

O PLANTIO DA PALMA DE ESPINHO *Opuntia dillenii* (Ker-Gawl.) Haw. EM ROÇADOS DE ESPINHO NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Daniel Duarte Pereira (1); Alisson Santos de Albuquerque (2); Dayane da Silva Andrade (3);
Jucilene Silva Araújo (4); Washington Benevenuto de Lima (5)

(1) *Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Agrárias. danielduartepereira@hotmail.com;*

(2) *Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Agrárias.*

albuquerquealisson@yahoo.com.br; (3) *Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade*

Acadêmica de Garanhuns. Centro de Ciências Agrárias. Dayane Andrade

dhaya_andrade@hotmail.com; (4) *Instituto Nacional do Semiárido. jucilene.araujo@insa.gov.br* (5)

Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

washi_bene@yahoo.com.br

Na região Semiárida existem muitas áreas em processo de degradação que, atrelada a má distribuição das precipitações pluviométricas, impossibilitam a produção de culturas essenciais, como o feijão e o milho. Para tanto, a utilização de lavouras resistentes às estiagens, adaptadas as condições de clima e solo, de elevada produção de biomassa e pouco exigência nutricional, mostram-se como soluções viáveis. A palma de espinho *Opuntia dillenii* parece se prestar a esta função pela sua larga adaptabilidade as diferentes condições da região. Neste sentido se procurou conduzir a espécie dentro de espaçamento e tratos culturais no sentido de se obter dados fenológico de produção e aclimação até então inexistentes para o Semiárido Brasileiro. A pesquisa foi desenvolvida na Comunidade de São Pedro, Distrito de Catolé de Boa Vista, Campina Grande, Paraíba. No experimento a palma de espinho foi cultivada em quatro parcelas, no espaçamento de 1,50 m x 0,50 m x 0,50 m, sendo plantadas cinco fileiras duplas de 22 plantas cada, totalizando 110 plantas/parcela. O plantio se deu em agosto de 2015 e a coleta dos dados em junho de 2016. A taxa de mortalidade de raquetes/cladódios, se situou em 2,08%, a altura mediana de 24,94 cm e tanto para número de raquetes/cladódios primárias como para secundárias os valores ficaram muito abaixo dos encontrados na literatura. Em termos de produção de massa verde esta pode chegar a 7.341,71 kg/ha de massa verde ou 5.873,87 kg de água/ha. Para as condições edafoclimáticas da pesquisa, a palma de espinho apresentou desenvolvimento mediano o que não confirma a sua vigorosidade em outras situações como o uso em cercas-vivas defensivas.

Palavras-chave: Produção de forragem, agroecologia, lavoura xerófila, desertificação

Introdução

Em ambientes em processo de degradação existem muitas áreas antropizadas pela agriculturização ou pecuarização que não oferecem mais condições para o cultivo de lavouras como as do milho e feijão muito requisitadas no Semiárido Brasileiro. É comum se abandonar estas áreas deixando que as diversas modalidades de erosão se encarreguem de completar o que os cultivos intensos e sem rotatividade iniciaram.

Aliem-se a este fato as precipitações pluviométricas mal distribuídas que não permitem a reposição dos estoques de água dos solos já impermeabilizados ou endurecidos pelo processo de selamento ou colmatação dos poros. Uma das soluções encontradas para a revitalização destas áreas em outros moldes de produção seria o uso das mesmas com lavouras resistentes as estiagens, adaptadas as condições de clima e solo existentes, de elevada produção de biomassa por unidade de área e de média a baixa requisição de nutrientes. Além de poderem ser utilizadas em processos de conservação de solo e de água e não serem atacadas por pragas e doenças.

A palma de espinho *Opuntia dillenii* parece se prestar a esta função pela sua larga adaptabilidade as diferentes condições edafoclimáticas no âmbito do Semiárido sem ser afetada pela estiagem vigente e ocorrente desde agosto de 2011 com repercussões ainda em junho de 2016. Apresenta-se ainda com alta resistência a cochonilha do carmim *Dactylopius opuntiae*, a cochonilha de carapaça *Diaspis echinocacti* e da maioria das doenças que acometem genótipos domesticados de *Opuntia* e *Nopalea*.

