



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

**DESEMPENHO DA PALMA MEXICANA NO SISTEMA DE CULTIVO  
SOBRE O SOLO COM O USO DE IRRIGAÇÃO MANUAL**

**MARIA TAYNARA GOMES CÂNDIDO**

Cuité, PB

2024

MARIA TAYNARA GOMES CÂNDIDO

**DESEMPENHO DA PALMA MEXICANA NO SISTEMA DE CULTIVO  
SOBRE O SOLO COM O USO DE IRRIGAÇÃO MANUAL**

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

Orientador: Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira

Cuité, PB

2024

C217d Cândido, Maria Taynara Gomes.

Desempenho da palma mexicana no sistema de cultivo sobre o solo com o uso de irrigação manual. / Maria Taynara Gomes Cândido. - Cuité, 2024. 42 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2024.

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

Referências.

1. Palma forrageira. 2. *Opuntia stricta*. 3. Semiárido brasileiro. 4. Palma mexicana. 5. Irrigação manual. 6. Centro de Educação e Saúde. I. Oliveira, Fernando Kildemar Dantas de. II. Título.

CDU 633.2(043)

MARIA TAYNARA GOMES CÂNDIDO

**DESEMPENHO DA PALMA MEXICANA NO SISTEMA DE CULTIVO  
SOBRE O SOLO COM O USO DE IRRIGAÇÃO MANUAL**

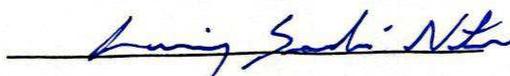
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para a obtenção de título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em 25/09/2024

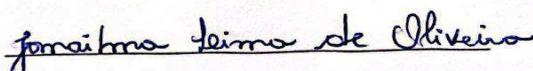
**BANCA EXAMINADORA**



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



Prof. Dr. Luiz Sodré Neto  
(Membro Titular - UFCG)



Prof.<sup>a</sup> M.Sc. Janailma Lima Oliveira  
(Membro Titular - ParaíbaTec)

## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho foi possível graças ao apoio e à colaboração de diversas pessoas, às quais expresso meu sincero agradecimento.

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e discernimento que me proporcionou ao longo dessa jornada acadêmica.

À minha família, em especial aos meus pais Josefa de Medeiros e Severino Cândido que sempre acreditaram em mim e, que um dia este sonho seria possível. A minha avó Maria da Penha que foi minha base, aos meus irmãos José Thaynan e Felipe Thiago que nunca mediram esforços para me ajudar. Vocês foram meu porto seguro e fonte de motivação.

À memória do meu querido tio, Genival Cândido da Silva, e dos meus amados avós, Manoel Cândido da Silva e Francisco Soares Gomes.

Ao meu tio, agradeço por seu exemplo de força e generosidade, e por ter acreditado em mim. Aos meus avós, sou imensamente grata pelos valores, ensinamentos e amor incondicional que me deram ao longo da vida. Suas memórias vivem em meu coração, e sei que estariam orgulhosos desta conquista. Este trabalho é uma homenagem ao legado que deixaram e ao amor que sempre me acompanhará. Com eterna saudade e gratidão.

Ao meu orientador prof. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira, por todo o conhecimento compartilhado que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, paciência e dedicação, por todo o apoio e confiança que depositou em mim. por sempre me guiar com ensinamentos valiosos ao longo deste processo.

Aos meus colegas e amigos Manoel Vitor, José Lucas, Daniela Sotério, Andreza Catarina, Rodrigo Ferreira, Ewerson Lucas, Jeová dos Santos. que estiveram ao meu lado, oferecendo palavras de encorajamento e compartilhando desafios e conquistas. Nossa amizade e companheirismo tornaram essa caminhada muito mais leve e especial.

Gostaria de expressar minha sincera gratidão à Elve de Araújo Ribeiro Santos, que, além de ser uma excelente professora e supervisora, tornou-se uma amiga querida ao longo desta jornada.

À Universidade Federal de Campina Grande, ao Centro de Educação e Saúde, a todos os funcionários que compõem a instituição e aos professores do curso, por todo o conhecimento e suporte acadêmico oferecido durante a graduação, contribuindo para minha formação.

Aos prezados Prof. Dr. Luiz Sodré Neto e Prof.<sup>a</sup> M.Sc. Janailma Lima Oliveira por terem aceitado compor a banca examinadora deste presente trabalho.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para que eu chegasse até aqui na conclusão desta importante etapa da minha vida, o meu muito obrigada.

## RESUMO

A palma forrageira, originária do México, é uma planta rústica com excelente capacidade de desenvolvimento em áreas com baixa precipitação. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar o desempenho da variedade de palma mexicana sob irrigação no sistema de cultivo sobre o solo. O experimento teve início em 12 de agosto de 2022, sendo que os resultados apresentados correspondem aos três primeiros meses, por serem preliminares. O estudo foi conduzido na UFCG, CES, *campus* de Cuité, PB. Foi utilizando o delineamento experimental em blocos casualizados. Os tratamentos consistiram em T1 - Controle (sem irrigação), T2 - 1 litro, T3 - 2 litros e T4 - 3 litros de água, com irrigação utilizando água de baixa qualidade (C4S4), proveniente de uma fonte natural no existente no campus. As variáveis analisadas incluem emissão e fixação de raízes, número de cladódios e área de cladódios. Os resultados indicam que a irrigação, mesmo com água de baixa qualidade, promoveu maior emissão e fixação de raízes em um período mais curto em comparação ao controle, que não recebeu irrigação. Conclui-se que o sistema de cultivo sobre o solo apresenta viabilidade econômica, e a irrigação contribui positivamente para o desempenho da palma mexicana, favorecendo a emissão de raízes e o surgimento de novos cladódios em um período reduzido.

**Palavras-chave:** SCSS; *Opuntia stricta*; Semiárido brasileiro.

## ABSTRACT

Forage palm, originally from Mexico, is a rustic plant with excellent development capacity in areas with low rainfall. This research aims to evaluate the performance of the Mexican palm variety under irrigation in the over-ground cropping system (SCSS). The experiment began on August 12, 2022, and the results presented correspond to the first three months, as they are preliminary. The study was conducted at the UFCG campus, in Cuité, PB, using a randomized block experimental design. The treatments consist of T1 - Control (without irrigation), T2 - 1 liter, T3 - 2 liters and T4 - 3 liters of water, with irrigation using low quality water (C4S4), from a natural source on campus. The variables analyzed include root emission and fixation, number of cladodes and leaf area of the cladodes. The results indicate that irrigation, even with low quality water, promoted greater emission and root fixation in a shorter period compared to the control, which did not receive irrigation. It is concluded that the on-soil cultivation system is economically viable, and irrigation contributes positively to the performance of Mexican palm, favoring the emission of roots and the emergence of new cladodes in a reduced period.

**Keywords:** SCSS; *Opuntia stricta*; Brazilian semi-arid region.

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Palma mexicana no SCSS .....	<b>16</b>
<b>Figura 2.</b> Palma Gigante .....	<b>17</b>
<b>Figura 3.</b> Palma miúda .....	<b>18</b>
<b>Figura 4.</b> Palma Redonda .....	<b>19</b>
<b>Figura 5.</b> Cochonilha de escama .....	<b>20</b>
<b>Figura 6.</b> Cochonilha do carmim .....	<b>20</b>
<b>Figura 7.</b> Área experimental no campus da UFCG em Cuité – PB .....	<b>21</b>
<b>Figura 8.</b> Localização do município de Cuité, no estado da Paraíba .....	<b>22</b>
<b>Figura 9.</b> Desenvolvimento da <i>Opuntia stricta</i> Setembro e Novembro de 2022 .....	<b>23</b>
<b>Figura 10.</b> Desenvolvimento da <i>Opuntia stricta</i> Dezembro de 2022 a Fevereiro de 2023 ...	<b>23</b>
<b>Figura 11.</b> Implantação do experimento em blocos casualizados .....	<b>25</b>
<b>Figura 12.</b> Processo de irrigação manual da palma mexicana no SCSS.....	<b>25</b>
<b>Figura 13.</b> Processo de medição do cladódio.....	<b>27</b>

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1.</b> Resultados da 1ª coleta basal e apical 18 de Outubro de 2022 .....	<b>29</b>
<b>Tabela 2.</b> Resultados da 2ª coleta basal e apical 18 de Novembro de 2022 .....	<b>29</b>
<b>Tabela 3.</b> Resultados da 3ª coleta basal e apical 18 de Dezembro de 2022 .....	<b>30</b>
<b>Tabela 4.</b> Resultados da 4ª coleta basal e apical 18 de Janeiro de 2023 .....	<b>30</b>
<b>Tabela 5.</b> Resultados da 5ª coleta basal e apical 18 de Fevereiro de 2023 .....	<b>31</b>
<b>Tabela 6.</b> Área do cladódio .....	<b>32</b>

