



**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 DE PALMA FORRAGEIRA  
MEXICANA EM PERÍODOS DISTINTOS DE CURA**

**ALEX ALVES DOS SANTOS**

Cuité - PB

2022

ALEX ALVES DOS SANTOS

**SISTEMA DE CULTIVO SOBRE O SOLO DE PALMA FORRAGEIRA  
MEXICANA EM PERÍODOS DISTINTOS DE CURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da 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

S237s Santos, Alex Alves dos.

Sistema de cultivo sobre o solo de palma forrageira mexicana em períodos distintos de cura. / Alex Alves dos Santos. - Cuité, 2023.  
46 f.: il. color.

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

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

1. Palma forrageira. 2. Palma forrageira mexicana. 3. Palma forrageira -  
cultivo. 4. *Opuntia stricta*. I. Oliveria, José Kidelmar Dantas de. II. Ribeiro,  
Lílian Arruda. III. Título.

CDU 633.2(043)

ALEX ALVES DOS SANTOS

**SISTEMA DE CULTIVO SOBRE O SOLO DE PALMA FORRAGEIRA  
MEXICANA EM PERÍODOS DISTINTOS DE CURA**

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**

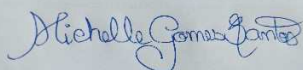


---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Fernando Kidelmar Dantas De Oliveira  
(Orientador - UFCG)

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Francisco José Victor de Castro  
(Membro titular - UFCG)



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Michelle Gomes Santos  
(Membro titular - UFCG)

## **DEDICATÓRIA**

Dedico a Deus, meu Pai, meu Protetor, minha Luz, e aos meus familiares que estiveram sempre me apoiando, marcando assim, o final de um percurso recheado de experiências inesquecíveis.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por toda força e glória depositada a mim, pois em ti senhor, busco a vitória em minha vida.

Agradeço ao Orixá Oxóssi das Matas, OKÊ ARÓ meu pai, aos meus bons guias de luz que me orientaram e ajudaram espiritualmente em minhas conquistas.

Aos meus pais pela força durante o experimento feito, ajudando em transporte e no cultivo, minha mãe Sandra Silva e meu pai Alexsandro Santos.

As minhas irmãs que também me ajudaram durante esses seis meses de trabalho, nem que seja fazendo raiva, coisas de irmãos, elas são Alexsandra Santos e Samira Alves.

Agradeço ao meu avô Sr. Antônio dos Santos por ter me cedido o espaço para o experimento, sua esposa Socorro Diniz, e minha Tia pela ajuda todos os dias que estávamos estudando, Albaniza Diniz.

A Damião Marinho pela ajuda com as raquetes de palmas cedidas a mim, e ao amigo Leandro Corrêa e Glaucia Corrêa, amigos do meu coração e para toda vida.

Agradecer a toda ajuda me dada por Josicleide Cruz, que sempre esteve comigo, as minhas amigas Vera Lúcia e Eliene Martins.

As minhas professoras da Escola Estadual José Luiz Neto, Josiene Virgínio, Antônio Vieira, Iraci Martins e Gleicimere Oliveira pela força que me deram de prosseguir em meus estudos.

Um agradecimento em especial a minha Mãe de vidas, Rosalva Diniz, por tudo que vem fazendo por mim, jamais será esquecida por toda a minha vida.

Agradeço ao professor Kidelmar Dantas que me escolheu como seu orientando, e por toda dedicação, pois é um homem de qualidades imensas e de um conhecimento inigualável.

Agradeço à UFCG por seus ensinamentos passados a mim, e ao curso de licenciatura biológicas por transformar sonhos em realidade.

Esse trabalho é total e dedicado *in memoriam* a três pessoas muito especiais em minha vida, pessoas que essas que sempre diziam “ESTUDE NEGÓ”, pessoas que me fizeram ser quem sou hoje, Terezinha Alves (mãe de coração), Grande Nogueira (pai de coração) e Edneide Luna (irmã de coração).

## RESUMO

A palma forrageira mexicana *Opuntia stricta* é um importante recurso forrageiro no Semiárido brasileiro, cultura esta implantada no Brasil no início do século XX. Por sua adaptabilidade e resistência, métodos foram desenvolvidos de cultivos que obtenham o melhor desenvolvimento da forrageira, como sistemas de cultivos e a técnica com a cura dos cladódios antes de seu plantio. A pesquisa teve como objetivo avaliar a relação do processo de cura no desempenho da palma forrageira orelha de elefante mexicana, em períodos distintos no sistema de cultivo sobre o solo. O experimento foi realizado em Barra de Santa Rosa, Paraíba no período de 20 de março de 2022 a 09 de setembro de 2022. As variáveis investigadas foram a ocorrência e fixação do cladódio ao solo, número de cladódios. Os resultados se mostraram satisfatórios em relação à emissão e fixação dos cladódios-matriz ao solo, mas em relação à emissão de novos cladódios ficou evidente que o processo de cura tem interferência direta na emissão. Conclui-se que a emissão e fixação dos cladódios-matriz ocorreram de maneira satisfatória independente do processo de cura, mas em relação à emissão de novos cladódios o tratamento T6 com período de cura de 15 dias foi quem melhor proporcionou a emissão de cladódios, com Índice de Crescimento de Cladódio no término da pesquisa superior a + 800 % de emissões. As pragas e doenças não tiveram interferência no cultivo em razão de não atingir o nível de dano.

**Palavras-chave:** *Opuntia stricta*, Processo de cura, Resistência, Déficit hídrico.

## ABSTRACT

The Mexican forage palm *Opuntia stricta* is an important forage resource in the Brazilian semi-arid region, a culture that was implanted in Brazil in the early twentieth century. Due to their adaptability and resistance, they have developed cultivation methods that obtain the best forage development, such as cultivation systems and the technique with curing the cladodes before planting. The research aimed to evaluate the relationship between the curing process and the performance of Mexican elephant ear cactus pear, in different periods in the soil cultivation system. The experiment was carried out in Barra de Santa Rosa, Paraíba from March 20, 2022 to September 9, 2022. The investigated variables were the occurrence and fixation of the cladode to the soil, number of cladodes. The results were satisfactory in relation to the emission and fixation of the matrix cladodes to the soil, but in relation to the emission of new cladodes it was evident that the curing process has a direct interference in the emission. It is concluded that the emission and fixation of the matrix cladodes occurred in a satisfactory manner, regardless of the curing process, but in relation to the emission of new cladodes, the T6 treatment with a cure period of 15 was the one that best provided the emission of cladodes. Pests and diseases did not interfere with the crop because they did not reach the damage level.

**Keywords:** *Opuntia stricta*, Curing process, Resistance, Water deficit.

## LISTA DE FIGURAS

- |                  |  |    |
|------------------|--|----|
| <b>Figura 1.</b> | Estabelecimento rural de Antônio dos Santos.             | 24 |
| <b>Figura 2.</b> | Mapa de Barra de Santa Rosa - PB, e municípios vizinhos. | 25 |



<b>Figura 3.</b>	Distribuição especial do experimento com palma mexicana em Barra de Santa Rosa - PB, 2022.	26
<b>Figura 4.</b>	Espaçamento adotado no experimento no SCSS de palma forrageira variedade mexicana.	27
<b>Figura 5.</b>	Comparação de emissão de cladódio de palma mexicana cultivada no SCSS no período de seis meses de 2022 no município de Barra de Santa Rosa - PB.	30
<b>Figura 6.</b>	Problemas ocasionados por lagartas ou formigas.	38
<b>Figura 7.</b>	Insetos encontrados no experimento.	39

### **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1.</b>	Precipitação pluviométrica ocorrida no município de Barra de
------------------	--

	Santa Rosa - PB, no ano de 2022.	25
<b>Tabela 2.</b>	Tratamentos usados com períodos de cura distintos no município de Barra de Santa Rosa - PB.	26
<b>Tabela 3.</b>	Enraizamento e fixação dos cladódios-matrizes (%) nos dois primeiros meses de 2022 de palma mexicana em Barra de Santa Rosa - PB.	29
<b>Tabela 4.</b>	Número de cladódios e respectivos incrementos do cultivo da variedade de palma forrageira mexicana no bimestre de 2022 em Barra de Santa Rosa - PB.	31
<b>Tabela 5.</b>	Numero de cladódios e respectivos incremento do cultivo da variedade de palma forrageira mexicana no segundo bimestre de 2022 em Barra de Santa Rosa - PB.	32
<b>Tabela 6.</b>	Número de cladódios e respectivos incrementos de crescimento do cultivo da variedade de palma forrageira mexicana no terceiro bimestre de 2022 em Barra de Santa Rosa - PB.	33
<b>Tabela 7.</b>	Incremento de crescimento de cladódios comparado entre os tratamentos do cultivo da variedade de palma forrageira mexicana no segundo bimestre de 2022 em Barra de Santa Rosa - PB.	33
<b>Tabela 8.</b>	Incremento comparado entre os tratamentos do cultivo da variedade de palma forrageira mexicana no terceiro bimestre de 2022 em Barra de Santa Rosa - PB.	34
<b>Tabela 9.</b>	Comparação do ICc em relação ao T6 no 3º mês do cultivo da variedade de palma forrageira mexicana de 2022 em Barra de Santa Rosa - PB.	35
<b>Tabela 10.</b>	Comparação do ICc em relação ao T6 no 4º mês do cultivo da variedade de palma forrageira mexicana de 2022 em Barra de Santa Rosa - PB.	36

- Tabela 11.** Comparação do ICc em relação ao T6 no 5º mês do cultivo da variedade de palma forrageira mexicana de 2022 em Barra de Santa Rosa - PB. 36
- Tabela 12.** Comparação do ICc em relação ao T6 no 6º mês do cultivo da variedade de palma forrageira mexicana de 2022 em Barra de Santa Rosa - PB. 37

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	14
2.1. GERAL.....	14
2.2. ESPECÍFICOS.....	14
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
3.1. CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E MORFOLÓGICA.....	15
3.2. PALMA MEXICANA.....	17
3.3. SISTEMA DE CULTIVO SOBRE O SOLO.....	18
3.4. PROCESSO DE CURA.....	19
3.5. PRAGAS E DOENÇAS.....	20
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	24
4.1. LOCALIZAÇÃO E EXECUÇÃO EXPERIMENTAL.....	24
4.2. CARACTERIZAÇÃO DO SOLO.....	2
4.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	2
4.4. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	2
4.5. VARIÁVEIS ESTUDADAS.....	2
4.6. ANÁLISE DE DADOS.....	2
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	29
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	40
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	41
<b>ANEXOS</b> .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

Desde o início do Século XX, a palma forrageira é cultivada com relativo sucesso no Semiárido brasileiro e nas regiões Áridas e Semiáridas dos Estados Unidos, México, África do Sul e Austrália. Sua introdução no Brasil ocorreu em 1880, no Estado de Pernambuco, por meio de raquetes provenientes do Texas, EUA (DOMINGUES, 1963).

