desempenho de *Spondias purpurea* L. cultivada pelo método de estaquia com diferentes comprimentos destas, em Jaçanã-RN.

2.2 ESPECÍFICOS

Acompanhar o crescimento dos ramos após dois anos de cultivo da espécie;

Analisar o alargamento do diâmetro do caule no segundo ano do experimento

Investigar o desempenho dos tratamentos durante o período de déficit hídrico;

Avaliar o desempenho da espécie no período de maior precipitação pluviométrica;

Verificar e diagnosticar qualitativamente a ocorrência de pragas no cultivo.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA E ECOLÓGICA DE *SPONDIAS PURPUREA*

Sendo uma árvore que pode alcançar até 7 metros de altura e que é pertencente à família Anacardiaceae, o gênero *Spondias* tem 18 espécies, das quais seis ocorrem no Brasil (ABREU,2019). São árvores frutíferas tropicais em processo de domesticação e são exploradas pelo seu valor comercial, e no meio das espécies pertencentes ao gênero *Spondias*, destaca-se a seriguela (*Spondias purpurea* L.) cultivada em pomares domésticos. É originária da América Central e expande-se desde o México até o Norte do Peru e Brasil. (MORAES *et al.*, 2020).

É uma das espécies mais cultivadas do gênero *Spondias*, que produz frutos pequenos e avermelhados, com a polpa aromática de sabor agridoce (PINHEIRO, 1993). A fruta é denominada mais popularmente como “seriguela”, mas também é conhecida por outros nomes em outras áreas e regiões, sendo denominada de ameixa-da-Espanha, cajá vermelho, joicote, ciruela mexicana, entre outras denominações (SANTOS *et al.*, 2008).

Além de ser uma fruta que possui inúmeras propriedades medicinais que ajudam o corpo a se manter saudável, ser um excelente diurético natural para quem apresenta problemas de retenção de líquidos, e conseguir fortalecer o sistema imunológico, a seriguela vem ganhando principalmente a importância econômica, devido às indústrias de sucos e bebidas, e desenvolvimento de tecnologias que auxiliam no manejo pós-colheita e também tem sido muito utilizada contra diversas doenças e sintomas como diabetes, colesterol e diarreia (GIACOMETTI, 1993).

As *Spondias purpurea* L. possuem sempre o seu tronco arranjado de forma cilíndrica e com diversas ramificações podendo chegar a um diâmetro que pode variar entre 26 a 82 cm, tendo a cor cinza como a cor predominante (MARTINS *et. al*, 2003). As suas folhas podem seguir uma configuração de folhas compostas imparipinadas ou alternas com margem arredondada (SANCHES *et al.*, 2018).

As flores são pequenas, hermafroditas, de cor rosa, vermelha ou roxa reunidas em panículas. Quando termina o inverno, com a árvore totalmente sem folhas, surgem as flores ocupando parte da extensão de seus galhos (VITÓRIA, 2008).

O fruto é uma drupa de casca fina, brilhante e cor alaranjada a vermelha. Sua polpa é amarela, aromática, ácida, doce e succulenta, com uma semente grande, do tamanho de uma azeitona. Os frutos são também atrativos para a fauna silvestre (GOMES *et al.*, 2002).

Figura 1. *Spondias purpurea* presente no sítio Chã da Bolandeira, em Jaçanã – RN. Em (A) Planta adulta; (B) Folhas do tipo composta com folíolos opostos; (C) Flores; (D) Frutos de *Spondias purpurea* em planta, Jaçanã-RN, 2022.



Fonte: Própria (2022)

A árvore da serigueleira pode se reproduzir tanto sexualmente como também assexuadamente por meio de estacas. A Seriguela geralmente prefere climas quentes e uma altitude de setecentos metros acima do nível do mar. Embora cresça sem qualquer problema em solos planos, profundos e úmidos, prefere solos rochosos e argilosos, pois isso favorece a perda precoce de suas folhas, levando à floração e frutificação (ALVES *et al.*, 2003).

No método assexuado, usam-se partes da planta para se obter descendentes com as mesmas características da planta-mãe, ou seja, verdadeiros clones. Com a transferência da

carga genética da planta-mãe para as plantas-filhas, é possível manter as mesmas qualidades, garantindo a boa produtividade (FILGUEIRAS, 2001).

3.2 POTENCIALIDADES DA SERIGUELEIRA

No Brasil a quantidade de frutíferas é enorme e as suas potencialidades são na grande maioria das vezes muito satisfatórias. A seriguela é a espécie do gênero *Spondias* que produz frutos de melhor qualidade. A classificação desses frutos é feita mediante o peso e o estágio de maturação (SUASSUNA; SANTOS, 2019).

Essa fruta também é usada no preparo de bebidas fermentadas (chicha), vinhos e bebidas geladas e no Nordeste brasileiro a seriguela é muito apreciada como “*tira-gosto*” após a ingestão de certas bebidas alcoólicas, além de fazer parte da composição de sorvetes (SOUZA, 2001).

Spondias purpurea L. (ciriguela), *Spondias cytherea* Sonn. (cajaraneira), *Spondias tuberosa* Arr. Câm. (umbuzeiro) e *Spondias* spp. (umbu-cajazeira e umbugueira), são todas árvores frutíferas tropicais largamente exploradas, através do extrativismo como a cajazeira e o umbuzeiro ou em pomares domésticos e em plantio desorganizados conduzidos empiricamente como a cajaraneira, a ciriguela, a umbugueira e a umbu-cajazeira. Estas espécies são plantadas em domesticação que produzem frutos de boa aparência, qualidade nutritiva, aroma e sabor agradáveis, os quais são muito apreciados para o consumo como fruta fresca ou na forma processada como polpa, sucos, doces, néctares, picolés e sorvetes. (GONDIM *et al.*, 2013).

No Brasil, notadamente no Nordeste, estas espécies têm considerável importância social e econômica, fato comprovado pela crescente comercialização de seus frutos e produtos processados em mercados, supermercados e restaurantes da região. Nos últimos anos, descobriu-se que o extrato das folhas e dos ramos da cajazeira continham taninos elágicos com propriedades medicinais para o controle de bactérias gram negativas e positivas, do vírus da herpes simples e da herpes dolorosa (SOARES *et al.*, 2000); inclusive já existem produtos à base do extrato das folhas e dos ramos da cajazeira, industrializados e comercializados na cidade de Fortaleza - CE, para combate à herpes labial (HANSEN *et al.*, 2011).

Na literatura existem alguns trabalhos praticados com a seriguela, apresentando 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 (MARIO; CAVALCANTI, 2005). Em vista disso, (Matos, 2011), constatou que é possível examinar as propriedades termo físicas da polpa da

seriguela em diferentes estádios de maturação. O autor verificou que tanto o teor de água, quanto teores de sólidos totais e sólidos solúveis totais da polpa de seriguela obtiveram diferença significativa para os cinco diferentes estádios de maturação. Em relação as propriedades termo físicas como as massas específicas teóricas sofreram influência dos estádios de maturação e das temperaturas, enquanto que a condutividade térmica reduziu com aumento do estágio de maturação. O calor específico apresentou redução quando se teve aumento do estágio I para V. Como sugestões de trabalhos futuros pode-se determinar as propriedades termo físicas da polpa de seriguela de forma experimental e realizar um estudo comparativo com os valores obtidos através das correlações empíricas que são obtidas em função da composição do produto.

Em outro estudo, (Silva, 2012), desenvolveu produtos à partir da polpa de seriguela (*Spondias purpurea* L.) com o objetivo de minimizar as perdas da cadeia produtiva, aumentando o período de vida útil e o valor agregado do fruto. Os doces e geleias de corte de seriguela foram formulados com diferentes concentrações de sacarose. Todas as análises microbiológicas realizadas nos produtos elaborados atestaram condições higiênico-sanitárias e tecnológicas satisfatórias. A análise sensorial mostrou que a maioria dos atributos obteve média sete em escala hedônica de nove pontos, indicando que o sabor exótico da fruta foi bem recebido pelos consumidores. O percentual de julgadores que demonstrou interesse na compra de geleia e doce de corte de seriguela alcançou, 92% e 82%, respectivamente, evidenciando a possibilidade de introduzir no mercado produtos à base de seriguela, valorizando a cadeia produtiva do fruto.

Figura 2. Produtos comercializados feitos a partir de *Spondias purpurea* L.



Fonte: FIGUEIRA (2017)

3.3. A PROPAGAÇÃO ASSEXUADA DA SERIGUELEIRA

A propagação vegetativa corresponde em multiplicar assexuadamente partes de plantas (células, tecidos, órgãos ou propágulos), originando indivíduos geralmente idênticos à planta-mãe. É uma técnica que está sendo cada vez mais adotada em nível mundial, principalmente por sua maior efetividade em capturar os ganhos genéticos obtidos dos programas de melhoramento (LEDERMAN *et al.*, 2008).