Mais utilizada na confecção de cercas-vivas defensivas a longa estiagem tem forçado os criadores a se valerem da espécie como oferta forrageira, a exemplo do que foi registrado em Soledade, Paraíba, por Ferreira (2013) quando verificou a manutenção de peso e de oferta de leite por bovinos a partir do arraçoamento com palma de espinho submetida a queima. O que não deixa dúvidas é o comportamento excelente da planta sob as condições mais difíceis, e sua multiplicidade de utilização já não mais como cerca-viva, mas no processo de arraçoamento de rebanhos e com fortes possibilidades de auxílio na recuperação de áreas degradadas tanto como impedimento do processo erosivo como na demonstração de que é possível a produção nestas áreas.

Considerando a multiplicidade de usos; a resistência a pragas, doenças, estiagem; a

alta produção “visível” por unidade de área e a sua rápida propagação e o fato da mesma já ser encontrada em diversas regiões dentro do Semiárido Brasileiro se procurou conduzir a
(83) 3322.3222
contato@conidis.com.br

espécie dentro de espaçamento e tratos culturais no sentido de se obter dados fenológico de produção, e aclimatação até então inexistentes para o Semiárido Brasileiro.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida no Distrito de Catolé de Boa Vista, município de Campina Grande, Paraíba. Na Comunidade de São Pedro foi selecionada a propriedade do Sr. Valdir Sousa, pelas suas características de agricultor experimentador. A área fica localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, Região do Médio Paraíba e nas coordenadas 7°16'47.20" S e 36° 6'0.39" O (figura 1). A pesquisa se deu em parceria com o Instituto Nacional do Semiárido - INSA/MCTI/NDTS, o Programa de Estudos e Ações para o Semiárido – PEASA/UFCG e o Módulo de Agroecologia – MAGRO/UFPB/DFCA/STA.

No experimento a palma de espinho foi cultivada em quatro parcelas (repetições) de 10,0 m x 10,0 m ou 100,0 m² (figura 1). O solo da área experimental foi classificado EMBRAPA SOLOS (s.d.) como Luvisolo Crômico (Bruno Não Cálculo).



Figura 1 – Vista geral da área do experimento na Comunidade São Pedro. Distrito de Catolé de Boa Vista. Campina Grande. Paraíba.

Fonte: Acervo Dayane Andrade

As raquetes/cladódios matrizes foram obtidas de uma cerca-viva de palma de espinho localizada próxima à área experimental. Após cortadas, às raquetes/cladódios foram submetidas ao processo de cura ou cicatrização por cinco dias a sombra em local bem ventilado. O plantio se deu em covas/berços com profundidade de 0,15 m com as

raquetes/cladódios sendo plantadas em diagonal no sentido longitudinal do seu comprimento. O espaçamento utilizado foi 1,50 m x 0,50 m x 0,50 (figura 2) sendo plantadas cinco fileiras duplas de 22 plantas cada totalizando 110 plantas/parcela. A área não foi arada nem gradeada