Diante da adversidade climática do Semiárido brasileiro, a palma forrageira torna-se um importante recurso forrageiro, por sua rusticidade em ambientes com déficit hídrico e elevada produtividade, quando bem manejada e escolha adequada do sistema de cultivo (MACHADO-NETO, 2021).

A palma forrageira tem grande importância na alimentação humana e animal, além de se destacar na medicina, na indústria de cosméticos e na produção de aditivos naturais, representando uma alternativa de renda para as populações de regiões Áridas e Semiáridas em diferentes partes do mundo (SÁENZ, 2000; SÁENZ *et al.*, 2004). O seu cultivo ganha cada vez mais importância com o avanço da desertificação, cujo uso de tecnologias apropriadas e de culturas adequadas garantem o desenvolvimento sustentável (INGLESE *et al.*, 1995).

Alves (2014) afirma que a palma é a cultura com o maior potencial de exploração no Nordeste brasileiro, tornando-se assim a principal estratégia para evitar a queda na produção de forragem, em períodos de seca. Os aspectos fisiológicos que tornam a palma uma opção para zonas Áridas e Semiáridas estão ligados à cutícula impermeável, ao menor número de estômatos e ao mecanismo fotossintético denominado Metabolismo Ácido das Crassuláceas.

O Semiárido brasileiro se estende por 982.563,3 km<sup>2</sup>, ocupando 12% do território nacional, abrangendo quase todos os estados nordestinos, com exceção do Maranhão (89,5%) e os 10,5% restantes faz parte do Estado de Minas Gerais (SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - SUDENE, 2017). Os critérios para delimitação do semiárido foram aprovados pelas Resoluções do Conselho Deliberativo da Sudene, na Resolução nº 107/2017, com base na precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm; índice de aridez

de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 e, percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano (MACHADO-NETO, 2021).

Por décadas os estudos sobre palma foram direcionados principalmente para as variedades gigante e miúda (*Nopalea cochenillifera*). Com o surgimento da cochonilha-do-carmim e dizimação das áreas cultivadas com a variedade *Opuntia ficus-indica* as pesquisas se voltaram principalmente para as variedades miúda (*Nopalea cochenillifera*), orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*) e baiana *Nopalea* sp. (MACHADO-NETO, 2021). Dentre estas variedades, e em especial no Semiárido paraibano, a variedade *Opuntia stricta* tem se destacado em área cultivada devido a sua maior adaptabilidade e maior produtividade por unidade de área (SILVA, 2017).

O processo ou período de cura é um trato cultural essencial no cultivo dos palmais, segundo Lopes, (2012) sendo necessário para garantir a brotação dos cladódios. Para Santos, (2006) esse processo é utilizado para perder o excesso de umidade, permitir a cicatrização das injúrias ocorridas no corte e, assim, diminuir as possibilidades de incidência de doenças.

O sucesso produtivo no Semiárido só é possível de acordo com as condições de manejo adequado, então o Sistema de Cultivo Sobre o Solo (SCSS) mesmo sendo um estudo recente, iniciando em meados de outubro de 2019, se destaca pelo seu cultivo, o qual sua prática de manejo gera custos e impactos ao solo relativamente menores que o Sistema de Cultivo Convencional, que ainda é o mais adotado entre os produtores de palmais.

Para Nascimento, (2020) o sistema convencional apesar de ser o mais adotado pelos produtores, até então, exige uma sequência de práticas que geram maiores custos com mão-de-obra, assim como maior tempo para execução na implantação da cultura. Em razão disto o SCSS visa minimizar estes custos e práticas agrícolas de implantação da cultura.

Portanto, visto o promissor e inovador SCSS, e o crescente aumento de pesquisas e cultivo de palma forrageira orelha de elefante mexicana, importante se faz pesquisas para se investigar o tempo de cura dos cladódios.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. GERAL**

Avaliar a relação do processo de cura no desempenho da variedade de palma forrageira orelha de elefante mexicana, no sistema de cultivo sobre o solo, no município de Barra de Santa Rosa, Paraíba.

### **2.2. ESPECÍFICOS**

Quantificar a fixação de raízes dos cladódios-matriz cultivados;

Acompanhar a emissão de cladódios em função da desidratação do processo de cura;

Observar a ocorrência de pragas e doenças no cultivo.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E MORFOLÓGICA

A palma forrageira foi introduzida no semiárido nordestino no final do século XIX, com o intuito da produção de corante carmim. Porém por pouco tempo foi explorada para tal ensejo. Foi após a grande seca ocorrida em 1932 que a palma foi descoberta como uma excelente alternativa forrageira. Neste período o governo federal implantou o primeiro programa com a espécie, induzindo desta forma sua disseminação. Atualmente, encontra-se dispersa em todos os continentes, exceto nas regiões polares (SANTOS, 2006).

A palma forrageira pertence à Divisão Embryophyta, subdivisão Angiospermea, classe Dicotyledoneae, subclasse Archiclamideae, ordem Opuntiales e família Cactaceae (SANTOS, 2006).

As espécies de cactáceas são em geral xerófitas, suculentas, perenes e adaptadas às regiões Semiáridas das Américas (ZAPPI *et al.*, 2008). Algumas espécies, até os espinhos integram o aparelho de renovação do suprimento hídrico, facilitando a adaptação a ambientes hostis (RIZZINI, 1987).

A cactácea é cultivada em diversos continentes do mundo e utilizada para diferentes fins, entre os quais se destacam: I. Planta hospedeira do inseto *Dactylopius coccus* Costa, produtor do corante carmim; II. Frutífera e hortaliça; III. Culinária, produção de bebidas; IV. Planta forrageira, V. Proteção do solo e produção de biogás, cosméticos, entre outros (BARBERA, 2001; LEITE, 2006; SANTOS *et al.*, 2013).

A palma tem mecanismos e características que garante seu sucesso de cultivo em regiões com baixo índice pluviométrico, as regiões de seca, pois assim como plantas típicas dessas regiões, ela apresenta fisiologia e metabolismos iguais.

Os aspectos fisiológicos que tornam a palma uma opção para zonas Áridas e Semiáridas estão ligados à cutícula impermeável, que garante a manutenção do equilíbrio hídrico, retendo água no interior da planta, protegendo contra o ataque de insetos e microrganismos, refletindo a luz, reduzindo a temperatura interna e regulando a entrada e saída de oxigênio e gás carbônico (ROCHA, 2012). Menor número de estômatos e o mecanismo fotossintético (Metabolismo Ácido das Crassuláceas - CAM),



na qual apresenta uma adaptação na condutância estomática referente à abertura dos estômatos durante a noite e oclusão durante o dia (TAIZ; ZEIGER, 2013).

A vantagem evolutiva das plantas CAM é a abertura noturna dos estômatos para reduzir a perda de água para o ambiente, resultando em grande eficiência de uso da água. Quando é cultivada com grande disponibilidade de água, a palma forrageira passa a funcionar como plantas C<sub>3</sub>, a enzima Pep carboxilase torna-se inativa durante o dia, não havendo vantagem na abertura dos estômatos durante a noite (SAMPAIO, 2011).

As aréolas estão dispostas em 8-9 séries espirais, piriformes, com 2 a 4,5 mm de comprimento e cerca de 1 a 3 mm de largura, onde os espinhos são quase ausentes, dificilmente um em poucas aréolas. Os estômatos aparecem uniformemente de ambos os lados da superfície do caule. O sistema radicular é composto de raízes carnosas e superficiais, com uma distribuição horizontal, cuja distribuição pode depender do solo e do manejo da cultura. Estas são diferentes de outras plantas, porque características xeromórficas que garantem a sua sobrevivência por períodos longos de seca. Observam-se quatro tipos de raízes na palma forrageira: as estruturais, as absorventes, em esporão e as desenvolvidas de aréolas. Em todos os tipos de solos, as raízes absorventes atingem uma profundidade máxima de 30 cm e uma dispersão de 4 a 8 cm (SUDZUKI-HILLS, 2001).

O gênero *Opuntia* se destaca em regiões do Semiárido principalmente em épocas de reprodução dos animais, como afirma Reyes-Aguero *et al.*, (2005) que no Semiárido brasileiro há a predominância de utilização dos gêneros *Opuntia* spp. e *Nopalea* spp. O êxito ecológico desses gêneros do ponto de vista evolutivo pode ser atribuído à forte associação com os animais durante a reprodução.

A palma forrageira orelha de elefante (Mexicana e Africana) apresentam espinhos, o que dificulta seu manejo como forrageira, no entanto, essa característica, apesar de ser indesejável na alimentação animal, garante a este material maior resistência à seca, uma vez que os espinhos servem para reduzir a temperatura do caule durante o dia e sua presença diminui também a captação de luz pelos cladódios (NOBEL, 1983).