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. GERAL.....	13
2.2. ESPECÍFICOS.....	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1. ADAPTAÇÃO AO AMBIENTE SEMIÁRIDO .....	14
3.2. SOLOS E SISTEMAS DE CULTIVO .....	14
3.3. PALMA MEXICANA.....	17
3.4. PALMA GIGANTE.....	18
3.5. PALMA MIÚDA.....	19
3.6. PALMA REDONDA.....	19
3.7. PLANTIO .....	20
3.8. DIVERSIDADE E RESILIÊNCIA .....	20
3.9. PRAGAS E DOENÇAS NA CULTURA DA PALMA FORRAGEIRA .....	20
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4.1. LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA.....	22
4.2. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL...	24
4.3. VARIÁVEIS ANALISADAS .....	27
4.4. COLETA DE DADOS E ANÁLISES ESTATÍSTICA .....	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	28
6. CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS.....	35
APÊNDICE A – TRABALHO APRESENTADO NA FECAP.....	39
ANEXO A – CERTIFICADO FECAP .....	43

## 1. INTRODUÇÃO

A palma forrageira desde muito tempo, tem sido cultivada para alimentação animal, sendo uma forte alternativa nos períodos de seca em várias regiões do Semiárido, pois suporta longos períodos de estiagem, como também as altas temperaturas. Santos *et al.*, (2017) Por apresentar o metabolismo ácido das crassuláceas (MAC), a palma forrageira é uma cultura que possui baixa exigência hídrica. No Brasil, a palma foi introduzida pelos portugueses no século XVIII com o propósito de criar cochonilhas para a produção de corante carmim, amplamente utilizado nas indústrias de roupas, cosméticos, pinturas, medicamentos e alimentos (Oliveira, 2015).

Segundo Neves *et al.*, (2020) a palma, pertencente à família das cactáceas e originária do México, sendo de grande relevância para a alimentação humana e animal em regiões secas, destacando-se por sua resistência à escassez hídrica, rusticidade e alta produtividade. No entanto mesmo com sua alta tolerância as adversidades climáticas, o seu desenvolvimento está relacionado com as oscilações meteorológicas, portanto para períodos de grandes estiagens o processo de irrigação se faz necessário. “A palma forrageira é de origem mexicana e, atualmente, encontra-se dispersa em todos os continentes, exceto nas regiões polares” (Marques *et al.*, 2017).

Além de sua importância na alimentação dos animais em grande parte na região Nordeste do Brasil, deve-se salientar que é uma planta resistente a seca, como também de fácil cultivo, podendo também ser utilizada na alimentação humana e na produção de biocombustíveis. Frota *et al.*, (2015) a palma se torna um alimento fundamental nesses períodos, quando o crescimento de outras forrageiras é limitado pelo baixo índice pluviométrico. Apesar da palma forrageira ser uma excelente alternativa para o semiárido, ela necessita de tratamentos culturais regularmente (Feitosa, 2018,).

Outro ponto que deve ser avaliado são os processos de irrigação. Afirma Campos (2018,) que a adoção de uma prática de manejo de irrigação influencia diretamente o desempenho das culturas e pode levar a melhorias qualitativas e quantitativas na produção. Ainda sobre a irrigação conclui Amorim, (2015) sobre os estudos desenvolvidos com a palma, àqueles relacionados ao uso da irrigação como uma estratégia de manejo a fim de garantir o bom desenvolvimento da cultura estão entre os mais recentes.

É importante conhecer as diferentes formas de cultivo e das formas de adaptação, pois o semiárido é uma região que apresenta algumas dificuldades para o cultivo e manejo não apenas da Palma, como também de outras espécies.

Diante o exposto o estudo em tela buscou aprofundar o conhecimento sobre como são importantes as técnicas de manejo e cultivo da palma forrageira, principalmente com relação os processos de irrigação e às boas práticas voltadas especialmente à irrigação assim garantindo desenvolvimento da planta mesmo nas condições adversas do Semiárido.

É importante considerar sua relevância tanto econômica quanto ecológica, principalmente para a alimentação animal durante os períodos de déficit hídrico que são constantes no Semiárido, portanto é essencial compreender os fatores que influenciam sua produção e continuar a contribuir para a adoção de práticas que otimizem seu uso e adaptação à região. Ao analisar os resultados obtidos neste trabalho, espera-se fornecer subsídios para a melhoria do manejo da cultura, promovendo maior eficiência e sustentabilidade no uso da palma forrageira.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. GERAL**

Pesquisar o desempenho da *Opuntia stricta* Haw. com o uso de irrigação no sistema de cultivo sobre o solo.

### **2.2. ESPECÍFICOS**

Avaliar a emissão e a fixação de raízes dos cladódios da palma forrageira, com uso de irrigação manual;

Investigar o desempenho dos cladódios utilizando a irrigação no SCSS;

Comparar o número de cladódios emitidos com os diferentes volumes de água de irrigação.

## **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1. ADAPTAÇÃO AO AMBIENTE SEMIÁRIDO**

A palma forrageira é altamente adaptável ao solo semiárido e as suas severas condições de aridez, com uma excelente capacidade de armazenamento da água, por esse motivo, que consegue sobreviver sem complicações as mais prolongadas situações de seca.

“Nas regiões Semiáridas as atividades agrícolas devem ser manejadas de maneira que o sistema de produção seja o mais sustentável possível (Queiroz *et al.*, 2015).

O semiárido é uma região complexa, portanto estratégias de cultivo são necessárias para essas condições do solo. Queiroz, (2016) assim, é necessário o uso de estratégias de manejo,

sobretudo no tocante ao uso de espécies resistentes ao déficit hídrico e de irrigação para complementar a demanda da cultura no período de estiagem.

Para Fonseca, (2017) a importância da palma, como reserva forrageira, é significativa na sustentabilidade da pecuária regional, segmento fortemente atingido pela escassez de alimentos.

O metabolismo encontrado na palma se destaca por apresentar maior eficiência que os C3 e C4, tendo característica marcante de manter seus estômatos fechados durante o dia e abertos durante a noite. Os aspectos fisiológicos que tornam a palma uma opção interessante para zonas áridas e semiáridas estão ligados à cutícula impermeável, ao menor número de estômatos e ao aparelho fotossintético (Rocha, 2012).

Compreender a relevância da palma como um recurso essencial para a sustentabilidade da pecuária em regiões afetadas pela escassez de alimentos. Esse papel crucial da palma como reserva forrageira mostra sua capacidade de mitigar os impactos da estiagem, garantindo a continuidade da produção pecuária mesmo em condições adversas, o que é vital para a economia e segurança alimentar dessas áreas. É a cultura com o maior potencial de exploração no Nordeste, tornando-se assim a principal estratégia para evitar a queda na produção de forragem, em períodos de seca (Alves, 2014).

Conforme Silva *et al.*, (2012) a palma, por suas características adaptativas ao semiárido, é amplamente cultivada no Nordeste, incluindo a Bahia, onde o cultivo ainda sofre com baixa adoção de tecnologias, resultando em produtividade inferior ao potencial. As regiões áridas e semiáridas cobrem cerca de um terço da área terrestre do mundo e são habitadas por cerca de 400 milhões de pessoas (Silva, 2014).

### 3.2. SOLOS E SISTEMAS DE CULTIVO

O tipo de solo tem influência direta sobre o cultivo e das adaptações fisiológicas da palma forrageira, como por exemplo retenção de água no solo e os períodos de seca, que é uma constante no semiárido. Silva; Sampaio, (2015) de acordo com estudos, as palmas forrageiras apresentam uma grande exigência em relação às características físico-químicas do solo. Embora áreas de texturas que variam de arenosa a argilosa seja adequada para seu cultivo, os solos argilo-arenosos são mais recomendados por fornecerem melhores condições para o desenvolvimento da planta.

Para sucesso do plantio, segundo Caxito; Neto, (2016) deve-se iniciar com uma realização de análise de solo para conhecer o nível de fertilidade e a composição física da área escolhida.

Práticas sustentáveis são bem aceitas para o cultivo a utilização de compostagem, como também as boas práticas de rotação de cultura e de biofertilizantes pode de fato promover melhorias no solo. Segundo Ramos *et al.*, (2015) afirmam que no caso de culturas permanentes é possível que a lenta disponibilização dos nutrientes aplicados como esterco no solo seja suficiente para suprir as necessidades da planta ao longo de seu desenvolvimento. Devido à alta probabilidade de seca na região Semiárida, é necessário manter uma reserva estratégica de forragem para ser utilizada durante os prolongados períodos de estiagem (Santos *et al.*, 2017).

