



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

**SISTEMA DE CULTIVO SOBRE O SOLO COMPARADO AO SISTEMA
CONVENCIONAL DE CULTIVO DE PALMAS FORRAGEIRAS**

ZULMIRA DAYANA SANTOS NASCIMENTO

Cuité, PB

2020

ZULMIRA DAYANA SANTOS NASCIMENTO

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.

ORIENTADOR: Prof. Dr. FERNANDO KIDELMAR DANTAS DE OLIVEIRA

Cuité, PB

2020

N244s Nascimento, Zulmira Dayana Santos.

Sistema de cultivo sobre o solo comparado ao sistema convencional de cultivo de palmas forrageiras. / Zulmira Dayana Santos Nascimento. – Cuité: CES, 2020.

44 fl. Il.: color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / CES, 2020.

Orientador: Dr. Fernando Kidelmar Dantas Oliveira .

1. *Opuntia spp.* 2. *Opuntia stricta.* 3. *Nopoleoa cochinillifera.* 4. Semiárido. 5. Tecnologia. I. Título. II. Nascimento, Zulmira Dayana Santos.

CDU 633.2

ZULMIRA DAYANA SANTOS NASCIMENTO

**SISTEMA DE CULTIVO SOBRE O SOLO COMPARADO AO SISTEMA
CONVENCIONAL DE CULTIVO DE PALMAS FORRAGEIRAS**

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.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas De Oliveira

(Orientador)

Prof. Dr. Márcio Frazão Chaves

(Banca examinadora)

Prof. Dr. Marcus José Conceição Lopes

(Banca examinadora)

DEDICO,

Aos meus pais Pedro e Márcia Cristina,
meu amado avó Francisco Mariano
Sobrinho e meu saudoso tio Ivan (*in
memoriam*).

AGRADECIMENTOS

“Quem estará nas trincheiras ao teu lado?

- E isso importa?

- Mais do que a própria guerra.”

Refletindo nesse trecho da obra de Ernest Hemingway, lembrei com muita gratidão de cada um aqui citado.

Ao Ser Divino em que acredito, primeiramente, por ter me permitido chegar até aqui e por ter sido minha fonte de força e discernimento quando mais precisei.

À Vida pela oportunidade de recomeçar todos os dias.

Agradeço aos meus pais Pedro e Márcia Cristina por serem as pessoas mais importantes de minha vida, pelo que abriram mão por mim, por sonharem comigo os meus sonhos e principalmente por todo o amor. Amo-os mais que tudo e prometo que todas as minhas conquistas serão por vocês!

As minhas irmãs de sangue e de coração, Paloma e Emmili pela parceira durante toda a vida e pelo melhor presente; minha amada sobrinha Luíza, que é luz em minha vida.

Ao meu avô/pai Sr. Francisco Mariano Sobrinho, o qual tem um imensurável amor e orgulho, assim como toda a minha família.

Ao Sr. Paulo Ribeiro pelo papel fundamental que sempre teve em minha família.

A grande amiga Ana Beatriz “Bia” pela sincera amizade e ajuda durante a minha graduação e ao amigo Samuel Azevedo por ser a pessoa que posso contar sempre.

Agradeço a minha “mãe postiça”, Paula Fonseca, por ser um dos meus maiores exemplos de mulher, bióloga e amante da vida.

As minhas colegas da graduação Janaina, Savana, Wisla e Letícia, que durante esses anos se tornaram grandes amigas. Amo vocês, meu desejo é que tenham muito sucesso em todas as áreas de suas vidas.

Aos demais colegas de curso por todos os momentos que tivemos oportunidade de compartilhar durante os “dias de luta” e a todos os amigos que cativei na universidade e fora dela.

Minha sincera gratidão a Letícia Rezende, Jayline Costa e Rafael Macedo, membros do Projeto das Palmas Forrageiras. Vocês foram essenciais para que este trabalho acontecesse lhes desejo muito êxito! Comprometo-me a continuar colaborando com esse projeto brilhante no qual tenho um grande apreço.

Ao estimado agrônomo Antônio Kydelmir Dantas de Oliveira por sempre me receber de maneira carismática durante as coletas na propriedade de seu saudoso pai, Sr. Manoel Batista de Oliveira, foi uma honra conhecê-lo, grande poeta! E aos trabalhadores locais Manoel Calixto e José Medeiros, que contribuíram na preparação do solo e manutenção da área experimental.

Aos mestres Emanuel Costa e João Elias Moreira Filho pela ajuda e positividade que sempre me transmitiram.

A TODOS os meus professores da graduação e os antecessores, em especial a minha primeira professora, Amanda, que me ensinou a ler e escrever.

Agradeço ao meu querido orientador prof. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira pelos ensinamentos, paciência e orientação durante as aulas, coleta de dados e elaboração deste trabalho. Muito obrigada, mestre!

Aos prezados prof. Dr. Marcus Lopes e prof. Dr. Márcio Frazão por terem aceitado prontamente compor minha banca examinadora. À Frazão, estendo minha gratidão pela ajuda com todas as causas burocráticas na coordenação de curso.

A todos os funcionários do Centro de Educação e Saúde, em especial Sr. Vavá que sempre me tratou muito bem e Zé Pequeno pela simpatia e ajuda durante minhas atividades na Casa de Vegetação.

À Soares pelo incentivo durante a fase inicial da graduação. Levarei suas palavras para toda vida.

Muito obrigada a todos!

“Todo processo de
evolução humana está
estruturado na relação

indissociável entre o
homem e o meio ambiente”

RESUMO

A palma forrageira é uma das plantas mais cultivadas no semiárido brasileiro desde a sua implantação no século XX. Além de sua alta capacidade de adaptação em áreas com escassez de chuvas, a praga cochonilha-do-carmim destruiu de maneira significativa os palmais no semiárido nordestino, tornando-se o principal empasse no cultivo da palma desde então. Em razão disto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho das espécies de palma forrageira *Opuntia* spp., *Opuntia stricta*, *Nopoloea cochinillifera*, consideradas altamente resistentes à referida praga, implantadas de maneira convencional comparando-as ao novo sistema de cultivo sobre o solo em período de sequeiro. O experimento foi conduzido no município de Jaçanã, RN. Foi adotado delineamento experimental em blocos casualizados, distribuídos em quatro blocos e seis tratamentos, com duração de 12 meses. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as médias das características comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, através do aplicativo computacional Sisvar. As análises dos resultados mostraram que o desempenho das espécies no período de estiagem foi semelhante em ambos os sistemas de cultivo, apontando que o desenvolvimento das plantas está mais relacionado à sua morfologia que ao sistema de cultivo. Assim, o sistema de cultivo sobre o solo é recomendável e inovador pela economia mão-de-obra e a facilidade de implantação da cultura.

Palavras-chave: *Opuntia* spp., *Opuntia stricta*, *Nopoloea cochinillifera*, Semiárido, Tecnologia.

ABSTRACT

The forage palm is one of the most cultivated plants in the Brazilian semiarid since its implantation in the 20th century. In addition to its high capacity for adaptation in areas with scarce rainfall, the carmine cochineal plague significantly destroyed palm trees in the northeastern semiarid, becoming the main stalemate in palm cultivation since then. Because of this, the present work aimed to evaluate the performance of the species of forage palm *Opuntia* spp., *Opuntia stricta*, *Nopoloea cochinillifera*, considered highly resistant to the referred pest, implanted in a conventional manner comparing them to the new cultivation system on the soil in rainfed season. The field experiment was conducted at Jaçanã's county, RN. A randomized block design was used, distributed in four blocks and six treatments, lasting 12 months. The collected data were submitted to analysis of variance, and the means of the characteristics compared by the Tukey test, at 5% probability, through the computational application Sisvar. The analysis of the results showed that the performance of the species in the dry season was similar in both cultivation systems, pointing out that the development of the plants is more related to their morphology than to the cultivation system. Thus, the system of cultivation on the ground is recommended and innovative due to the economy of labor and the ease of implanting the crop.