O uso da palma forrageira tem sido uma solução tecnológica que viabiliza a produção de carne e de leite nessas regiões, permitindo renda e alimentos para milhares de famílias que residem em locais cujo clima tem sido um desafio para a produção agropecuária (VOLTOLINI, 2016).

Ainda de acordo com Sampaio, (2005) outra característica importante da palma forrageira é que suas raízes também são capazes de captar a água de chuvas mais leves, ou seja, aquela precipitação que umedece apenas a camada superficial do solo. No entanto, seu sistema radicular também pode apresentar raízes grossas e profundas caso o solo permita.

Estudos realizados por Moura *et al.*, (2011) indicaram um aumento na área apta à produção de palma forrageira nos próximos 100 anos no Brasil, de 697.071 km<sup>2</sup> para até 1.092.632 km<sup>2</sup>. Os mesmos autores apontam áreas como o Sul da Bahia, Norte do Piauí, Ceará e Maranhão atualmente inadequadas e/ou restritas ao cultivo da palma, as quais passarão a ser restritas e/ou aptas ao cultivo nos cenários futuros (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2015).

A produção de palma forrageira no Brasil é de 3.581.469,148 toneladas em 126.925 estabelecimentos. Os estados com maiores produções em ordem decrescente são, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Rio Grande do Norte e Ceará (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2017).

### 3.2. PALMA MEXICANA

A palma orelha de elefante mexicana é um clone importado do México e da África, introduzida no Brasil pelo programa de melhoramento do IPA, do México para o Brasil (SILVA *et al.*, 2017). As principais características da *Opuntia stricta* é a sua alta resistência a seca e a cochinhilha-do-carmim, principais problemas enfrentado pelos produtores de palmais, mas também por ter maior rusticidade quanto forrageira e ser menos exigente a fertilidade do solo, pois o seu clone no Semiárido apresenta índice de sobrevivência acima de 90%.

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.

Os cladódios são, em sua maioria, de tamanho médio à grande, variando entre 26 cm x 21 cm e 47 cm x 34 cm de comprimento e largura, respectivamente (LOPES; VASCONCELOS, 2012).

O gênero *Opuntia* sp. chega a ser três a quatro vezes mais eficientes na conversão de água em matéria seca, mesmo quando comparado com gramíneas tropicais (GREGORY; FELKER, 1992). Esta elevada eficiência no uso de água deve-se ao

fechamento dos estômatos durante o dia e a abertura dos mesmos durante a noite quando a eficiência da pressão de vapor é mínima (ANDRADE *et al.*, 2010).

A palma forrageira orelha de elefante mexicana, pode apresentar variações em sua produtividade, e isso se deve a influência de diversos fatores, tais como plantas invasoras, manejo da fertilidade do solo, densidade/espacamento de plantio, frequência de colheita, intensidades de corte, entre outros fatores (AMORIM, 2015).

### 3.3. SISTEMA DE CULTIVO SOBRE O SOLO

Os estudos sobre o cultivo sobre o solo iniciaram recentemente, e vem se destacando até então. Pontes, (2022) diz que o SCSS de palmas forrageiras é um estudo relativamente recente, visto que, sua investigação começou em meados de outubro de 2019 em uma variação da pesquisa correspondente ao período de estiagem, tendo a variação correspondente ao período chuvoso iniciado em meados de fevereiro de 2020.

O sistema convencional apesar de ser o mais adotado pelos produtores, até então, exige uma sequência de práticas que geram custos com mão-de-obra e podem acarretar impactos físicos ao solo. Em razão disto o sistema do SCSS visa minimizar estes custos e práticas agrícolas de implantação da cultura (NASCIMENTO, 2020).

No cultivo convencional da palma, cerca de 50% do cladódio é enterrado em profundidade que varia 20 e 40 cm. Essa prática exige do produtor um maior tempo de preparo da área de cultivo, o que gera custos com mão-de-obra. Com o intuito de minimizar os custos o SCSS, ainda pouco investigado, torna-se uma opção para o estabelecimento do cladódio, isso é possível graças à capacidade de enraizamento por meio das aréolas em contato com o solo (MACHADO-NETO, 2021).

O preparo do solo para o cultivo sobre o solo pode ser feito da mesma maneira que o cultivo convencional, onde sua gradagem pode ser realizada por tração animal ou mecânica, e sua adubação pode ser realizada de forma orgânica ou mineral.

O potencial produtivo da planta varia de acordo com o melhoramento genético e a condição de manejo praticada, se em condições de sequeiro ou irrigada. Produtividades variam de 200 a 400 toneladas de matéria verde por hectare ao ano, ou 20 a 40 toneladas de matéria seca por hectare, oferecendo uma grande contribuição ao desenvolvimento da atividade pecuária no Nordeste (SANTOS *et al.*, 2010).

### 3.4. PROCESSO DE CURA

O processo de cura é um tratamento realizado nos cladódios-matriz de palma antes de seu plantio, viabilizando a desidratação e a cicatrização dos mesmos a serem cultivados, isso porque, se plantadas em estações chuvosas a elevada umidade do solo e o alto teor de água nos cladódios, tem-se maior ocorrência de doenças.

Para minimizar esse problema, é necessário respeitar o período de cura dos cladódios, os quais devem permanecer por duas semanas à sombra para diminuição da umidade excessiva e cicatrização dos cortes advindos da colheita (ROCHA, 2012).

Os melhores cladódios são aqueles localizados no terço médio da planta, os quais não estão maduros nem verdes demais. Devem ser cortadas na junção das folhas da planta-matriz, com uma faca limpa e afiada. Após essa etapa, devem-se deixar as mudas à sombra por um período de 10 a 15 dias antes do plantio. Essa ação irá promover a cicatrização ou cura da região cortada e desidratar os cladódios para que haja um melhor pegamento das mudas no campo (INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - Incaper, 2020).

Apesar de sua rusticidade, a palma forrageira apresenta maior produtividade quando da aplicação de boas práticas de cultivo e manejo (LEITE, 2018).

O processo de cura dos cladódios é um método adequado, utilizado em todos os tipos de plantio da palma forrageira, seja ele o fraccionado, o sistema convencional e também no novo sistema de cultivo sobre o solo, tendo em vista minimizar a perda do cladódio no plantio, evitando doenças e o apodrecimento dos cladódios-matrizes.

Pode-se dar como exemplo no sistema fraccionado o processo de cura realizado por Cavalcante, (2017) que afirma que o processo de cura foi adotado um período de dez dias, tanto para os cladódios quanto para as frações, não sendo utilizada nenhuma substância fungicida ou bactericida antes do plantio. As frações que não receberam cura foram cortadas e plantadas imediatamente.

No sistema convencional o processo de cura varia muito em seus respectivos trabalhos, podendo ser de até 32 dias de desidratação dos cladódios, como mostra o trabalho de Lopes, (2009) os tratamentos foram assim identificados: T1 - Cladódio colhido e plantado no mesmo dia; T2 - Cladódio colhido e plantado com 8 dias; T3 -

Cladódio colhido e plantado com 16 dias; T4 - Cladódio colhido e plantado com 24 dias e T5 - Cladódio colhido e plantado com 32 dias.

Para o SCSS, este foi realizado respeitando o que informa a literatura tendo sido realizada uma gradagem, sendo o período de cura do cladódio-matriz com durabilidade de 15 dias em local sombreado (PONTES, 2022).

### 3.5. PRAGAS E DOENÇAS

Diversos insetos ocorrem sobre as cactáceas forrageiras, tais como besouros (Coleoptera), formigas (Hymenoptera), gafanhotos (Orthoptera), lagartas (Lepidoptera), trips (Thysanoptera) etc., porém o que realmente constitui praga da palma no Nordeste do Brasil é a cochonilha-de-escama (*Diaspis echinocacti* Bouché) (Hemiptera, Diaspididae), conhecida vulgarmente por escama, piolho ou mofo da palma, que causa danos e prejuízos à cultura (SANTOS, 2006).

Dentre as pragas que atacam a palma forrageira no Nordeste brasileiro, há inclusive a cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae* Cockrell), que causa maior prejuízo econômico, além de lagartas, gafanhotos e formigas também são consideradas as principais pragas da palma.

A ocorrência da cochonilha-de-escama sobre as cactáceas forrageiras apresenta uma sintomatologia bem típica, 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. Que tem, também, certa semelhança com as colônias dos insetos-praga, mas que não é facilmente destacável, não provoca clorose, nem queda dos artigos, não prejudicando assim a planta (SANTOS, 2006).

Para o supracitado autor o que provavelmente aconteceu depois de muito tempo, com o desenvolvimento da cultura da cactácea forrageira no Nordeste, foi o surgimento da praga, que se espalhou pela maioria dos Estados. O primeiro assinalamento na região foi em Pernambuco, no município de São Bento do Una, em 1966. No final da década de 1960 a praga surgiu na região da bacia leiteira de Alagoas.

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).

Controle da cochonilha-de-escama: para combater a cochonilha de escama na palma forrageira, o indicado é o manejo integrado, com ênfase no controle biológico, uma vez que são conhecidos diversos inimigos naturais da praga, atuando principalmente nos Estados de Pernambuco e Alagoas. Parasitoides (vespinhas) e predadores (besouros de pequeno porte), conhecidos por joaninhas, estão sendo utilizados em programas de controle biológico desenvolvidos pelo IPA e pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Alagoas - EPEAL (CARVALHO *et al.*, 1978; SILVA, 1990; WARUMBY *et al.*, 1993).

A cochonilha silvestre ou cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae*), “mofo” ou “doença”, popularmente assim conhecida é considerada uma praga devastadora, e foi introduzida no Nordeste do Brasil. Macêdo, (2020) diz que atualmente é considerada uma praga, capaz de destruir grandes áreas da cultura, atingindo drasticamente áreas de palma em vários Estados do Nordeste brasileiro, principalmente as variedades gigante e redonda.