Santos *et al.*, (2006) escrevem que a palma forrageira, apesar de ser adaptável a solos de diferentes texturas, desde arenosos a argilosos, exige condições específicas, como boa fertilidade e drenagem, para se desenvolver adequadamente, não sendo indicada para áreas sujeitas a encharcamento. Os solos sujeitos ao encharcamento pode comprometer a planta, pois mesmo adaptável a condições adversas é uma planta sensível ao excesso de água, podendo prejudicar suas raízes, limitando a produtividade.

Para Nascimento (2020) para adotar o sistema de cultivo sobre o solo (SCSS), primeiramente uma análise do solo é necessário o solo deve ser preparado por gradagem ou capinadeira. Definir o espaçamento é importante, com a ajuda de uma corda de marcação, proceder com o plantio dos cladódios. Com o intuito de minimizar os custos o Sistema de Cultivo Sobre o Solo (SCSS), ainda pouco investigado, torna-se uma opção para o estabelecimento da raquete, isso é possível graças à capacidade de enraizamento por meio das aréolas em contato com o solo (NETO, 2021, p. 19).

Conclui Chianca (2023) O Sistema de Cultivo Sobre o Solo (SCSS) é uma tecnologia inovadora que oferece uma alternativa economicamente mais viável para o produtor, reduzindo custos e o tempo de implantação da cultura da palma forrageira. Ainda pouco investigado o (SCSS) busca minimizar custos, tornando-se uma opção para o estabelecimento dos cladódios, possível graças à capacidade de enraizamento por meio das aréolas em contato com o solo, onde consiste em distribuir os cladódios sobre o solo de maneira horizontal, com o espaçamento desejado, para que haja o enraizamento e seu estabelecimento (NASCIMENTO *et al.*; 2023).

Conclui Rezende (2023) Essa prática envolve o revolvimento do solo, promovendo melhor arejamento, facilitando a retenção de umidade e permitindo um aproveitamento mais eficiente pelas plantas. Observa-se que o sucesso no cultivo da palma forrageira está diretamente relacionado à escolha adequada do solo e à adoção de práticas sustentáveis, como a análise

prévia do terreno e o uso de sistemas inovadores como o SCSS. Além de contribuir para a economia de recursos e o aumento da produtividade, essas estratégias são fundamentais para garantir a adaptação da planta às condições adversas do semiárido, permitindo sua longevidade e eficiência no desenvolvimento, mesmo em áreas com limitações hídricas e períodos prolongados de seca.

### 3.3. PALMA MEXICANA

Sendo uma das principais culturas utilizadas Senar, (2013) afirmam que a palma orelha de Elefante Mexicana ou Palmepa - PB3 (*Opuntia tuna* L. Mill) apresenta crescimento horizontal, rica em matéria seca em relação à variedade gigante, possui muitos pelos e é resistente à falsa cochonilha-do-carmim. Um dos grandes impasses dessa palma é a quantidade de espinhos presentes, pois dificulta o seu manejo. Uma das soluções encontradas é a queima desses materiais, antes de ser utilizados para a alimentação dos animais (Nascimento, 2023).



**Figura 1.** Palma mexicana no sistema de cultivo sobre o solo (SCSS).

**Fonte:** Cândido, M.T.G, (2022).

O local de cultivo para que a planta produza de forma correta deve ser feito uma avaliação criteriosa, levando em consideração as propriedades da planta. É importante apresentar topografia plana e não ter perigo de encharcamento (Senar, 2013).

Condições climáticas específicas podem maximizar seu potencial ou indicar ajustes no sistema de produção. A palma forrageira é uma cultura relativamente exigente quanto às características físicas e químicas do solo. Devem ser escolhidos solos férteis, planos, profundos, de textura arenosa a argilosa, sendo mais recomendados os solos areno argilosos (Emparn, 2019).

Segundo Gava; Lopes, (2012) o substrato a ser utilizado poderá ser produzido com a mistura de solo + esterco, em proporções que podem variar entre 1:2 a 1:3. Podem ser utilizados substratos comerciais ou mesmo solo puro. Porém Albuquerque (2000), escreve com relação à adubação, é um dos pontos mais importantes no cultivo da palma. Várias pesquisas já foram conduzidas, e todos os mostram o aumento elevado de produção quando orgânica e mineral. O cultivo convencional de palmas forrageiras no Brasil é caracterizado pelo plantio parcial da raquete/cladódio-matriz no solo (PONTES, 2022).

### 3.4. PALMA GIGANTE

Palma gigante ou grande (*Opuntia ficus indica* Mill.) é caracterizada pelo crescimento vertical e sua resistência a seca, produz em quantidade. Comparada a palma-doce é menos palatável, no entanto não se recomenda o cultivo pela dificuldade de controle da cochonilha (Senar, 2013).

Mostram Gurjão; Costa; Gois, (2013) que estas são plantas de porte bem desenvolvido e caule menos ramificado, o que lhes transmite um aspecto mais ereto e crescimento vertical pouco frondoso. Podem atingir até 5 metros de altura. A Figura 1 mostra a imagem da palma gigante. A palma gigante, chamada também de graúda, azeda ou santa, é uma cultivar que pertence à espécie *Opuntia ficus indica* (Silva; Sampaio, 2015).



### **Figura 2.** Palma gigante

**Fonte:** Gurjão; Costa; Gois (2013)

### 3.5. PALMA MIÚDA

A palma miúda não tem uma boa aceitação nos processos agrícolas, em pesquisas sobre sistemas sustentáveis o tema, também não há muita exploração, principalmente no contexto do Semiárido. Palma miúda Gênero: *Nopalea* sp., (Espécie: *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck). O genótipo miúda é um dos principais cultivados, principalmente por apresentar resistência à cochonilha-do-carmim *Dactylopius opuntiae* (Lopes *et al.*, 2019).

A adaptação da palma ao ambiente semiárido tem se mostrado essencial para a redução de riscos e garantia da segurança alimentar nos sistemas pecuários de várias regiões do Nordeste, permitindo maior resiliência das criações em condições climáticas adversas (Rego *et al.*, 2014).



**Figura 3.** Palma miúda

**Fonte:** Gurjão; Costa; Gois, (2013).

### 3.6. PALMA REDONDA

A palma Redonda e Gigante apresenta maior teor de umidade na massa verde da forragem, mas, quando cultivada de forma adensada, ocorre uma redução tanto na massa verde quanto na massa seca por planta. De acordo com Silva *et al.*, (2014) a palma Redonda e Gigante apresenta maior teor de umidade na massa verde da forragem, mas, quando cultivada de forma adensada, ocorre uma redução tanto na massa verde quanto na massa seca por planta.



**Figura 4.** Palma redonda.

**Fonte:** Embrapa, (2016).

### 3.7. PLANTIO

Estudos de Silva; Sampaio, (2015) apontam que a propagação das palmas é feita de forma assexuada, retirando cladódios na parte intermediária da planta, devendo ser evitadas as da base. Os cladódios devem ficar armazenados por quinze dias para posteriormente serem plantados. A propagação assexuada, conforme aponta os autores, apresenta-se como forma simples, porém eficiente, principalmente nas regiões semiáridas. Escolher os cladódios na parte intermediária da planta, evitando os basais é importante para garantir um melhor desenvolvimento.

A palma forrageira se adapta com facilidade às condições edafoclimáticas da região, pertencentes ao grupo das crassuláceas, que possuem um metabolismo diferenciado. Essas plantas realiza a abertura dos estômatos predominantemente à noite, quando a temperatura ambiente é mais baixa, o que ajuda a reduzir a perda de água por evapotranspiração (Almeida, 2012).

### 3.8. DIVERSIDADE E RESILIÊNCIA

A família *Cactaceae* é notoriamente conhecida por sua impressionante diversidade e capacidade de adaptação a ambientes áridos, assim, representa um grupo de plantas suculentas que evoluíram com notável resiliência. Com sua morfologia distintiva das cactáceas, caracterizam-se por espinhos, caules suculentos e raízes adaptadas. Santos *et al.*, (2021) Possuem também um grande valor ecológico, por possuírem papel fundamental em diversas culturas humanas, simbolizando resiliência e sobrevivência. A palma forrageira possui como seu centro de origem o México e, atualmente, encontra-se disseminada em todos os continentes com exceção das zonas polares (Souza, 2020).

Para Carvalho, (2022) as cactáceas desempenham um papel crucial na manutenção dos ecossistemas áridos, servindo como fonte de alimento e água para diversas espécies. No Nordeste predomina o cultivo de espécies de palma dos gêneros *Opuntia* (variedades redonda e gigante) e *Nopalea* (palma miúda ou palma doce), ambos da família *Cactaceae*, cultivadas em área superior a 500 mil hectares no semiárido. (Cândido *et al.*, 2013).