De modo geral, dentre as principais vantagens da propagação vegetativa de espécies florestais podem ser citadas a formação de plantios clonais de alta produtividade e uniformidade, a melhoria da qualidade da madeira e de seus produtos, a multiplicação de indivíduos resistentes a pragas e doenças e adaptados a sítios específicos e a transferência, de geração para geração, dos componentes genéticos aditivos e não-aditivos, o que resulta em maiores ganhos dentro de uma mesma geração de seleção (LOPES *et al.*, 1999)

O grau de sucesso obtido na propagação vegetativa é influenciado pela espécie/clone, pela estação do ano, pelas condições fisiológicas da planta-mãe, pelas variações nas condições climáticas, pelo tamanho, pelo tipo e pela hora de coleta do propágulo, pelo meio de enraizamento, pelas substâncias de crescimento e pelos fungicidas (ALVARENGA, 1983).

3.3.1 ESTAQUIA

A estaquia, ou “multiplicação por estacas” é sem dúvidas um dos meios mais utilizados para se cultivar plantas através do meio de reprodução assexuada (propagação vegetativa), muito utilizada nas produções de mudas de plantas, principalmente as ornamentais e frutíferas. O método consiste no plantio de um ramo ou folha da planta, desenvolvendo-se uma nova planta a partir do enraizamento das mesmas (CARVALHO, 2005).

A manutenção da hidratação da estaca é fundamental para o sucesso do enraizamento no processo de estaquia. Além disso, a coleta de estacas provenientes de plantas submetidas ao estresse hídrico geralmente leva a dificuldades no enraizamento, o que pode estar relacionado ao aumento dos níveis endógenos de etileno e do ácido abscísico. A temperatura também influencia o processo, sendo desejável o seu aumento na base da estaca e, em alguns casos, a sua redução na parte aérea, evitando a brotação precoce da estaca antes do enraizamento. A luz geralmente acelera o processo de enraizamento, uma vez que possibilita a

manutenção da produção de carboidratos através da fotossíntese, principalmente em estacas com folhas. Por outro lado, o estiolamento das plantas favorece ao enraizamento subsequente, o que aparentemente é decorrente do aumento da sensibilidade das estacas às auxinas (SOUZA, 1999).

O sombreamento também favorece o enraizamento por causar alterações anatômicas nos tecidos da estaca aumentando o potencial de iniciação dos primórdios radiculares, o que ocorre devido ao aumento do número de células indiferenciadas no parênquima e à ausência de barreiras mecânicas. A redução na produção de ligninas em células de suporte estrutural, como fibras e escleródios, pode alterar a disponibilidade de metabólitos fenólicos que, por sua vez, podem contribuir para o aumento da iniciação de raízes. A redução do suprimento de nitrogênio também parece favorecer o enraizamento, o que aparentemente é um reflexo do balanço entre carboidratos e esse macro nutrientes (VIANA, 2008).

3.3.1.1 TIPOS DE ESTACAS

Existem diversos tipos de estacas que podem ser utilizadas em plantas, como por exemplo, as estacarias de ponteiro, de folhas, estacas semilenhosas, entre outros. Em termos gerais, no ramo da fruticultura, frequentemente são utilizadas estacas de ramos, caule ou raízes. Tendo como o tipo de espécie o principal fator para a escolha das estacas a serem aproveitadas. Outro fator que também servirá de parâmetro é a facilidade do enraizamento e da infraestrutura local. Na circunstância de utilização de espécies frutíferas, as estacas provenientes com pelo menos uma gema, são as mais utilizadas, pois precisam apenas formar novas raízes adventícias, uma vez que já possuem um ramo em potencial (BISPO, 1989).

Quanto à consistência, as estacas podem ser classificadas em herbáceas, semilenhosas e lenhosas. As estacas semilenhosas e lenhosas são os tipos mais utilizados na fruticultura. As semilenhosas podem ser oriundas de ramos ainda não completamente lignificados de plantas lenhosas, ou de plantas que apresentam menor lignificação. Normalmente, apresentam comprimento de 10-15 cm, contendo folhas. As lenhosas são estacas duras, fibrosas, retiradas de ramos completamente lignificados, possuindo um ano ou mais de idade (BOSCO, 2000).

Em relação ao modo de preparo das estacas elas podem ser simples, tanchão, cruzeta, talão e gema. As simples são estacas representadas por um segmento de caule, com comprimento em torno de 25- 30 cm. Faz-se um corte em bisel na extremidade proximal (base), logo abaixo de uma gema e perpendicular na distal (ápice), acima de uma gema. É o tipo de estaca mais utilizado (NORONHA, 2000).

3.4 INSETOS–PRAGA E DOENÇAS DAS SPONDIAS

A entomofauna é uma importante área de pesquisa onde se estuda a totalidade de insetos de uma determinada região. Porém no Brasil, ainda são poucos os trabalhos sobre a entomofauna em *Spondias*. Apesar disso, ainda se consegue encontrar relatos na literatura de insetos filófagos, das *Spondias*. Estes insetos podem chegar a provocar danos severos as plantações, pois se não controlados podem atacar folhas, inflorescências, caules, galhos, sementes, ramos e frutos (Sousa, 2019).

Alguns insetos diferenciados são identificados nas *Spondias*. Como é o caso dos cupins (*Cryptotermes* sp.) que acabam escavando galerias no caule, prejudicando o desenvolvimento da planta. Encontra-se também as abelhas arapuá (*Trigona spinipes*) que assolam parcialmente a casca e a polpa dos frutos, provocando sua queda e apodrecimento precoce. Já as moscas-brancas (*Aleurodicus cocois*) formam colônias nas folhas e sugam a seiva, tornando-as cloróticas, fazendo-as secar e cair. Os devidos ataques da mosca-branca também ocasiona a formação da fumagina, prejudicando a respiração e a fotossíntese das folhas (BRITO, 2017).

Outra praga bastante importuna é o mané-magro (*Stiphra robusta*) que consome rapidamente as folhas e ramos jovens, causando a desfolha total da planta. O serra pau (*Dorcacerus barbatus*) também provoca danos à planta, pois se fixa nos ramos e ataca as folhas, provocando uma desfolha, o que retarda o crescimento dos ramos. As lagartas verdes (*Phlegethontius carolina paphus*) danificam as folhas e ramos, as devorando muito rapidamente, o que pode vir a causar perdas substanciais na planta (NILTON,2009).

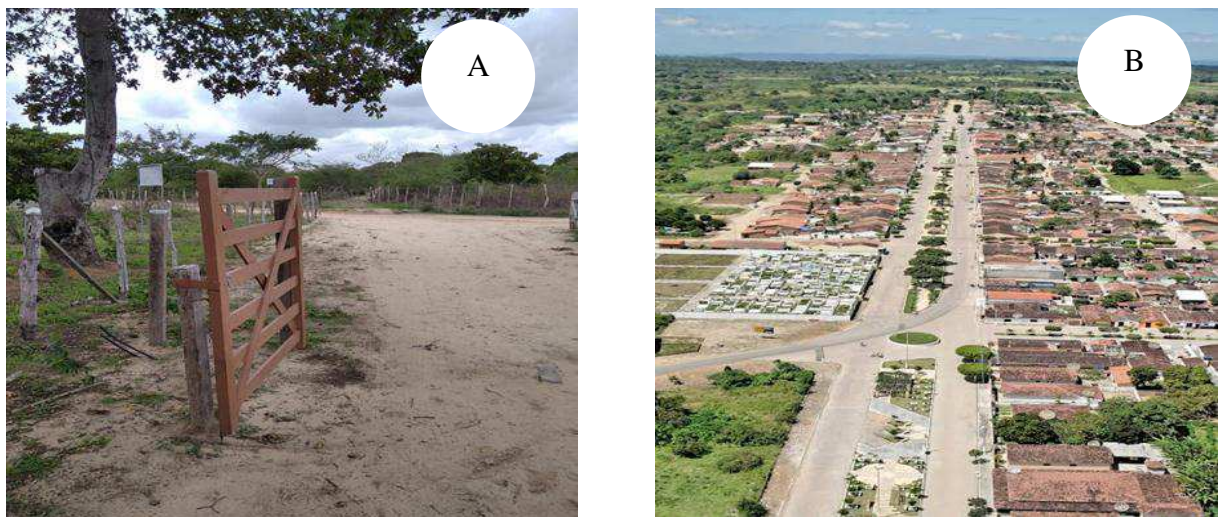
4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Jaçanã – RN (Figura 3B), está localizada nas coordenadas geográficas 06°25'33" S e 36°12'18" W na Mesorregião do Agreste Potiguar e Microrregião da Borborema, no Nordeste brasileiro (Figura 4A). Sua extensão territorial abrange uma área total de 54.558 km², correspondente a 0,11% do território estadual (IBGE, 2017).