Keywords: *Opuntia* spp., *Opuntia stricta*, *Nopoloea cochinillifera*, Semiarid, Technology.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. <i>Opuntia stricta</i> também conhecida como palma gigante mexicana cultivada no sistema convencional no município de Cuité – PB..... | 16 |
| Figura 2. <i>Nopalea cochenillifera</i> , cultivada sobre o solo no município de Jaçanã – RN. | 17 |
| Figura 3. <i>Nopolea</i> spp. conhecida popularmente por palma baiana, cultivada no sistema convencional no município de Jaçanã – RN. | 18 |
| Figura 4. Palmas gigantes implantadas no sistema de cultivo convencional no Curimataú paraibano. | 19 |
| Figura 5. Primeira implantação de palmas forrageiras cultivadas sobre o solo, em 08 outubro de 2020 no estabelecimento rural Chã da Bolandeira, município de Jaçanã – RN. | 21 |
| Figura 6. Localização do município de Jaçanã no Estado do Rio Grande do Norte... .. | 23 |
| Figura 7. Implantação da palma forrageira no sistema convencional de cultivo no município de Jaçanã – RN. | 25 |
| Figura 8. Implantação da palma baiana no sistema de cultivo sobre o solo no município de Jaçanã – RN..... | 26 |
| Figura 9. Fileiras de bordadura para proteção de área experimental à direita e à esquerda..... | 26 |
| Figura 10. Ataque promovido pela cochonilha de carapaça nas palmas forrageira doce e baiana no município de Jaçanã – RN..... | 32 |
| Figura 11. Ataque promovido pela cochonilha de escama - <i>Diaspis echinocacti</i> Bouche na palma forrageira doce no município de Jaçanã – RN. | 33 |
| Figura 12. Ocorrência de joaninha da espécie <i>Zagreus bimaculosus</i> predando a cochonilha de escama na palma doce, no município de Jaçanã – RN..... | 34 |
| Figura 13. Registro da ocorrência da lagarta <i>Aricoris campestris</i> (H. Bates) na palma doce no período diurno, no município de Jaçanã – RN. | 34 |
| Figura 14. Injúrias causadas pela lagarta <i>Aricoris campestris</i> (H. Bates) na palma doce no município de Jaçanã – RN..... | 35 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|--------------------------------------|
| Tabela 1. Espaçamentos que podem ser utilizados no cultivo convencional da palma forrageira. | Erro! Indicador não definido. |
| Tabela 2. Precipitação pluviométrica ocorrida no período de setembro de 2019 a outubro de 2020. | Erro! Indicador não definido. |
| Tabela 3. Tratamentos que foram testados. | Erro! Indicador não definido. |
| Tabela 4. Emissão de raízes sem fixação e fixadas ao solo aos 90 e 120 dias. Erro! Indicador não definido. | |
| Tabela 5. Comparação da média do número de cladódios no quarto mês de cultivo entre as espécies (08.02.2020)..... | 27 |
| Tabela 6. Comparação da média do número de cladódios no oitavo mês de cultivo entre as espécies (08.06.2020)..... | 28 |
| Tabela 7. Comparação da média do número de cladódios no décimo segundo mês de cultivo entre as espécies (08.10.2020)..... | 29 |
| Tabela 8. Comparação da média do número de cladódios no quarto mês de cultivo entre os sistemas de cultivo (08.02.2020)..... | 30 |
| Tabela 9. Comparação da média do número de cladódios no oitavo mês de cultivo entre os sistemas de cultivo (08.06.2020)..... | 30 |
| Tabela 10. Comparação da média do número de cladódios no décimo segundo mês de cultivo entre os sistemas de cultivo (08.10.2020)..... | 31 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 12 |
| 2. OBJETIVOS | 14 |
| 2.1 GERAL | 14 |
| 2.2 ESPECÍFICOS | 14 |
| 3. REFERENCIAL TEÓRICO | 15 |
| 3.1. FAMÍLIA CACTACEAE | 15 |
| 3.2. CARACTERIZAÇÃO DE <i>Opuntia stricta</i> | 15 |
| 3.3. CARACTERIZAÇÃO DE <i>Nopalea cochinillifera</i> | 16 |
| 3.4. CARACTERIZAÇÃO DE <i>Nopalea</i> spp. | 17 |
| 3.5. CULTIVO CONVENCIONAL..... | 18 |
| 3.6. SISTEMA DE CULTIVO SOBRE O SOLO..... | 20 |
| 3.7. PRAGAS E DOENÇAS..... | 21 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS | 23 |
| 4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO | 23 |
| 4.2. SOLO | 24 |
| 4.3. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO..... | 24 |
| 4.4. VARIÁVEIS ESTUDADAS..... | 27 |
| 4.5. ANÁLISE DE DADOS | 27 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 27 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 37 |
| APÊNDICES | 42 |

1. INTRODUÇÃO

A palma forrageira é uma planta de origem mexicana, implantada no Brasil no século XX. Segundo Lopes et al., (2009) a palma apresentou sucesso relativo no principalmente no Nordeste brasileiro, assim como em áreas áridas e semiáridas dos Estados Unidos, África do Sul e Austrália. Estima-se que há atualmente 600.000 ha cultivados com cultivares de palma em território brasileiro (DUBEUX JR. et al., 2013).

Para Zappi et al., (2015) a palma forrageira é uma espécie de planta suculenta pertencente à família Cactaceae, que corresponde ao segundo maior grupo da região neotropical. Esta família é composta por plantas perenes, normalmente apresentam um caule fotossintetizante, espesso e bastante verde. Seus meristemas axilares são caracterizados por caules encurtados de onde surgem os tricomas, espinhos, flores e folhas, raramente. Apresentam flores vistosas e frutos do tipo baga e sementes nuas.

A palma forrageira é uma planta rústica que tem um bom desenvolvimento em região com pouca chuva (ROCHA, 2012). A autora afirma que este desenvolvimento está relacionado a seus aspectos fisiológicos, tornando-se uma das plantas mais adequadas para o cultivo em áreas áridas e semiáridas.

No Brasil, em particular, o semiárido ocupa uma vasta área, entre 750.000 a 850.000 km² equivalente a 48% da área total da região Nordeste e, corresponde a 10% do território nacional, incluindo os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Norte de Minas Gerais. Essa é uma região caracterizada por apresentar escassez e irregularidades de chuvas, elevada evaporação anual, superior a 2.000 mm (SILVA et al., 2014) e média anual de chuvas inferior a 750 mm, concentrada em um único período de 3 a 5 meses (ALVES, 2015). O solo predominante no semiárido é silicoso, pouco permeável e seco, conseqüentemente deficiente em matéria orgânica (DUQUE, 2004), o que dificulta atividades agrícolas o que pode comprometer as atividades agrícolas, visto que esta é uma importante atividade econômica nesta região que contribui para a permanência do homem no campo (PAULINO, 2013).

A palma forrageira frequentemente representa a maior parte do alimento fornecido aos animais durante o período de estiagem nas regiões do semiárido nordestino, o que é justificado pelas qualidades de ser rica em mucilagem, ter elevado coeficiente de digestibilidade da matéria seca e altos teores minerais (Ca, K e Mg), de acordo com Teixeira et al., (1999).

Além de fornecer um alimento verde, a palma forrageira supre grande parte das necessidades de água dos animais na época de escassez deste recurso (SANTOS et al., 2006).

Tendo em vista suas diversas qualidades e adaptações, nota-se que a palma forrageira é ideal para amenizar a baixa produtividade no Nordeste brasileiro. Como afirma Rocha (2012) se bem manejada, a palma é capaz de atingir altas produtividades, garantindo a suplementação dos animais.

Entretanto, as pragas, mais especificamente a cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell), tem se tornado o principal entrave para a exploração da palma forrageira nos estados produtores do Nordeste brasileiro (LIRA, 2017). Medeiros (2019) define a cochonilha-do-carmim como um inseto sugador da seiva dos cladódios que se abriga embaixo de uma cobertura de cera de cor branca, que ao ser esmagado libera uma substância vermelha. Esta substância pode ser utilizada como corante natural, conhecido como “carmim”.

A ocorrência desta praga tem dizimado grandes extensões de cultivo de palma, no Nordeste brasileiro prejudicando diretamente os pequenos produtores. Em razão disto propõe-se um novo sistema de cultivo sobre o solo, utilizando as espécies mais resistentes aos ataques deste inseto, com vistas à resolução desta problemática, com o intuito de facilitar a implantação de áreas que foram comprometidas pelo ataque da referida cochonilha e que causaram danos significativos para a pecuária regional.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar o desempenho de três espécies de palma forrageira cultivadas no novo sistema de cultivo sobre o solo e, comparar com o sistema convencional em período de estiagem.

2.2 ESPECÍFICOS

Avaliar a emissão e fixação de raízes dos cladódios cultivados;

Comparar o número de cladódios emitidos entre as espécies;

Acompanhar a emissão de cladódios nos dois sistemas de cultivo;

Investigar o desempenho entre si das três espécies no sistema de cultivo sobre o solo;

Observar a ocorrência de pragas e doenças no cultivo em comparação entre as espécies.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. FAMÍLIA CACTACEAE

A família Cactaceae pertence à divisão Embryophyta, subdivisão Angiosperma, classe Dicotyledoneae, subclasse Archiclamideae, ordem Opuntiales (SANTOS et al., 2006).

No Brasil, o primeiro tratamento taxonômico sobre as Cactaceae foi elaborado por Schumann (1890), na Flora brasiliensis (MENEZES et al., 2013). Posteriormente Zappi et al., (2015) afirmaram que em território brasileiro ocorrem 39 gêneros e 261 espécies, dos quais 14 gêneros e 188 espécies são endêmicas.

As cactáceas caracterizam-se por serem plantas perenes geralmente dotadas de caule suculento, externamente esverdeado, com função fotossintetizante, muitas vezes cilíndrico ou tuberculado, rico em mucilagem. Meristemas axilares representados por caules curtos denominados aréolas, de onde surgem tricomas e espinhos ou raramente folhas (ZAPPI et al., 2007).