Santos, (2022) descreve que no final do século XIX, a palma forrageira foi introduzida no Semiárido nordestino com o objetivo de produzir corante carmim, acabou assumindo um papel muito mais significativo do que o previsto. A plantas adaptou-se de forma extraordinária às condições climáticas adversas da região, tornando-se uma solução vital para a subsistência agrícola local. A palma Miúda tem sido utilizada principalmente no Agreste (Voltoline, *et al.*, 2016).

### 3.9. PRAGAS E DOENÇAS NA CULTURA DA PALMA FORRAGEIRA

Nos estados do Nordeste, as plantações de palma são frequentemente atacadas por pragas como a cochonilha-de-escama e a cochonilha-do-carmim, com esta última sendo considerada uma das mais devastadoras, responsável pela destruição de vastas áreas de palma gigante em diversos estados da região (Neves *et al.*, 2020).

A Figura 4 mostra a imagem de uma raquete de palma atacada pela cochonilha-de-escama. Onde na Figura 5 mostra uma imagem de uma raquete de palma atacada pela cochonilha-do-carmim.



**Figura 5.** Cochonilha-de-escama.

**Fonte:** Google imagens, 2024.



**Figura 6.** Cochonilha-do-carmim.

**Fonte:** Google imagens, (2024).

## 4. MATERIAL E METÓDOS

### 4.1. LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma área experimental localizada nas proximidades da Casa de Vegetação no Campus de Cuité – PB, (Figura 7) pertencente ao Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Como apresentado na (Figura 8).

Nas coordenadas geográficas  $6^{\circ}28'54''S$  e  $36^{\circ}8'59''W$ , a área experimental está situada na mesorregião do Agreste Paraibano e na microrregião do Curimataú Ocidental (Serviço Geológico do Brasil, 2005). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022), o município de Cuité - PB possui uma área territorial de 733.818 km<sup>2</sup> e uma população de 19.719 habitantes. O clima caracterizado como predominante nessa região é quente e seco, com temperaturas que variam entre 17 °C a 28 °C (Lindolfo, 2023).



**Figura 7.** Área experimental próxima a Casa de Vegetação, UFCG, CES, Cuité, PB.

**Fonte:** Cândido, M.T.G, (2024).



**Figura 8.** Localização do município de Cuité, no estado da Paraíba.

**Fonte:** Google imagens, (2024).

#### 4.2. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

A implantação do experimento foi realizada na data de 12 de agosto de 2022, e prosseguiu até a data de 18 de fevereiro de 2023, totalizando 6 meses (Figura 9 e 10). Para o plantio, foram utilizados cladódios provenientes de plantas matrizes. Esses cladódios passaram por um processo de cura de 15 dias. No sistema de cultivo sobre o solo (SCSS), os cladódios foram colocados nos locais previamente marcados conforme o delineamento aleatório, mas de forma mais ágil, já que esse método requer apenas que o cladódio seja disposto na posição horizontal. Quando houve necessidade, foram feitos os tratos culturais como a retirada de plantas de crescimento espontâneo e o amontoamento dos cladódios matrizes.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (Figura 11), contendo quatro tratamentos, quatro blocos e quatro repetições. Em cada um dos blocos havia um conjunto de 16 plantas, totalizando 64 plantas no geral. Os respectivos tratamentos foram denominados de T1 - Controle (sem irrigação); T2 – 1 litro; T3 – 2 litros; T4 – 3 litros. Sendo que a água usada para irrigação é do tipo C4S4 que são consideradas de má qualidade para a irrigação, ou seja, apresentam alto perigo de salinidade e sodicidade, podendo ser utilizadas apenas sob boas condições de drenagem e em culturas tolerantes Morais *et al.*, (1998) proveniente de fonte natural no Centro de Educação e Saúde, Campus Cuité, PB. As plantas foram regadas uma vez ao dia todas as tardes durante todo o período experimental (figura 12).



**Figura 9.** A *Opuntia stricta* em desenvolvimento ao longo da pesquisa, respectivamente de setembro a novembro de 2022.

**Fonte:** Cândido, M.T.G., (2022).



**Figura 10.** A *Opuntia stricta* em desenvolvimento ao longo da pesquisa, respectivamente de dezembro de 2022 a fevereiro de 2023.

**Fonte:** Cândido, M.T.G., (2022).



**Figura 11.** Implantação do experimento em blocos casualizados, localizado na UFCG, CES, Cuité, PB.

**Fonte:** Cândido, M.T.G., (2022).



**Figura 12.** Processo de irrigação manual da palma mexicana no sistema de cultivo sobre o solo (SCSS).

**Fonte:** Cândido, M.T.G, (2022).

### 4.3. VARIÁVEIS ANALISADAS

As variáveis estudadas consistiram na ocorrência de enraizamento, fixação do cladódio ao solo, número de cladódios, e área do cladódio. Os dados foram registrados digitalmente. Para a coleta de dados foram utilizados os seguintes equipamentos: trena e celular para fotografias.

### 4.4. COLETA DE DADOS E ANÁLISES ESTATÍSTICA

Os dados foram coletados inicialmente a cada 5 dias após a implantação do experimento em relação à emissão e fixação de raízes dos cladódios matriz onde se observava, por meio da retirada leve do cladódio do solo sem que prejudicasse as raízes primárias, sendo posteriormente colocado de volta ao mesmo local, e a fixação do cladódio ao solo, era verificada pela tentativa de retirada e à medida que não era possível se considerava fixo ao solo, e a cada 30 dias foram realizados a contagem direta da emissão de novos cladódios separando apicais e basais tendo o cladódio matriz dividido para essa contagem, totalizando cinco coletas durante a pesquisa. Já para a área do cladódio foi feita apenas uma coleta, onde foi retirada a medida de largura x altura dos cladódios de cada planta no fim da pesquisa (figura 14).

Entretanto para encontrar a área do cladódio – AC foi submetido a seguinte equação  $Ac = Lc \times Cc \times Fc$ , onde: Ac = Área do cladódio; Lc = Largura do cladódio; Cc = Comprimento do cladódio; Fc = Fator de correção.

Para esta equação mencionada, foi levado em consideração dados encontrados por de Lima *et al.*, (2020) em suas pesquisas, eles sugerem a utilização do fator de correção médio  $FC = 0,70$  para cultivar orelha de elefante mexicana.

Esses dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey,  $\alpha \leq 0,05$ , por meio do aplicativo computacional Sisvar versão 5.6. (Ferreira, 2014).



**Figura 13:** Processo de medição da largura e altura do cladódio.

**Fonte:** Cândido, M.T.G, (2023).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados preliminares indicaram que o sistema de irrigação promoveu uma rápida emissão e fixação do compartimento radicular dos cladódios-semente, ocorrendo em um período relativamente curto. Em um trabalho previamente apresentado na FECAP, que aconteceu na cidade de Picuí-PB, (Apêndices A) e (Anexo A), foi possível verificar que a palma mexicana respondeu positivamente ao regime de irrigação quando cultivada no sistema de cultivo sobre o solo (SCSS).

Dessa forma com relação à emissão de novas cladódios, tanto o SCSS, quanto o processo de irrigação apresentaram eficácia. O trabalho evidenciou um incremento significativo no crescimento dos cladódios ao longo de um bimestre, comprovando o ótimo desempenho da palma mexicana em condições otimizadas de cultivo e manejo hídrico. No trabalho de Nascimento *et al.*, (2023) foi tratado do sistema de cultivo em covas, enfatizando que no Brasil o plantio é caracterizado pelo plantio parcial da raquete/cladódio matriz no solo, dentro dos processos de cultivo o trabalho também mostra que fatores socioeconômicos também influenciam no processo, tais como mão de obra, acesso ao crédito e outros. Ainda segundo os estudos de Nascimento *et al.*, (2023) as três variedades, *Nopalea cochenillifera*, *Opuntia stricta*, orelha de elefante mexicana de plantas utilizadas para o experimento em (SCSS) se destacam em relação à produtividade comparada ao sistema de cultivo convencional.

Os dados iniciais da pesquisa indicam que, houve uma tendência de aumento na emissão de raízes, atingindo 100% de emissão de raízes com fixação no solo após 30 dias. Em análises de dados de Machado Neto, (2021) que em período chuvoso as emissões com fixação da palma mexicana atingiram quase 100% entre os 30 e 60. já o de Nascimento, (2020) em cultivar em período sequeiro foi em média de 90 a 120 dias para atingir tal porcentagem de emissão com fixação. Portanto Indicando que o processo de irrigação contribuí para uma rápida emissão e fixação ao solo. Dessa forma, ocorre uma rápida emissão de novos cladódios, considerando que o surgimento de brotos está diretamente relacionado ao tempo necessário da fixação das raízes ao solo.