O corante natural carmim, fabricado a partir da síntese do ácido carmínico, é produzido por um inseto do gênero *Dactylopius* pertencente à família *Dactylopiidae*, da ordem *Hemiptera*, que se cria em cactácea (SANTOS, 2006).

O controle da cochonilha com a utilização de cultivares ou variedades resistentes ao inseto, assim como a palma miúda e a orelha de elefante, tem sido importante alternativa, conforme Vasconcelos, (2002).

As doenças da palma têm sido pouco estudadas no Brasil e quase todos os trabalhos descrevem o assinalamento, sintomatologia e patogenicidade dos agentes causadores. Dentre as doenças descritas no Nordeste, principalmente em Pernambuco e Alagoas, destacam-se as podridões de artículos primários e secundários, causadas pelos fungos *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff & Maubl., *Sclerotium rolfsii* Sacc, *Scytalidium lignicola* Pes., *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *Macrophoma* sp., *Pollaccia* sp. e *Rhizoctonia solani* Kühn, podridões de raízes e cladódios da base devido a fungos ou a bactéria *Erwinia* subsp. *carotovora* (Jones) Bergey e manchas em artículos. As referidas doenças possuem características sintomatológicas distintas e ocorrem em baixa incidência e, portanto, não causam danos severos à cultura (SANTOS, 2006).

No entanto, a expansão da cultura e o plantio adensado podem contribuir para uma maior incidência das doenças, justificando estudos mais detalhados, principalmente

no que se refere às medidas de controle. Deve ser ressaltado que, em relação às doenças atualmente descritas, não existem indicações de medidas efetivas de controle, exceto o plantio na época seca para evitar a podridão do cladódio-semente (SANTOS, 2006).

As podridões dos cladódios e raízes são os principais problemas observados nas áreas cultivadas na região Nordeste e ocorrem em baixa incidência, não causando danos muito significativos. Por isso, a escolha do local de plantio em lugares não sujeitos ao alagamento, a seleção de cladódios saudáveis, o plantio na época seca ou um mês antes de iniciar o período chuvoso, o não uso excessivo de esterco no plantio e o manejo de plantas invasoras são muito importantes para evitar o aparecimento de doenças, segundo o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper, 2020).

A podridão mole, causada pela bactéria *Pectobacterium carotovorum*, é bastante comum em lavouras de palma forrageira, especialmente em plantas do gênero *Nopalea* como as variedades miúda e baiana, sendo menos relatada em áreas de orelha de elefante mexicana (MACHADO-NETO, 2020).

A podridão negra é causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae*, ocorrendo podridão a partir do local de inserção dos cladódios, sendo no início de cor marrom, tornando-se escura devido à produção de estruturas do fungo. As infecções em cladódios primários e secundários promovem o tombamento de partes da planta.

A podridão causada pelo fungo *Fusarium solani*, é frequentemente favorecida em solos de elevada acidez, baixa permeabilidade e alta umidade, podendo ser observada nos cladódios-sementes e cladódios basais.

O fungo *Sclerotium rolfsii* Sacc., causa podridão mole nos artículos mais próximos ao solo. Essa podridão é semelhante à de Rizoctoniose, uma podridão escura na raquete base, essa ocasionada pelo fungo *Rhizoctonia solani* Kuhn.

Já a podridão de *Macrophomina* pode ser observada por lesões necróticas escuras, deprimidas e envolvidas por um halo amarelado, exibindo pecúlios na superfície da lesão e perfurações nos artículos, promovida pelo fungo *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid.

A Gomose é causada pelo fungo *Dothiorella ribis*, podendo ser observada pela presença de algumas ou várias manchas circulares nos cladódios, em forma de cancos, isso acontece devido à esporulação do fungo.

Mancha de alternaria (*Alternaria tenuis*) é uma das principais doenças ocasionadas em palma forrageira do gênero *Nopalea* (baiana ou miúda) em todo o Nordeste. Sua principal característica é a presença de manchas escuras de forma circular

ou não, que se espalham pela superfície do cladódio e em estágios avançados causam lesões de uma face à outra da raquete (MACHADO-NETO, 2020).

O controle para todas as doenças mencionadas pode ser através do plantio de cladódios sadios, podendo fazer o tratamento com calda bordalesa, tanto nos cladódios-mente quanto em plantas adultas, evitar o plantio em pleno período das chuvas, assim como o excesso de água via irrigação.

Devido ao aumento do cultivo dos palmais, problemas fitossanitários, de ocorrência randômica, ocorrem com maior frequência e severidade, atualmente considerados o fator limitante do cultivo.



## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. LOCALIZAÇÃO E EXECUÇÃO EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado no estabelecimento rural de Antônio dos Santos, localizado na comunidade Cabaças, (Figura 1) no município de Barra de Santa Rosa - PB, com uma distância de 18 km da zona urbana. A região é coberta pela vegetação típica de Caatinga, sendo classificada do tipo hiperxerófila, ou seja, uma vegetação de pequeno e médio porte, e suas folhas que caem em períodos de estiagem, tendo assim um caráter xerófilo. O clima local é do tipo BSH Semiárido pela classificação Köppen-Geiger, que se estende por todo planalto da Borborema. A precipitação anual é aproximadamente de 400 mm e com temperatura média anual de 21,7° C (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM, 2005).



**Figura 1.** Estabelecimento rural de Antônio dos Santos, rachurado em vermelho local de implantação do experimento.

Fonte: Internet, (2022).

O município de Barra de Santa Rosa está situado nas coordenadas geográficas 6°43'12"S e 36°43'39"W na mesorregião do Agreste Paraibano e microrregião Curimataú ocidental, localizada a 200 km da capital. Sua extensão territorial abrange uma área total de 781.187 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 18,25 hab. km<sup>-1</sup>, com

população estimada de 15.607 pessoas (IBGE, 2021). Os municípios vizinhos são Cuité, Picuí, Sossego, Baraúna, Algodão de Jandaíra, Remígio e Casserengue, como mostra a Figura 2.



**Figura 2.** Mapa de Barra de Santa Rosa, PB, e municípios vizinhos.

Fonte: Internet, (2022).

**Tabela 1.** Precipitação pluviométrica ocorrida no município de Barra de Santa Rosa – PB, no ano de 2022 (EMPAER, 2022).

Meses – Precipitação (mm)											
Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
-	-	107,2	23,5	90,8	80,8	89,4	17,7	4,3	-	-	-

#### 4.2 CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

Foram coletadas amostras aleatórias simples, e em seguida enviada uma amostra composta de solo para análise de fertilidade e físico-química, realizada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia – PB.

Em relação à classificação do solo do parâmetro físico a classe textural é franco arenoso, sendo considerado nos parâmetros químicos e de fertilidade com características que permitem o cultivo de palma forrageira, sendo um solo que tem pH próximo a neutralidade, com baixo nível de  $Al^{+3}$ , além de outros parâmetros serem considerados bons, conforme mostra o Anexo 1.

#### 4.3. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Não foi adotado delineamento experimental, porém em virtude de pesquisas anteriores se fez opção pela variedade orelha de elefante mexicana cultivada no SCSS, mas respeitando períodos de cura distintos como mostra a Tabela 2. De maneira que a análise de dados ocorreu se realizando o Índice de Crescimento de cladódios – ICc, índice este proveniente e adaptado de formulações das Ciências Econômicas (Equação 1) de acordo com a coleta periódica.

$$\text{ICc (\%)} = \frac{\text{Valor do dado posterior} - \text{Valor do dado anterior}}{\text{Valor do dado anterior}} \times 100 \quad \text{Eq. 1}$$

**Tabela 2.** Tratamentos usados com períodos de cura distintos no município de Barra de Santa Rosa – PB.

<b>Tratamentos</b>	<b>Número de cladódios</b>	<b>Tempo de cura (dias)</b>
<b>T<sub>1</sub> - CONTROLE - SEM CURA</b>	30	Na data do corte
<b>T<sub>2</sub> - CURA COM 3 DIAS</b>	30	03
<b>T<sub>3</sub> - CURA COM 6 DIAS</b>	30	06
<b>T<sub>4</sub> - CURA COM 9 DIAS</b>	30	09
<b>T<sub>5</sub> - CURA COM 12 DIAS</b>	30	12
<b>T<sub>6</sub> - CURA COM 15 DIAS</b>	30	15

Conforme pode ser visto na Figura 3, a distribuição espacial do experimento, onde em cada tratamento foi cultivado 30 cladódios-matriz, totalizando 180 mudas.



**Figura 1.** Distribuição especial do experimento com palma mexicana em Barra de Santa Rosa - PB, 2022.

#### 4.4. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi uma pesquisa com duração de 06 meses, tendo início em 20 de março de 2022 e término em 09 de setembro de 2022, realizada em campo no período chuvoso. Para o cultivo foram utilizados cladódios provenientes de matrizes do mesmo estabelecimento rural e do estabelecimento vizinho de Damião Marinho, na comunidade Riacho de Sangue, também localizada no município de Barra de Santa Rosa - PB.

O cultivo foi realizado de acordo o programado onde o Tratamento (T1) que foi o Controle, os cladódios foram retirados de suas matrizes e cultivados na mesma data, ou seja, sem passar pelo processo de cura. Os demais tratamentos tiveram seu tempo de cura assim definidos: ao terceiro, sexto, nono, décimo segundo e décimo quinto dias, respectivamente a desidratação planejada.

O espaçamento adotado foi de 1,0 m de distanciamento entre as fileiras, e de 0,30 m entre os cladódios de cada tratamento, como mostra a Figura 4.



**Figura 2.** Espaçamento adotado no experimento no SCSS de palma forrageira variedade mexicana, 2022.

Foi utilizado esterco bovino para adubação, sendo depositados 2 L entre os cladódios-matriz no dia do plantio, totalizando 360 L de esterco e 60 L por tratamento, utilizado na experimentação.

