



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS**  
**MÓDULO DE AGROECOLOGIA**

**EFEITO DA HIERARQUIA DE RAQUETES DE RAQUETES NA PRODUÇÃO  
DE BROTAÇÃO E MASSA VERDE DE PALMA ORELHA DE ELEFANTE  
MEXICANA**

**ANDERSON RODRIGO LUCIANO DA SILVA**

**AREIA- PB**  
**JULHO DE 2017**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS**  
**MÓDULO DE AGROECOLOGIA**

**EFEITO DA HIERARQUIA DE RAQUETES DE RAQUETES NA PRODUÇÃO  
DE BROTAÇÃO E MASSA VERDE DE PALMA ORELHA DE ELEFANTE  
MEXICANA**

**ANDERSON RODRIGO LUCIANO DA SILVA**

**Orientando**

**Prof. Dr. Daniel Duarte Pereira**

**Orientador**

**AREIA- PB**

**JULHO DE 2017**

**ANDERSON RODRIGO LUCIANO DA SILVA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC),  
apresentado ao curso de Agronomia do  
Centro de Ciências Agrárias da  
Universidade Federal da Paraíba, como  
parte dos requisitos para obtenção do  
título de Engenheiro Agrônomo.

**ORIENTADOR: Prof. Dr.: Daniel Duarte Pereira**

**AREIA – PB**  
**JULHO DE 2017**

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da  
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

S586e Silva, Anderson Rodrigo Luciano da.

Efeito da hierarquia de raquetes na produção de brotações e massa verde de palma orelha de elefante mexicana / Anderson Rodrigo Luciano da Silva. - Areia: UFPB/CCA, 2017.

35 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

Bibliografia.

Orientador: Daniel Duarte Pereira.

1. Palma orelha de elefante – Brotação de plantas 2. Opuntia stricta – Produção de brotações 3. Raquetes de palma – Semiárido I. Pereira, Daniel Duarte (Orientador) II. Título.

UFPB/CCA


CDU: 636.085

**ANDERSON RODRIGO LUCIANO DA SILVA**

**EFEITO DA HIERARQUIA DE RAQUETES DE PALMA ORELHA DE  
ELEFANTE MEXICANA NA BIOMETRIA E PRODUÇÃO DE PLANTAS E  
BROTAÇÕES NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

Aprovado em 28 de Julho de 2017

**BANCA EXAMINADORA**

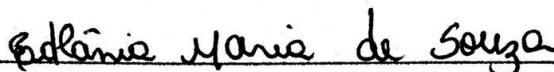


---

Prof. Dr. Daniel Duarte Pereira

DFCA/CCA/UFPB

**Orientador**

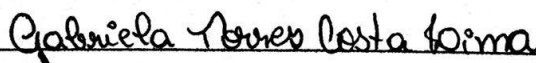


---

Edlânia Maria de Souza

Engenheira Agrônoma

**Examinadora**



---

Gabriela Torres Costa Lima

Engenheira Agrônoma

**Examinadora**

AREIA - PB

JULHO DE 2017

Dedico a **Deus** por ter me dado força, coragem e determinação para chegar até aqui, a minha mãe **Eva Joca da Silva** pelo seu cuidado, carinho sempre de alguma forma tentando fazer o melhor para os seus filhos com muito amor, a meu pai **Nivaldo Luciano da Silva** sempre incentivando para o crescimento do meu futuro, e me confortando nos momentos difíceis da vida

## AGRADECIMENTOS

A **Deus** por ter me dado coragem e força para chegar até aqui e também por ele nunca ter me abandonado nos momentos mais difíceis da vida, obrigado meu pai por todo graça alcançada.

Aos meus pais **Eva** e **Nivaldo** por todo amor, carinho e cuidado sempre acreditando em mim, até nos momentos que nem eu mesmo acreditava sem vocês eu não teria chegado aqui, pois foram fundamentais para essa conquista.

A minhas irmãs **Rikaely** e **Raquel** pelo companheirismo, cumplicidade e incentivo em todos os momentos, apesar das nossas briguinhas, nossas diferenças temos uma relação de muito amor.

A todos os meus familiares que sempre estiverem presente de alguma forma contribuindo para a minha formação o meu muito obrigado.

A todos os professores do curso de **Agronomia**, que foram de extrema importância na minha formação acadêmica.

A professora **Márcia Targino** não só pelas orientações de projetos e estágios, e sim pelos ensinamentos, lições que levarei para a vida, sempre mostrando o caminho que deveria seguir, onde não considero só com minha professora, mas sim como uma grande amiga.

A toda equipe do Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuário por toda a ajuda e companheiros nos desenvolvimentos dos estágios e projetos, em especial a **Natália** sempre tão decida e atenciosa dando o melhor de si para ajudar a todos.

Aos meus grandes amigos **Aldeir, Cruz, Mayara, Gisliane, André e Dennis** “Só os fortes entendem” pela amizade, companheiro e confiança, onde nos tornamos uma família muito unida, agradeço a vocês por tudo, pois foram essenciais para eu chegasse até aqui, que Deus abençoe o caminho de cada um, e vou estar aplaudindo cada conquista de vocês meus irmãos.

Aos meus amigos de turma **Bruna Laís, Gabi Torres, Carol Alves, João Rafael, Jaime Neto, Ricardo Tchou, Marcos Antônio, Priscila, Mayara Silva e Natalia**, onde vivemos muitos momentos de alegria, diversão, sendo uma das melhores turmas que o CCA já teve.

Aos meus grandes amigos **Helton Gomes, Jonathas Eduardo, Edvaldo Junior, Gustavo Macedo, Arthur Luna, Jessica Mayara, Priscyla Morgana, Rayque Ruan, Vamberto Oliveira, Adriana Joca, Josileide Justino, Yara Clecia, Jossanne Mayelle, João Macário e Arthur Rennan** pela amizade companheirismo, conselhos, incentivos, alegrias, tristezas, vocês são de extrema importância na minha vida, obrigado por tudo.

As lindas do meu coração **Gabi Torres, Bruna, Carol, Wanessa, Veruska, Maria Arcelina, Fernanda Carla, Vanda Maria, Larissa Cavalcante, Kerollem Ferreira, Immy Rebecca, Luciene Martins, Edilânia Maria, Beatriz Torres, Annie Maia** vocês são as flores do meu jardim, cada uma com seu jeito lindo de ser, foram me conquistando pouco a pouco e hoje sou apaixonado por vocês, agradeço a cada uma por tudo.