A Tabela 1, apresenta os resultados obtidos na primeira coleta basal, realizada em 18 de outubro de 2022.

**Tabela 1.** Resultados da 1ª coleta basal e apical de *Opuntia stricta* na data de 18 de outubro de 2022.

<b>Tratamentos</b>	<b>N. de cladódios basais</b>	<b>N. de cladódios apicais</b>
<b>T1 – Sem irrigação</b>	0,813 a	1,063 b
<b>T2 – 1 litro de água</b>	0,375 a	2,500 a
<b>T3 – 2 litros</b>	0,925 a	3,062 a
<b>T4 - 3 litros</b>	0,750 a	3,500 a
CV (%) = 44,04; DMS = 1,0886 CV (%) = 24,72; DMS = 1,4041		

Os resultados indicaram variações significativas entre os tratamentos tanto para o número de cladódios basais quanto apicais. Para os cladódios basais, os tratamentos apresentaram médias diferenciadas, com o Tratamento 2 mostrando o menor desempenho e os demais tratamentos com valores mais elevados. No que se refere aos cladódios apicais, também foram observadas variações consideráveis entre os tratamentos, com o tratamento 1 obtendo a menor média e o Tratamento 4 destacando-se com a maior quantidade de cladódios. A análise estatística revelou uma alta variabilidade entre os tratamentos, refletida pelos coeficientes de variação (CV) e pelas diferenças mínimas significativas (DMS), evidenciando o impacto das diferentes abordagens nos resultados. Estudos como os de Pontes *et al.*, (2022) trazem em seu escopo compreensão dos sistemas de cultivo e como esses podem trazer melhorias significativas ao plantio da palma forrageira, também enfatiza que além de alimento para animais essa também pode ser utilizada na alimentação humana. A Tabela 2 apresenta os dados referentes à 2ª coleta basal e apical, feita em 18 de novembro de 2022.

**Tabela 2.** Resultado 2ª coleta basal e apical de *Opuntia stricta* na data de 18 de novembro de 2022.

<b>Tratamentos</b>	<b>N. de cladódios basais</b>	<b>N. de cladódios apicais</b>
<b>T1 – Sem irrigação</b>	0,438 b	1,312 b
<b>T2 – 1 litro de água</b>	0,937 ab	3,875 a
<b>T3 – 2 litros</b>	1,312 ab	4,312 a
<b>T4 - 3 litros</b>	1,625 a	4,250 a
CV (%) = 32,78; DMS = 1,1275 CV; (%) = 21,20; DMS = 1,7934		

Os resultados da segunda coleta de cladódios basais e apicais mostraram diferenças entre os tratamentos. Com relação aos cladódios basais, o tratamento 1 apresentou a menor

média, enquanto os demais tratamentos registraram valores superiores, com o tratamento 4 exibindo o maior número de cladódios. No caso dos cladódios apicais, o tratamento 1 novamente obteve o menor valor, com os tratamentos 2, 3 e 4 apresentando médias mais elevadas. A análise estatística revelou uma variação considerável entre os tratamentos, representada pelos coeficientes de variação (CV) e pelas diferenças mínimas significativas (DMS), confirmando a superioridade dos tratamentos com maior número de cladódios.

Na Tabela 3 são mostradas as variáveis analisadas na 3ª coleta apical e basal em 18 de dezembro de 2022.

**Tabela 3.** Variável analisada: 3ª coleta apical e basal de *O. stricta* na data de 18 de dezembro 2022.

<b>Tratamentos</b>	<b>N. de cladódios basais</b>	<b>N. de cladódios apicais</b>
<b>T1 – Sem irrigação</b>	0,563 b	2,437 b
<b>T2 – 1 litro de água</b>	1,250 ab	4,425 ab
<b>T3 – 2 litros</b>	1,937 a	5,875 a
<b>T4 - 3 litros</b>	1,875 a	6,375 a
CV (%) = 31,35; DMS = 1,3042 CV (%) = 16,29; DMS = 2,6098		

Os resultados da terceira coleta de cladódios basais e apicais, realizada em dezembro de 2022, revelaram variações notáveis entre os tratamentos. No caso dos cladódios basais, o tratamento 1 apresentou o menor desempenho, enquanto os demais tratamentos mostraram quantidades superiores de cladódios. Para os cladódios apicais, as diferenças entre os tratamentos também foram evidentes, com os tratamentos 3 e 4 obtendo os melhores resultados. A análise estatística indicou uma variação considerável entre os tratamentos, refletida pelo coeficiente de variação (CV) e pela diferença mínima significativa (DMS), demonstrando a superioridade dos tratamentos com maior número de cladódios.

A Tabela 4. Apresenta as variáveis analisadas na 4ª coleta apical e basal em 18 de janeiro de 2023.

**Tabela 4.** Variável analisada: 4ª coleta apical e basal 18 de janeiro 2022

<b>Tratamentos</b>	<b>N. de cladódios basais</b>	<b>N. de cladódios apicais</b>
<b>T1 – Sem irrigação</b>	0,625 b	2,500 b
<b>T2 – 1 litro de água</b>	1,562 ab	4,812 ab

<b>T3 – 2 litros</b>	2,312 a	6,375 a
<b>T4 - 3 litros</b>	2,000 a	7,562 a
CV (%) = 27,59; DMS = 1,1488; CV (%) = 16,11; DMS = 2,9644		

Os resultados da quarta coleta de cladódios basais e apicais, realizada em janeiro de 2023, demonstraram diferenças expressivas entre os tratamentos. No que diz respeito ao número de cladódios basais, o tratamento 1 apresentou os menores resultados, enquanto os demais tratamentos exibiram médias mais altas. Em relação ao número de cladódios apicais, o tratamento 1 também teve o menor desempenho, com os tratamentos 2, 3 e 4 apresentando resultados progressivamente maiores, sendo o tratamento 4 o mais eficiente. A análise estatística evidenciou variações consideráveis entre os tratamentos, refletidas pelos coeficientes de variação (CV) e a diferença mínima significativa (DMS), indicando a superioridade dos tratamentos que obtiveram maior número de cladódios.

A tabela 5. Apresenta as variáveis analisadas na 5ª coleta apical e basal em 18 de fevereiro de 2023.

**Tabela 5.** Variável analisada: 5ª coleta apical e basal 18 de fevereiro de 2023

<b>Tratamentos</b>	<b>N. de cladódios basais</b>	<b>N. de cladódios apicais</b>
<b>T1 – Sem irrigação</b>	0,687 b	3,437 b
<b>T2 – 1 litro de água</b>	1,687 a	4,937 ab
<b>T3 – 2 litros</b>	2,375 a	6,187 a
<b>T4 - 3 litros</b>	2,250 a	7,187 a
CV (%) = 19,39; DMS = 0,9382 ; CV (%) = 10,19; DMS = 2,6572		

Os resultados da quinta coletam de cladódios basais e apicais, realizada em fevereiro de 2023, indicaram variações significativas entre os tratamentos. Para os cladódios basais, o tratamento 1 apresentou a menor média, enquanto os demais tratamentos mostraram valores superiores. Já em relação aos cladódios apicais, o tratamento 1 também teve a menor média, com os tratamentos 2, 3 e 4 apresentando valores progressivamente maiores, sendo o tratamento 4 o que obteve os melhores resultados. A análise estatística revelou que houve uma variação considerável entre os tratamentos, refletida nos coeficientes de variação (CV) e na diferença mínima significativa (DMS), confirmando a superioridade dos tratamentos com maior número de cladódios. A pesquisa buscou demonstrar que, na divisão entre cladódios basais e apicais, os cladódios basais apresentaram produção, algo que possivelmente não ocorreria se fossem

utilizados no sistema convencional, onde apenas raízes seriam emitidas. Dessa forma, este estudo evidencia os ganhos em produtividade ao adotar o sistema de cultivo sobre o solo.