Quando necessário, foram realizadas capinas para o controle de ervas espontâneas.

#### 4.5. VARIÁVEIS ESTUDADAS

As variáveis investigadas foram à ocorrência e fixação do cladódio-matriz ao solo, número de cladódios emitidos, ocorrência de pragas e doenças. As coletas de dados ocorreram mensalmente.

#### 4.6. ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados foram submetidos à média aritmética e comparadas entre si conforme o Incremento de Crescimento de cladódios – ICc, índice este proveniente e adaptado de formulações das Ciências Econômicas, onde as comparações dos resultados entre os tratamentos analisados foram estatísticos.

$$\text{ICc (\%)} = \frac{\text{Valor do dado posterior} - \text{Valor do dado anterior}}{\text{Valor do dado anterior}} \times 100$$

Valor do dado anterior

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos 60 dias de cultivo houve a ocorrência de apodrecimento de raquetes em tratamentos distintos, mesmo em raquetes fixadas ao solo, podendo ter sido acometido pelo desenvolvimento de microrganismos. Leite *et al.*, (2014) escrevem que a desidratação parcial dos cladódios-semente possibilita o plantio de palma durante a estação chuvosa. Mas esse apodrecimento veio a ocorrer em tratamentos que passaram pelo processo de cura em função da desidratação dos cladódios, então Araújo, (2019) escreve que em plantios durante a época das chuvas deve-se ter o cuidado de não plantá-la em solos muito úmidos, a fim de evitar o apodrecimento dos cladódios, causado pelo excesso de umidade do solo, o que nos remete ser o real problema pela elevada ocorrência de chuvas nesse período no local do experimento.

Os resultados apresentados na Tabela 3 foram satisfatórios, destacando-se já no primeiro mês de cultivo que os tratamentos já obtiveram acima de 73% de fixação ao solo, e no segundo mês acima de 93% de fixação, sobressaindo os tratamentos T1, T2, T3 e T4 com percentuais de 100% fixados no segundo mês.

**TABELA 3. ENRAIZAMENTO E FIXAÇÃO DOS CLADÓDIOS-MATRIZ (%) NOS DOIS PRIMEIROS MESES DE 2022 DE PALMA MEXICANA EM BARRA DE SANTA ROSA - PB.**

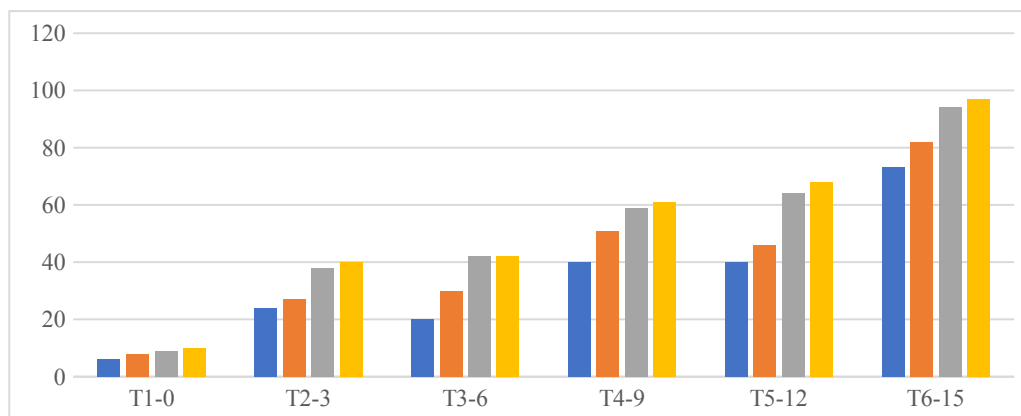
<b>Tratamentos</b>	<b>1º mês (%)</b>	<b>2º mês (%)</b>
<b>T<sub>1</sub> - CONTROLE - SEM CURA</b>	100,00	100,00
<b>T<sub>2</sub> - CURA COM 3 DIAS</b>	76,66	100,00
<b>T<sub>3</sub> - CURA COM 6 DIAS</b>	80,00	100,00
<b>T<sub>4</sub> - CURA COM 9 DIAS</b>	60,00	100,00
<b>T<sub>5</sub> - CURA COM 12 DIAS</b>	73,33	93,33
<b>T<sub>6</sub> - CURA COM 15 DIAS</b>	80,00	93,33

T<sub>1</sub> - Controle - Sem cura; T<sub>2</sub> - Cura com 3 dias; T<sub>3</sub> - Cura com 6 dias;  
T<sub>4</sub> - Cura com 9 dias; T<sub>5</sub> - Cura com 12 dias; T<sub>6</sub> - Cura com 15 dias.

O tratamento T1 teve 100% de fixação já no primeiro mês, onde seu cultivo não teve o processo de cura dos cladódios, mas sem esse processo houve o tombamento de raquetes no segundo mês, já os demais tratamentos com cura obtiveram resultados inferiores. No segundo mês de experimento, destacam-se os tratamentos T2 com três dias de cura, o T3 com seis dias de cura e o T4 com nove dias de cura, com 100% de fixação de seus cladódios-matriz, esses tratamentos não houve perda de cladódios-matriz.

Machado-Neto, (2020) afirma que no mesmo sistema de cultivo sobre o solo com a espécie de palma orelha de elefante mexicana (*Opuntia stricta*), obteve com 30 dias resultados semelhantes, com 90,74% em seu primeiro mês e mantendo o mesmo percentual com 60 dias de cultivo. No presente trabalho com 30 dias se obteve tratamentos com 100% de fixação, e com 60 dias a fixação foi superior a 93% da variedade, corroborando dessa forma com o supracitado autor.

Em relação à emissão de cladódios, pode-se observar que no terceiro mês de cultivo todos os tratamentos haviam emitido cladódios, sendo o tratamento T1 com menor número de emissões e o tratamento T6 com maior número, permanecendo assim até o término do cultivo em apenas seis meses. O tratamento T4 no quarto mês de cultivo emitiu uma quantidade de cladódios superior ao tratamento T5, mas no quinto mês o tratamento T5 superou essa emissão. Então a emissão de cladódios entre os tratamentos ocorre de maneira crescente onde, se observa que o tratamento T5 supera a emissão de cladódios do tratamento T4 no quinto mês (Figura 5).



**Figura 5.** Comparação de emissão de cladódios de palma mexicana cultivada no SCSS no período de seis meses de 2022 no município de Barra de Santa Rosa - PB.

T<sub>1</sub> - Controle - Sem cura; T<sub>2</sub> - Cura com 3 dias; T<sub>3</sub> - Cura com 6 dias;  
T<sub>4</sub> - Cura com 9 dias; T<sub>5</sub> - Cura com 12 dias; T<sub>6</sub> - Cura com 15 dias.

O número crescente de cladódios com seus respectivos incrementos de crescimento (Tabela 4) mostra que o tratamento T3 obteve o Índice de Crescimento de cladódios – ICc de +33,33% mais significativo, no entanto, o tratamento T1 atingiu o menor ICc com apenas +7,25%, denotando dessa forma a importância do processo de cura.

A influência direta do número total de cladódios se reflete na maior magnitude do índice de área do cladódio, essa medida é útil para se estimar a capacidade fotossintética da palma, que pode ser usada na mensuração do crescimento vegetativo e permite refletir os efeitos do manejo sobre o desenvolvimento da cultura (OLIVEIRA-JUNIOR *et al.*, 2009). O conhecimento da área fotossintética ativa das espécies vegetais é de fundamental importância, uma vez que é responsável pela atividade fotossintética, refletindo de maneira positiva ou negativa na produtividade vegetal (COSTA, 2014).

**TABELA 4. NUMERO DE CLADÓDIOS E RESPECTIVOS INCREMENTOS DO CULTIVO DA VARIEDADE DE PALMA FORRAGEIRA MEXICANA NO BIMESTRE DE 2022 EM BARRA DE SANTA ROSA - PB.**

Tratamentos	3º mês	4º mês	ICc (%)
T <sub>1</sub>	06	08	+ 33,33
T <sub>2</sub>	24	27	+ 12,50
T <sub>3</sub>	20	30	+ 50,00
T <sub>4</sub>	40	51	+ 27,50
T <sub>5</sub>	40	46	+ 15,00
T <sub>6</sub>	73	82	+ 12,32
	CV = 14,05%	CV = 16,76%	



T<sub>1</sub> - Controle - Sem cura; T<sub>2</sub> - Cura com 3 dias; T<sub>3</sub> - Cura com 6 dias;  
T<sub>4</sub> - Cura com 9 dias; T<sub>5</sub> - Cura com 12 dias; T<sub>6</sub> - Cura com 15 dias.

O crescimento no número de cladódios entre o quarto e quinto mês (Tabela 5) se destacam os tratamentos T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub> com o ICc semelhantes, o T<sub>2</sub> com +40,74 e o T<sub>3</sub> com +40,00, os quais passaram pela cura de três e seis dias. Nesse sentido vale destacar que o tratamento T<sub>1</sub> que não houve esse processo, apresenta o crescimento inferior aos demais tratamentos com ICc +12,50.

Corroborando com Abreu, (2017) em estudo com palmas forrageiras, com processo de cura de 15 dias obteve o valor médio de crescimento 1,7 por planta, para a variedade orelha de elefante mexicana, com 90 dias após o plantio.