O experimento foi implantado no estabelecimento rural designado Chã da Bolandeira (Figura 3A), de propriedade do senhor Manoel Batista de Oliveira. O seu clima é do tipo semiárido e quente, com temperatura média anual próxima dos 25,6 °C (SEVERIANO; LIMA, 2019). 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.

Figura 3. Local e município da realização do experimento (Jaçanã-RN, 2022)



Fonte: FIDELLI (2014)

4.2 ANÁLISE DO SOLO

Foi enviada uma amostra composta de solo ao laboratório da Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Solos, Areia-PB, para determinação dos atributos físico-químicos.

4.3 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

Para a implantação do experimento foram escolhidas plantas-matrizes no próprio estabelecimento as quais eram adultas, sadias e estavam na fase do repouso vegetativo.

As matrizes ficaram nomeadas como: 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 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 blocos, 20 plantas por bloco sendo cada bloco contemplado com todos os tratamentos (Figura 4), totalizado 80 plantas no experimento.

Figura 4. Planta matriz de serigueleira com a identificação do bloco e do tratamento.



Fonte: Própria (2022)

Os tratamentos foram compostos por estacas de diferentes comprimentos, sendo os seguintes: T1- Estacas de 0,4 m; T2 - Estacas de 0,6 m; T3 - Estacas de 0,8 m; T4 - Estacas de 1,0m e T5 - Estacas de 1,2 m.

4.4 TRATOS CULTURAIS

Foram realizados alguns tratos culturais no experimento durante todo o período da pesquisa (Agosto / 2021 a junho / 2022). Foram realizadas podas, 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. (SOUZA *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.

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. As análises da ocorrência de danos causados por pragas foram feitas 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 5. Coleta de dados da variável diâmetro na área experimental, Jaçanã – RN.



Fonte: Própria (2022)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados abaixo se referem ao segundo ano de pesquisa do projeto de propagação assexuada da serigueleira onde pôde-se constatar que as plantas continuaram a ter um desempenho satisfatório para o experimento, pois os métodos que foram utilizados para a análise das características das plantas são considerados os mais eficazes para a realização desse tipo de pesquisa em campo com Spondias, e com a utilização das ferramentas corretas foi possível realizar o experimento de uma forma contínua durante todo o ano de extensão do projeto.

No período de estiagem, mais especificamente no primeiro trimestre (Tabela 1), não houve diferenças significativas entre os tratamentos para o comprimento dos ramos, conforme mostram à tabela 1, todos os tratamentos apresentaram médias, estatisticamente, próximas umas das outras. (Carrasco, 2012) estudou o desdobramento de três espécies de plantas lenhosas da Caatinga, dentre essas o cajueiro, 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 comprimento dos ramos.

Tabela 1. Comparação das médias do comprimento dos ramos no primeiro trimestre do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período de estiagem (03.07.2021 a 21.09.2021).

Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)
T1	12,24 a	T1	13,73 a	T1	15,44 a
T2	18,43 a	T2	20,14 a	T2	22,03 a
T3	15,00 a	T3	16,64 a	T3	18,17 a
T4	25,50 a	T4	27,28 a	T4	29,01 a
T5	31,32 a	T5	33,07 a	T5	34,63 a
CV=19,6%; DMS= 18,75		CV=17,9%; DMS= 18,66		CV=17,1%; DMS= 19,14	

T1 = estacas de 0,4 m; T2 = estacas de 0,6 m; T3 = estacas de 0,8 m; T4 = estacas de 1,0 m e T5 = estacas de 1,2m. 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 segundo trimestre do período de estiagem (Tabela 2), as plantas continuaram a ter um crescimento lento, e também não se houve diferenças estatísticas significativas. (Santos,

2008), ao investigar plantas de *Spondias mombin*, com estacas de diferentes comprimentos, observou que as estacas com os maiores comprimentos possuíam valores numéricos superiores às demais.

Tabela 2. Comparação das médias do comprimento dos ramos no segundo trimestre do experimento da serigueira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período de estiagem (20.10.2021 a 21.12.21).

Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)
T1	16,96 a	T1	18,21 a	T1	19,37 a
T2	23,93 a	T2	26,09 a	T2	27,90 a
T3	20,67 a	T3	22,31 a	T3	24,12 a
T4	30,74 a	T4	33,40 a	T4	36,41 a
T5	36,58 a	T5	38,91 a	T5	40,04 a
CV=16,3%; DMS= 19,80		CV=15,8%; DMS= 19,44		CV=13,9%; DMS= 19,10	

T1 = estacas de 0,4 m; T2 = estacas de 0,6 m; T3 = estacas de 0,8 m; T4 = estacas de 1,0 m e T5 = estacas de 1,2m. 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 no terceiro trimestre da pesquisa, agora no período chuvoso (Tabela 3), verificou-se que o tratamento T5 apresentou valores numéricos superiores aos demais em relação ao comprimento dos ramos, o que já fez ser possível ser observado que os ramos dos tratamentos que possuíam as estacas com maiores estaturas quando implantadas, tinham um crescimento de expressão numérica superior as plantas dos demais tratamentos, fazendo assim, inclusive que se tivesse mais brotações laterais nos seus ramos. Esse tipo de 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 (INNECCO *et al.*, 1999). Esses resultados são próximos aos encontrados por (Navidi, 2012) em estacas de *Spondias mombin* de 1,0 m de comprimento, nas quais a autora obteve, nos primeiros meses de período chuvoso, médias do comprimento dos ramos entre 22,8 e 39,5 cm.

Tabela 3. Comparação das médias do comprimento dos ramos no terceiro trimestre do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período chuvoso (20.01.2022 a 20.03.22).

Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)
T1	20,65 a	T1	20,90 a	T1	21,41 a
T2	29,81 a	T2	30,98 a	T2	32,34 a
T3	25,81 a	T3	26,02 a	T3	27,30 a
T4	36,88 a	T4	38,02 a	T4	39,37 a
T5	40,59 a	T5	41,90 a	T5	43,56 a
CV=13,0%; DMS= 18,76%		CV=14,8%; DMS= 19,12		CV=12,7%; DMS= 18,63	

T1 = estacas de 0,4 m; T2 = estacas de 0,6 m; T3 = estacas de 0,8 m; T4 = estacas de 1,0 m e T5 = estacas de 1,2m. 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 quarto trimestre da pesquisa (Tabela 4), ainda em período chuvoso, os tratamentos T4 e T5 alcançaram as maiores médias, mas sem diferenças significativas entre eles e os demais tratamentos. Esses resultados podem ser associados fundamentalmente às chuvas na região. Para (Freire, 2011), uma substância fundamental para o crescimento das plantas é o nitrogênio. É ela quem faz parte da molécula de clorofila (que dá a cor verde às plantas) e entra nas proteínas e enzimas. A água é usada para os processos químicos e bioquímicos apoiando o metabolismo, que utiliza a luz solar para dividir o conteúdo em hidrogênio e oxigênio. Já as enzimas são substâncias que coordenam os processos vitais. Por causa de tudo isto é que a água da chuva deixa as plantas mais verdes, pois vem rica em nitrogênio, que faz as plantas crescerem, verdejarem e funcionarem mais ativamente.

Estes resultados são próximos aos encontrados por (Guerra, 2001) em estacas de *Spondias tuberosas* de 1,0 m de comprimento, nas quais a autor obteve, nos primeiros dois anos de pesquisa, médias do comprimento dos ramos entre 24,7 e 41,6 cm.

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 serigueleiras no período chuvoso está relacionado com as precipitações que ocorreram na região, que contribuíram para o crescimento da planta e dos ramos que também foi observado por (SILVA, 2021).

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

Tabela 4. Comparação das médias do comprimento dos ramos no quarto trimestre do experimento da seriguleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período chuvoso (20.04.2022 a 21.06.22).

Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)	Tratamento	Comprimento (cm)
T1	22,56 a	T1	23,90 a	T1	24,90 a
T2	31,45 a	T2	32,67 a	T2	34,81 a
T3	27,67 a	T3	28,90 a	T3	30,55 a
T4	37,46 a	T4	39,50 a	T4	44,98 a
T5	42,98 a	T5	45,93 a	T5	49,72 a
CV=15,6%; DMS= 19,23		CV=14,4%; DMS= 18,35		CV=19,3%; DMS=18,94	

T1 = estacas de 0,4 m; T2 = estacas de 0,6 m; T3 = estacas de 0,8 m; T4 = estacas de 1,0 m e T5 = estacas de 1,2m. 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 período chuvoso, houve a ocorrência das precipitações principalmente nos meses de janeiro, março e maio de 2022, no qual foram registrados um total de 448 mm (Tabela 5). Já no período de estiagem não foram registradas precipitações durante os primeiros seis meses de pesquisa, em 2021. Esses resultados são próximos aos encontrados por (Domiciano *et al.*, 2017), em sua pesquisa com *Spondias tuberosa*, onde foi registrado o maior volume de precipitações entre os meses de Abril à Junho, quando foi registrada uma precipitação de 402 mm.

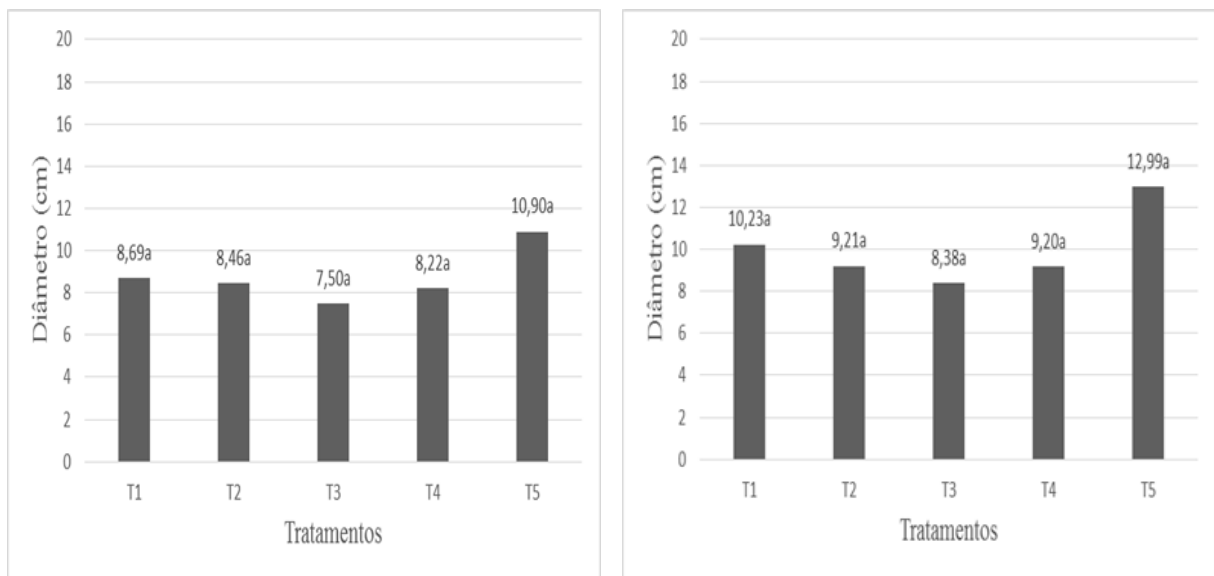
Tabela 5. Precipitação pluviométrica no Sítio Chã de Boladeira, Jaçanã/RN (01/2021 a 06/2022)

PRECIPITAÇÃO (mm)												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2021	-	11	121	24	18	-	-	4	2	-	-	11
2022	60	43	149,5	30	117,5	48	-	-	-	-	-	-

Fonte: dados da pesquisa (2022)

Em relação ao diâmetro do caule, no primeiro bimestre, do período de estiagem, não houve diferenças significativas entre os tratamentos para o comprimento dos ramos, conforme mostra à (figura 6), todos os tratamentos apresentaram médias, estatisticamente, próximas umas das outras. (Rosa e Carvalho, 2004) estudaram o efeito do diâmetro do caule das estacas de mudas do umbuzeiro na propagação por estaquia, e verificou que as estacas cultivadas não apresentaram diferenças significativas entre si, em relação ao diâmetro.

Figura 6. Comparação das médias do diâmetro do caule dos meses 1 e 2 do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã-RN, em período de estiagem (03.07.2021 e 21.08.2021)

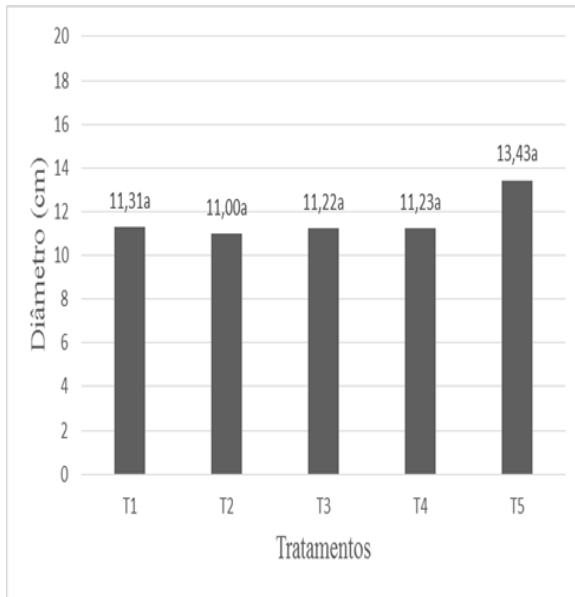


CV=22.2% DMS=4.407

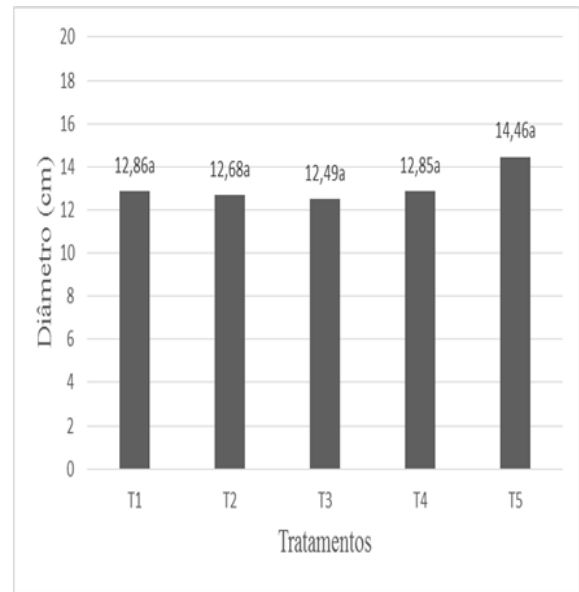
CV=17,7% DMS=3,926

No segundo bimestre, do período de estiagem, os diâmetros do caule das plantas continuaram a ter um crescimento lento, mantendo uma média de aproximadamente 1 cm em todos os tratamentos da pesquisa. (Sinforiano, 2003) em seus estudos com citrus, constatou que o diâmetro do caule não apresentou diferenças significativas durante a sua pesquisa, tendo um crescimento médio entre 1 e 2 centímetros no período de seca e esses resultados só vieram à melhorar com o início das precipitações.

Figura 7. Comparação das médias do diâmetro do caule nos meses 3 e 4 do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã- RN, em período de estiagem (21/09/2021 e 20/10/2021).



CV=14,3% DMS=3,688



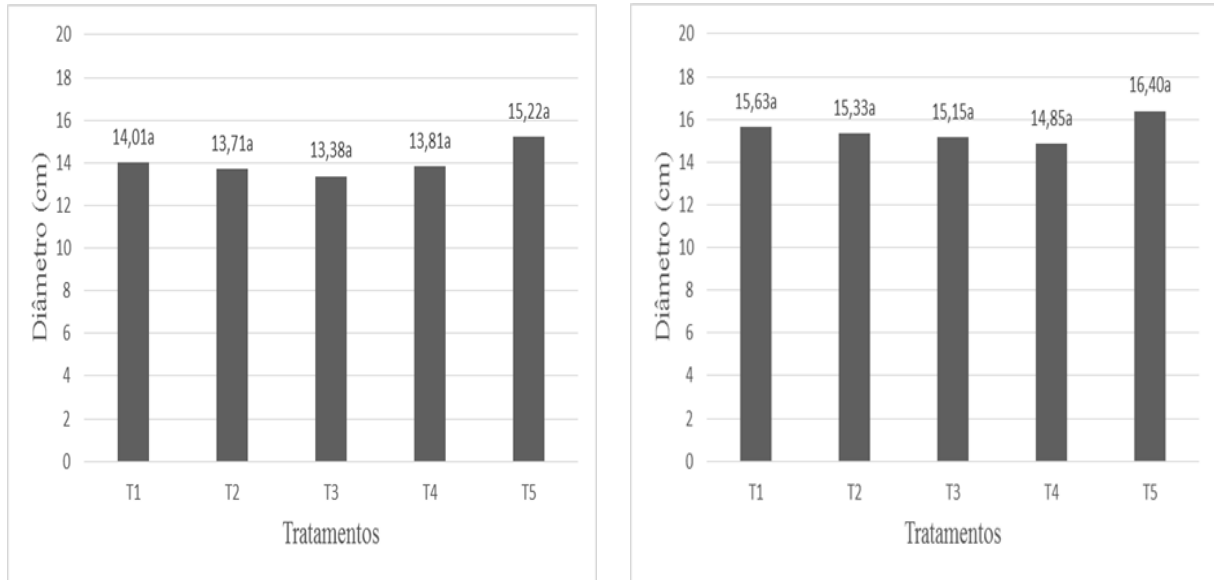
CV=12,3% DMS=3,639

No terceiro e último bimestre, do período de estiagem, continuou a permanecer os mesmos resultados em relação ao diâmetro do caule, onde apesar do crescimento, se notou pouca diferença significativa em relação aos resultados dos meses anteriores. Aqui, os tratamentos que apresentaram as maiores diferenças em suas médias foram os tratamentos T2 E T3, que obtiveram um crescimento de 1,62 cm e 1,77 cm, respectivamente. Os resultados comprovaram que no período de estiagem as plantas apresentaram maior dificuldade de crescimento. (MACHADO, 2021)