De acordo com Ramos et al., (2011) o cladódio ou raquete é uma das variáveis utilizadas para medir o crescimento vegetativo, pois é onde está localizado o aparelho fotossintético e onde ocorre o Metabolismo Ácido das Crassuláceas (MAC). O que faz da palma forrageira um importante alimento para os rebanhos, bastante utilizado na época crítica (PAULINO, 2013).

3.2. CARACTERIZAÇÃO DE *Opuntia stricta*

De acordo com Oliveira & Pie, (1998) *Opuntia stricta* apresenta caules muito ramificados com cladódios de 10 cm - 35 cm de comprimento; 07 cm - 20 cm de largura e 10 mm - 20 mm de espessura, com cor verde ou verde-azulado. São cobertos de pequenas aréolas, estas podem ter um ou dois longos espinhos de 2,0 cm a 4,0 cm de comprimento. As flores com até 7,0 cm de comprimento e 6,0 cm 8,0 cm de diâmetro podendo ser amarelas, rosadas ou avermelhadas, conforme mostra a Figura 1.



Figura 1. *Opuntia stricta* também conhecida como palma gigante mexicana cultivada no sistema convencional no município de Cuité – PB.

A palma *O. stricta* ou gigante mexicana apresenta-se de forma relevante na produção de forragem, favorecendo a criação de animais em regiões que sofrem com déficit de diferentes atividades econômicas (ROCHA-FILHO, 2012).

Além de representar uma alternativa importante de cultivo para regiões semiáridas, os seus frutos conhecidos como peras espinhosas ou cactos são uma excelente fonte de corantes naturais de betaína e compostos funcionais (ÓBON et al., 2008).

De acordo com Santos et al., (2006) a palma gigante é reconhecida como uma das variedades mais produtivas e tolerantes à escassez de água, ocupando a maioria das áreas cultivadas. Porém apresenta vulnerabilidade a injúrias causadas pela cochonilha-do-carmim. Evidenciando uma perda no rendimento da cultura (VASCONCELOS et al., 2009) e gerando um desequilíbrio econômico aos produtores (LOPES et al., 2012).

3.3. CARACTERIZAÇÃO DE *Nopalea cochenillifera*

De acordo Silva & Sampaio, (2016) a espécie *Nopalea cochenillifera*, conhecida popularmente como palma doce ou miúda é uma cactácea de pequeno porte que apresenta caule bastante ramificado. Seu cladódio mede aproximadamente 25 cm de comprimento com peso médio de 350 g. Possui ápice mais largo que a base e coloração verde intenso brilhante. As flores são vermelhas e o fruto é uma baga de coloração roxa, como mostra a Figura 2.



Figura 2. *Nopalea cochenillifera*, cultivada sobre o solo no município de Jaçanã – RN.

Nopalea cochenillifera destaca-se por ser uma das principais espécies associadas às alimentações humana e animal, medicina, indústria farmacêutica, produção de corante e conservação dos solos (SILVA & SAMPAIO, 2016). Essa forrageira, que contém, em média, 90% de água, representa para o semiárido brasileiro, além de alimento, uma valiosa contribuição no suprimento desse líquido para os animais. Sendo utilizada principalmente no Agreste (VOLTOLINI et al., 2016). De acordo com Cordeiro (2013), a palma miúda mostrou-se mais resistente à cochonilha-do-carmim em relação às palmas gigante e redonda, porém, menos resistente à seca.

3.4. CARACTERIZAÇÃO DE *Nopalea* spp.

Nopalea spp., conhecida vulgarmente como palma baiana, é também chamada de “palma sem espinhos” e “mão-de-moça” (ALMEIDA, 2012). De acordo com Nobel & Zutta, (2008) *Nopalea* spp. é um cacto similar a uma árvoreta, nativo do sul mexicano, com altura entre 1,5 m e 3 m, ramos clorofilados achatados, de coloração verde-acinzentada, mais compridos do que largos. Seus cladódios servem para alimentação, forragem e criação de cochonilhas para que haja a obtenção de corante vermelho economicamente produzido por esses insetos (Figura 3).



Figura 3. *Nopalea* spp. conhecida popularmente por palma baiana, cultivada no sistema convencional no município de Jaçanã – RN.

Esta espécie é frequentemente escolhida para cultivo devido à sua falta de espinho, o que facilita a colheita dos cladódios (NOBEL & ZUTTA, 2008). No Nordeste do Brasil, as plantas de palma mais utilizadas para fins forrageiros consistem de algumas espécies pertencentes aos gêneros *Opuntia* e *Nopalea* (LIRA, 2017).

3.5. CULTIVO CONVENCIONAL

Apesar de não ser uma planta nativa do Brasil a adaptação e tolerância à escassez de água permite que a palma forrageira se difunda no semiárido brasileiro, tornando-a parte da base alimentar do gado na região, desde o início de sua implementação no século XX até os dias atuais.

De acordo com Voltolini et al., (2016) mesmo adaptadas ao semiárido, essas cultivares necessitam de condições mínimas de temperatura e umidade para expressar seu potencial produtivo.

O plantio da palma usualmente é realizado no terço final do período seco, pois quando se iniciar o período chuvoso os campos já estarão implantados, evitando-se o apodrecimento das raquetes que, plantadas na estação chuvosa, com alto teor de água e em contato com o solo úmido, apodrecem, diminuindo muito a pega devido à contaminação por fungos e bactérias (LIRA, 2017).

De acordo com Voltolini et al., (2016) para o plantio correto devem-se selecionar cladódios coletados de plantas saudáveis sendo necessário que sejam evitados os muito jovens ou muito velhos. O corte para obtenção dos cladódios a serem cultivados devem ser feitos na base, na junta da planta com facas ou facões limpos e afiados. Após esse procedimento, os cladódios precisam ser mantidos à sombra, em um local seco e arejado por volta de 5 a 15 dias, para que haja a cicatrização.

No cultivo convencional as raquetes são plantadas em covas com profundidade entre 20 e 40 cm. As covas são marcadas com base no espaçamento escolhido e na declividade do terreno, com enxada ou enxadeco, trena, piquete, batedor, corda ou corrente, nível “pé-de-galinha” ou nível de mangueira, gancho ou forquilha de acordo com o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - Senar, (2018) e devem ser posicionadas inclinadas ou verticalmente de modo que a parte do corte feito durante a coleta esteja voltado para o solo, facilitando o enraizamento. Para isso ao menos 50% da raquete deve ser enterrada, como pode ser visto na Figura 4.



Figura 4. Palmas gigantes implantadas no sistema de cultivo convencional no Curimataú paraibano.

Para o plantio há diversos espaçamentos que podem ser utilizados para palmas, como pode ser visualizado na Tabela 1.

Tabela 1. Espaçaamentos que podem ser utilizados no cultivo convencional da palma forrageira.

| Espaçamento (m) | Plantas por ha (Unidade) |
|------------------------|---------------------------------|
| 2,0 x 1,0 | 5.000 |
| 2,0 x 0,5 | 10.000 |
| 1,0 x 1,0 | 10.000 |
| 1,0 x 0,5 | 20.000 |
| 1,0 x 0,25 | 40.000 |
| 1,8 x 0,2 | 27.777 |
| 1,8 x 0,5 | 11.111 |

Fonte: Senar, (2018).

3.6. SISTEMA DE CULTIVO SOBRE O SOLO

Segundo Alves (2014) a implantação do cultivo convencional de palma forrageira requer um custo relativamente alto, conseqüentemente, gerando um impacto financeiro para o produtor.

Araújo et al., (2019) afirmam que a escolha das áreas de plantio e o solo de boa qualidade são essenciais para o desenvolvimento da cultura, favorecendo o crescimento e produtividade.

A área deve ser preparada para a implantação dos cladódios por meio da aração, outro fator significativo para o sucesso da produção. Segundo Araújo et al., (2019) esta prática consiste em revirar o solo, permitindo um maior arejamento e facilitando a umidade e o melhor aproveitamento pelas plantas.

O sistema convencional apesar de ser o mais adotado pelos produtores, até então, exige uma seqüência de práticas que geram custos com mão-de-obra e podem acarretar impactos físicos ao solo. Em razão disto o sistema de cultivo sobre o solo (SCSS) visa minimizar estes custos e práticas agrícolas de implantação da cultura.

Para a adoção do SCSS, a primeira recomendação é a análise do solo. Posteriormente caso seja recomendável realizar calagem. Preparar o solo através de gradagem e/ou realizar o revolvimento do solo com o uso de animal de tração com capinadeira, definir o espaçamento desejado e com o uso de corda de marcação, realizar efetivamente o plantio dos cladódios. O SCSS consiste em distribuir os cladódios sobre o solo de maneira horizontal (Figura 5).

Os cladódios utilizados devem passar por um período de cicatrização da área do corte e serem provenientes de matrizes saudáveis para evitar a infestação de pragas, doenças e prevenir o insucesso das futuras plantas. A utilização de espécies resistentes à cochonilha-do-carmim também é um fator a ser considerado.