**TABELA 5. NUMERO DE CLADÓDIOS E RESPECTIVOS INCREMENTO DO CULTIVO DA VARIEDADE DE PALMA FORRAGEIRA MEXICANA NO SEGUNDO BIMESTRE DE 2022 EM BARRA DE SANTA ROSA - PB.**

Tratamentos	4º mês	5º mês	ICc (%)
T <sub>1</sub>	08	09	+ 12,50
T <sub>2</sub>	27	38	+ 40,74
T <sub>3</sub>	30	42	+ 40,00
T <sub>4</sub>	51	59	+ 15,68
T <sub>5</sub>	46	64	+ 39,13
T <sub>6</sub>	82	94	+ 14,63
	CV = 16,76%	CV = 19,53%	

T<sub>1</sub> - Controle - Sem cura; T<sub>2</sub> - Cura com 3 dias; T<sub>3</sub> - Cura com 6 dias;  
T<sub>4</sub> - Cura com 9 dias; T<sub>5</sub> - Cura com 12 dias; T<sub>6</sub> - Cura com 15 dias.

No quinto e sexto mês de cultivo houve crescente aumento no número de cladódios do tratamento T<sub>1</sub>, com aumento de +11,11 de cladódios, e o tratamento T<sub>3</sub>

não teve aumento entre esses meses, mesmo passando pelo processo de 6 dias de cura, como descritos na Tabela 6.

Cavalcante, (2017) em sua pesquisa com a mesma cultivar no sistema de cultivo fraccionado afirma que a utilização da cura não promoveu diferença no número total de cladódios e número de cladódios por ordem em comparação à ausência de cura, tanto para cladódios como para frações.

**TABELA 6. NÚMERO DE CLADÓDIOS E RESPECTIVOS INCREMENTOS DE CRESCIMENTO DO CULTIVO DA VARIEDADE DE PALMA FORRAGEIRA MEXICANA NO TERCEIRO BIMESTRE DE 2022 EM BARRA DE SANTA ROSA - PB.**

Tratamentos	5º mês	6º mês	ICc (%)
T <sub>1</sub>	09	10	+ 11,11
T <sub>2</sub>	38	40	+ 5,26
T <sub>3</sub>	42	42	0,00
T <sub>4</sub>	59	61	+ 3,38
T <sub>5</sub>	64	68	+ 6,25
T <sub>6</sub>	94	97	+ 3,19
	CV = 19,53%	CV = 20,08%	

T<sub>1</sub> - Controle - Sem cura; T<sub>2</sub> - Cura com 3 dias; T<sub>3</sub> - Cura com 6 dias; T<sub>4</sub> - Cura com 9 dias; T<sub>5</sub> - Cura com 12 dias; T<sub>6</sub> - Cura com 15 dias.

Comparando o aumento de cladódios entre tratamentos no terceiro e quarto mês (Tabela 7), observou-se que o tratamento T2 tem a maior média crescente entre esses dois meses, nos propondo que nesse período a cura de 3 dias sobressai aos demais tratamentos, e que os tratamentos T4 e T5 no terceiro mês não tiveram crescimento, mais no quarto mês o tratamento T4 obteve a maior média de crescimento que o T5.

Alves *et al.*, (2017) afirmam que a emissão de cladódios da palma forrageira esteve mais associada as características morfológicas ou genéticas do clone do que a mudança promovida pelos tratamentos no ambiente de cultivo.

**TABELA 7. INCREMENTO DE CRESCIMENTO DE CLADÓDIOS COMPARADO ENTRE OS TRATAMENTOS DO CULTIVO DA VARIEDADE DE PALMA FORRAGEIRA MEXICANA NO SEGUNDO BIMESTRE DE 2022 EM BARRA DE SANTA ROSA - PB.**

Tratamentos	3º mês	ICc (%)	4º mês	ICc (%)
T <sub>1</sub> - T <sub>2</sub>	06 - 24	+ 300,00	8 - 27	+ 237,50

<b>T<sub>2</sub> - T<sub>3</sub></b>	24 - 20	- 16,66	27 - 30	+ 11,11
<b>T<sub>3</sub> - T<sub>4</sub></b>	20 - 40	+ 100,00	30 - 51	+ 70,00
<b>T<sub>4</sub> - T<sub>5</sub></b>	40 - 40	0,00	51 - 46	- 9,80
<b>T<sub>5</sub> - T<sub>6</sub></b>	40 - 73	+ 82,50	46 - 82	+ 78,26

T<sub>1</sub> - Controle - Sem cura; T<sub>2</sub> - Cura com 3 dias; T<sub>3</sub> - Cura com 6 dias;  
T<sub>4</sub> - Cura com 9 dias; T<sub>5</sub> - Cura com 12 dias; T<sub>6</sub> - Cura com 15 dias.

Pode-se observar que para o quinto e sexto mês de cultivo (Tabela 8), os tratamentos crescem de acordo o aumento de dias de cura em suas emissões de cladódios, podendo assim determinar que para esse período do terceiro bimestre de cultivo a cura apresenta relação direta no cultivo da mexicana no SCSS.

Corroborando com essa pesquisa Pontes *et al.*, (2022) afirmam em pesquisa comparativa entres os dois sistemas de cultivo (convencional e SCSS) e, utilizando 15 dias de processo de cura dos cladódios, que a partir do segundo trimestre do segundo ano de experimentação, o SCSS passa a não mais oscilar os valores de número médio de cladódios com o sistema de Cultivo Convencional.

**TABELA 8. INCREMENTO DE CRESCIMENTO DE CLADÓDIOS COMPARADO ENTRE OS TRATAMENTOS DO CULTIVO DA VARIEDADE DE PALMA FORRAGEIRA MEXICANA NO TERCEIRO BIMESTRE DE 2022 EM BARRA DE SANTA ROSA - PB.**

<b>Tratamentos</b>	<b>5º mês</b>	<b>ICc (%)</b>	<b>6º mês</b>	<b>ICc (%)</b>
<b>T<sub>1</sub> - T<sub>2</sub></b>	09 - 28	+ 211,11	10 - 40	+ 300,00
<b>T<sub>2</sub> - T<sub>3</sub></b>	38 - 42	+ 10,52	40 - 42	+ 5,00
<b>T<sub>3</sub> - T<sub>4</sub></b>	42 - 59	+ 40,47	42 - 61	+ 45,23
<b>T<sub>4</sub> - T<sub>5</sub></b>	59 - 64	+ 8,47	61 - 68	+ 11,47
<b>T<sub>5</sub> - T<sub>6</sub></b>	64 - 94	+ 46,87	68 - 97	+ 42,64

T<sub>1</sub> - Controle - Sem cura; T<sub>2</sub> - Cura com 3 dias; T<sub>3</sub> - Cura com 6 dias;  
T<sub>4</sub> - Cura com 9 dias; T<sub>5</sub> - Cura com 12 dias; T<sub>6</sub> - Cura com 15 dias.

Os resultados vistos nas tabelas de incremento, quanto ao número de cladódios de cada mês de cultivo e entre os tratamentos, foram bastante significativos para variedade orelha de elefante mexicana no SCSS, apontando que o processo de cura tem influência no crescimento neste sistema de cultivo. Tendo em vista que o tratamento T<sub>6</sub> teve o melhor desenvolvimento em resposta ao processo de cura dos cladódios-matriz, em relação as emissões de cladódios no cultivo sobre o solo.

A Tabela 9 apresenta dados comparativos do ICc no terceiro mês de cultivo. Os resultados comparados ao terceiro mês de cultivo entre os tratamentos, fica notório e

crecente aumento de emissões de cladódios do tratamento T6 em relação ao T1. Nesse mesmo período os tratamentos T4 e T5 tiveram a mesma média de crescimento.

Para Farias *et al.*, (2005) a palma assim como outras culturas, responde positivamente as boas práticas de cultivo, tais como a correção de solo e adubação, técnica de plantio adequada, controle de plantas daninhas e manejo correto de colheita. Assim pode-se afirmar que o SCSS com o período de cura correto, como o mesmo feito no tratamento T6, os resultados serão satisfatório ao esperado.

**TABELA 9. COMPARAÇÃO DO ICC EM RELAÇÃO AO T6 NO 3º MÊS DO CULTIVO DA VARIEDADE DE PALMA FORRAGEIRA MEXICANA DE 2022 EM BARRA DE SANTA ROSA - PB.**

Tratamentos	Cladódios	ICc (%)
T <sub>1</sub> - T <sub>6</sub>	06 - 73	+ 1.116,00
T <sub>2</sub> - T <sub>6</sub>	24 - 73	+ 204,16
T <sub>3</sub> - T <sub>6</sub>	20 - 73	+ 265,00
T <sub>4</sub> - T <sub>6</sub>	40 - 73	+ 82,50
T <sub>5</sub> - T <sub>6</sub>	40 - 73	+ 82,50

T<sub>1</sub> - Controle - Sem cura; T<sub>2</sub> - Cura com 3 dias; T<sub>3</sub> - Cura com 6 dias; T<sub>4</sub> - Cura com 9 dias; T<sub>5</sub> - Cura com 12 dias; T<sub>6</sub> - Cura com 15 dias.

Para o quarto mês (Tabela 10), o tratamento T6 diminui seu crescimento aos demais tratamentos se comparado ao terceiro mês, mas continua seu crescimento médio e mentem seu crescimento maior comparado ao tratamento T1 cultivado sem cura.

Para Rocha, (2016) o cultivo de planta forrageira em condições de déficit hídrico enfrenta anualmente a estagnação da produção, causada principalmente pelo déficit propriamente dito, bem como outros fatores edafoclimáticos. Com essa afirmação pode-se notar que como o tratamento T6, faz com que esse tratamento se torne mais resistente a esse período de déficit hídrico, ao contrário do tratamento T1, que não houve esse processo.