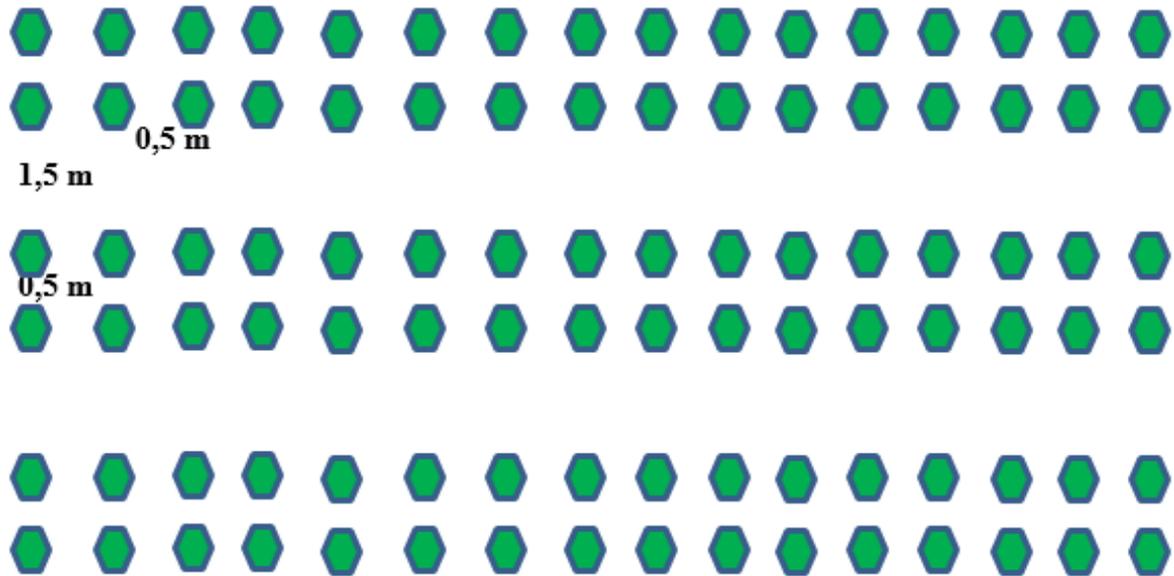


Figura 2 – Espaçamento utilizado para a palma de espinho *O. dillenii*

Fonte: Pesquisa de Campo. 2015/2016. Catolé de Boa Vista. Campina Grande. PB.

O plantio se deu em agosto de 2015 e a coleta dos dados em junho de 2016 resultando em 10 Meses Após Plantio (MAP). Durante este período não se fez adubação e os tratamentos culturais se restringiram a uma limpa em forma de “listras” (cerca de 0,30 cm de cada lado das plantas dentro do espaçamento de 1,5 m denominado rua ou praça e dentro do espaçamento de 0,5 m x 0,5 m denominado fileira dupla). Foram deixados 0,90 m nas ruas com a vegetação herbácea sem limpa ou roço para futura produção de feno ou plantio de espécies a serem consorciadas (figura 3).



Figura 3 – Área de cultivo da palma de espinho *O. dillenii* em fileiras duplas com faixa de vegetação para a produção de feno na praça ou rua

Fonte: Acervo Dayane Andrade

Os dados de precipitação foram obtidos na Agência de Águas do Estado da Paraíba – AESA sendo: Agosto a dezembro de 2015 e fevereiro e março de 2016, Posto do Sítio Açude de Dentro; Janeiro de 2016, Posto do Instituto Nacional do Semiárido – INSA e Abril e maio de 2016, Posto da Embrapa Algodão (quadro 1).

Quadro 1- Análise da precipitação pluviométrica na área de pesquisa.

Município	Posto	Ano	Mês	Total Mensal (mm)	Média 30 anos/mês (mm)
Campina Grande	SAD	2015	Agosto	13,4	58,4
	SAD	2015	Setembro	0,00	28,2
	SAD	2015	Outubro	0,00	11,5
	SAD	2015	Novembro	0,00	13,4
	SAD	2015	Dezembro	25,0	20,2
	INSA	2016	Janeiro	131,2	38,3
	SAD	2016	Fevereiro	0,00	55,2
	SAD	2016	Março	33,1	97,0
	EMB	2016	Abril	101,8	110,9
	EMB	2016	Maior	79,1	108,7
	NI	2016	Junho	11,8*	110,2
Total	-	-	-	395,4	652,0
Precipitação Média Anual 30 anos					764,3

SAD = Sítio Açude de Dentro; INSA = Instituto Nacional do Semiárido; EMB = Embrapa Algodão. NI = Não Identificado.