A seca estressa as plantações, reduzindo sua capacidade de fotossíntese. Quando a água é escassa, bolhas de ar podem aparecer no xilema, a estrutura da planta que transporta a água da raiz às folhas. Essas bolhas podem perturbar a coluna contínua de água, um impacto fatal. Árvores mais altas, com um xilema mais extenso, tendem a estar em maior risco. (ANICETO, 1996).

Durante as épocas de seca, as plantas podem proteger-se, impedindo que as bolhas de ar se formem, fechando pequenos furos em suas folhas, chamados de estômatos; mas, com seus estômatos fechados, elas não conseguem absorver CO₂ da atmosfera, ou realizar a fotossíntese necessária para produzir energia para seu crescimento e reparo. (PHILLIPS *et al.*, 2016).

Figura 8. Comparação das médias do diâmetro do caule nos meses 5 e 6 do experimento da seriguleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã- RN, em período de estiagem (21/11/2021 e 21/12/2021)



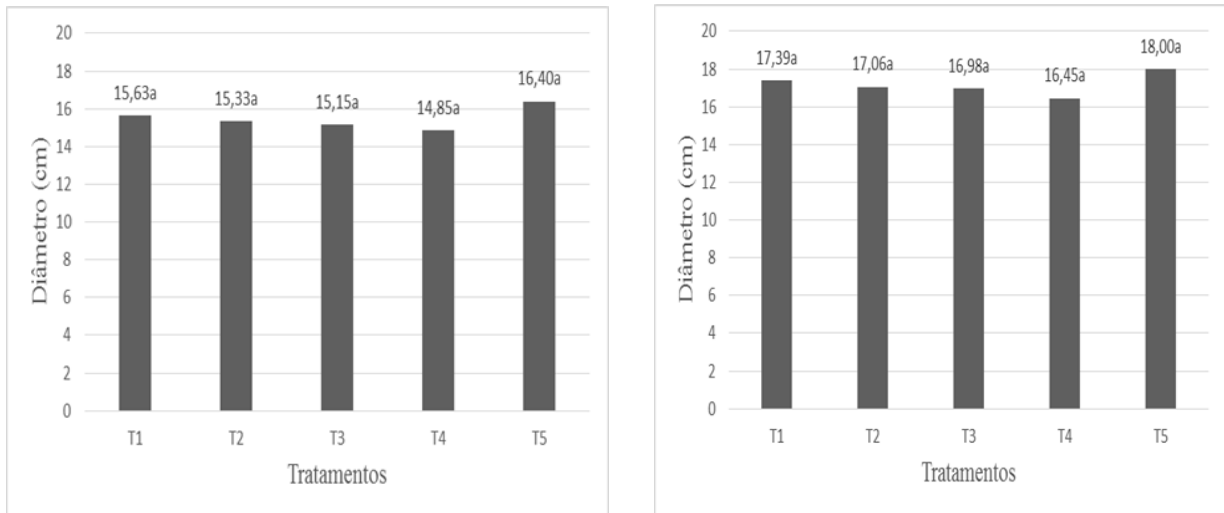
CV=12,2% DMS=3.864

CV=13,1% DMS=4,587

Já no primeiro bimestre, do período chuvoso, os valores numéricos dos tratamentos começaram a aumentar mais, mesmo não havendo diferenças estatísticas significativas, impulsionadas pelo bom volume de água proveniente das chuvas. Os tratamentos T4 E T5 obtiveram médias proporcionalmente iguais, chegando a alcançar uma diferenciação na média de 1,60 cm em relação ao diâmetro do caule entre os dois meses comparados (Janeiro e Fevereiro). Já o tratamento T3 chegou a uma diferença de 1,83 cm, em suas médias.

(Nobre e Silveira, 1996) constataram em seus estudos com *Malpighia emarginata*, que as árvores obtiveram um maior crescimento no período chuvoso, mas ressaltaram que, esses resultados não necessariamente demonstram que as arvores sempre vão apresentar maior crescimento diante das chuvas, pois cada microambiente pode apresentar peculiaridades que influenciam no perfil sazonal de respostas fotossintéticas, sendo assim, imprevisível saber em que período do ano as plantas alcançarão um melhor crescimento, mesmo que haja similaridade florística entre as diversas regiões, sendo assim, de total importância acompanhar a evolução das plantas através de pesquisas de campo.

Figura 9. Comparação das médias do diâmetro do caule nos meses 7 e 8 do experimento da seriguleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã- RN, em período chuvoso (20/01/2022 e 21/02/2022)



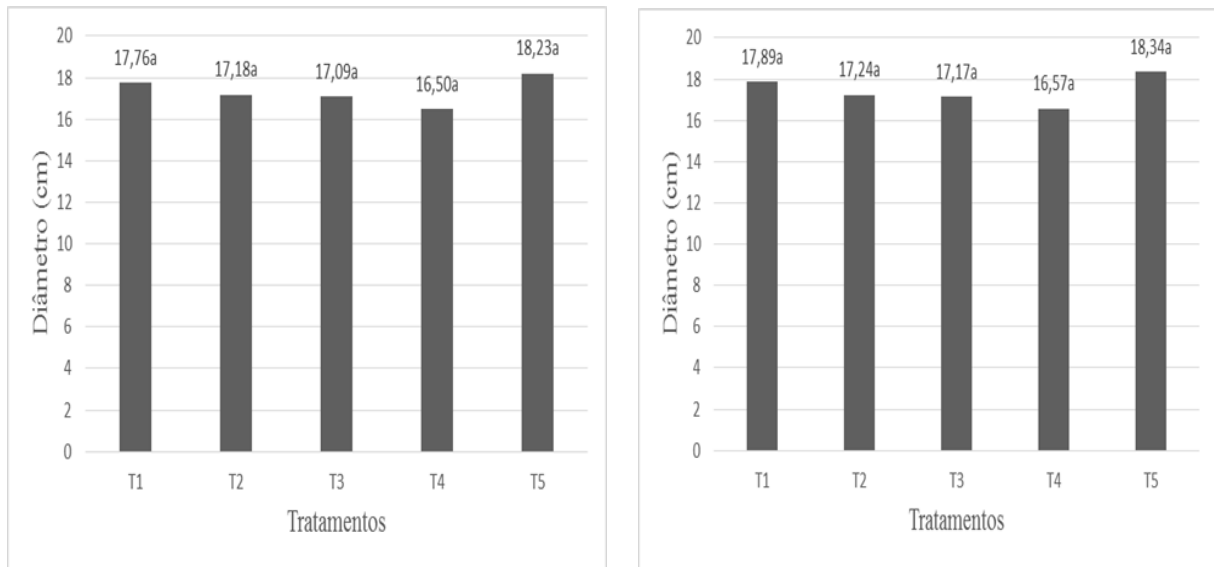
CV=12,8% DMS=4,911

CV=13,4% DMS=4,557

No segundo bimestre, do período chuvoso, observou-se que as plantas continuaram a apresentar um crescimento, onde cada vez mais os tratamentos foram alcançando a marca dos 20 cm de diâmetro do caule. O tratamento T5 foi o que mais se aproximou desta marca ultrapassando a média de 18 cm nos dois meses comparados. O que comprova a eficácia do método da estaquia, e que fez se constatar que os tratamentos que possuíam as estacas de maior estatura apresentaram valores numéricos superiores aos demais tratamentos, porém, mesmo se tratando de valores numéricos, os tratamentos T1, T2 e T3 não ficaram muito para trás, mantendo um crescimento de ramos não tão distantes dos tratamentos T4 e T5, comprovando assim, o sucesso do método da estaquia em seriguleiras.