**TABELA 10. COMPARAÇÃO DO ICC EM RELAÇÃO AO T6 NO 4º MÊS DO CULTIVO DA VARIEDADE DE PALMA FORRAGEIRA MEXICANA DE 2022 EM BARRA DE SANTA ROSA - PB.**

Tratamentos	Cladódios	ICc (%)
-------------	-----------	---------

<b>T<sub>1</sub> - T<sub>6</sub></b>	08 - 82	+ 925,00
<b>T<sub>2</sub> - T<sub>6</sub></b>	27 - 82	+ 203,70
<b>T<sub>3</sub> - T<sub>6</sub></b>	30 - 82	+ 173,33
<b>T<sub>4</sub> - T<sub>6</sub></b>	51 - 82	+ 60,78
<b>T<sub>5</sub> - T<sub>6</sub></b>	46 - 82	+ 78,26

T<sub>1</sub> - Controle - Sem cura; T<sub>2</sub> - Cura com 3 dias; T<sub>3</sub> - Cura com 6 dias;  
T<sub>4</sub> - Cura com 9 dias; T<sub>5</sub> - Cura com 12 dias; T<sub>6</sub> - Cura com 15 dias.

Para o quinto mês de cultivo (Tabela 11), o tratamento T6 aumenta sua média de crescimento sobre o T1 se comparado ao mês anterior, e diminui aos demais tratamentos, o que mostra que quanto maior o tempo de cura, os resultados se assemelham.

Para Pontes *et al.*, (2022) durante o terceiro trimestre de cultivo foi observado que a média do número de cladódios não apresentou diferença estatística entre os sistemas de cultivo, indicando que o SCSS poderá facilitar no aumento das áreas de plantio sem que haja redução da produção. Isso significa dizer que o cultivo sobre solo facilita o cultivo de palmais, inclusive da cultivar mexicana, denotando que a cura e esse cultivo tem relação ao crescimento da cultivar mexicana.

**TABELA 11. COMPARAÇÃO DO ICC EM RELAÇÃO AO T6 NO 5º MÊS DO CULTIVO DA VARIEDADE DE PALMA FORRAGEIRA MEXICANA DE 2022 EM BARRA DE SANTA ROSA - PB.**

<b>Tratamentos</b>	<b>Cladódios</b>	<b>ICc %</b>
<b>T<sub>1</sub> - T<sub>6</sub></b>	09 - 94	+ 944,44
<b>T<sub>2</sub> - T<sub>6</sub></b>	38 - 94	+ 147,36
<b>T<sub>3</sub> - T<sub>6</sub></b>	42 - 94	+ 123,80
<b>T<sub>4</sub> - T<sub>6</sub></b>	59 - 94	+ 59,32
<b>T<sub>5</sub> - T<sub>6</sub></b>	64 - 94	+ 46,87

T<sub>1</sub> - Controle - Sem cura; T<sub>2</sub> - Cura com 3 dias; T<sub>3</sub> - Cura com 6 dias;  
T<sub>4</sub> - Cura com 9 dias; T<sub>5</sub> - Cura com 12 dias; T<sub>6</sub> - Cura com 15 dias.

Em relação ao sexto mês de cultivo, comparando o ICc dos tratamentos ao tratamento T6, como mostra a Tabela 12, continua tendo aumento significativo em relação ao tratamento T1, e com menos crescimento comparado ao tratamento T5 com 12 dias de cura. O que para 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 12. COMPARAÇÃO DO ICC EM RELAÇÃO AO T6 NO 6º MÊS DO CULTIVO DA VARIEDADE DE PALMA FORRAGEIRA MEXICANA DE 2022 EM BARRA DE SANTA ROSA - PB.**

<b>Tratamentos</b>	<b>Cladódios</b>	<b>ICc (%)</b>
<b>T<sub>1</sub> - T<sub>6</sub></b>	10 - 97	+ 870,00
<b>T<sub>2</sub> - T<sub>6</sub></b>	40 - 97	+ 142,50
<b>T<sub>3</sub> - T<sub>6</sub></b>	42 - 97	+ 130,95
<b>T<sub>4</sub> - T<sub>6</sub></b>	61 - 97	+ 59,01
<b>T<sub>5</sub> - T<sub>6</sub></b>	68 - 97	+ 42,64

T<sub>1</sub> - Controle - Sem cura; T<sub>2</sub> - Cura com 3 dias; T<sub>3</sub> - Cura com 6 dias; T<sub>4</sub> - Cura com 9 dias; T<sub>5</sub> - Cura com 12 dias; T<sub>6</sub> - Cura com 15 dias.

Vale ressaltar que o tratamento T<sub>6</sub> tem resultados significativos comparado com os demais tratamentos e seus respectivos dias de cura, tendo em vista seu crescente aumento durante os meses de cultivo a partir de suas emissões de cladódios, evidenciando que quanto maior o processo de cura dos cladódios-matriz antes do plantio, melhor os resultados de emissões de cladódios.

Corroborando com essa pesquisa Souza, (1966) diz que não se deve plantar mudas recém-extraídas da planta, e que se deve fazer esse processo de cura de 15 a 20 dias, e para Inglese, (2001) não seria possível, pois para ele sem a desidratação do cladódio, a planta perde o vigor e, fica passível do processo de putrefação.

Em relação às pragas e doenças, foi identificado sinais de presença de algumas pragas como lagartas e formigas, prejudicando os cladódios brotados com buracos e com algumas partes deterioradas. Esse problema foi encontrado nos tratamentos T<sub>5</sub> e T<sub>6</sub>, visto na Figura 6.

Machado-Neto, (2020) diz em sua pesquisa que, há uma preocupação de que, em regiões secas, as plantas de palma forrageira possam ser severamente atacadas pelas lagartas quando não houver outras plantas cultivadas e espontâneas disponíveis. Assim, a palma forrageira pode atuar como “ponte verde”, permitindo que a oferta de hospedeiro seja constante e com isso que o ciclo de desenvolvimento da praga não seja interrompido durante o ano.



**Figura 6.** Problemas ocasionados por lagartas ou formigas.

Encontrou-se nos tratamentos T2 e T3 insetos que podem ter ajudado no controle de algumas pragas como a cochonilha-do-carmim ou de escamas, mostrado na Figura 7. Esses insetos em muitos palmais são usados no controle biológico, inimigos naturais dessas pragas, já que não houve nenhuma ocorrência nesses tratamentos de tombamento dos cladódios-matriz, mostrado na Figura 7.

Parasitoides (vespas) e predadores (besouros de pequeno porte), conhecidos por joaninhas, estão sendo utilizados em programas de controle biológico desenvolvidos pelo Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA e pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Alagoas - EPEAL (CARVALHO *et al.*, 1978; SILVA, 1990; WARUMBY *et al.*, 1993).



**Figura 7.** Insetos encontrados no experimento.

Em relação às doenças, as ocorrências foram insignificantes, de tal maneira que não atingiu nível de dano e, assim não houve necessidade de controle destas.

## **6. CONCLUSÃO**

Conclui-se que o processo de cura dos cladódios-matriz da variedade de palma forrageira *Opuntia stricta* no Sistema de Cultivo Sobre o Solo, proporciona crescimento inicial conforme o processo de cura usado, denotando dessa forma que os 15 dias de cura dos cladódios-matriz no T6 favoreceu o melhor desempenho da variedade.

A fixação das raízes dos cladódios-matriz ocorreu sem que o processo de cura tivesse influência significativa, pois com 60 dias praticamente todos os tratamentos estavam com suas raízes fixadas ao solo.



O crescimento dos cladódios se mostrou de maneira linear, que a cada aumento de dias no processo de cura, maior o aumento de emissões de cladódios.

Em relação à ocorrência de pragas e doenças no cultivo, estes não atingiram nível de dano, sendo dessa maneira descarta a possibilidade do uso de controle tanto das pragas, quanto das doenças.

## REFERÊNCIAS

ABREU, F.E.R de *et al.* Crescimento e produtividade da palma forrageira cv. Orelha de elefante mexicana em função de densidade de plantas no semiárido piauiense. Disponível em: <https://www.downloads.editoracientifica.com.br>. Acesso em: 2 dez. 2022.

ALVES, H.F.L. Custo de implantação e produtividade de palma forrageira das espécies gigante (*Opuntia ficus indica* Mill.) e miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm. Dyck), em sistema de cultivo adensado, 2014.

ALVES, F.A.L. *et al.* Chemical and nutritional variability of cactus pear cladodes, genera *Opuntia* and *Nopalea*. **American Journal of Food Technology**, New York, v. 12, n. 1, p. 25-34, 2017.

AMORIM, S.O. de. **Características morfológicas e produtivas da palma forrageira orelha de elefante mexicana submetida a diferentes densidades de plantio e intensidades de corte no semiárido pernambucano**. Dissertação (Mestrado de Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife - PE, 2015.

ANDRADE, P.A.; COSTA, R.G.; SANTOS, E.M.; SILVA, D.S. Produção animal no semiárido: o desafio de disponibilizar forragem, em quantidade e com qualidade, na estação seca. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.4, n.4, p.01-14, 2010.

ARAÚJO, J.S. *et al.* **Palma Forrageira: Plantio e uso**. Campina Grande-PB, INSA, 2019.

ARRUDA, G.P. de. **Aspectos etológicos da cochonilha da “palma forrageira” *Diaspis echinocacti* (Bouché, 1833) (Homoptera, Diaspididae)**. Dissertação (Mestrado de Zootecnia) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife - PE, 1983.

BARBERA, G. **História e importância econômica e agroecologia**. In: BARBERA, G.; INGLESE, P., PIMENTA, BARRIOS, E. (Ed.) *Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira*. SEBRAE: FAO, p. 1-11, 2001.

CARVALHO, M.B.; ARRUDA, G.P. de; ARRUDA, E.C.A cochonilha da palma forrageira *Diaspis echinocacti* (Homoptera, Diaspididae) e seus inimigos naturais em Pernambuco e Alagoas. **Série Agrônômica**, Recife, v. 2, n. 1, p. 125-130, 1978.

CAVALCANTE, A.B.; LEITE, M.L. de M.V.; PEREIRA, J. de S.; LUCENA, R.R de. **Crescimento de palma forrageira em função da cura de segmentos dos cladódios**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica, Serra Talhada, PE, 2017.