A **Dr. Agnello**, um eterno apaixonado pelas Ciências Naturais, por dar todo o suporte necessário à realização dos experimentos e o melhor de tudo. A sua companhia mais do que extrovertida é especial.

A **Antônio (Tonho)** funcionário da Fazenda Caridade pelo apoio na coleta de material, plantio e cuidados com o experimento.

Ao meu querido orientador **Daniel Duarte**, por ter me acolhido, ajudado ao máximo na construção desse trabalho, mesmo sendo extremamente ocupado, nunca deixou de me atender, esclarecer as minhas dúvidas, sempre com seu bom humor, gentil e educado, onde criamos uma relação de amizade. Que Deus continue iluminado a sua vida, pois tem um coração enorme. “LOUVADO SEJA!”.

A todos os funcionários do CCA que de alguma forma influenciaram na minha formação acadêmica, o meu muito obrigado.

A todas as pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta para que pudesse chegar até aqui vocês foram essências em toda essa caminhada, obrigado a todos.



**SUMÁRIO**

<b>1- INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2- METODOLOGIA .....</b>	<b>3</b>
<b>3- RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>4- CONCLUSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>20</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Sobrevivência de plantas de palma Orelha de Elefante Mexicana <i>Opuntia stricta</i> aos 79 dias após plantio (DAP). .....	9
<b>Tabela 2-</b> Altura média de plantas de palma Orelha de Elefante Mexicana <i>O. stricta</i> aos 79 dias após plantio (DAP).....	10
<b>Tabela 3-</b> Largura média de plantas de palma Orelha de Elefante Mexicana <i>O. stricta</i> aos 79 dias após plantio (DAP). .....	11
<b>Tabela 4-</b> Matrizes brotadas de palma Orelha de Elefante Mexicana <i>O. stricta</i> aos 79 dias após plantio (DAP).....	12
<b>Tabela 5-</b> Número mediano de brotações por plantas de palma Orelha de Elefante Mexicana <i>O. stricta</i> aos 79 dias após plantio (DAP). .....	13
<b>Tabela 6-</b> Comprimento das brotações de palma Orelha de Elefante Mexicana <i>O. stricta</i> aos 79 dias após plantio (DAP). .....	14
<b>Tabela 7-</b> Largura das brotações de palma Orelha de Elefante Mexicana <i>O. stricta</i> aos 79 dias após plantio (DAP).....	15
<b>Tabela 8-</b> Área das brotações de palma Orelha de Elefante Mexicana <i>O. stricta</i> aos 79 dias após plantio (DAP).....	16
<b>Tabela 9-</b> Perímetro das brotações de palma Orelha de Elefante Mexicana <i>O. stricta</i> aos 79 dias após plantio (DAP).....	16
<b>Tabela 10-</b> Peso das brotações de palma Orelha de Elefante Mexicana <i>O. stricta</i> aos 79 dias após plantio (DAP).....	17
<b>Tabela 11-</b> Massa verde total de raquetes primárias de palma Orelha de Elefante Mexicana <i>O. stricta</i> aos 79 dias após plantio (DAP). .....	18

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Localização do experimento na sede antiga da Fazenda Caridade.....	3
<b>Figura 2-</b> Solo predominante na área experimental.....	4
<b>Figura 3-</b> Hierarquia de raquetes em exemplar de palma Orelha de Elefante Mexicana	5
<b>Figura 4-</b> Palma Variedade Orelha de Elefante Mexicana <i>O. stricta</i> .....	6
<b>Figura 5-</b> Área experimental com blocos de subirrigação e de sequeiro.....	6

**LISTA DE QUADRO**

<b>Quadro 1-</b> Croqui de plantio de matrizes pela hierarquia e em condições de subirrigação e sequeiro. ....	6
--	---

## RESUMO

A palma forrageira é uma cactácea de grande importância para o Semiárido brasileiro, devido aos mecanismos fisiológicos que a espécie apresenta, suprindo as necessidades nutricionais e hídricas dos animais em época de maior escassez. O presente trabalho objetivou verificar resposta das raquetes/cladódios da variedade *Opuntia stricta* quanto à posição na planta matriz, variáveis de sobrevivência, biometria, brotação de plantas, biometria e produção de brotações em ambiente semiárido. O trabalho foi realizado na sede antiga da Fazenda Caridade, zona rural do município de Campina Grande de Campina Grande – PB. As raquetes matrizes (primárias, secundárias, terciárias e quaternárias) foram obtidas em área de plantio na propriedade, em seguida foi feita a identificação, corte e triagem por hierarquia, depois submetidas à cura/cicatrização por oito dias. O plantio foi realizado de forma manual com a inserção da raquete no sentido diagonal e enterrada em cerca de 1/3 da sua largura, dividido em uma área subirrigada e sequeiro. Para o efeito dos tratamentos foram avaliadas as seguintes variáveis em campo: plantas sobreviventes em número, altura de plantas em centímetros, largura de plantas em centímetros e hierarquia de brotações por plantas; e em laboratório: comprimento de brotações/cladódios, largura de brotações/cladódios e peso verde de brotações/cladódios. Os dados foram submetidos a análise de média, desvio padrão e coeficiente de variação através do Microsoft Excel 2010. Para a produção de forragem ou venda de raquetes da variedade Orelha de Elefante Mexicana às matrizes que apresentou melhores resultados foram as matrizes terciárias em condições de sequeiro em situações para todas as variáveis testadas.

**Palavras-chave:** *Opuntia stricta*; semiárido; subirrigação

## ABSTRACT

The forage palm is a cactus of great importance for the Brazilian Semi-Arid, due to the physiological mechanisms that the species presents, supplying the nutritional and water needs of the animals in times of greater scarcity. The present work aimed to verify the response of the *Opuntia stricta* rackets / cladodes to the position in the matrix plant, survival variables, biometrics, plant sprouting, biometry and sprout production in the semi - arid environment. The work was carried out in the old headquarters of Fazenda Caridade, rural area of the municipality of Campina Grande de Campina Grande - PB. The matrices (primary, secondary, tertiary and quaternary rackets) were obtained in the area of planting on the property, after which the identification, cutting and sorting by hierarchy were carried out, after which they were subjected to healing / healing for eight days. The planting was done manually with the racket insertion diagonally and buried in about 1/3 of its width, divided into a raised and dry land. For the purpose of the treatments the following variables were evaluated in the field: plants surviving in number, height of plants in centimeters, width of plants in centimeters and hierarchy of shoots by plants; and in laboratory: length of sprouts / cladodes, width of sprouts / cladodes and green weight of sprouts / cladodes. The data were submitted to analysis of mean, standard deviation and coefficient of variation through Microsoft Excel 2010. For the production of fodder or sale of rackets of the Mexican Elephant Ear variety to the matrices that presented the best results were tertiary matrices in dry conditions in situations for all variables tested.