Esses valores são próximos aos encontrados por (Epstein, 1998), ao avaliar o desenvolvimento de plantas matrizes de umbuzeiro em condições irrigadas para o fornecimento de propágulos vegetativos, o autor obteve nas mudas propagadas por estaquia média do diâmetro do caule de 19,98 cm e assim constatou que o método da estaquia é totalmente eficaz, alcançando resultados tão bons quanto em outras formas de cultivo de *Spondias*.

Figura 10. Comparação das médias do diâmetro do caule nos meses 9 e 10 do experimento da seriguelira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã- RN, em período chuvoso (21/03/2022 e 21/04/2022)



CV=13,1% DMS=4,248

CV=12,3% DMS=4,786

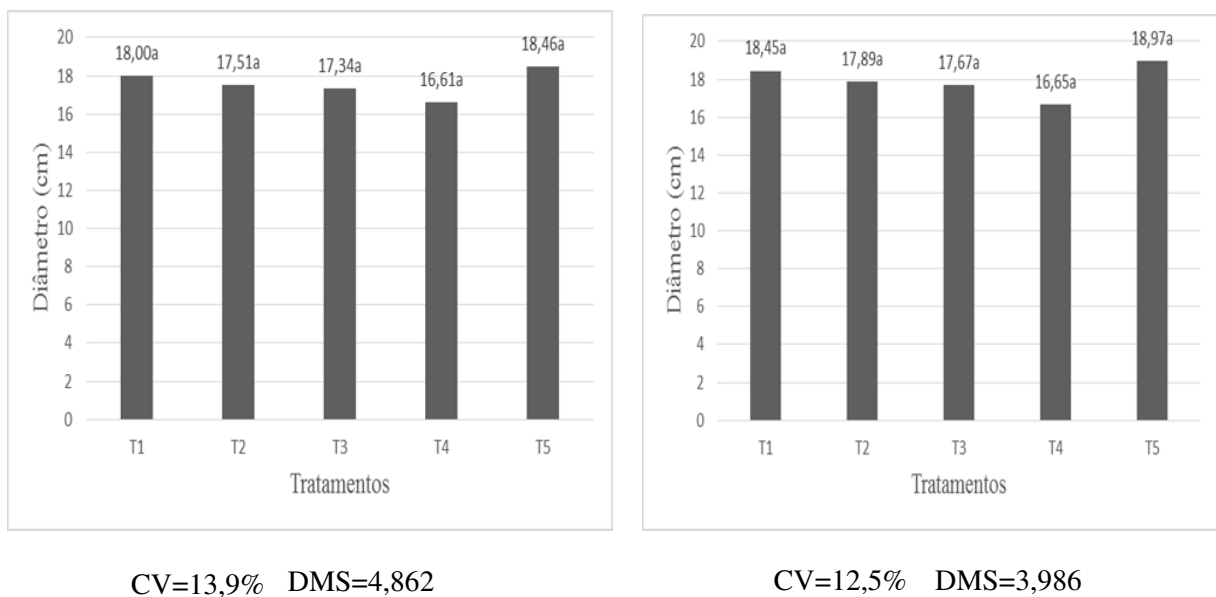
No últimos dois meses de pesquisa, o diâmetro do caule das estacas chegaram ao maior nível de crescimento em todos os tratamentos, tendo o tratamento T5 chegado a maior média entre todos os tratamentos, com 18,97cm. De modo geral, em relação ao diâmetro do caule pôde-se perceber que as diferenças entre as médias ficaram entre cerca de 1 à 3 cm em todo o ano de pesquisa.

Já em relação ao período chuvoso foi possível constatar um maior crescimento no diâmetro do caule, em valores numéricos, se comparado ao período de estiagem, levando em consideração principalmente os tratamentos T4 e T5 que foram as estacas que alcançaram as maiores alturas, como também uma maior solidez ao ataque das pragas.

Isso se deve ao fato de 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 (DUQUE, 2008). Nesse sentido, quanto maior a estaca, maior a quantidade de reservas, e consequentemente, melhor o desenvolvimento da planta e isso requer uma sequência de

eventos que deve ocorrer de forma precisa e ordenada, por tanto as estacas maiores possuem um melhor rendimento nos fatores internos da planta (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2008).

Figura 11. Comparação das médias do diâmetro do caule nos meses 11 e 12 do experimento da serigueleira no sítio Chã da Bolandeira, Jaçanã- RN, em período chuvoso (20/05/2022 e 21/06/2022)



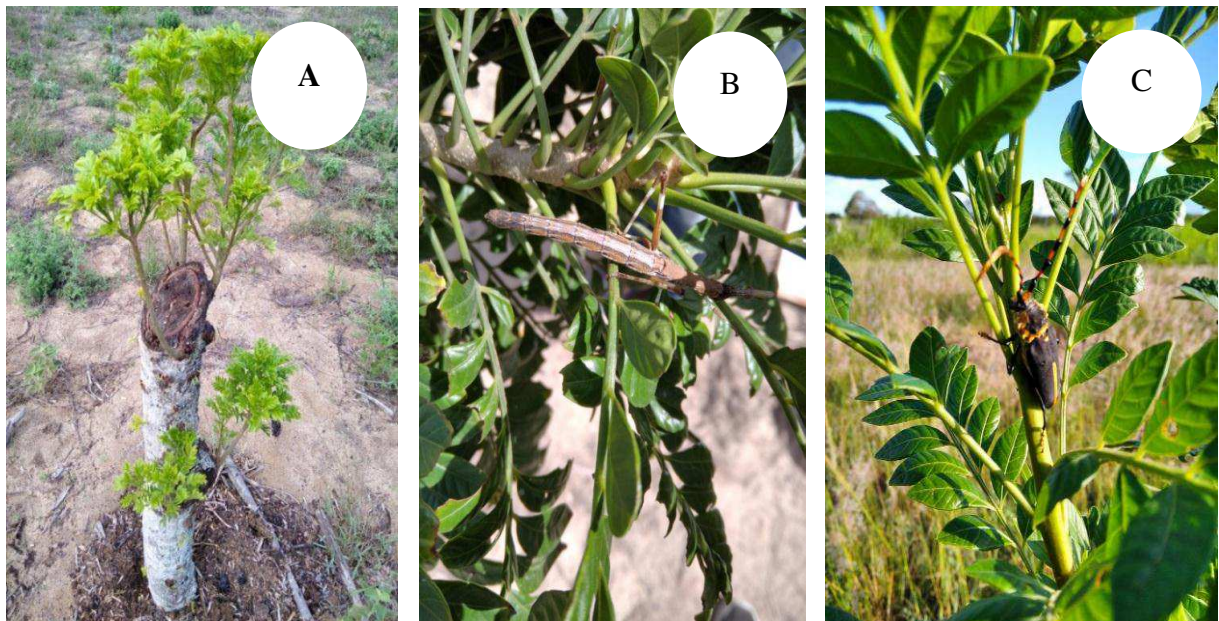
5.3 ANÁLISE DE INSETOS FITÓFAGOS NO EXPERIMENTO

Em relação aos possíveis ataques de pragas da serigueleira, foi testemunhado logo no princípio da pesquisa, nos meses de agosto e setembro, ataques em ramos jovens causados principalmente por dois insetos, o (*Stiphra robusta*), naturalmente conhecido como mané-magro e o (*Dorcacerus barbatus*), o serra pau. O (*Stiphra robusta*) é um inseto que mede aproximadamente 120 mm de comprimento, assemelhando-se a um graveto, possuindo 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 (CIVIDANES; BARBOSA, 2001). O (*Dorcacerus barbatus*) é um inseto que possui uma cabeça composta por olhos grandes e um par de antenas longas e finas quase do tamanho do seu corpo. O besouro serra pau fêmea faz cortes na madeira e deposita seus ovos em galhos e troncos e perfuram os ramos das plantas, as danificando-a. (CRUZ, 2008).

Ao decorrer das visitas ao experimento, o (*Stiphra robusta*) e o (*Dorcacerus barbatus*) foram encontrados encontrados em algumas plantas (Figura 6 B e C). Os ataques aconteceram mais fortemente nas plantas dos blocos I e IV, que estavam localizadas na lateral desse bloco, onde não se havia bordadura. Neste aspecto, a ausência da bordadura na lateral desses blocos pode ter facilitado à entrada desses insetos no experimento e, conseqüentemente, o ataque às plantas. As bordaduras são muito importantes pois servem como fileiras de plantas colocadas geralmente nas laterais ou contornando todo o experimento e servem como uma forma de proteção. (BASTOS *et al.*, 2015).