**Tabela 6.** Área do cladódio de *Opuntia stricta*.

Tratamentos	(cm <sup>2</sup> )	Nos blocos (cm <sup>2</sup> )
<b>T1 – Sem irrigação</b>	396,91 a	386,39 a
<b>T2 – 1 litro de água</b>	441,11 a	455,61 a
<b>T3 – 2 litros</b>	403,60 a	440,52 a
<b>T4 - 3 litros</b>	461,97 a	421,07 a
	CV (%) = 12,11	DMS = 113,9165

Os resultados referentes à área do cladódio mostraram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos, com todas as médias dos tratamentos dentro de uma faixa próxima. Tanto as médias gerais quanto as médias nos blocos apresentaram valores relativamente homogêneos, com o coeficiente de variação (CV) sendo de 12,11%. A diferença mínima significativa (DMS) foi de 113,9165, confirmando a similaridade entre os tratamentos analisados. Da Silva et al., (2014) verificaram em seus estudos que a palma orelha de elefante mexicana apresentou os maiores valores de área do cladódio (426,77) quando comparados à miúda (120,75) e IPA Sertânia (284,86) que, no trabalho dos autores, os três diferenciam entre si. Para a palma mexicana mostrando superioridade entre as demais. Já Chianca, (2023), em função da área do cladódio, analisa-se que nos dois sistemas de cultivo, a palma orelha de elefante mexicana apresenta os valores mais altos, para sistema convencional 441,43 e para SCSS 414,31 não apresentando diferença significativa estatisticamente entre os dois cultivos. Assim Comprovando a viabilidade de cultivar a palma mexicana e a eficácia do cultivar no sistema de cultivo sobre o solo.

Em comparação aos estudos de Nascimento *et al.*, (2023) esses sugerem que independentemente do tratamento que foi utilizado, o crescimento da parte aérea da planta foi consistente. Apontou também que a capacidade de enraizamento é um fator importante para manutenção da integridade dos cladódios. Ainda é importante frisar e reforçar a importância entre a interação do cladódio e o sistema radicular, garantindo o desenvolvimento uniforme e a resistência da planta.

Analisando os resultados tanto das coletas basais quanto apicais, foi possível observar que o Tratamento 1, apresenta menores valores tanto para cladódios basais quanto apicais ao

longo das coletas. No entanto os Tratamentos 3 e 4 mostram que nas últimas coletas, apresentaram maiores valores de cladódios apicais e basais. Outro ponto observado é que ao longo do tempo, os tratamentos se mantiveram um desempenho superior, assim sugerindo que as condições associadas a 3 e 4 são as mais favoráveis para o crescimento e desenvolvimento da palma forrageira, no tocante produção de cladódios, estruturas responsáveis e essenciais para multiplicação da planta.

## 6. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o desempenho mesmo recebendo na irrigação uma água de qualidade inferior teve um crescimento inicial satisfatório em comparação ao controle sem o uso de irrigação e, que o sistema de cultivo sobre o solo não sofreu nenhuma interferência da água de irrigação, o que se traduziu num cultivo sem injúrias provocadas por microrganismos.

A emissão e fixação de raízes foram superiores em comparação a trabalhos publicados, onde se pode inferir que a irrigação promoveu em tempo mais curto a emissão e fixação dos cladódios ao solo.

O aumento de cladódios com o uso da irrigação e do sistema de cultivo sobre o solo ocorreu de forma satisfatória, promovendo um bom crescimento.

O número de cladódios apicais foram superiores aos basais, porém com o uso da irrigação e independente do volume de água os cladódios emitidos foram sempre superiores ao controle onde não se fez irrigação da *Opuntia stricta*.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Risely Ferraz. Palma forrageira na alimentação de ovinos e caprinos no semiárido brasileiro. Revisão de literatura. **Revista verde de Agroecologia e Desenvolvimento sustentável**, v. 7, n. 4, p. 2, 2012.
- ALVES, Hamiltom Fábio Lisboa. 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.
- AMORIM, Danielle Morais. Estratégias de irrigação e de sistema de cultivo da palma forrageira CV. Orelha de elefante Mexicana. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro, Juazeiro-BA, 2015. XV; 71f.:il.; 29 cm.
- ALBUQUERQUE, S. G. de. Cultivo da palma forrageira no Sertão do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2000. (Embrapa Semiárido. Comunicado técnico, 91). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/8763/1/COT91.pdf> Acesso em: 16 de set. 2024.
- AMORIM, Philipe Lima de, *et al.* Caracterização morfológica e produtiva em variedades de palma forrageira. **Dissertação** (mestrado Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2011.
- ARAÚJO, J.S. et al. Palma forrageira Plantio e manejo. Instituto Nacional do Semiárido, 2019.
- BARROS, Fellype Abreu. Cultivo de palma forrageira em sistemas consorciados na região semiárida brasileira—uma revisão. Trabalho de conclusão de curso 2022.
- CAMPOS, Allan Radax Freitas. Manejo de irrigação na palma forrageira: definição de critérios com base no potencial matricial da água no solo. **Cruz das Almas, BA, Basil: Tese de doutorado** Universidade Federal do Recôncavo Baiano, 2018.
- CARVALHO, Eduardo Henrique. *Importância ecológica das Cactaceae nos biomas áridos brasileiros*. **Acta Botanica Brasilica**, v. 36, n. 2, p. 5-15, 2022.
- CHIANCA, K. M. S. **Produtividade de variedades de palmas forrageiras no sistema de cultivo sobre o solo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2021.
- DA SILVA, THIERES G.F. *et al.* Área do cladódio de clones de palma forrageira: modelagem, análise e aplicabilidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 4, p. 633-641, 2014.
- DE LIMA, A.S. *et al.* Determinação da área de cladódios e fator de correção da palma

FEITOSA, Carlos Eufrásio.; SANTOS, Monica Alexandrina da Silva Arruda.; ROCHA, Salatiel de Souza.; SANTOS, Gladston Rafael de Arruda. Desenvolvimento inicial da palma miúda sob produção agroecológica no semiárido sergipano. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014

FONSECA, VARLEY ANDRADE. Estratégia de utilização de água salina no cultivo de palma forrageira 'Gigante'. 2017. **Tese de Doutorado**. Dissertação de mestrado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, BA, Brasil.

forrageira sob fertirrigação nitrogenada. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 14, n. 1, p. 3803, 2020.

FROTA, Marcílio Nilton Lopes da.; CARNEIRO, Maria Socorro de Souza.; CARVALHO, Geraldo Magela Côrtes Carvalho.; NETO, Raimundo Bezerra de Araújo Neto. Palma forrageira na alimentação animal / - Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2015. 47 p.; 21 cm. - (Documentos / **Embrapa Meio-Norte**, ISSN 0104866X; 233).

GAVA, Carlos Alberto Tuão; LOPES, Edson Batista. Produção de mudas de palma-forrageira utilizando fragmentos de cladódios. **CADERNOS EMBRAPA**, 2012.

GURJÃO, Flávio Farias.; COSTA, Edem Ribeiro da Costa.; GOIS, Glayciane Costa. Gêneros mais utilizados no Nordeste e suas características gerais. No livro: A Palma e sua importância no nordeste brasileiro (pp.21-26). Edição: 1 Capítulo: Capítulo II. **Editores. Kiron**.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades e Estados - Cuité/PB**. 2022. Disponível: < <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb/cuite.html>>. Acesso em: 09 setembro de 2024.

JÚNIOR, José Geraldo Bezerra Galvão.; SILVA, Jean Berg Alves da.; MORAIS, Jacinara Hody Gurgel.; LIMA, Renata Nayhara de Lima. Palma Forrageira na Alimentação de Ruminantes: Cultivo de Utilização. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 8, n. 2, p. 78-85, 2014.

LIMA, G. F. (2013). **Aspectos agronômicos e nutricionais da palma forrageira (*Opuntia spp.*) em sistemas de produção animal no semiárido brasileiro**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42(8), 580-589.

LIMA, Guilherme Ferreira da Costa.; DANTAS, Fernanda Daniele.; CHAGAS, Marcone César Mendonça.; GUEDES, Florisvaldo Xavier.; TORRES, Jorge Ferreira.; HOLANDA, José Simplício.; SILVA, Elaine Cristine Souza.; MORAIS, Akelina Márcia Bezerra de. NASCIMENTO, Sueni Medeiros de. Caminhos para expansão e desenvolvimento da palma

forrageira no Rio Grande do Norte - Parnamirim/ RN: **EMPARN**, 2019. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/EMPARN/DOC/DOC000000000215306.PDF#page=10.34>. Acesso em 10 de set. 2024

LINDOLFO, E. A. **Propagação vegetativa da romãzeira com o uso de diferentes concentrações de ácidos sintéticos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Cuité/PB, 2023.

LOPES, Levi Auto.; CARDOSO, Daniel Barros.; CARMAGO, Karine Silva.; SILVA, Tomás Guilherme Pereira da.; SOUZA, Julyana de Sena Rodrigues.; SILVA, José Ricardo Coelho da.; MORAIS, Jasiel Santos de.; ARAÚJO, Thalita Polyana Monteiro. Palma forrageira na alimentação de ruminantes. **Pubvet**, v. 13, p. 170, 2019.

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, 2021.

MARQUES, Orlando Filipe Costa.; GOMES, Luan Sousa de Paulo.; MOURTHÉ, Mário Henrique França.; BRAZ, Tiago Gomes dos Santos.; NETO, Otaviano de Sousa. Palma forrageira: cultivo e utilização na alimentação de bovinos. **Caderno de Ciências Agrárias**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 75–93, 2017.