Os demais tratos culturais como capina, controle de pragas, adubação etc. devem ser realizados normalmente.



Figura 5. Primeira implantação de palmas forrageiras cultivadas sobre o solo, em 08 de outubro de 2020 no estabelecimento rural Chã da Bolandeira, município de Jaçanã – RN.

3.7. PRAGAS E DOENÇAS

De acordo com Lopes (2012) algumas doenças atacam a produtividade da palma, ocasionadas principalmente por fungos. Promovendo podridão nos cladódios, raízes e raquetes da base. As referidas doenças possuem características sintomatológicas distintas e ocorrem em baixa incidência e, portanto, ao longo dos tempos não vem causando danos muito severos à cultura (LIRA, 2017). Para as doenças causadas por fungos fitopatogênicos em palma forrageira, existe uma escassez de estudos (BONFIM, 2015) existindo apenas pesquisas relacionadas à sintomatologia e ocorrência (SOUZA et al., 2010).

Com relação ao manejo de doenças, um controle natural surge com alternativa ao uso de produtos químicos, sendo importante para o uso de uma agricultura sustentável, além de que, não proporciona resistência aos patógenos controlados. Dessa forma, a utilização de métodos naturais constitui-se como uma das tecnologias apropriadas para o atual conceito de agricultura agroecológica com uso mínimo de defensivos (MOREIRA-FILHO, 2018).

A palma forrageira é atacada por pragas que possuem potencial de dano capaz de comprometer a cultura parcial ou totalmente, por isso, precisam ser controladas pelo produtor (SENAR, 2018).

Dentre as pragas que atacam a palma forrageira no Nordeste brasileiro, estão as espécies de cochonilha de escamas (*Diaspis echinocacti* Bouche), conhecida também como piolho ou mofo da palma, e a cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockerell). Além destas, lagartas, gafanhotos e formigas também são considerados as principais pragas da palma (LIRA, 2017).

No processo de alimentação, as cochonilhas sugam as raquetes da palma inoculando toxinas, o que resulta no enfraquecimento das plantas, provocando o amarelecimento e a queda dos cladódios. Em ataques mais severos, quando não é adotada medida de controle, podem ocorrer à morte ou destruição da planta (CAVALCANTE et al., 2001).

A *D. echinocacti* também conhecida como farinhosa é uma praga sugadora de seiva que acarreta o amarelecimento e atrofiamento da planta, assim como provoca nos animais a rejeição para o consumo.

D. echinocacti tem grande potencial biótico. Sua biologia pode ser influenciada, sobretudo, pela variedade da palma hospedeira e as condições climáticas sob as quais foram submetidas, notadamente, a temperatura e a umidade relativa do ar (CHAGAS et al., 2018).

No processo de alimentação, as cochonilhas sugam as raquetes da palma inoculando toxinas, o que resulta no enfraquecimento das plantas, provocando o amarelecimento e a queda dos cladódios. Em ataques mais severos, quando não é adotada medida de controle, podem ocorrer à morte ou destruição da planta (CAVALCANTE et al., 2001).

De acordo com Lima & Gama (2001) é comum nessa espécie uma carapaça protetora e capacidade elevada reprodução, que promove com rapidez um alto potencial de infestação caracterizada pela interação de dois tipos de reprodução: a partenogênese telítica e a anfigonia.

A cochonilha de escama encontra-se atualmente dispersa nos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. Quando a praga for identificada em uma área de palma deve-se, de imediato, tomar as devidas providências, pois se nenhuma medida de controle for aplicada, o inseto devasta completamente a cultura (ARRUDA, 1983).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Jaçanã-RN, está situado conforme as coordenadas geográficas 06°25'33''S e 36°12'18'' W na Mesorregião do Agreste Potiguar e Microrregião da Borborema, localizado a 147 km da capital do Rio Grande do Norte, Natal, no Nordeste brasileiro (Figura 6). Os municípios circunvizinhos são: ao Norte, Coronel Ezequiel; ao Leste, São Bento do Trairi; ao Sul os municípios paraibanos Cuité, Picuí e Nova Floresta (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2013). Sua extensão territorial abrange uma área total de 54.558 km², correspondente a 0,11% do território estadual (MARIO, 2016). A população estimada é de 9.068 habitantes e densidade demográfica de 145,25 hab. km⁻² (IBGE, 2017).

O experimento foi conduzido no estabelecimento rural denominado Chã da Bolandeira, de Manoel Batista de Oliveira. Esta área apresenta uma fitofisionomia típica do bioma Caatinga. O clima característico é semiárido, com temperatura média anual próxima dos 25,6 °C (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM, 2005). As atividades econômicas predominantes desenvolvidas na região são a agropecuária, o extrativismo e o comércio (CPRM, 2005; MARIO, 2016).



Figura 6. Localização do município de Jaçanã no Estado do Rio Grande do Norte. Marques, (2014).

4.2. SOLO

Por um longo período os solos encontrados em regiões semiáridas, principalmente no Nordeste brasileiro, foram considerados inadequados para a agricultura, porém Cunha (2010) afirma que grande parte da população humana depende do que as terras semiáridas e áridas sejam incorporadas ao processo produtivo.

De acordo com Santos et al., (2006) a palma forrageira é uma cultura indicada para solos de textura arenosa à argilosa, sendo, porém mais frequentemente os recomendados são os solos argilo-arenosos.

Foram retiradas amostras aleatórias simples e enviada uma amostra composta de solo para análise de fertilidade e física, realizada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia – PB, como consta no Apêndice 1.

4.3. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

O estudo consistiu da implantação dos sistemas de cultivo sobre o solo e cultivo convencional utilizando os cultivares de palma forrageira: mexicana (*Opuntia stricta*), doce (*Nopalea cochenillifera*) e baiana (*Nopalea* spp.). Os cladódios utilizados para a realização da pesquisa foram provenientes de matrizes existentes no mesmo estabelecimento rural.

O experimento foi realizado em campo no período de sequeiro. A experimentação teve duração de 12 meses, com início em 08 de outubro de 2019 e término em 08 de novembro de 2020. Para registrar a precipitação pluviométrica foi instalado um pluviômetro de leitura direta. Os dados foram coletados conforme a ocorrência de precipitação como mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Precipitação pluviométrica ocorrida no período de setembro de 2019 a outubro de 2020.

| Anos | Precipitação (mm) | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Meses | | | | | | | | | | | |
| | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
| 2019 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2020 | 115 | 209 | 227 | 970 | 197,5 | 39 | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | - | - |

O espaçamento adotado foi de 1,0 m entre fileiras e 0,5 m entre plantas, correspondente a 20.000 plantas por hectare.

O delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso, no esquema fatorial de 3 x 2, conforme mostra a Tabela 3.

Foram adotados seis tratamentos e quatro blocos. Cada parcela experimental foi composta por três cladódios das três espécies, totalizando 96 mudas.

Tabela 3. Tratamentos que foram testados.

| Tratamento | Bloco I | Bloco II | Bloco III | Bloco IV |
|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| T1 – PbCC | T ₁ B ₁ | T ₁ B ₂ | T ₁ B ₃ | T ₁ B ₄ |
| T2 – PbSS | T ₂ B ₁ | T ₂ B ₂ | T ₂ B ₃ | T ₂ B ₄ |
| T3 – PdCC | T ₃ B ₁ | T ₃ B ₂ | T ₃ B ₃ | T ₃ B ₄ |
| T4 – PdSS | T ₄ B ₁ | T ₄ B ₂ | T ₄ B ₃ | T ₄ B ₄ |
| T5 – PmCC | T ₅ B ₁ | T ₅ B ₂ | T ₅ B ₃ | T ₅ B ₄ |
| T6 – PmSS | T ₆ B ₁ | T ₆ B ₂ | T ₆ B ₃ | T ₆ B ₄ |

Os tratamentos testados foram assim designados:

T1 = Palma baiana cultivo convencional – PbCC;

T2 = Palma baiana cultivo sobre o solo – PbSS;

T3 = Palma doce cultivo convencional – PdCC;

T4 = Palma doce cultivo sobre o solo – PdSS;

T5 = Palma mexicana cultivo convencional – PmCC;

T6 = Palma mexicana cultivo sobre o solo – PmSS.

Para os tratamentos nos quais foi utilizado o sistema de cultivo convencional, foram feitas covas, cuja profundidade permitia a imersão de cerca de 50% do cladódio que foi posicionado transversalmente, sentido Leste – Oeste, de acordo com as recomendações técnicas (SENAR, 2018), como observado na Figura 7.



Figura 7. Implantação da palma forrageira no sistema convencional de cultivo no município de Jaçanã – RN.

Para os tratamentos utilizados no sistema de cultivo sobre o solo (SCSS), os cladódios foram distribuídos nos locais marcados de acordo com a casualização, porém de maneira mais rápida uma vez que para esse método é necessário apenas que o cladódio seja posicionado na horizontal conforme a marcação do espaçamento, como mostra a Figura 8.



Figura 8. Implantação da palma baiana no sistema de cultivo sobre o solo no município de Jaçanã – RN.