**Keywords:** *Opuntia stricta*; semiarid; subirrigation

## 1- INTRODUÇÃO

A palma forrageira é uma cactácea de relevância praticamente insubstituível para o Semiárido Brasileiro. Esta região, que representa 62,0% do Nordeste Brasileiro, circunscreve isoietas abaixo de 800 mm de pluviosidade anual, em uma área de aproximadamente 980.000 km<sup>2</sup> com grande incidência de secas e população estimada de 22 milhões de habitantes (LOPES et al., 2012).

De acordo com Lopes (2012) a pecuária tem se constituído em uma das principais atividades econômicas da Região, dada às condições ambientais e sua vocação, desempenhando um papel importantíssimo no sistema agropecuário da mesma. Entretanto, esta atividade encontra dificuldades tecnológicas na produção de forragens para os rebanhos, tendo como limitações a deficiência hídrica do solo, em todo mundo, especialmente naquelas regiões que possuem características áridas ou semiáridas em suas terras, poucas plantas excedem a importância social, econômica e ambiental que a palma possui nos sistemas produtivos.

A palma forrageira tornou-se uma planta de grande importância para os sistemas produtivos do Semiárido nordestino. Devido a mecanismos fisiológicos intrínsecos da espécie (metabolismo ácido das crassuláceas, o que confere maior eficiência na utilização da água), essa cactácea apresenta menor estacionalidade de produção, principalmente se comparada a outras plantas forrageiras cultivadas, tornando-se uma alternativa para suprir as exigências nutricionais e hídricas dos animais na época de maior escassez de forragem.

A importância do cultivo da palma forrageira se deve por ser ela uma planta xerófila e, com maior potencial de exploração, sendo, muitas vezes, a única alternativa para alimentar os rebanhos do Semiárido paraibano. A cochonilha do carmim *Dactylopius opuntiae* vem dizimando uma grande parte e, por vezes, a totalidade dessa importante forrageira da Variedade Gigante (PINTO, 2015).

Neste sentido, têm sido utilizadas variedades resistentes destacando-se a Orelha de Elefante Mexicana *Opuntia stricta* como uma das mais adaptadas as condições edafoclimáticas e de boa produtividade. Entretanto, ainda há muito que conhecer sobre esta Variedade. É comum os plantadores reclamarem sobre uma quantidade expressiva

de raquetes que não brotam (“cegas”) ou que demoram muito a brotar mesmo em condições de precipitação ou de irrigação fazendo com que não se tenha uma homogeneidade no crescimento e desenvolvimento da planta e conseqüentemente na sua produção por unidade de área.

Aventou-se então hipótese que parte desta incidência de raquetes cegas ou de brotação tardia pudesse estar relacionada à hierarquia das raquetes utilizadas como matrizes. Diante disso esse trabalho teve como objetivo verificar a resposta das raquetes/cladódios quanto à posição na planta matriz quanto a variáveis de sobrevivência, biometria e brotação de plantas e biometria e produção de brotações em ambiente semiárido.



## 2- METODOLOGIA

O experimento foi instalado no mês de abril de 2017 na sede antiga da Fazenda Caridade, zona rural do município de Campina Grande, Paraíba nas coordenadas 7.16'43.85" S e 35.47" 3.81" O (figura 1) e pertencente ao Procurador Estadual Agnello José de Amorim.

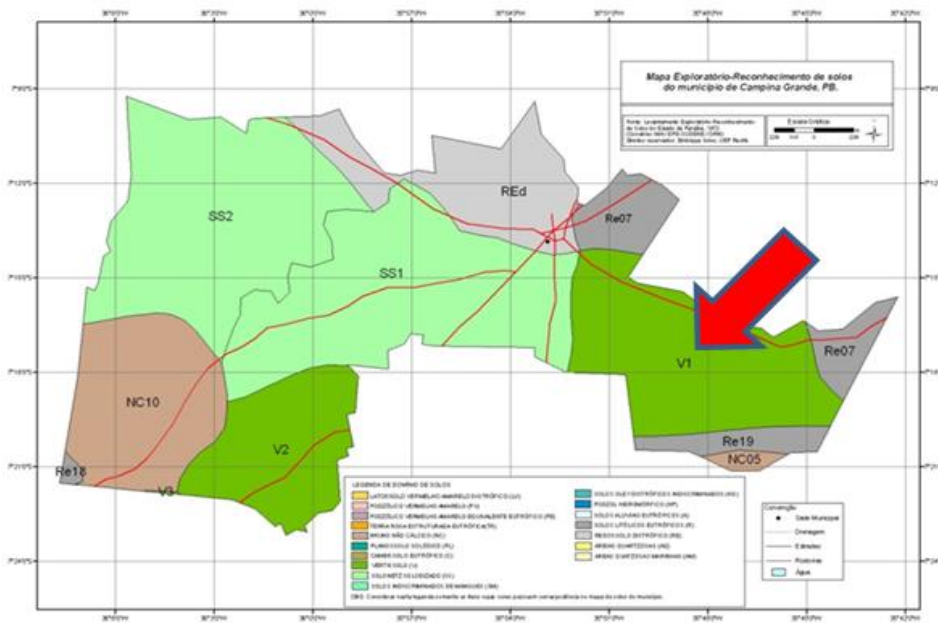
**Figura 1-** Localização do experimento na sede antiga da Fazenda Caridade



Fonte: Google Earth

A área fica localizada na Região Semiárida, Bioma Caatinga, Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Norte com ocorrência de solo classificado como Vertissolo (figura 2 Google Earth).