Com o ataque das pragas a dominância apical acaba inibindo o crescimento das gemas laterais, devido ao maior acúmulo de auxina na gema apical atuar como um dreno de nutrientes e citocininas para a gema apical e com esse acontecimento a remoção da gema apical promove o aumento de citocininas nas gemas laterais, favorecendo seu o desenvolvimento (PARRA,1991).

Figura 12. Ocorrência de pragas as seriguleiras



Fonte: Própria (2022)

Já ao que diz respeito aos ataques dos cupins, os prejuízos causados por esse inseto atingiram danos significativos, o qual acometeu cerca de 30% das seriguleiras (Figura 7C),

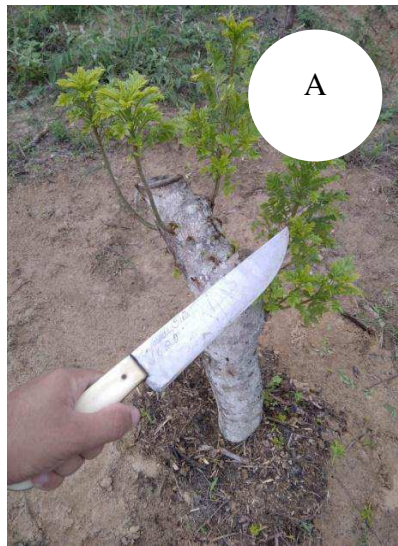
fazendo assim, o cupim como a principal praga encontrada durante o experimento. Os ataques permaneceram durante todo o período da pesquisa, sendo necessário realizar o controle químico dessa praga com cupinicida, pretendendo impedir prejuízos maiores às plantas do experimento. O ataque desse inseto prejudica o desenvolvimento das plantas pois acaba causando 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 do material lenhoso, levá-la à morte (LELIS, 2000), conforme mostra a Figura 7C.

Os cupins são insetos que utilizam túneis sub superficiais para atingir seu alvo, sendo assim os seus ataques são, dificilmente, detectados em seus estágios iniciais. Assim, a percepção da presença dos cupins ocorre, via de regra, somente quando o ataque atinge níveis bastante elevados. Em função de tais hábitos críticos, os cupins são pouco conhecidos e é comum atribuir a estes insetos alguns danos causados por outras pragas (SERPA, 1986).

No sentido de se julgar necessário ou não do controle, é preciso conhecer aspectos básicos da biologia de cupins, tais como: a maneira com que estes insetos constroem seus ninhos, as estratégias utilizadas por estes insetos para localizar e utilizar seu alimento e os diversos mecanismos responsáveis pela propagação das colônias.

Trabalhos realizados sobre danos causados pelos cupins em *Spondias* são escassos, havendo apenas poucos relatos na literatura da ocorrência desses insetos em umbuzeiro (PORTUGAL, 2003). Já o autor (Fernandes, 2004), 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 (Messias, 2013) também confirmou a ocorrência de cupins (*Cryptotermes sp.*). Escavando galerias no caule de plantas de umbuzeiro, os quais causam muitos prejuízos, principalmente nas plantas mais velhas, mas não chegam a causar a morte do umbuzeiro, enquanto (Sacramento e Souza, 2000), observaram esse inseto em cajazeira. Outras pragas foram encontradas em alguns momentos durante a pesquisa, como espécie de lagartas, formigas e também a famosa cochonilha. Porém essas pragas foram devidamente combatidas antes que viessem causar danos mais severos que comprometessem as plantas do experimento. Com isso foi possível perceber a importância de se observar e combater os insetos presentes na área de pesquisa, pois esse é um fator que pode vir atrapalhar o andamento da pesquisa, dificultando muito a preservação de todas as plantas.

Figura 13. Ataque de Cupins nas plantas



Fonte: Própria (2022)

6. CONCLUSÃO

Spondias purpurea apontou para um desempenho muito eficaz no método da estaquia. Tendo como o fato de que, o comprimento de ramos apresentou um crescimento, mesmo que lento, em um ano de pesquisa, tendo os tratamentos T4 e T5 as maiores médias. Como também o diâmetro do caule, onde principalmente os tratamentos T4 e T5 apresentaram um alargamento admirável, apontando que é possível adquirir sucesso na reprodução assexuada dessa frutífera com o uso de estacas de procedência maior.

No período de déficit hídrico, as plantas mostraram uma lentidão esperada pela falta de água no experimento, muito comum nessa época. Já no período chuvoso as plantas obtiveram um crescimento mais satisfatório, principalmente em relação a floração e a maior quantidade de folhas nas plantas.

Os insetos que atacaram o experimento de uma forma mais danosa foram os cupins (*Isoptera*), o serra pau (*Dorcacerus barbatus*), e o mané – magro (*Stiphra robusta*), onde todos causaram danos aos ramos e folhas, principalmente os cupins que prejudicaram o caule, tornando-se os insetos de dano mais significativo nas plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, D.J.M. **Semente De Seriguela: Caracterização Nutricional, Antinutricional E Aplicabilidade Tecnológica**. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiás. Goiânia/GO, p. 217, 2019.
- ALBUQUERQUE, F.A. et al. **Consumo foliar de genótipos de milho doce por lagarta-do cartucho, *Spodoptera frugiperda***. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, Maringá, Anais... Maringá: UniCesumar, 2013.
- ALVES, R.E.; MARTINS, L. P.; SILVA, S.; FILGUEIRAS, H. A. C. **Desenvolvimento de frutos de ciriguela (*Spondias purpurea* L.)**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.25, n.1, 2003.
- ALVARENGA, L. R.; CARVALHO, V. D. **Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 9, n. 101, p. 47-55, 1983.
- ANICETO, F. G; **Avaliação do impacto agroflorestal, árvores e culturas de sequeiro**. Agro-Silvicultura. Cabo verde, 1996.
- ARAÚJO, P.F; OLIVEIRA, V.S. **Produção de mudas de algumas espécies do gênero *Spondias*: uma alternativa de diversificação da fruticultura de sequeiro**. In: *Spondias no Brasil: umbu, cajá e espécies afins*. IPA/ UFRPE, 2008.
- BARRETO, L. S.; CASTRO, M. S. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do Umbu**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 64 p.
- BASTOS, L.M. **Caracterização De Frutos E Propagação Vegetativa De *Spondias***. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas/BA, p.60, 2010.
- BASTOS, C.S. et al. **Resistência de plantas a insetos: contextualização e inserção no MIP**. In: VISOTTO, L.E. et al. *Avanços tecnológicos aplicados à pesquisa na produção vegetal*. Viçosa: UFV, 2015.
- BISPO, E.S. **Estudo de produtos industrializáveis do umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Camera)**. Dissertação (Mestrado Tecnologia de Alimento) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1989.

- BRITO, Carlos Henrique de. **Controle térmico de mosca-das-frutas (*Ceratitis capitata*) (Wied.) em frutos da cajazeira (*Spondias mombin* L.)**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2007.
- BOSCO, J.; SOARES, K.T.; AGUIAR FILHO, S.P.; BARROS, R.V. **A cultura da cajazeira** João Pessoa: EMEPA, 2000.
- CARVALHO, P.C.L. **Variabilidade morfológica, avaliação agrônômica, filogenia e citogenética em *Spondias* (Anacardiáceae) no Nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2005.
- CIVIDANES, F.J.; BARBOSA, J.C. **Efeitos do plantio direto e da consorciação soja-milho sobre inimigos naturais e pragas**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 36: 235-241, 2001.
- CRUZ, I. **Manual de identificação de pragas do milho e de seus principais agentes de controle biológico**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.
- CUNHA, P.S.C.F. **Enraizamento De Estacas De *Spondias* Submetidas A Doses De Ácido Indolbutírico (Aib) E Substratos**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró/RN, p. 82, 2013.
- DOMICIANO, J. G. et.al, **Avaliação da tendência espaço-temporal da precipitação pluviométrica em uma região semi-árida do estado de Pernambuco**. Revista brasileira de climatologia, 2017.
- DUQUE, G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. Mossoró: Fundação Guimarães, 2008.
- EPSTEIN, L. **A riqueza do umbuzeiro**. Bahia Agrícola, Salvador, 1998
- FERNANDES, J. **Insetos do Brasil**. Rio de Janeiro, Escola Nacional de. Agronomia. Grazia,In: Rio de Janeiro , 2004.
- 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: 2001.
- FONSECA, N. et. al. ***Spondias* spp**. IICA, 2017.
- FREIRE, E. C. B. S.; SILVA, F. V. G; SANTOS, A.F; MEDEIROS, I.F; **Avaliação da qualidade de ciriguela (*Spondias purpurea* L.) em diferentes estádios de maturação**. Revista verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável, 2011.