Foi feita a disposição de bordaduras nas extremidades laterais do experimento (Figura 9). De acordo com Cargnelutti-Filho, (2003) as fileiras de bordadura são as mais externas das parcelas e não são aproveitadas na obtenção dos dados experimentais. Elas servem para evitar influências provenientes do meio externo ao experimento. Os tratos culturais da área experimental foram realizados por trabalhadores locais.



Figura 9. Fileiras de bordadura para proteção de área experimental à direita e à esquerda.

4.4. VARIÁVEIS ESTUDADAS

As variáveis investigadas foram curvatura do cladódio, ocorrência de enraizamento, fixação do cladódio ao solo, número de cladódios, emissão de brotações, tombamento dos cladódios matrizes. Os registros fotográficos foram feitos por meio de aparelho celular.

4.5. ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as médias das características comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, por meio do aplicativo computacional Sisvar (FERREIRA, 2011).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve como determinar o período de início de emissão de raízes para os tratamentos T1, T3 e T5, pois representavam o SCC, no qual os cladódios estavam enterrados no solo, no entanto, em pesquisa realizada com a variedade de *O. ficus indica pontiagudo* os pesquisadores Vazquez-Vazquez et al., (2007) encontraram que a emissão de raízes ocorreu após o quinto dia da realização do cultivo.

Tabela 4. Emissão de raízes sem fixação e fixadas ao solo aos 90 e 120 dias.

| Tratamento | Emissão sem fixação (%) | | Emissão com fixação (%) | |
|------------------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|
| | 90 dias | 120 dias | 90 dias | 120 dias |
| T1 – PbCC | - | - | 100 | 100 |
| T2 – PbSS | 41,67 | 5,56 | 58,33 | 94,44 |
| T3 – PdCC | - | - | 100 | 100 |
| T4 – PdSS | 8,34 | 0,0 | 91,66 | 100 |
| T5 – PmCC | - | - | 100 | 100 |
| T6 – PmSS | 20,84 | 6,95 | 79,16 | 93,05 |

No que se refere ao T4, mesmo apresentando menor tolerância à seca (ROCHA, 2012) entre as cultivares analisadas, a palma doce indicou maior percentual de emissão de raízes fixas aos 90 dias em relação aos tratamentos que foram adotados o SCSS, totalizando 100% das raízes emitidas com fixação aos 120 dias.

Em T2 e T6, observou-se que aos 90 dias mais da metade dos cladódios emitiram raízes com fixação. Aos 120 dias, T2 havia emitido 94,44% das raízes fixas e T6 93,05 %, mostrando que não houve grandes diferenças no percentual entre o SCSS e SCC.

Campos, (2018) estudando manejo de irrigação nas cultivares orelha de elefante, IPA-Sertânia, doce, gigante e orelha de onça, afirma que a cultivar orelha de elefante submetida à condição de testemunha sem uso da irrigação, sofreu alguns efeitos fisiológicos negativos, no entanto, nesta pesquisa e em relação à emissão de raízes em condições de sequeiro aos 120 dias não se constatou diferenças que comprometesse as espécies investigadas.

Para os pesquisadores Resende et al., (2020) investigando a influência do substrato e do enraizamento na aclimatização de *Melocactus glaucescens* propagados *in vitro* afirmam que o percentual de areia no solo beneficia a evolução das plantas, visto que suas especificidades favorecem a permeabilidade e aeração do substrato, acarretando melhores condições para o enraizamento, fato este, no substrato usado que pode ter beneficiado o enraizamento da presente pesquisa devido o solo ser argilo-arenoso.

Em relação ao surgimento dos cladódios e este fator reflete na produção e produtividade de palmais, Scalisi et al., (2016) estudando a dinâmica de crescimento do cladódio em *Opuntia ficus-indica* sob seca afirmam que esta espécie é altamente responsiva a hidratação e ao crescimento, no entanto, pode-se observar na Tabela 5 que no primeiro quadrimestre foi registrado o número de cladódios em todos os tratamentos, sem diferença significativa, ressaltando que desde o primeiro mês de cultivo já tinha surgido cladódios, mesmo em período de estiagem.

Tabela 5. Comparação da média do número de cladódios no quarto mês de cultivo entre as espécies (08.02.2020).

| Tratamento | Número de cladódios |
|---------------------|----------------------------|
| T3 – PdCC | 1,20 a |
| T5 – PmCC | 1,20 a |
| T2 – PbSS | 0,76 a |
| T4 – PdSS | 0,69 a |
| T6 – PmSS | 0,62 a |
| T1 – PbCC | 0,50 a |
| CV = 16,28 % | |

Na média do número de cladódios no segundo quadrimestre, observou-se que não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos, mantendo a tendência do comportamento do quadrimestre anterior, mas evoluindo em emissão média de cladódios (Tabela 6).

Durante o este período foram registradas as maiores precipitações pluviométricas, sendo maio o mês mais chuvoso, com 227 mm. Para Scalisi et al., (2016) estes reconhecem

que há necessidade do estudo do efeito do estresse hídrico sobre os mecanismos fisiológicos que promovem o aumento de cladódios, o que denota nesta pesquisa que mesmo com a precipitação que ocorreu, esta não interferiu na emissão de cladódios entre as espécies.

Tabela 6. Comparação da média do número de cladódios no oitavo mês de cultivo entre as espécies (08.06.2020).

| Tratamento | Número de cladódios |
|---------------------|----------------------------|
| T1 – PbCC | 4,40 a |
| T6 – PmSS | 4,22 a |
| T3 – PdCC | 4,18 a |
| T5 – PmCC | 4,10 a |
| T2 – PbSS | 3,96 a |
| T4 – PdSS | 3,35 a |
| CV = 17,76 % | |

De acordo com Alves et al., (2017) investigando a emissão de cladódios da palma forrageira sob lâminas de irrigação e consórcio, estes chegaram a conclusão que mesmo com uso de irrigação o número de cladódios não foi significativo da segunda ordem em diante, mas atingiu na 1ª ordem 10 unidades em média, no caso comparando com a presente pesquisa diferente já que aos 12 meses o maior número médio de cladódios entre as espécies alcançou de quatro a seis unidades (Tabela 7), o que provavelmente será alcançado no segundo ano de cultivo entre as três espécies estudadas.

Tabela 7. Comparação da média do número de cladódios no décimo segundo mês de cultivo entre as espécies (08.10.2020).

| Tratamento | Número de cladódios |
|---------------------|----------------------------|
| T2 – PbSS | 6,95 a |
| T3 – PdCC | 6,66 a |
| T1 – PbCC | 6,53 a |
| T5 – PmCC | 4,79 a |
| T6 – PmSS | 4,39 a |
| T4 – PdSS | 4,10 a |
| CV = 16,65 % | |

Para a comparação da média do número de cladódios entre os sistemas de cultivo durante o quarto mês, observa-se na Tabela 8 que apesar das espécies doce e gigante mexicana apresentaram maior número de cladódios no sistema convencional em relação ao sistema de cultivo sobre o solo, verificou-se que não houve diferença estatística entre os dois sistemas.

No que se refere ao sistema de cultivo sobre o solo, as palmas baiana e doce mostraram maior número de cladódios em relação à palma gigante mexicana.

Na pesquisa de respostas de genótipos de palma forrageira a diferentes densidades de cultivo feita por Cavalcante et al., (2014) as plantas pertencentes ao gênero *Nopalea* apresentam maior quantidade de cladódios, quando comparadas às do gênero *Opuntia*. Isto está relacionado à fisiologia da planta e não ao sistema de cultivo adotado. No entanto, Alves et al., (2017) afirmam que a boa escolha do sistema de cultivo pode aumentar a utilização dos recursos naturais, assim como sua produtividade.

Tabela 8. Comparação da média do número de cladódios no quarto mês de cultivo entre os sistemas de cultivo (08.02.2020).

| Tratamento | Sistema de cultivo |
|----------------------|---------------------------|
| Cultivo convencional | |
| T3 – PdCC | 1,20 a |
| T5 – PmCC | 1,20 a |
| T1 – PbCC | 0,50 a |
| Cultivo sobre o solo | |
| T2 – PbSS | 0,76 a |
| T4 – PdSS | 0,69 a |
| T6 – PmSS | 0,62 a |
| CV = 16,28 % | |

Ao oitavo mês de cultivo (Tabela 9) observou-se que não ocorreu diferença estatística na média do número de cladódios entre os sistemas, corroborando dessa maneira com Mafra et al., (1974) que ao estudarem a posição e número de artículos no plantio da palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill.) estes afirmam que a posição do cladódio nas covas não influencia na produção.

As palmas baiana e doce apresentaram maior número de cladódios no sistema convencional, porém, a mexicana mostrou maior número de cladódios no sistema de cultivo sobre o solo em relação às demais, mas estatisticamente iguais.