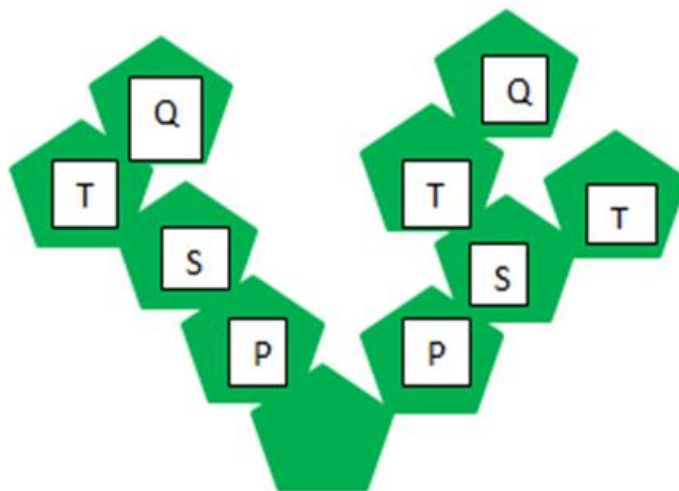
**Figura 2-** Solo predominante na área experimental.



As raquetes matrizes da Variedade Orelha de Elefante Mexicana *Opuntia stricta* foram obtidas em área de plantio localizada na propriedade e após a identificação, corte e triagem por hierarquia foram submetidas à cura/cicatrização por oito dias em ambiente ventilado e arejado e protegido da incidência direta dos raios solares.

Foram divididas na classificação por ordem de posicionamento nas plantas matrizes: Primárias (P); Secundárias (S); Terciárias (T); Quaternárias (Q) conforme a figura 3.

**Figura 3-** Hierarquia de raquetes em exemplar de palma Orelha de Elefante Mexicana



Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017.

Após a cura e em área previamente limpa de forma manual foi realizado o plantio com a inserção da raquete no sentido diagonal e enterrada em cerca de  $\frac{1}{3}$  da sua largura (figura 4). O espaçamento utilizado foi o de 0,50 m entre raquetes e 1,0 m entre parcelas de plantio

**Figura 4-** Palma Variedade Orelha de Elefante Mexicana *O. stricta*



Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017.

A área foi dividida por sorteio em subirrigada e sequeiro. Nas parcelas subirrigação 15 dias após plantio (DAP) e nas laterais de cada raquete foram adicionados, a cada sete dias, um litro de água totalizando dois litros/raquete até o final do experimento, exceto quando ocorria uma precipitação mais intensa.

Para cada tratamento/hierarquia foram utilizadas quatro raquetes plantadas em duas repetições com casualizações dentro delas, conforme o quadro 1 e a figura 5.

**Quadro 1-** Croqui de plantio de matrizes pela hierarquia e em condições de subirrigação e sequeiro.

	<b>Terciárias</b>	<b>Primárias</b>	<b>Quaternárias</b>	<b>Secundárias</b>
<b>Bloco I Subirrigado</b>	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
<b>Bloco II Subirrigado</b>	Quaternárias 1 2 3 4	Primárias 1 2 3 4	Terciárias 1 2 3 4	Secundárias 1 2 3 4
<b>Bloco I Sequeiro</b>	Primárias 1 2 3 4	Terciárias 1 2 3 4	Terciárias 1 2 3 4	Quaternárias 1 2 3 4
<b>Bloco II Sequeiro</b>	Quaternárias 1 2 3 4	Terciárias 1 2 3 4	Primárias 1 2 3 4	Secundárias 1 2 3 4

Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017.

**Figura 5-** Área experimental com blocos de subirrigação e de sequeiro.



Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017.

Após 79 DAP foram obtidas as seguintes variáveis em campo:

- Plantas sobreviventes em número percentagem;
- Altura de plantas em centímetros.;
- Largura de plantas em centímetros;
- Hierarquia de Brotações por plantas;

E em condições de laboratório:

- Comprimento de brotações/cladódios (CC) em centímetros.
- Largura de brotações/cladódios (LC) em centímetros.
- Peso Verde de Brotações/cladódios (PC) em gramas.

A área das brotações foi obtida a partir das larguras e comprimentos de acordo com a Fórmula abaixo derivadas de Seixas et al (2014).

$$AC = CC \times LC \times 0,693^1$$

<sup>1</sup> Fator de correção devido ao formato elipsoide dos cladódios

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos a análise de médias, desvios padrões e coeficientes de variação através do Microsoft Excel 2010 permitindo a elaboração de tabelas para subsidiar a discussão.

### 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 pode-se observar que quando comparadas irrigadas e sequeiro as matrizes primárias e as matrizes terciárias não apresentaram mortalidade. Para as secundárias irrigadas e as quaternárias sequeiro houve uma mortalidade de 12,5%, respectivamente.

**Tabela 1-** Sobrevivência de plantas de palma *Opuntia stricta* aos 79 dias após plantio (DAP).

<b>Sobrevivência de Plantas</b>	<b>Raquetes Plantadas n°</b>	<b>Raquetes Sobreviventes n°</b>	<b>Sobrevivência %</b>
<b>Primárias Subirrigadas</b>	08	08	100,0
<b>Primárias Sequeiro</b>	08	08	100,0
<b>Secundárias Subirrigadas</b>	08	07	87,5
<b>Secundárias Sequeiro</b>	08	08	100,0
<b>Terciárias Subirrigadas</b>	08	08	100,0
<b>Terciárias Sequeiro</b>	08	08	100,0
<b>Quaternárias Subirrigadas</b>	08	08	100,0
<b>Quaternárias Sequeiro</b>	08	07	87,5

Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017

Dantas (2017) que avaliando o índice de sobrevivência da variedade Orelha de Elefante Mexicana em condições de sequeiro e aos 365 DAP observou que houve 100% de sobrevivência podendo ser explicado pela escolha das raquetes quanto à sanidade, vigor, hidratação, bem como a adubação orgânica realizada antes do plantio independente da hierarquia de raquetes.

Pereira et al (2016) obtiveram para a Palma de Espinho *Opuntia dillenii* valores de sobrevivência de raquetes em condições de sequeiro e aos 10 meses após plantio percentuais de 97,92%, independente da hierarquia de raquetes.

Caso ocorra a opção por plantio de raquetes em condições de sequeiro devem ser priorizadas a matrizes primárias, secundárias e terciárias. Já em condições de subirrigação devem ser priorizadas as matrizes primárias, terciárias e quaternárias.