*Valor obtido de 01/06/2016 a 16/06/2016. Fonte: AESA. PB

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

A coleta de dados aos 10 MAP (junho de 2016) se deu nas **três fileiras centrais** pela leitura das **seis plantas** de cada fileira dupla (figura 4). As restantes, 15 plantas de cada fileira dupla foram deixadas para estudos posteriores de manejo.

As variáveis obtidas na coleta de dados foram mortalidade de raquetes/cladódios-sementes, número de raquetes/cladódios primárias e secundárias por planta, comprimento de raquetes/cladódios primária e secundária obtida diretamente na planta, largura de raquetes/cladódios primárias e secundárias obtida diretamente na planta, peso das raquetes/cladódios primárias e secundárias e área de raquetes/cladódios primárias e secundárias.

As áreas de raquetes/cladódios foram calculadas a partir da fórmula (SEIXAS *et. al.*, 2014):

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

Onde, AC é a área do cladódio em cm²; CC é o comprimento do cladódio em cm; LC a largura do cladódio em cm; e 0,693 é o fator de correção em função da forma de elipse do cladódio.

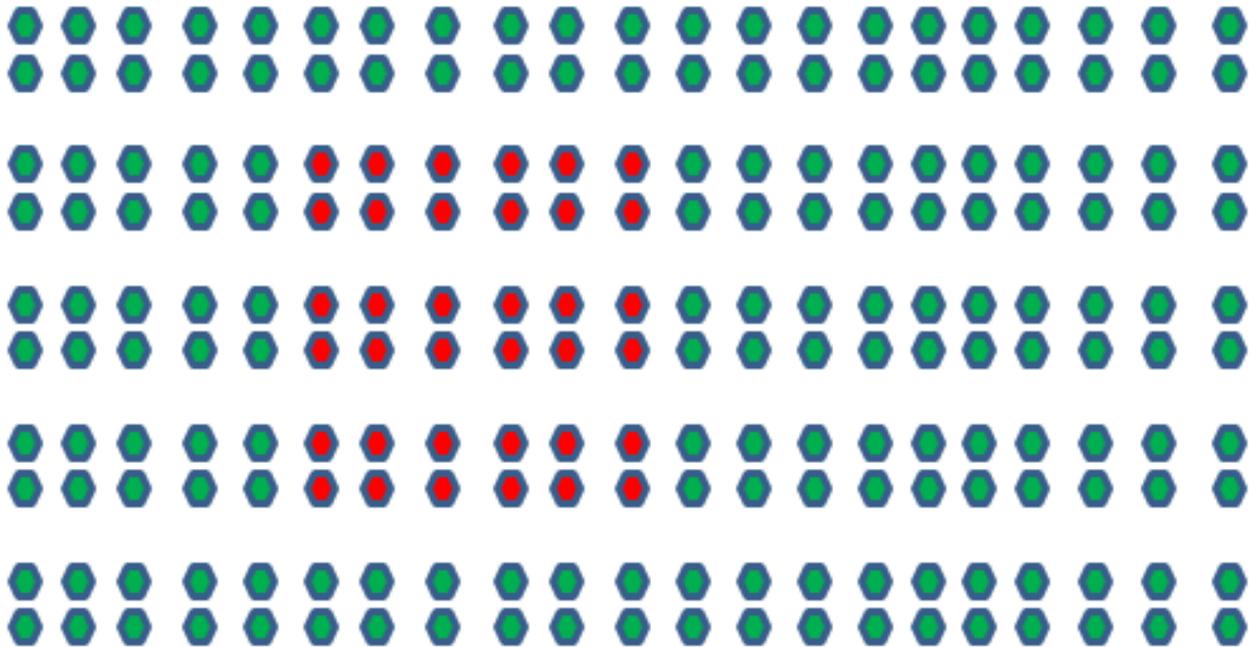


Figura 4- Representação da plantas (em vermelho) analisadas

Fonte: Pesquisa de Campo. 2015/2016. Catolé de Boa Vista. Campina Grande. PB.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística para a obtenção de médias, desvios padrão e coeficientes de variação utilizando-se do Microsoft Excel 2010 para a produção de quadros e auxiliar nos resultados e discussão.