Tabela 9. Comparação da média do número de cladódios no oitavo mês de cultivo entre os sistemas de cultivo (08.06.2020).

| Tratamento | Sistema de cultivo |
|----------------------|---------------------------|
| Cultivo convencional | |
| T1 – PbCC | 4,40 a |
| T3 – PdCC | 4,18 a |
| T5 – PmCC | 4,10 a |
| Cultivo sobre o solo | |
| T6 – PmSS | 4,22 a |
| T2 – PbSS | 3,96 a |
| T4 – PdSS | 3,35 a |
| CV = 16,28 % | |

Durante o décimo segundo mês de cultivo foi observado que a média do número de cladódios não apresentou diferença estatística entre os sistemas de cultivo, evidenciando dessa maneira que as plantas cresceram de forma semelhante em ambos os sistemas de cultivo. Esta informação corrobora com estudo realizado por Lopes et al., (2009) sobre o efeito das formas de plantio de cladódios com palma. Os referidos autores afirmam em seus resultados que não houve diferença estatística na produção de cladódios de palma doce entre as formas de cultivo: cladódios plantados na vertical 90°, cladódios plantados com vértice para o leste, inclinação de 45° e cladódios plantados com vértice para o oeste, com inclinação de 45°.

Nota-se que a cultivar baiana apresentou número de cladódios superior no sistema de cultivo sobre solo, sendo a palma que mais emitiu cladódios entres ambos os sistemas, mas sem diferença significativa (Tabela 9).

Tabela 10. Comparação da média do número de cladódios no décimo segundo mês de cultivo entre os sistemas de cultivo (08.10.2020).

| Tratamento | Sistema de cultivo |
|----------------------|---------------------------|
| Cultivo convencional | |
| T3 – PdCC | 6,66 a |
| T1 – PbCC | 6,53 a |
| T5 – PmCC | 4,79 a |
| Cultivo sobre o solo | |
| T2 – PbSS | 6,95 a |
| T6 – PmSS | 4,39 a |
| T4 – PdSS | 4,10 a |
| CV = 16,28 % | |

Para Alves et al., (2017) a emissão de cladódios da palma forrageira esteve mais associada a características morfológicas ou genéticas do clone do que a mudança promovida pelos tratamentos no ambiente de cultivo, dessa forma corroborando com esta pesquisa onde os sistemas de cultivo sobre o solo e convencional não apresentaram diferenças estatísticas.

A partir do mês de agosto (Figura 10) foram observadas maiores ocorrências da praga cochonilha de carapaça nas cultivares doce e baiana. Porém, não foi alcançou níveis de danos. Este inseto apresenta como principal característica uma carapaça coloração castanho escuro sobre o seu corpo, o que facilitou a identificação.



Figura 10. Ataque promovido pela cochonilha de carapaça nas palmas forrageira doce e baiana no município de Jaçanã – RN.

Em um estudo realizado por Azeredo et al., (2004) sobre a ocorrência da cochonilha de carapaça em espécies de *Myrtus communis* L. (Myrtaceae), os autores mostraram que os maiores picos de ocorrência da praga foram registrados nos meses de agosto e setembro, e associaram estes resultados ao fim do inverno, onde as temperaturas são mais elevadas.

De acordo com Lima & Gama, (2001) dentre as cochonilhas esse grupo é o que apresenta maiores níveis de evolução, graças a sua carapaça que além de conferir proteção, permite à secreção de enzimas tóxicas a planta. Estas enzimas causam sintomas típicos de machas amarelas nas folhas (AZEREDO et al., 2004).

Nos tratamentos nos quais foram utilizados a cultivar gigante mexicana não ocorreu infestação da cochonilha.

Durante as visitas ao experimento, pôde-se observar a presença da cochonilha de escama na palma doce. Lira et al., (2016) afirmam que a cochonilha é um inseto cosmopolita, ou seja, ocorre em todas as regiões onde a cactácea é cultivada.

Figueiredo, (2018) investigando a resistência de palma forrageira: *in vitro* e *ex vitro* á cochonilha de escama *Diaspis echinocati* constatou em seus resultados que a palma gigante mexicana demonstra sensibilidade à cochonilha de escamas, porém não foi registrada a ocorrência desta praga nessa espécie. Ainda de acordo com a autora, em relação às cultivares gigante mexicana, doce e redonda, a palma baiana apresenta maior resistência a cochonilha de escamas.

O ataque desta praga promove uma série de sintomas, facilitando seu reconhecimento, não devendo ser confundida com o chamado mal fisiológico, que acontece geralmente em

raquetes mais velhas nos períodos de estiagem, com exibição de pústulas sobre o tegumento das plantas (SANTOS et al., 2006).

Observando a Figura 11, é possível ver ataque severo da cochonilha de escamas de coloração marrom a esbranquiçada sobre o verde característico da planta.



Figura 11. Ataque promovido pela cochonilha de escama - *Diaspis echinocacti* Bouche na palma forrageira doce no município de Jaçanã – RN.

Senar, (2020) recomenda a pulverização com óleo mineral, detergente ou extrato de nim indiano (*Aradirachta indica*) para ir controlando esses insetos logo no início, porém, caso a praga tenha infestado grande parte da plantação, sugere-se que as raquetes sejam retiradas e oferecidas aos animais.

De acordo com Santos et al., (2006) o mais indicado para combater a cochonilha de escama na palma forrageira é o manejo integrado, enfatizando o controle biológico por meio de inimigos naturais.

Lima & Gama, (2001) confirmam através da observação em microscópio-estereoscópico, um meio de dispersão desta cochonilha; o transporte no corpo dos adultos do próprio predador (Coccinellidae). Esses coccinélídeos, ao voarem, transportam ninfas neonatas móveis da cochonilha, que, ao atingirem uma planta sadia, podem iniciar uma infestação.

Durante as visitas foi observada a ocorrência de joaninhas da espécie *Zagreus bimaculosus*, como está exposto na Figura 12.



Figura 12. Ocorrência de joaninha da espécie *Zagreus bimaculosus* predando a cochonilha de escama na palma doce, no município de Jaçanã – RN.

Esta é uma espécie predadora pertencente à família Coccinellidae e à ordem Coleoptera que está relacionada principalmente à cochonilha de escama, atuando como agente de controle biológico.

De acordo com Lira, (2017) o controle biológico consiste na utilização dos inimigos naturais da praga - as joaninhas e vespinhas, que devem ser liberadas no campo onde a praga está ocorrendo para se processar o equilíbrio natural. Guerreiro, (2004) afirma que a ocorrência de coccinélídeos predadores implica na diminuição de problemas como pragas agrícolas, despesas com pesticidas e contaminação do meio ambiente.

Foi observado que houve ataque causado por um lepidóptero na cultivar doce, enquanto nas demais palmas não foram acometidas pelo inseto. O que pode estar associado ao alto teor de carboidratos que esta espécie apresenta (Figura 13).

Souza et al., (2018) divulgaram o primeiro registro da lagarta *Aricoris campestris* (H. Bates) na palma doce.

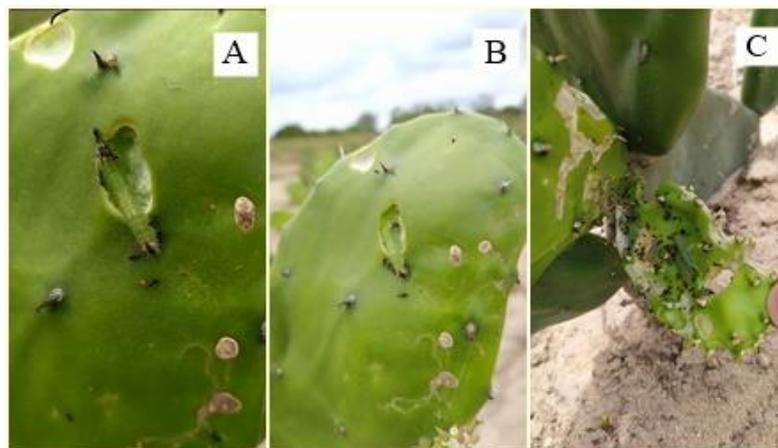


Figura 13. Registro da ocorrência da lagarta *Aricoris campestris* (H. Bates) na palma doce no período diurno, no município de Jaçanã – RN.

Segundo Souza et al., (2018) este inseto se alimenta basicamente dos cladódios, primeiramente raspando-os, promovendo perfuração da área injuriada seguida de necrose, o que ocorreu no presente trabalho, como pode ser observado na Figura 14.