Em quaisquer situações e considerando um campo de palma com espaçamento de 1,5 m x 0,5 m 0,5 m e povoação de 20.000 plantas/há, perdas de 12,5% significa a necessidade de replantio de 2.500 raquetes. Considerando o valor de R\$ 0,25/raquete

isto importa em R\$ 625,0 mais o valor de plantio que é da ordem de R\$ 50,00 por milheiro de raquete, resultando em um aporte de R\$ 125,0 e totalizando um gasto de reposição de R\$ 750,00.

Pode-se observar na tabela 2, que de um modo geral na comparação subirrigadas e sequeiro houve destaque para as alturas de plantas originadas de matrizes Secundárias subirrigadas.

**Tabela 2-** Altura média de plantas de palma *O. stricta* aos 79 dias após plantio (DAP).

<b>Altura de Plantas</b>	<b>Plantas Avaliadas</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Coefficiente de Variação</b>
	<b>n°</b>	<b>cm</b>	<b>Cm</b>	<b>%</b>
<b>Primárias Subirrigadas</b>	08	25,38	4,95	19,50
<b>Primárias Sequeiro</b>	08	24,75	8,18	33,06
<b>Secundárias Subirrigadas</b>	07	<b>28,29</b>	4,74	16,77
<b>Secundárias Sequeiro</b>	08	26,63	3,77	14,17
<b>Terciárias Subirrigadas</b>	08	21,63	6,63	30,67
<b>Terciárias Sequeiro</b>	08	27,88	12,03	43,14
<b>Quaternárias Subirrigadas</b>	08	18,38	6,16	33,54
<b>Quaternárias Sequeiro</b>	07	<b>14,43</b>	6,11	42,38

Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017

Nas comparações Subirrigadas e Sequeiro e tomando os valores das Secundárias Subirrigadas como de 100,0 % de altura, as matrizes Terciárias Sequeiro apresentaram valores de 98,55%; as Primárias Subirrigadas de 89,71% e Quaternárias Subirrigadas de 64,96%, respectivamente.

Entretanto, apesar de terciária irrigada apresentar menor valor que terciária sequeiro, os valores obtidos foram acima das quaternárias irrigadas e de sequeiro que apresentaram os menores valores de altura no cômputo geral.

Os valores obtidos para primárias, secundárias e quaternárias sequeiro estão de acordo com Snyman (2007) e Sampaio (2005) que observaram que o menor desenvolvimento das plantas em sistema de sequeiro no Semiárido pode estar relacionado à morte das raízes pelo longo período seco.



Silva (2017) obteve para Orelha de Elefante Mexicana em condições de sequeiro no Curimataú Paraibano valores medianos de 40,29 cm de altura aos 365 DAP não se observando o plantio por hierarquia de raquetes.

Pereira et al (2016) obtiveram para a Palma de Espinho *Opuntia dillenii* valores de altura de plantas, em condições de sequeiro e aos 10 meses após plantio, de 24,94 cm sem observações da hierarquia de raquetes matrizes.

No que se refere à largura de plantas houve destaque para as matrizes Terciárias Subirrigadas (tabela 3).

**Tabela 3-** Largura média de plantas de palma *O. stricta* aos 79 dias após plantio (DAP).

<b>Largura de Plantas</b>	<b>Plantas Avaliadas n°</b>	<b>Média Cm</b>	<b>Desvio Padrão Cm</b>	<b>Coefficiente de Variação %</b>
<b>Primárias Subirrigadas</b>	08	26,75	7,60	28,39
<b>Primárias Sequeiro</b>	08	<b>21,63</b>	5,34	24,68
<b>Secundárias Subirrigadas</b>	07	27,29	6,88	25,22
<b>Secundárias Sequeiro</b>	08	24,88	6,81	27,37
<b>Terciárias Subirrigadas</b>	08	<b>30,25</b>	4,87	16,09
<b>Terciárias Sequeiro</b>	08	22,88	9,70	42,41
<b>Quaternárias Subirrigadas</b>	08	22,50	6,89	30,63
<b>Quaternárias Sequeiro</b>	07	24,00	10,23	42,61

Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017

Nas comparações Subirrigadas e Sequeiro e considerando os valores de Terciárias Subirrigadas como de 100,0 % de largura, as Secundárias Subirrigadas resultaram em 90,21%; as Primárias Subirrigadas em 88,42% e as Quaternárias Sequeiro em 79,33%.

Quanto as brotações de matrizes houve destaque para as originadas de Primárias Subirrigadas; Secundárias Subirrigadas; Secundárias Sequeiro e Terciárias Sequeiro (tabela 4). Considerando 87,5% como um referencial de 100,0% as brotações das raquetes Primárias Sequeiro e Quaternárias Subirrigadas foram da ordem de 85,71%, respectivamente; as das Terciárias Subirrigadas de 42,85% e as Quaternárias Sequeiro de 0,00%.

**Tabela 4-** Matrizes brotadas de palma *O. stricta* aos 79 dias após plantio (DAP).

<b>Matriz Plantas Brotadas</b>	<b>Raquetes Brotadas n°</b>	<b>Raquetes Brotadas %</b>	<b>Raquetes “Cegas<sup>2</sup>” %</b>
<b>Primárias Subirrigadas</b>	07	<b>87,5</b>	12,5
<b>Primárias Sequeiro</b>	06	75,0	25,0
<b>Secundárias Subirrigadas</b>	07	<b>87,5</b>	0,00
<b>Secundárias Sequeiro</b>	07	<b>87,5</b>	12,5
<b>Terciárias Subirrigadas</b>	03	37,5	<b>62,5</b>
<b>Terciárias Sequeiro</b>	07	<b>87,5</b>	12,5
<b>Quaternárias Subirrigadas</b>	06	75,0	25,0
<b>Quaternárias Sequeiro</b>	00	0,00	<b>100,0</b>

Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017

Após o maior percentual de raquetes “cegas” observado para as Quaternárias Sequeiro (100%), as Terciárias Subirrigadas foram as que se destacaram com valores de 62,5%.

Na Tabela 5 podem ser observadas as brotações por planta havendo destaque para brotações primárias das Terciárias Sequeiro. Só foi observada uma brotação secundária em Quaternárias Subirrigadas. Não houve brotações primárias em Quaternárias Sequeiro.