Resultados e Discussão

Para o período estudado que foi de 10 Meses Após Plantio (MAP) no que se refere à taxa de mortalidade de raquetes/cladódios matrizes, esta se situou em 2,08% considerada muita baixa representando a necessidade de replantar 416 raquetes/cladódios por hectare para o espaçamento utilizado que foi de 1,5 m x 0,5 m x 0,5 m em fileiras duplas (Tabela 1).

Tabela 1 – Sobrevivência de plantas de palma de espinho *O. dillenii* aos 10 Meses Após Plantio (MAP)

Total de Plantas Amostrado n°	Total de Plantas Sobreviventes n°	Plantas Sobreviventes %	População de Plantas/ha n°	Plantas Sobreviventes/ha n°
144	141	97,92	20.000	19.584

Fonte: Pesquisa de Campo. 2015/2016. Catolé de Boa Vista. Campina Grande. PB.

Quanto a biometria de plantas de palma de espinho estas apresentaram uma altura mediana de 24,94 cm com um baixo coeficiente de variação, o que significa uma boa uniformidade na escolha das raquetes/cladódios matrizes, que influem no cálculo da altura total das plantas e uma boa uniformidade nas brotações predominantemente primárias (Tabela 2).

Tabela 2 – Altura média de plantas de palma de espinho *O. dillenii* aos 10 Meses Após Plantio (MAP)

Valores	Altura (cm)
Média Geral	24,94
DP	1,07
CV %	4,31

Fonte: Pesquisa de Campo. 2015/2016. Catolé de Boa Vista. Campina Grande. PB.

DP = Desvio Padrão. CV = Coeficiente de Variação

Os valores encontrados para altura de plantas foram muitos inferiores aos relatados na literatura. Ao analisar três genótipos de palma com relação à altura de plantas, em diversas condições de espaçamentos Silva *et al* (2014) verificaram as alturas média de 1,08 m; 0,74 m e 0,83 m respectivamente para palma gigante *Opuntia ficus-indica*, palma redonda *Opuntia* sp e palma miúda *Nopalea cochenilifera*. Diante destes resultados, pode-se aferir que para as condições da pesquisa que *O. dillenii* possui um crescimento vegetativo mais lento, quando comparada com as demais variedades.

Considerando que uma raquete de palma de espinho pode ser adquirida na área da pesquisa por R\$ 0,10 para a instalação de um campo de 20.000 raquetes/cladódios são necessários R\$ 2.000 para a aquisição de “raquetes/cladódios sementes”, com o adicional de R\$ 41,60 para complementar a mortalidade, totalizando R\$ 2.041,6/ha.

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

Raquetes primárias

O número médio de raquetes/cladódios primárias por planta estimado foi de 2,39 unidades. Considerando o espaçamento utilizado de 1,5 m x 0,5 m x 0,5 m o que resulta em uma densidade populacional de 20.000 pl/ha pode-se estimar que uma área de palma de espinho conduzida aos 10 MAP pode fornecer 47.800 raquetes/cladódios primárias muitas delas já podendo ser utilizadas como “raquetes/cladódios sementes” ou “raquetes/cladódios matrizes” (Tabela 3). O coeficiente de variação atesta uma boa homogeneidade da amostra.

Tabela 3 – Número de raquetes/cladódios primárias por plantas de palma de espinho *O. dillenii* aos 10 Meses Após Plantio (MAP)

Valores	Raquetes/cladódios Primárias por Planta (nº)	População de Plantas por Hectare (nº)	Raquetes/cladódios Primárias por Hectare (nº)
Média Geral	2,40	20.000	47.800
DP	0,18	-	-
CV %	7,68	-	-

Fonte: Pesquisa de Campo. 2015/2016. Catolé de Boa Vista. Campina Grande. PB.
DP = Desvio Padrão. CV = Coeficiente de Variação

Do total de 47.800 raquetes/cladódios primárias sementes devem ser descontadas 997 raquetes/cladódios que seriam as produzidas pelas plantas que morreram, equivalente a 416 unidades/ha. O que resulta em 46.804 raquetes/cladódios primárias/ha.