COSTA, T.C.T. **Determinação da área de cladódios de três clones de palma forrageira do gênero *Opuntia***. Monografia – Universidade Estadual da Paraíba. Catolé do Rocha, Paraíba, 2014.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Diagnóstico do município de Barra de Santa Rosa estado da Paraíba**. 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 da Paraíba*. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

DOMINGUES, O. **Origem e introdução da palma forrageira no Nordeste**. Recife: Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, p. 54, 1963.

EMBRAPA. **Combate à fome no semiárido piauiense**. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/8CeX7E>>. Acesso em: 03 set. 2022.

EMPAER. Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária. Gerencia regional de Picuí. **Goper Barra de Santa Rosa – Pluviometria**, 2022.

FARIAS, I; SANTOS, D. C.; DUBEUX, J.C.B. **Estabelecimento e manejo da palma forrageira**. In: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. A palma no nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso. Recife: editora universitária da UFPE, p. 81-104. 2005.

GREGORY, R.A.; FELKER, P. Crude protein and phosphorus contents of eight contrasting *Opuntia* forage clones. **Journal of Arid Environments**, v. 22, p. 323- 331: 1992. <https://www.googleeerts.barradesantarosa.com.br>. Acesso em: 12 set. 2022.

INGLESE, P.; BARBERA, G.; MANTIA, T. La. Research strategies for the improvement of cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) fruit quality and production. **Journal of Arid Environments**, Amsterdam v. 29, n. 4, p. 455-468, 1995.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rn/jacana.html>. Acesso em: 22 nov. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rn/jacana.html>. Acesso em: 22 nov. 2022.

INGLESE, P. **Plantação e Manejo do Pomar**. In: BARBERA, G.; INGLESE, P. (Eds.). Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. p. 85.

LEITE, M.L.M.V.; SILVA, D.S.; ANDRADE, A.P.; PEREIRA, W.E. RAMOS, J.P.F. Caracterização da produção de palma forrageira no cariri paraibano. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 2, p. 192-200, 2014.

LEITE, T. de S.; LEITE, M. de S.; TORRES, S.B. Palma forrageira: situação atual e perspectivas para o cultivo na região semiárida do Ceará, Brasil. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 21, n. 2, p. 77-83, 2018.

LOPES, E.B.; ALBUQUERQUE, I.C.; BRITO, C.H. *et al.*, Efeito do período de cura de cladódios da palma gigante. **Engenharia Ambiental**. Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 1, p. 231-239, 2009.

LOPES, E.B.; VASCONCELOS, M.F. **Zoneamento agrícola de risco climático para a cultura da palma forrageira no estado da Paraíba**. In: LOPES, E.B. (org.) Palma Forrageira: Cultivo, uso Atual e Perspectivas de Utilização no Semiárido Nordestino. João Pessoa: EMEPA-PB, 2012, p. 169-202.

MACHADO-NETO, G.J. **Desempenho de palmas forrageiras no sistema de cultivo sobre o solo comparado ao sistema convencional em período chuvoso**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Cuité-PB, 2021.

MACÊDO, A.J.S.; CESAR NETO, J.M.; OLIVEIRA, L.B.; EDVAN, R.L.; SANTOS, E.M. A cultura da palma, origem, introdução, expansão, utilidades e perspectivas

futuras: Revisão de Literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 62.967- 62.987, 2020.

MOURA, M.S.B. de; SOUZA, L.S.B. de; SÁ, I.I.S.; SILVA, T.G.F. da. **Aptidão do Nordeste brasileiro ao cultivo da palma forrageira sob cenários de mudanças climáticas**. In: SIMPÓSIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, v. 3, 2011.

NASCIMENTO, Z.D.S. **Sistema de cultivo sobre o solo comparado ao sistema convencional de cultivo de palmas forrageiras**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2020.

NOBEL, P.S. Spines influences on PAR interception, stem temperature and nocturnal acid accumulation. **American Journal Botany**, v. 70, n. 8, p. 1244- 1253, 1983.

NEVES, F.L. *et al.* **Palma-forrageira: opção e potencialidades para alimentação animal e humana em propriedades rurais do Estado do Espírito Santo**. Incaper p. 52, 2020.

OLIVEIRA JUNIOR, S.; BARREIRO NETO, M.; RAMOS, J. P. F.; LEITE, M. L. M. V.; BRITO, E. A.; NASCIMENTO, J. P. Crescimento vegetativo da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*) em função do espaçamento no Semiárido paraibano. **Tecnologia e Ciência agropecuária**, v. 3, n.1, p. 7-12, 2009.

PONTES, J.C. *et al.* Desempenho de Sistema de Cultivo Sobre o Solo de Palmas Forrageiras e os Insetos-pragas. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 3, n. 4, p. 44, 2022.

PONTES, J.C. **Sistema de cultivo sobre o solo de palmas forrageiras em período chuvoso**. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura de Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Cuité - PB, 2022.

ROCHA, J.E. da S. **Palma forrageira no Nordeste do Brasil: estado da arte**. Embrapa Caprinos e Ovinos-Documents. INFOTECA-E, 2012.

REYES-AGUERO, J.A.; AGUIRRE-RIVERA, J.R.; HERNÁNDEZ, H.M. Notas sistemáticas y descripción detallada de *Opuntia ficus-indica* (L) Mill. (Cactaceae). **Agrociência**, v. 39, n. 4, p. 395-408, 2005.

RIZZINI, C.T. Cactáceas: Os segredos da sobrevivência. **Revista Ciência Hoje**, v. 5, n. 30, p.30-37, 1987.

SÁENZ, C. Processing technologies: an alternative for cactus pear (*Opuntia* spp.) fruits and cladodes. **Journal of Arid Environments, Amsterdam**, v. 46, n. 3, p. 209-225, 2000.

SÁENZ, C.; SEPÚLVEDA, E.; MATSUHIRO, B. *Opuntia* spp mucilage's: a functional component with industrial perspectives. **Journal of Arid Environments**, Amsterdam, v. 57, n. 3, p. 275-290, 2004.

SAMPAIO, E.V.S.B. Fisiologia da palma In: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E.V.S.B. (eds.). **A Palma no Nordeste do Brasil conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. 2º ed. Recife: Ed. universitária da UFPE. 2005, p. 43-55.

SAMPAIO, E.V.S.B. Fisiologia da palma forrageira In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALMA E OUTRAS CACTACEAS, 2, GARANHUNS, 2011. **Anais...** Garanhuns, 2011.

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

SANTOS, M.V.F. *et al.* Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 204 - 215, 2010.

SANTOS, D.D.; SILVA, M.C.; DUBEUX JÚNIOR, J.; LIRA, M.D.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, n. 2, p. 111-121, 2013.

SILVA, D.M.P. Ocorrência de Calloenesis sobre a cochonilha em Alagoas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 281-282, 1990.

SILVA, I.R.G. da. **Biometria e produção de matrizes de palma orelha de elefante mexicana *Opuntia stricta***. Monografia - Universidade Estadual da Paraíba, Areia, 2017.

SOUZA, A.C. **Revisão dos conhecimentos sobre as palmas forrageiras**. Boletim Técnico nº 05, Recife, 1966. 41p.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **NOTA TÉCNICA nº 05/2017/CGDS/DPLAN/SUDENE**. Disponível em: <  
<https://www.gov.br/sudene/ptbr/centrais-de-conteudo/nota-tnica-n-05-2017-pdf>>.  
Acesso em: 15 nov. 2022.

SUDZUKI-HILLS, F. **Anatomia e fisiologia**. In: Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira. Traduzido por SEBRAE/PB. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2001. p. 28-34.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954 p.

VASCONCELOS, A.G.V. de. **Seleção de clones de palma forrageira resistentes à cochonilha de carmim *Daetylopius* sp. (Hemiptera, Dactylapidae)** - Recife: UFRPE, 2002. 48P. Dissertação Mestrado

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.

WARUMBY, J.F.; TAVARES FILHO, J.J.; SANTOS, D.C. dos; ARRUDA, G.P. de. **Controle integrado da cochonilha *Diaspis echinocacti* (Homoptera, Diaspididae) que ocorre sobre a palma forrageira no Nordeste**. Recife: IPA, 1993, 7p. (IPA. Comunicado Técnico, 57).

ZAPPI, D.C.; TAYLOR, N. Diversidade e endemismo das Cactaceae na Cadeia do Espinhaço. **Megadiversidade**, v. 4, n. 1-2, p. 111-116, 2008.

## ANEXO 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 42.034

Nome do Responsável: Leandro Correa Pereira

Nome da Propriedade:

Município: Barra de Santa Rosa

Estado: PB Tel.: (83) 99178-1968

Identificação da amostra pelo produtor: Palma

### Resultados da Análise de Solo

#### Química e Fertilidade

Nº LAB	pH	P	S	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup> + Al <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SB	CTC	MO
	H <sub>2</sub> O (1,2,5)	mg/dm <sup>3</sup>			cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>							
42034	6,8	34,29	-	86,83	0,07	0,69	0,05	4,16	1,44	5,89	6,58	5,30

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

S: Extrator Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.H<sub>2</sub>O 0,01 M

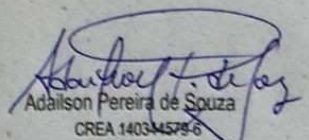
#### Física

Nº	Areia	Silte	Argila	Argila	Grau de	Densidade	Densidade	Porosidade	Umidade	CLASSE TEXTURAL
	2 - 0,05 mm	0,05 - 0,002 mm	< 0,002 mm	dispersa	floculação	do solo	de partícula	total	0,01 0,03 1,50 MPa	
		g/kg		g/kg	kg/dm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	g/kg	
42034	794	103	103	-	-	-	-	-	-	Franco Arenosa

CONSULTAR UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO PARA UMA BOA ORIENTAÇÃO

Datas  
Entrada: 20/10/2022 Saída: 08/11/2022

Eng. Agrônomo Responsável:

  
Adailson Pereira de Souza  
CREA 14034579-6