Considerando o valor de brotações primárias das Terciárias Sequeiro como 100,0% pode-se contabilizar os seguintes valores para a sequência: Primárias Subirrigadas (86,95%); Secundária Sequeiro (82,60%); Secundárias Subirrigadas (78,26%); Quaternárias Subirrigadas (73,91%); Primárias Sequeiro (65,21%) e Terciárias Subirrigadas (39,13%).

O número de raquetes por planta de maior expressividade (2,88) foi encontrado para as Terciárias Sequeiro. Já o menor valor obtido foi verificado para as Terciárias Subirrigadas.

<sup>2</sup> Termo usual para denominar raquetes/cladódios que sobrevivem, porém não brotam.

**Tabela 5-** Número mediano de brotações por plantas de palma *O. stricta* aos 79 dias após plantio (DAP).

Matriz	Plantas Avaliadas n°	Brotações n°	Brotações por Planta		
			Média n°	Desvio Padrão n°	Coefficiente de Variação %
<b>Primárias Subirrigadas</b>					
Raquetes Primárias/Planta	08	20	2,50	1,32	52,92
Raquetes Secundárias/Planta		00	-	-	-
<b>Primárias Sequeiro</b>					
Raquetes Primárias/Planta	08	15	1,88	1,17	62,18
Raquetes Secundárias/Planta		00	-	-	-
<b>Secundárias Subirrigadas</b>					
Raquetes Primárias/Planta	07	18	2,57	1,18	45,81
Raquetes Secundárias/Planta		00	-	-	-
<b>Secundárias Sequeiro</b>					
Raquetes Primárias/Planta	08	19	2,38	1,32	55,45
Raquetes Secundárias/Planta		00	-	-	-
<b>Terciárias Subirrigadas</b>					
Raquetes Primárias/Planta	08	09	<b>1,13</b>	1,45	129,10
Raquetes Secundárias/Planta		00	-	-	-
<b>Terciárias Sequeiro</b>					
Raquetes Primárias/Planta	08	<b>23</b>	<b>2,88</b>	1,69	58,82
Raquetes Secundárias/Planta		00	-	-	-
<b>Quaternárias Subirrigadas</b>					
Raquetes Primárias/Planta	08	17	2,13	1,69	79,57
Raquetes Secundárias/Planta		01	0,13	0,33	264,58
<b>Quaternárias Sequeiro</b>					
Raquetes Primárias/Planta	07	00	-	-	-
Raquetes Secundárias/Planta		00	-	-	-
<b>Total Plantas Avaliadas</b>					
Total Plantas Avaliadas	62		-	-	-
Total Brotações Primárias	-	98	-	-	-
Total Brotações Secundárias	-	01	-	-	-

Fonte: Pesquisa de Campo, Fazenda Caridade, Campina Grande, Paraíba, 2017

Considerando o plantio de 20.000 matrizes/ha de Terciárias Sequeiro (2,88 brotações/planta) aos 79 DAP podem ser obtidas 57.600 brotações, que caso se apresentem com vigor para servirem também como matrizes e, vendidas ao preço de R\$ 0,25 por raquete a renda resultaria em R\$ 14.400,00. Para o mesmo stand de 20.000 plantas e considerando o menor valor de 1,13 brotações por planta (Terciárias Subirrigadas) seriam obtidas 22.600 raquetes comercializadas por R\$ 5.650,00.

Silva (2015) obteve para Orelha de Elefante aos 182 DAP em condições de subirrigação valores de brotação primárias de 3,20 a 3,40 raquetes/planta. Pereira et al (2016) obtiveram para a Palma de espinho *Opuntia dillenii* valores de brotação primárias de raquetes em condições de sequeiro e aos 10 meses após plantio valores de 2,40 raquetes/planta independente da hierarquia de raquetes.

Em estudo realizado por Silva et al. (2015), foi constatado que em condições de sequeiro a palma Orelha de Elefante Mexicana apresentou média de 4,00 cladódios primários/planta aos 725 dias de ciclo da cultura.

Quanto ao comprimento das brotações primárias houve variação para menor de 3,0 cm para Primárias Subirrigadas e para maior de 23,0 cm para Terciárias Subirrigadas. Entretanto, o maior valor mediano (16,06 cm) foi encontrado para Secundárias Subirrigadas (tabela 6).

**Tabela 6-** Comprimento das brotações de palma *O. stricta* aos 79 dias após plantio (DAP).

Matrizes	Brotações nº	Variação cm		Média cm	Desvio Padrão cm	Coeficiente de Variação %
		Mínima	Máxima			
<b>Primárias Subirrigadas</b>	21	<b>3,0</b>	20,0	13,48	4,92	36,54
<b>Primárias Sequeiro</b>	15	5,0	21,0	15,80	5,46	34,53
<b>Secundárias Subirrigadas</b>	18	9,0	20,0	<b>16,06</b>	3,72	23,16
<b>Secundárias Sequeiro</b>	19	6,0	21,0	14,37	3,88	27,02
<b>Terciárias Subirrigadas</b>	09	4,0	<b>23,0</b>	14,89	5,80	38,96
<b>Terciárias Sequeiro</b>	23	7,0	22,0	13,91	3,40	24,44
<b>Quaternárias Subirrigadas</b>	13	5,0	18,0	<b>11,77</b>	3,98	33,85
<b>Quaternárias Sequeiro</b>	7	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00

Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017

Silva (2015) obteve valores de comprimento de raquetes primárias de Orelha de Elefante Mexicana de 19,80 cm a 20,5 cm em condições de subirrigação e aos 182 DAP. Já Silva (2017) obteve para a mesma variedade e em condições de sequeiro e aos 365 DAP valores de 20,87 cm.

Pereira et al (2016) obtiveram para a Palma de Espinho *Opuntia dillenii* valores de comprimento de brotações primárias em condições de sequeiro e aos 10 meses após plantio, de 13,99 cm.

Em trabalho conduzido na cidade de Serra Talhada, Pernambuco, com a palma Orelha de Elefante Mexicana Silva et al. (2015) em condições de sequeiro, obtiveram para o comprimento mediano das brotações primárias valores de 27,73 cm aos 725 dias de ciclo da cultura. Silva (2017) obteve valores de comprimento de 15,87 cm para Orelha de Elefante em condições de sequeiro.