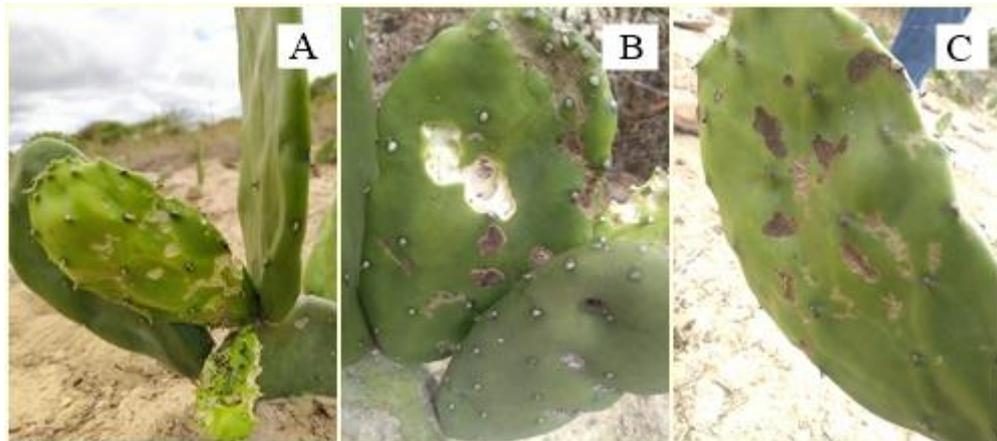


Figura 14. Injúrias causadas pela lagarta *Aricoris campestris* (H. Bates) na palma doce no município de Jaçanã – RN.

De acordo com Araújo et al., (2019) o ataque dessa espécie ocorre exclusivamente à noite, durante o dia as lagartas se escondem em folhagens ou em caules secos da palma, o que dificulta seu combate.

Na época chuvosa outras espécies de lagarta também causam danos à palma. Porém este inseto ataca principalmente no período de estiagem, quando as plantas estão com menos reservas. Seu controle deve ser prioritariamente à noite, quando é possível visualizar as lagartas na lavoura (ARAÚJO et al., 2019).

Brito, (2019) afirma que a presença de insetos como formigas, lagartas e gafanhotos é ocasional em algumas espécies de palma, especialmente nas plantas mais jovens.

Não foi verificado ocorrência de nenhuma doença nas palmas durante o experimento.

5. CONCLUSÃO

O desempenho das espécies *Opuntia* spp., *Opuntia stricta*, *Nopoloea cochinillifera* no período de estiagem, foi o mesmo nos sistemas de cultivo sobre o solo e no sistema de cultivo convencional, indicando assim que o sistema de cultivo sobre o solo é recomendável como tecnologia inovadora.

A emissão das primeiras raízes foi registrada aos 90 dias após o cultivo, sendo a palma doce a cultivar a apresentar maior percentual de emissão e fixação de raízes. O que pode estar relacionado diretamente à fisiologia da planta.

Em relação à emissão de cladódios nos sistemas de cultivo as espécies se comportaram de forma igual, não diferindo estatisticamente entre eles.

As espécies *Opuntia* spp., *Opuntia stricta* e *Nopoloea cochinillifera* tiveram o mesmo comportamento comparadas entre si, sobre a emissão de número de cladódios, não diferindo estatisticamente.

Não foi registrada a ocorrência da cochonilha-do-carmim, o que confirma a resistência das espécies a esta praga. A infestação das cochonilhas de escamas e de carapaça não atingiu nível de dano. No que se refere ao ataque promovido pela lagarta na palma doce pode-se constatar que esta infestação ocorreu apenas nesta espécie.

Não foi verificada ocorrência de nenhuma doença nas três espécies.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.; PEIXOTO, C.P.; LEDO, C.A. da S. Caracterização Do Sistema De Produção E Utilização Da Palma Forrageira Na Região Semiárida Do Estado Da Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n.15, p. 394 – 404, 2012.

ALVES, C.P.; ARAÚJO JÚNIOR, G.; QUEIROZ, JARDI, A.M. da R.F. SILVA, T.G.F. da. **Emissão De Cladódios Da Palma Forrageira Sob Lâminas De Irrigação E Consórcio**. In: XX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, Juazeiro-BA/Petrolina-PE, Brasil, 2017.

ALVES, F.A.L. Variabilidade Genética, Morfológica E Fitoquímica De Genótipos De Opuntia E Nopalea. Tese (Doutorado). Universidade Federal da Paraíba. Areia – PB, 2015.

ALVES, H.F.L. **Custo De Implantação E Produtividade De Palma Forrageira Das Espécies Gigante (*Opuntia fícus indica* Mill) E Miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), Em Sistema De Cultivo Adensado**. Tese (Doutorado) Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2014.

ARAÚJO, J.S.; PEREIRA, D.D.; LIRA, E.C; FÉLIX, E. dos S.; SOUZA, J.T.A.; LIMA, W.B.de. Palma Forrageira: Plantio E Manejo. INSA – Campina Grande – PB, 2019.

ARRUDA, G.P. **Aspectos etológicos da cochonilha *Diaspis echinocacti* (Bouché, 1833)** (Homoptera, Diaspididae). Recife, 1983. 123p. Tese (Concurso público para Professor Titular do Departamento de Biologia) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE, 1983.

AZEREDO, E.H. de; RODRIGUES, W.C.; CASSINO, P.C.R. Ocorrência de Selenaspis articulatus (Morgan) (Hemiptera, Diaspididae) e do predador Pentilia egena (Mulsant) (Coleoptera, Coccinelidae) em Myrtus communis L. (Myrtaceae), em Pinheiral, RJ. **Rev. Bras. Entomol.**, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 569-576, 2004.

BOMFIM, A.G.J. **Controle De Fungos Fitopatogênicos De Palma Forrageira Por Meio De Fungos Endofíticos Isolados De Cactáceas**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Pernambuco – Recife, 2015.

BRITO, E.S. **Diversidade de insetos em palma forrageira no Município de Petrolina - PE**. TCC (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina - PE, 2019.

CAMPOS, A.R.F. **Manejo de irrigação na palma forrageira: definição de critérios com base no potencial matricial da água no solo**. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Cruz das Almas, BA, 2018.

CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L.; LÚCIO, A.D.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, P.M. A precisão experimental relacionada ao uso de bordaduras nas extremidades das fileiras em ensaios de milho. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 4, p. 607-614, 2003.

CAVALCANTE, L.A.D.; SANTOS, G.R.A.; SILVA, L.M. da; Respostas de genótipos de palma forrageira a diferentes densidades de cultivo. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 44, n. 4, p. 424-433, 2014.

CAVALCANTI, V.A.L.B.; SENA, R.C.; COUTINHO, J.L.B. **Controle das cochonilhas da palma forrageira**. Boletim IPA Responde, n. 39, p.1-2, 2001.

CHAGAS, M.C.M.; SILVA, E.C.S.; NASCIMENTO, S.M.; LIMA, G.F. da C.; COSTA-LIMA, T.C. **Cochonilha de escama na palma forrageira: aspectos biológicos e estratégias de manejo**. EMPARN, Parnamirim – RN, 2018.

CORDEIRO, D.S.; SILVA, M.C.; DUBEUX, J.; LIRA, M.A.; SILVA, R.M. Estratégias para Uso de Cactáceas em Zonas Semiáridas: Novas Cultivares e Uso Sustentável das Espécies Nativas. **Revista Científica de Produção Animal**. v. 15 p. 111-121, 2013.

CORREIA, R.C.; KIILL, L.H.P.; MOURA, M.S.B.; CUNHA, T.J.F.; JESUS JUNIOR, L.A.; ARAUJO, J.L.P. **A Região Semiárida Brasileira. Embrapa Semiárido**. cap. 1, p. 21-48, 2011.

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.

CUNHA, T.J.F.; PETRERE, V.G.; SILVA, D.J.; MENDES, A.M.S.; MELO, R.F.; OLIVEIRA NETO, M.B. de; SILVA, M.S.L. da; ALVAREZ, I. A. **Principais solos do Semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo**. Embrapa Semiárido. p. 51 – 88, 2010.

DUBEUX JR., C.J.B.; SANTOS, M.V.; CAVALCANTE, M.; SANTOS, D.C. Potencial Da Palma Forrageira Na América Do Sul. **Cactusnet newsletter**. Santiago del Estero, Argentina. p. 29-40, 2013.

DUQUE, J.G.; **Perspectivas Nordestinas**. 2a ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, p. 71, 2004.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042. 2011.

FIGUEREDO, W.R.S. **Resistência de palma forrageira: *in vitro* e *ex vitro* á cochonilha de escama *Diaspis echinocati* (Hemiptera: Diaspididae) (Bouché, 1833)**. Tese (Doutorado) Universidade Federal da Paraíba – Areia, 2018.

GUERREIRO, J.C. A Importância Das Joanelhas No Controle Biológico De Pragas No Brasil E No Mundo. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. ed. 5. 2004.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2017. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 25 Set. 2020.

LIMA, I.M.M.; GAMA, N.S.; Registro de Plantas Hospedeiras (Cactaceae) e de Nova Forma de Disseminação de *Diaspis echinocacti* (Bouché) (Hemiptera: Diaspididae), Cochonilha-da-Palma-Forrageira, nos Estados de Pernambuco e Alagoas. **Neotropical Entomology**. v. 30 n. 3, 2001.

LIRA, M. de A. **Cadernos do Semiárido: riquezas & oportunidades – Cultivos e Usos**. Recife: Editora do IPA. v. 7, n. 7, 2017.