- GIACOMETTI, D.C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 1993. p.13-27.
- GOMES, P.M. de A.; FIGEIRÊDO, R.M.F.; Caracterização e isotemas de adsorção e umidade da polpa de acerola em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande**, v.4, n.2, p. 157-165, 2002.
- GONDIM, P. J. S.; SILVA, S. M.; PEREIRA, W. E.; DANTAS, A. L.; CHAVES NETO, J. R.; **Qualidade de frutos de genótipos de umbu-cajazeira (Spondias sp.)**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.17, n.11, p.1.217-1.221, 2013.
- GUERRA, P. O. **O umbuzeiro: a civilização da seca**. Fortaleza, 2001.
- HANSEN, D.S.; FONSECA, A.A.O.; SILVA, J.A.; CARVALHO, M.O.; CARVALHO, C.A.L. **Caracterização física e físico-química de frutos de seis genótipos de cajazeira (Spondias mombin L.) no Recôncavo Baiano**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2011.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/jacana/panorama>. Acesso em: 16 Julho. 2022.
- INNECCO, R; SOUZA, F.G; ARAÚJO, C.A.T. **Métodos recomendados para a produção de mudas de clones de cajazeira e de outras fruteiras do gênero Spondias**. Fortaleza: EMBRAPA- CNPAT, 1999.
- Lederman, I. E.; Silva, J. F. J.; Bezerra, J. E. F.; Lira, J. S. J. **Potencialidade das espécies de Spondias no desenvolvimento da fruticultura**. Recife: UFRPE, 2008.
- LELIS, A.T. **Insetos deterioradores de madeira no meio rural**. Série Técnica IPEF, Piracicaba, p. 81-90, 2000.
- LIMA, T.L.B.; SILVA, R.M.; CARNEIRO, E.F.S.; SILVA, S.N.; FIGUEIREDO, R.F. Avaliação Físico-Química Do Fruto De Seriguela Verde Proveniente De Pomar Doméstico Rural. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia **CONTECC 2018** Maceió - AL 21 a 24 de agosto de 2018.
- LIRA, J. S. de; MUSSER, R. dos S.; MELO, E.de A.; MACIEL, M. I. S.; Caracterização física e físico-química de frutos de cajá-umbu (Spondias spp.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.4, p.757-761, 2005.

- LOPES, M. H. B **Teor de ácido ascórbico e dehidroascórbico em polpas de acerola (*Malpighia glabra* L.) congeladas e comercializadas na cidade de Recife-PE.** Boletim do CEPPA, 1997
- MACHADO, N. 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.
- MARIO, E. R. M.; CAVALCANTI MATA. Calor específico e densidade da polpa de cajá (*Spondias Lutea* L.) com Diferentes Concentrações de sólidos solúveis sob baixas temperaturas. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.488-498, 2005.
- MARTINS, L.P.; SILVA, S.M.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C. Desenvolvimento de frutos de ciriguela. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 1, p. 11-14, 2003.
- MATOS, G. F (*Spondias purpurea*, L) **em diferentes estágios de maturação.** Revista Verde, Mossoró, v.6, n.2, 2011.
- MESSIAS, F. J. **Transformações físicas e físico-químicas de frutos do gênero *Spondias*: Umu e umbu-caju em três estádios de maturação, produzidos no semiárido paraibano.** IFPB, 2013. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/11658> Acesso: 20 de julho de 2022.
- MORAES, T.V; SILVA, J.S.; VILAS BOAS, E.V.B.; DAMIANI, C. Efeito do estágio de maturação no perfil de compostos voláteis de carambola e seriguela cultivadas no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, 2020.
- NAVIDI, W. **Cajazeira: Um estudo biológico.** C. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- NERIS, T.S.; LOSS, R.A.; GUEDES, S.F. Caracterização físico-química da seriguela (*Spondias purpurea* L.) colheitadas no município de Barra do Bugres/MT em diferentes estágios de maturação. **Natural Resources**, v. 7, n. 1, 2017.
- NILTON, B. C. **Sobrevivência de plantas de Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) em áreas nativas e degradadas.** Embrapa, 2009.
- NOBRE, D. S; SILVEIRA, D. W; **Efeito do congelamento e do tempo de estocagem da polpa de acerola sobre o teor de carotenoides.** Revista Brasileira de Fruticultura, 2003.

- NOGUEIRA, J.P.; GAMA, M.A.C.L. Desenvolvimento, avaliação físico – química, sensorial e colorimétrica da geleia de seriguela diet. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 8, n. 2, p. 1.531-1.544, 2014.
- NORONHA, M.A.S.; CARDOS, E.A.; DIAS, N.S. **Características físico-químicas de frutos de umbu-cajá *Spondias sp.* proveniente dos Polos Baixo - Jaguaribe (CE) e Assu-Mossoró (RN)**. Revista Brasileira de Produtos Agropecuários, Campina Grande, p.91-96, 2000.
- PARRA, J.R.P. **Consumo e utilização de alimentos por insetos**. In: PANIZZZI, A.R; (Eds.). Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo: Manole, 1991.
- Phillips, O. L.; Feldpausch, T.R.; et al. **Amazon forest response to repeated droughts**. *Global Biogeochemical Cycles*; 2016.
- PINHEIRO, G. F. P. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993.
- PORTUGAL, C. B. **Cupins de madeira seca**. Rio Claro:UNESP, 2003.
- RAMOS, B.F. **Avaliação Do Processo Fermentativo Na Produção De Aguardente De Seriguela (*Spondias Purpurea L.*)** Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos) – Universidade Federal de Campina Grande. Sumé, p. 60. 2018.
- ROSA T; CARVALHO F; **Diâmetro do caule e método de enxertia na formação de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa Arr. Cam.*)** Current Agricultural Science and Technology 10 (3), 2004.
- SACRAMENTO, C. K.; SOUZA, F. X. **Cajá (*Spondias mombin L.*)**. Jaboticabal: FUNEP, (Frutas Nativas), 2000.
- SANCHES, A. G.; SILVA, M.B.; MOREIRA, E.G.S.; SANTOS, E.X. **Atraso na maturação e qualidade pós-colheita de seriguela exposta a radiação ultravioleta-C**. Nativa, Sinop, v. 6, n. 3, p. 225-232, 2018.
- SANTOS, C. A. F.; OLIVEIRA, V. R. **Inter-relações genéticas entre espécies do gênero *spondias* com base em marcadores AFLP**. Revista Brasileira de Fruticultura, v.30, n.3, p.731-735, 2008.
- SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: Livrocetes, 1974. 55p.

SERPA, F.G. **Cupim, uma ameaça a Olinda, patrimônio da humanidade**. São Paulo: ABPM, 1986 (Boletim, 40).

SEVERIANO, S. J.; LIMA, P. R. **Uso de animais na medicina popular: Diagnóstico sociocultural e etnozoológico na zona rural de Jaçanã (RN)**. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFPB, 2019.

SILVA, L.R.I. et. al. Propriedades termofísicas da polpa de seriguela em diferentes estádios de maturação. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020.

SILVA, R.M. **Propagação Assexuada De Serigueleira Com Diferentes Tamanhos De Estacas, Jaçanã-RN**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande. Cuité, p. 48. 2021.

SINFORIANO, J. D: **Avaliação do uso do fluxo da seiva e da variação do diâmetro do caule e dos ramos na determinação das condições hídricas de citros, como base para o manejo de irrigação**. Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo, 2003.

SOARES, K. T.; BOSCO, J.; AGUIAR FILHO, S.P. de. BARROS, R.V. **A cultura da cajazeira**. João Pessoa: EMEPA, 2000

SOUSA, R. B. **Biodiversidade e hábito alimentar de insetos fitófagos associados às *Spondias spp.* no Brasil**. 2019. 160f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

SOUZA, V.A.B. **Perspectivas do Melhoramento de Espécies Nativas do Nordeste Brasileiro**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE PLANTAS, Goiânia: EMBRAPA Meio-Norte, 2001.

SOUZA, F. X.; ARAÚJO, C. A. T. **Avaliação dos métodos de propagação de algumas *Spondias agroindustriais***. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1999.

SUASSUNA, D.S.Q; SANTOS, F.G **Seriguela: Origem e produção no estado do Ceará**. VII Encontro de Iniciação a pesquisa científica, Anais, 2019.

VIANA, E.S. **Embrapa realiza curso sobre processamento de frutas**. Disponível em: <http://blog.cnpat.embrapa.br/index.php?s=ipa>. Acesso em: 14 julho. 2022.

VITÓRIA, C.J **Ciriguleira (*Spondias purpurea L.*) comercializado em Maceió, Alagoas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20. Anais, 2008.