As brotações primárias apresentaram largura que variaram de 1,8 cm (Primárias Subirrigadas) a 22,0 cm (Primárias Sequeiro). As Primárias Sequeiro por sua vez apresentaram os maiores valores medianos de largura (12,27 cm) conforme pode ser observado na tabela 7.

**Tabela 7-** Largura das brotações de palma *O. stricta* aos 79 dias após plantio (DAP).

Matrizes	Brotações nº	Variação Cm		Média cm	Desvio Padrão Cm	Coeficiente de Variação %
		Mínima	Máxima			
<b>Primárias Subirrigadas</b>	21	<b>1,8</b>	13,0	<b>8,85</b>	2,99	33,76
<b>Primárias Sequeiro</b>	15	4,0	<b>22,0</b>	<b>12,27</b>	3,89	31,71
<b>Secundárias Subirrigadas</b>	18	6,0	16,0	11,50	2,75	23,95
<b>Secundárias Sequeiro</b>	19	4,0	14,0	10,32	2,51	24,37
<b>Terciárias Subirrigadas</b>	09	2,0	17,0	11,33	4,47	39,46
<b>Terciárias Sequeiro</b>	23	4,0	16,0	9,96	2,91	29,24
<b>Quaternárias Subirrigadas</b>	13	3,0	14,0	11,77	3,98	33,85
<b>Quaternárias Sequeiro</b>	00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00

Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017

Em estudos realizados com variedade orelha de elefante mexicana em Picuí, PB, por Dantas (2017), foram registrados aos 365 DAP, e em condições de sequeiro, valores medianos para a largura das raquetes de 15,20 cm.

Já Pereira et al (2016) em Campina Grande, PB, obtiveram valores de largura de raquetes de *O. dillenii* aos 10 meses após plantio de 11,05 cm. Silva (2015) obteve para Orelha de Elefante Mexicana valores de 16,4 cm a 16,5 cm. Em estudos no Curimataú Paraibano Silva (2017) obteve valores de 15,87 cm.

Quanto à área de raquetes que depende dos valores de comprimento e largura ficou evidenciado o maior valor para Primárias Sequeiro conforme a tabela 8.

**Tabela 8-** Área das brotações de palma *O. stricta* aos 79 dias após plantio (DAP).

Matrizes	Média Cm	Média cm	Área <sup>3</sup> cm <sup>2</sup>
Primárias Subirrigadas	13,48	<b>8,85</b>	82,67
Primárias Sequeiro	<b>15,80</b>	<b>12,27</b>	<b>134,35</b>
			-
Secundárias Subirrigadas	16,06	11,50	127,99
Secundárias Sequeiro	14,37	10,32	102,77
			-
Terciárias Subirrigadas	14,89	11,33	116,91
Terciárias Sequeiro	13,91	9,96	96,01
			-
Quaternárias Subirrigadas	11,77	11,77	96,00
Quaternárias Sequeiro	0,00	0,0	-

Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017

Os valores de perímetro de brotações variaram de 5,0 cm (Primárias Subirrigadas) a 78,0 cm (Primárias Sequeiro). O maior valor mediano de 44,40 cm foi obtido em brotações de raquetes Primárias Subirrigadas (Tabela 9).

**Tabela 9-** Perímetro das brotações de palma *O. stricta* aos 79 dias após plantio (DAP).

Matrizes	Brotações n°	Variação Cm		Média cm	Desvio Padrão cm	Coeficiente de Variação %
		Mínima	Máxima			
Primárias Subirrigadas	21	<b>5,0</b>	51,0	35,90	12,83	35,73
Primárias Sequeiro	15	14,0	<b>78,0</b>	<b>44,40</b>	14,02	31,57
Secundárias Subirrigadas	18	29,0	59,0	43,06	9,20	21,38
Secundárias Sequeiro	19	14,0	53,0	38,26	9,68	25,31
Terciárias Subirrigadas	09	6,0	62,0	40,56	15,81	38,97
Terciárias Sequeiro	23	17,0	57,0	37,61	9,31	24,77

<sup>3</sup> Comprimento (CC) e largura (LC) dos cladódios. Estimaram-se as áreas dos cladódios (AC), com uso da equação  $AC (cm^2) = CC \times LC \times 0,693$ , em que 0,693 é um fator de correção em função da forma de elipse do cladódio.

<b>Quaternárias Subirrigadas</b>	13	15,0	48,0	<b>31,23</b>	10,58	33,87
<b>Quaternárias Sequeiro</b>	00	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00

Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017

O valor mediano encontrado na pesquisa em que pese o menor tempo de plantio foi bem próximo ao encontrado por Dantas (2017), para a variedade Orelha de Elefante aos 360 DAP que obteve valores medianos de 48,84 cm. Silva (2015) obteve valores medianos de perímetro aos de 54,9 cm a 56,6 cm aos 182 DAP. Já Silva (2017) obteve valores medianos de 52, 83 cm aos 365 DAP.

O peso de brotações variou para menor de 1,30 g (Primárias Subirrigadas) a maior de 359,2 g (Primárias Sequeiro) com os maiores valores mediano de 107,10 g também para as oriundas das Primárias Sequeiras Silva (2015) aos 182 DAP obteve em raquetes primárias de *O. stricta* valores de 199, 0 g a 250,0 g, por sua vez Silva (2017) aos 365 DAP obteve valores de 267,86 g. (tabela 10).

**Tabela 10-** Peso das brotações de palma *O. stricta* aos 79 dias após plantio (DAP).

Matrizes	Brotações nº	Variação Cm		Média g	Desvio Padrão g	Coeficiente de Variação %
		Mínima	Máxima			
<b>Primárias Subirrigadas</b>	21	<b>1,30</b>	124,8	70,61	39,09	55,35
<b>Primárias Sequeiro</b>	15	8,80	<b>359,2</b>	<b>107,10</b>	83,69	78,15
<b>Secundárias Subirrigadas</b>	18	31,70	175,4	96,60	41,63	43,10
<b>Secundárias Sequeiro</b>	19	13,1	143,3	75,06	32,92	43,86
<b>Terciárias Subirrigadas</b>	09	1,90	215,9	94,31	65,65	69,61
<b>Terciárias Sequeiro</b>	23	9,80	141,2	62,54	30,87	49,36
<b>Quaternárias Subirrigadas</b>	13	13,2	101,4	<b>50,39</b>	31,92	63,34
<b>Quaternárias Sequeiro</b>	00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017

Os valores obtidos na pesquisa mostraram-se superiores aos de Pereira et al (2016) que aos 10 meses após plantio verificaram valores medianos de 96,40 g por raquete primária brotada em palma de espinho *O. dillenii*.