MARQUES, Orlando Filipe Costa.; GOMES, Luan Souza de Paula.; Mourthé, Mário Henrique França., BRAZ, Thiago Gomes dos Santos.; NETO, Otaviano de Souza Pires.

MORAIS, Elís Regina Costa de; MAIA, Celsemy Eleutério; OLIVEIRA, Maurício de. **Qualidade da água para irrigação em amostras analíticas do banco de dados do Departamento de Solos e Geologia da Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró-RN**. *Caatinga*, Mossoró-RN, v. 11, n. 1/2, p. 75-83, dez. 1998.

NASCIMENTO, Yonara Silva. **Palma forrageira em sistema de cultivo sobre o solo e sua produtividade**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Educação e Saúde 2023.

NASCIMENTO, Zulmira Dayana Santos. **Sistema de cultivo sobre o solo comparado ao sistema convencional de cultivo de palmas forrageiras**. 2020. Trabalho de conclusão de curso (Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, 2020.

NASCIMENTO, Yonara Silva et al. UNIDADES DEMONSTRATIVAS DO SISTEMA DE CULTIVO SOBRE O SOLO DE PALMAS FORRAGEIRAS. **Caderno Impacto em Extensão**, v. 3, n. 1, 2023.

NASCIMENTO, Zulmira Dayana Santos.; REZENDE, Letícia Nunes.; PONTES, Jaillyne Costa.; NETO, Geovani José Machado.; OLIVEIRA, Ângelo Kidelman Dantas de.; OLIVEIRA, Fernando Kidelmar Dantas de. Sistema de cultivo sobre o solo para palmas forrageiras resistentes a cochonilha-do-carmim. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 18, n. 4, p. 115-121, 2023.

NEVES, Felipe Lopes.; SPÍNOLA, Adriano Marques.; CHAGAS, Marcone César Mendonça das.; NEVES, Juliane Damasceno de Carvalho.; KUSTER, Ivanildo Schmith.; FIGUEIREDO, Mércia Regina de.; OLIVEIRA, Enésio Francisco de.; PEREIRA, Sérgio Lorencine. Palma-forrageira: Opções e potencialidades para alimentação animal e humana em propriedades rurais do Estado do Espírito Santo, Vitória, ES: **Incaper**, 2020.

OLIVEIRA, Anna Synnara Cavalcante.; FILHO, Francisco Neider Cavalcante.; RANGEL, Adriano Henrique do Nascimento.; LOPES, Karoline Batista de Paiva. A palma forrageira: alternativa para o semi-árido. **Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)** v.6, n.3, p. 49 – 58 julho/setembro de 2011

OLIVEIRA, Cristiane Gomes da Silva et al. Caracteres morfológicos e produtivos da palma forrageira cv. miúda em diferentes sistemas de cultivo. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – **Universidade Federal Rural de Pernambuco**, Departamento de Zootecnia, Recife, 2015.

OLIVEIRA, Francisco Tomaz de.; SOUTO, Jacob Silva.; SILVA, Raniere Pereira de.; FILHO, Francisco Cicupira de Andrade.; JÚNIOR, Ednaldo Barbosa Pereira. Palma forrageira: adaptação e importância para os ecossistemas áridos e semiáridos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 4, p. 4, 2010.

QUEIROZ, Maria G. de.; SILVA, Thieres G. F.; ZOLNIER, Sérgio.; SILVA, M. S. Silva.; LIMA, Lucivânia R.; ALVES, Jaedson de O. Características morfofisiológicas e produtividade da palma forrageira em diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 10, p. 931-938, 2015.

QUEIROZ, Maria Gabriela de.; SILVA, Thieres George da.; ZOLNIER, Sérgio.; SILVA, Sérvulo Mercier Siqueira.; SOUZA, Carlos André Alves de Souza.; CARVALHO, Herica Fernande de Souza. Relações hídrico-econômicas da palma forrageira cultivada em ambiente semiárido. **Irriga**, v. 1, n. 01, p. 141-141, 2016.

RAMOS, João Paulo de Farias.; SANTOS, Edson Mauro.; PINHO, Ricardo Martins Araújo.; BEZERRA, Higor Fábio Carvalho.; PEREIRA, Gildênia Araújo.; BELTRÃO, George Rodrigues.; OLIVEIRA, Juliana Silva. Crescimento da palma forrageira em função da adubação orgânica. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinária**, v. 16, n. 12, p. 1-11, 2015.

REGO, Margareth Maria Teles do.; LIMA, Guilherme Ferreira da Costa.; SILVA, José Geraldo Medeiros da.; GUEDES, Florisvaldo Xavier.; DANTAS, Fernanda Daniele Gonçalves.; LÔBO, Raimundo Nonato Braga. Morfologia e Rendimento de Biomassa da

Palma Miúda Irrigada sob Doses de Adubação Orgânica e Intensidades de Corte. **Revista. Cient. Prod. Anim.**, v.16, n.2, p.118-130, 2014.

ROCHA, Juliana Evangelista da Silva. Palma Forrageira do Nordeste do Brasil: Estado da arte. **Embrapa Caprinos e Ovinos**, 2012. Disponível em: <http://www.cnpc.embrapa.br/publicacoes/> Acesso em: 05 de set. 2024.

ROCHA, Juliana Evangelista da Silva. Palma forrageira no Nordeste do Brasil: estado da arte. Embrapa Caprinos e Ovino, Sobral, CE 2012.

SANTOS, Alex Alves dos et al. **Sistema de cultivo sobre o solo de palma forrageira mexicana em períodos distintos de cura**. Trabalho de conclusão de curso, Ciências Biológicas. Universidade Federal de Campina Grande. 2022.

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. 48p. (IPA.Documentos, 30).

SANTOS, João Pedro Alves de Souza.; JÚNIOR, George do Nascimento Araújo.; JARDIM, Alexandre Maniçoba da Rosa Ferraz.; SOUZA, Carlos André Alves de.; SILVA, José Orlando Nunes da.; SALVADOR, Kaique Renan da Silva.; SOUZA, Luciana Sandra Bastos de.; SILVA, Thieres George Freire da. Técnicas de Manejo Sustentável para o Aporte Forrageiro da Agricultura Familiar no Semiárido Brasileiro: Palma Forrageira, Irrigação e FonDren. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 14, n. 7, p. 3910–3931, 2022.

SANTOS, Marcelo Rocha dos.; SILVA, Alisson Jadavi Pereira da.; FONSECA, Varley Andrade.; CAMPOS, Alla Radax Freitas.; LISBOA, Magno de Almeida. Irrigação na palma forrageira. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 38, n. 296, p. 00-00, 2017.

SANTOS, Marcelo Rocha dos.; SILVA, Alisson Jadavi Pereira da.; FONSECA, Varley Andrade.; CAMPOS, Allan Radax Freitas.; LISBOA, Magno de Almeida. Irrigação na palma forrageira. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 38, n. 296, p. 00-00, 2017

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural Palma forrageira: cultivo de palma forrageira no semiárido brasileiro / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. -- 3. ed. -- Brasília: **SENAR**, 2018.

SILVA, João A. da.; BONONO, Paulo.; DONATO, Sérgio L. R.; PIRES, Aureliano Pires.; ROSA, Raul C. C.; DONATO, Paulo E. R. Composição mineral em cladódios de palma forrageira sob diferentes espaçamentos e adubações química. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, p. 866-875, 2012.

SILVA, João Paulo; PEREIRA, Maria Clara; SANTOS, Ana Paula. *Estudo da diversidade e conservação das Cactaceae no semiárido brasileiro*. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 44, n. 1, p. 1-10, 2021.

SILVA, Laerte Marques da.; FAGUNDES, Jailson Lara.; VIEGAS, Evandro Neves Muniz.; RANGEL, José Henrique de Albuquerque.; MOREIRA, Andreia Luciane.; BACKES, Alfredo Acosta. Produtividade da palma forrageira cultivada em diferentes densidades de plantio. **Ciência Rural**, v. 44, p. 2064-2071, 2014.

SILVA, Laerte Marques da.; FAGUNDES, Jailson Lara.; VIEGASI, Pedro Alberto Almeida.; MUNIZ, Evandro Neves.; RANGEL, José Henrique de Albuquerque.; MOREIRA, Andréia Luciane.; BACKESI, Alfredo Acosta. Produtividade da palma forrageira cultivada em diferentes densidades de plantio. **Ciência Rural**, v. 44, p. 2064-2071, 2014.

SILVA, Nalúgia Gomes de Miranda e.; LIRA, Mario de Andrade.; SANTOS, Mércia Virginia Ferreira dos.; JÚNIOR, José Carlos Batista Dubeux.; MELLO, Alexandre Carneiro Leão de.; SILVA, Maria da Conceição. Relação entre características morfológicas e produtivas de clones de palma-forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 2389-2397, 2010.