LOPES, E.B.; BRITO, C.H. de; ALBUQUERQUE, I.C.de; BATISTA, J.de L.; Seleção De Genótipos De Palma Forrageira (*Opuntia* spp.) E (*Nopalea* Spp.) Resistentes À Cochonilha-Do-Carmim (*Dactylopius Opuntiae* Cockerell, 1929) Na Paraíba, Brasil. **Engenharia Ambiental** - Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 1, p. 204-215, 2010.

LOPES, E.B.; BRITO, C.H. de; ALBUQUERQUE, J.L.B. Efeito de formas de plantio na produção de cladódios em Palma doce. **Engenharia Ambiental** - Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 1, p. 303-308, 2009.

LOPES, E.B. **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no Semiárido nordestino**. João Pessoa: EMEPA-PB, p. 256, 2012.

MAFRA, R.C.; FARIAS, I.; FERNANES, A.P.M. CORREIA, E.B.; SANTANA, O.P. **Produção E Número De Artículos No Plantio Da Palma Gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill)**. In: **Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. ed. 11, 1974, Fortaleza: Anais: SBZ, 1974.

MARIO, O. **Jaçanã, meio século de história**. 2ª edição revista e atualizada. Natal/RN: Offset, 2016.

MARQUES, M.R.V. **Toxoplasmose: triagem sorológica em gestantes atendidas na rede básica de saúde de Jaçanã - RN**. 2014. 39 fl. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Bacharelado em Farmácia, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2014.

MEDEIROS, J. Produtos Registrados Para Combater A Cochonilha Do Carmim Na Palma Forrageira. **Instituto CNABRASIL**. Disponível em < <https://www.cnabrazil.org.br/>>. Acesso em: 13 Ago. 2020.

MENEZES, M.O.T de; TAYLOR, N. P.; LOIOLA, BEZERRA, M.I. Flora do Ceará, Brasil: Cactaceae. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 4, p. 757-774, 2013.

MOREIRA FILHO, J.E.; **Manejo Alternativo De Doenças De Palma Forrageira *Opuntia ficus-indica***. Monografia (Graduação) Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2018.

NOBEL, P.S.; ZUTTA, B.R. Tolerâncias de temperatura para caules e raízes de dois cactos cultivados, *Nopalea cochenillifera* e *Opuntia robusta*: aclimatação, luz e seca. **Journal of Arid Environments**, Los Angeles, v. 72, ed. 5, p. 633 – 642, 2008.

ÓBON, J.M.; CASTELLAR, M.; ALACID, J.A.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ. Produção de um corante alimentar vermelho-púrpura a partir de frutas *Opuntia stricta* por secagem por pulverização e sua aplicação em sistemas modelo de alimentos. **Journal of Food Engineering**. v. 90, ed. 4, p. 471-479, 2008.

OLIVEIRA, P.; PIE, M.R. Interação entre formigas e plantas portadoras de nectários extraflorais em vegetação de cerrado. **A. Soc. Entomol. Bras.** Londrina, v. 27, n. 2, p. 161-176, 1998.

PAULINO, J.R.L. **Palma forrageira na alimentação de ruminantes no semiárido: revisão.** - Areia: UFPB/CCA, 2013.

RAMOS, J.P. de F.; LEITE, M.L. de M.V.; OLIVEIRA JUNIOR, S. de. **Crescimento Vegetativo De *Opuntia ficus-indica* Em Diferentes Espaçamentos De Plantio.** *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 24, n. 3, p. 41-48, 2011.

RESENDE, S.V.; LIMA-BRITO, A.; SANTANA, J.R.F. Influência do substrato e do enraizamento na aclimatização de *Melocactus glaucescens* Buining & Brederoo propagados *in vitro*. *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 57, n. 6, p. 803-809, 2010.

ROCHA FILHO, R.R. **Palma Gigante E Genótipos Resistentes À Cochonilha Do Carmim Em Dietas Para Ruminantes.** Tese (Doutorado) Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife – PE, 2012

ROCHA, J.E. da S. **Palma forrageira no Nordeste do Brasil: O Estado Da Arte.** Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos – Documentos. 1º ed. p. 40, 2012.

SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; ARRUDA, G.P.; COELHO, R.S.B.; DIAS, F.M.; MELO, J.N. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) em Pernambuco.** Recife: IPA, 48p. (IPA. Documentos, 30), 2006.

SCALISI, A.; MORANDI, B.; INGLESE, P.; BIANCO, R. **Dinâmica de crescimento do cladódio em *Opuntia ficus-indica* sob seca.** Elsevier: Botânica Ambiental e Experimental, Itália. v. 22 p.158 – 167, 2016.

SENAR - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **A Cochonilha de Escama é uma das principais pragas que devasta a plantação de palma.** Sergipe, 2020. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/a-cochonilha-de-escama-e-uma-das-principais-pragas-que-devasta-a-plantacao-de-palma>. Acesso: 25 Ago. 2020.

SENAR. **Cultivo De Palma Forrageira No Semiárido Brasileiro** / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Brasília: SENAR, 3ª. ed., 2018.

SILVA, L.M.; FAGUNDES, J.L; LARA, V.; VIEGAS, P.A.A.; MUNIZ, E.N.; RANGEL, J.H.A.; MOREIRA, A.L; BACKES, A.C. Produtividade da palma forrageira cultivada em diferentes densidades de plantio. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 44, n. 11, p. 2064-2071, 2014.

SILVA, R.R.; SAMPAIO, E.V.S.B. Palmas forrageiras *Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenillifera*: sistemas de produção e usos. *Revista Geama*, [S.l.], p. 151-161, 2016.

SOUZA, A.E.F.de; NASCIMENTO, L.C.; ARAÚJO, E.; LOPES, E.B.; SOUTO, F.M. Ocorrência E Identificação Dos Agentes Etiológicos De Doenças Em Palma Forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) No Seminário Paraibano. *Revista Biotemas*, Florianópolis – SC. v. 23, n. 3, 2010.

SOUZA, M.S.; SOUZA, J.T.A.; LIMA, G.F.C.; MEDEIROS, M.R.; OLIVEIRA, R. BATISTA, J.L. 2018. **Primeiro Registro de *Aricoris campestris* (H. Bates) (Lepidoptera: Riodinidae) em Palma Forrageira *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck (Cactaceae) no Brasil.** *EntomoBrasilis*. v. 11, n. 2, 142-143, 2018.

TEIXEIRA, J.C.; EVANGELISTA, J.R.; PEREZ, I.A.C.M.T.; MORON, I.R. Cinética Da Digestão Ruminal Da Palma Forrageira (*Nopalea Cochenillifera* (L.) Lyons-Cactaceae) Em Bovinos E Caprinos. **Ciênc. e Agrotec.** v. 23, n. 1, p.179-186,1999.

VASCONCELOS, A.G.V.; LIRA, M.A.; CAVALCANTI, V.L.B.; SANTOS, M.V.F. Clones de palma forrageira resistentes à cochonilha-do-carmim (*Dactylopius* sp). **R. Bras. Zootec.** Viçosa, v. 38, n. 5, p. 827-831, 2009.

VASQUEZ-VASQUEZ, C.; TARANGOL, R.Z.; ORONA-CASTILHO, I.; MURILLO-AMADOR, B.; SALAZAE-SOSAL, E.; VASQUEZ-ALVARADO, R.; GÁRCIA-HERNANDEZ; TROYO-DIÉGUEZ, E. **Root Growth Rate Analysis in Four *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. Varieties.** Changes in Physical Properties and Chemical Composition, México. p. 83 – 90, 2007.

VOLTOLINI, T.V.; MIRANDA, J.E.C.; SANTOS, R. D.; MUNIZ, E.N.; FERNANDES, E. N.; MAGALHAES, V.M.A. **Plantio e Manejo da Palma Forrageira no Semiárido: Cartilhas Elaboradas Conforme A Metodologia E-Rural.** Brasília: Embrapa, ed. 1ª, p. 36, 2016.

ZAPPI, D., AONA, L.Y.S.; TAYLOR, N. **Cactaceae.** Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo, vol. 5, pp: 163-194, 2007.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N. **Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB70>>. Acesso em: 16 Ago. 2020.

APÊNDICE 1



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



LAUDO DA ANÁLISE DE SOLO

Identificação da Amostra Nº **39.994 - 39.995**

Nome do Responsável: Antônio Kyldemir Dantas de Oliveira

Nome da Propriedade: Sítio da Bulandeira

Município: Jaçanã

Estado: RN Tel.:

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

Resultados da Análise de Solo**Química e Fertilidade**

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

P, K, Na: Extrator Mehlich 1

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

Al, Ca, Mg: Extrator KCl 1 M

SB: Soma de Bases Trocáveis.

CTC: Capacidade de Troca Catiônica

M.O.: Matéria Orgânica – Walkley-Black

Física

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

CONSULTAR UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO PARA UMA BOA ORIENTAÇÃO

Datas

Entrada: 29/10/2019 Saída: 08/11/2019

Eng. Agrônomo Responsável:

Adailson Pereira de Souza
CREA 140344519-6

Apêndice 1. Análise do solo do estabelecimento rural Chã da Bolandeira, município de Jaçanã, realizada no Centro de Ciências Agrárias da UFPB, Areia – PB.