Considerando o extremo de brotações 2,88 raquetes/planta (Terciárias Sequeiro) para um plantio de 20.000 matrizes/ha e finalizando em 57.600 brotações/ha para um peso mediano de 62,54 g ou 0,0625 kg (Terciárias Sequeiro) a produção de massa verde por há seria de 3.602,304 kg/ha aos 79 DAP. Já considerando o valor mínimo de brotações de 1,13 brotações/planta (Terciárias Subirrigadas) para uma população de 20.000 pl/ha se tem

22.600 brotações/há que ao peso de 94,31 g/raquete ou 0,09431 kg se tem 2.131,406 kg de massa verde/ha como pode ser observado na tabela 11.

**Tabela 11-** Massa verde total de raquetes primárias de palma *O. stricta* aos 79 dias após plantio (DAP).

	Média Raquete/Planta	Matrizes/ha	Brotações/ha	Peso Médio Brotações kg	Massa Verde kg/ha
	n°	n°	n°		
<b>Primárias Subirrigadas</b>	2,50	20.000	50.000	0,07061	3.530,500
<b>Primárias Sequeiro</b>	1,88	20.000	37.600	0,10710	4.026,960
<b>Secundárias Subirrigadas</b>	2,57	20.000	51.400	0,09660	4.965,240
<b>Secundárias Sequeiro</b>	2,38	20.000	47.600	0,07506	3.572,856
<b>Terciárias Subirrigadas</b>	<b>1,13</b>	20.000	<b>22.600</b>	0,09431	<b>2.131,406</b>
<b>Terciárias Sequeiro</b>	<b><u>2,88</u></b>	20.000	<b><u>57.600</u></b>	0,06254	<b>3.602,304</b>
<b>Quaternárias Subirrigadas</b>	2,13	20.000	42.600	0,05039	2.146,614
<b>Quaternárias Sequeiro</b>	0,00	20.000	0	0,00000	0

Fonte: Pesquisa de Campo. Fazenda Caridade. Campina Grande. Paraíba. 2017

Do exposto pode ser observado que na avaliação qualitativa matrizes Terciárias Sequeiro originam maior número de brotações por planta e maior massa verde por hectare e Primárias Subirrigadas maior peso de raquetes.



#### **4- CONCLUSÕES**

1. A produção de mudas de *Opuntia stricta* Haw é mais eficiente em cultivo de sequeiro;
2. As matrizes secundárias e terciárias são mais eficientes quanto ao índice de pega;
3. As matrizes terciárias são mais eficientes na produção de biomassa nas mudas, com destaque para o cultivo em sequeiro.

## 5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1985.

DANTAS, M. I. P. **Desenvolvimento fenológico de três variedades de palma forrageira em área degradada no Seridó Paraibano**. (Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Picuí. 2017.

LOPES, E. B. (Org.) et al. **Palma Forrageira: Cultivo, Uso Atual e Perspectivas de utilização no semiárido Nordestino**. João Pessoa: EMEPA-PB, 2012.

MENDES,

LOPES, E.B.; COSTA, L.B. **Cultivares registradas de palmas forrageira resistentes à cochonilha-docarmim da Paraíba**. João Pessoa: EMEPA-PB, 2010.

MENDES, Benedito Vasconcelos. **Alternativas Tecnológicas para a Agropecuária do Semi-Árido**. 2ª Ed. São Paulo: Nobel, 1986.

PEREIRA, D. D. et al. **O plantio da palma de espinho *Opuntia dillenii* (Ker-Grawl.) Haw. em roçados de espinho no semiárido paraibano**. Disponível em: [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO\\_EV064\\_MD1\\_SA3\\_ID74\\_24102016183304.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV064_MD1_SA3_ID74_24102016183304.pdf). Acesso em: Julho, 2017.

PEREIRA, D. D. et al. **A palmatória de espinho *Tacinga palmadora* como proposta de roçado de espinho no Semiárido Brasileiro**. Anais do 2º Encontro de Extensão Pesquisa e Inovação em Agroecologia. IFPB, Picuí, 2016.

PINTO, I. de O. **Diagnóstico e revitalização da palma forrageira como alternativa da pecuária no cariri oriental da Paraíba**. 2015. 95 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande. 2015.

SAMPAIO, E. V. S. **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**. Recife: Ed. UFPE, 2005, p. 43-56.

SANTOS, M. V. F; LIRA, M. A.; DUBEUX JR. J. C; FERREIRA, M. A; CUNHA, M. V; **Palma forrageira**. In: MARTUSCELLO, J. A; FONSECA, D. M. (Org.). **Plantas forrageiras**. Palmas: Editora UFV, 2010.

SEIXAS, A. A. et al. **Largura, comprimento e índice de área de cladódio da palma forrageira 'Gigante' adubada com esterco bovino em diferentes espaçamentos**. Disponível em: [http://www.fepeg2014.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo\\_pdf\\_anais/resumo\\_fepg\\_angel\\_amaral\\_seixas.pdf](http://www.fepeg2014.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo_pdf_anais/resumo_fepg_angel_amaral_seixas.pdf). Acesso em: Julho, 2017.

SILVA, J. M. D. **A Palma Forrageira Resistente a Cochonilha-do-carmim no Curimataú Paraibano. O Caso do Assentamento Ubaia. Barra de Santa Rosa**. (Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

SILVA, J. R. B. **Comportamento de Variedades de Palma Forrageira Resistente a Cochonilha-do-Carmim em Condições de Sub-irrigação no Cariri Paraibano.** (Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2015.

SILVA, T. G. F. da, et al. Crescimento e produtividade de clones de palma forrageira no semiárido e relações com variáveis meteorológicas. **Revista Caatinga**, 28(2), 10-18. (2015).

SNYMAN, H. A. Root studies on cactus pears *Opuntia ficus indica* and *O. robusta* along a soil-water gradient. Cactus and Succulent Society of America. **Revista Haseltonia**, v. 13, p. 64-75. 2007.