SILVA, Rafael Rodrigues da.; SAMPAIO, Everardo Valadares de Sá Barreto. Palmas forrageiras *Opuntia fícus-indica* e *Nopalea cochenillifera*: sistemas de produção e usos | *Opuntia fícus-indica* and *Nopalea cochenillifera* cacti: production systems and uses. **Revista Geama**, p. 151-161, 2015.

SILVA, Rafael Rodrigues da.; SAMPAIO, Everardo Valadares de Sá Barreto. Palmas forrageiras *Opuntia fícus-indica* e *Nopalea cochenillifera*: sistemas de produção e usos. **Revista GEAMA**, Recife, v.1, n.2, mês–setembro-2015

SILVA, Rafael Rodrigues da.; SAMPAIO, Everardo Valadares de Sá Barreto. Palmas forrageiras *Opuntia fícus-indica* e *Nopalea cochenillifera*: sistemas de produção e usos. **Revista GEAMA**, Recife, v.1, n.2, mês – setembro – 2015.

SOUZA, Felipe Marinho Coutinho de. Dinâmica da produção de palma forrageira no Cariri Ocidental Paraibano. **Trabalho de conclusão**. 2020.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural Palma forrageira: cultivo de palma forrageira no semiárido brasileiro/Serviço. Nacional de Aprendizagem Rural. -- Brasília: **SENAR**, 2013.

VOLTOLINI, Tadeu Vinhal.; MIRANDA, João Eustáquio.; SANTOS, Rafael Dantas dos.; MUNIZ, Evandro Neves.; FERNANDES, Elizabeth Nogueira.; MAGALHÃES, Vanessa Maia Aguiar de. Cabral de Plantio e manejo da palma forrageira no Semiárido. **Embrapa Brasília**, DF 2016.

## APÊNDICE A – TRABALHO APRESENTADO NA FECAP



### SISTEMA DE CULTIVO SOBRE O SOLO DE PALMA MEXICANA COM O USO DE IRRIGAÇÃO

Maria Táyara Gomes Cândido 1; Ewerson Lucas Carolino da Silva 2; Rafael de Moraes Silva 3; Pedro Victor dos Santos Agostinho 4

Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, Paraíba



#### Introdução

A palma forrageira é originária do México, pertencente à família Cactaceae, sendo caracterizada como rústica e, que tem um bom desenvolvimento em regiões de baixa precipitação pluviométrica (ROCHA, 2012). Seu cultivo principal ocorre nos estados do Nordeste e em alguns municípios do Norte de Minas Gerais (NEVES *et al.*, 2020). Em virtude de suas características adaptativas é uma cultura de sua importância para regiões áridas e semiáridas no planeta, sendo considerada pela ONU, uma cultura que pode contribuir para minimizar a fome humana e de animais domésticos.

**Objetivo:** Observar o desempenho do crescimento inicial da palma mexicana com o uso de irrigação no sistema de cultivo sobre o solo e, investigar a emissão e fixação de raízes, assim como o surgimento de novos cladódios.

#### Metodologia

O experimento está sendo conduzido na Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité, PB, no período de 12 de agosto a 18 de novembro de 2022. O delineamento estatístico é em blocos casualizados com os tratamentos variando o volume de água na irrigação, assim distribuídos: T<sub>1</sub> – Sem irrigação (Controle); T<sub>2</sub> – Uso de 1 Litro por planta; T<sub>3</sub> – 2 L e T<sub>4</sub> – 3 Litros. A espécie investigada é a *Opuntia stricta*. As variáveis estudadas foram emissão e fixação dos cladódios ao solo e surgimento de novos cladódios. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a  $\alpha \leq 0,05$ . Foi realizado o Incremento de Crescimento de cladódios (ICc).

#### Resultados e Discussão

Conforme a pesquisa está sendo conduzida os resultados preliminares tem mostrado (Tabela 1) que irrigação tem proporcionando o enraizamento e a fixação radicular de maneira satisfatória promovendo dessa maneira a sustentação dos cladódios e a emissão de novos cladódios tanto na parte basal como apical do cladódio-semente. O incremento de crescimento de cladódios bimestral se mostrou evolutivo e crescente como mostra a Tabela 3.

**Tabela 1.** Emissão de raízes sem fixação e fixadas ao solo aos 15 e 30 dias, de palma mexicana sob regime de irrigação, Centro de Educação e Saúde, Campus de Cuité-PB – UFCG, em 2022.

Tratamentos	Emissão sem fixação (%)		Emissão com fixação (%)	
	05	15	30 (dias)	
T <sub>1</sub> – Sem irrigação	68,75	68,75	100,0	
T <sub>2</sub> – Irrigação 1 L	50,00	75,00	100,0	
T <sub>3</sub> – Irrigação 2 L	43,75	56,25	93,75	
T <sub>4</sub> – Irrigação 3 L	68,75	81,25	100,0	

**Tabela 2.** Crescimento progressivo do número de cladódios no primeiro bimestre de cultivo de palma mexicana no sistema de cultivo sobre o solo em regime de irrigação, Centro de Educação e Saúde, Campus de Cuité-PB – UFCG, em 2022.

Tratamentos	N. cladódios 30 dias	N. cladódios 60 dias
T <sub>1</sub> – Sem irrigação	1,37 b	1,75 b
T <sub>2</sub> – Irrigação 1 L	2,87 ab	4,81 a
T <sub>3</sub> – Irrigação 2 L	4,06 a	5,93 a
T <sub>4</sub> – Irrigação 3 L	4,25 a	5,56 a

CV = 22,44%      CV = 25,77%

**Tabela 3.** Valores médios de emissões novos cladódios em um bimestre no sistema de cultivo sobre o solo em regime irrigado de palma forrageira mexicana, Centro de Educação e Saúde, Campus de Cuité-PB – UFCG, em 2022.

Tratamento	Incremento de Crescimento de cladódios - Bimestral		
	1º mês	2º mês	ICc (%)
T <sub>1</sub> – Sem irrigação	5,50	7,00	27,27
T <sub>2</sub> – Irrigação 1 L	11,50	19,25	67,39
T <sub>3</sub> – Irrigação 2 L	16,25	23,75	46,15
T <sub>4</sub> – Irrigação 3 L	17,00	22,25	30,88

#### Conclusão

Concluiu-se que em regime de irrigação a palma mexicana é responsiva ao sistema de cultivo sobre o solo (SCSS), emitindo e fixando o compartimento radicular dos cladódios-semente em período relativamente curto.

Em relação a emissão de novas brotações de cladódios o SCSS e a irrigação permitem um excelente desempenho da palma mexicana, comprovado pelo incremento de crescimento de cladódios de maneira significativa em um bimestre.

#### Referências

- ARAÚJO, J.S. *et al.* **Palma forrageira: plantio e manejo.** INSA, Campina Grande, 2019.
- DUTRA, M.F.B. *et al.* Acimatação de genótipos de palma forrageira *Opuntia stricta* (Haw.) e *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck resistentes a cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae*). **Holos**, v. 7, . e10689, 2020.
- JUNIOR, M.C.P. *et al.* Características morfométricas e rendimento da palma forrageira 'Gigante' sob diferentes adubações e configurações de plantio. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 1, p. 11, 2016.
- 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, 2021, 40 f.
- NEVES, A.L.A. *et al.* Plantio e uso da palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros no semiárido brasileiro. Embrapa Gado de Leite-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2010.
- ROCHA, R.S. **Caracterização estrutural e produtividade de genótipos da palma forrageira irrigada em diferentes intervalos de corte.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal do Vale do São Francisco. Petrolina-PE, 2016.



## ANEXO A – CERTIFICADO FECAP

**VII FECAP**  
Feira de Ciências do IFPB  
Campus Picuí  
100 Anos de Ciência e Tecnologia  
Associação de Estudantes de Engenharia e Tecnologia em Picuí

# Certificado

Realização  
INSTITUTO  
FEDERAL  
Paraíba  
Campus Picuí

Certificamos que Maria Taynara Gomes Cândido apresentou o trabalho Sistema De Cultivo Sobre O Solo De Palma Mexicana Com Uso De Irrigação na VII Feira de Ciências do IFPB Campus Picuí (FECAP), realizado nos dias 29 de novembro a 02 de dezembro de 2022, no Campus IFPB/Picuí.

Picuí, 02 de dezembro de 2022.

**ANEP**  
**RGNPq**  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
**PICUÍ**

*[Signature]*  
Diretor Geral

*[Signature]*  
Dir. de Des. Do Ensino

*[Signature]*  
Coordenador