No que se refere à biometria quanto ao comprimento de raquetes/cladódios primárias o valor mediano encontrado foi de 13,99 cm com um coeficiente de variação de 10,51 % o que permite aferir a homogeneidade da amostra utilizada conforme o Tabela 4. O valor mediano de largura de raquetes/cladódios primárias foi de 11,05 cm para um coeficiente de variação de 12,61 denotando também homogeneidade da amostra.

Tabela 4 – Comprimento, largura e peso médios de raquetes/cladódios primárias em plantas de palma de espinho *O. dillenii* aos 10 Meses Após Plantio (MAP)

Valores	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Peso (g)
Média Geral	13,99	11,05	104,42
DP	1,47	1,39	18,95
CV %	10,51	12,61	18,14

Fonte: Pesquisa de Campo. 2015/2016. Catolé de Boa Vista. Campina Grande. PB.
DP = Desvio Padrão. CV = Coeficiente de Variação

Aos 10 MAP as raquetes/cladódios primárias de palma de espinho apresentaram para as condições do estudo um peso médio de 104,42 g para um coeficiente de variação de 18,14%. Considerando que uma área de 1,0 ha 46.804 raquetes/cladódios primárias, já

(83) 3322.3222

contato@conidis.com.br

www.conidis.com.br

descontada a mortalidade de plantas, o valor total do peso é da ordem de 4.887,42 kg/ha de massa verde.

Considerando um percentual de 80,0% de água nos cladódios de *O. dillenii* conforme Ferreira (2013) significa um total de 3.909,94 kg de água/ha disponibilizados para o refrigério do rebanho.

Raquetes secundárias

Quanto ao número de raquetes/cladódios secundárias este foi da ordem de 1,3 raquetes/cladódios por planta o que resulta em 26.000 raquetes/cladódios/ha, onde poucas já poderiam ser utilizadas como raquetes/cladódios-matrizes em virtude das suas espessuras que não facilitariam o plantio de forma mais sistematizada por se mostrarem jovens (Tabela 5). O coeficiente de variação atesta uma mediana homogeneidade da amostra.

Tabela 5 - Número de raquetes/cladódios secundárias por planta de palma de espinho *O. dillenii* aos 10 Meses Após Plantio (MAP)

Valores	Raquetes/cladódios Secundárias por Planta (nº)	População de Plantas por Hectare (nº)	Raquetes/cladódios Secundárias por Hectare (nº)
Média Geral	1,30	20.000	26.000
DP	0,21	-	-
CV %	16,32	-	-

Fonte: Pesquisa de Campo. 2015/2016. Catolé de Boa Vista. Campina Grande. PB.
DP = Desvio Padrão. CV = Coeficiente de Variação

Do total de 26.000 raquetes/cladódios secundárias devem ser deduzidas 540 raquetes/cladódios que não foram produzidas pelo equivalente as 416 plantas mortas/ha resultando em 25.459 raquetes/cladódios secundárias/ha.

Tanto para número de raquetes/cladódios primárias como para secundárias os valores ficaram muito abaixo dos encontrados na literatura a exemplo de Silva et al (2014) que analisando diversos genótipos de palma em diferentes espaçamentos encontraram aos 12 MAP para as palmas gigante *Opuntia ficus-indica*; redonda *Opuntia* sp e miúda *Nopalea cochenilifera* valores de número de cladódios por planta de 5,58; 12,29 e 51,9 respectivamente.

Para as raquetes/cladódios secundárias o valor de comprimento (14,17 cm) já se apresentou um pouco maior que os das raquetes/cladódios primárias, e embora em menor quantidade no campo de produção atestam o vigor da planta em termos de brotação secundária (Tabela 6). Entretanto o coeficiente de variação atestou uma mediana

(83) 3322.3222
homogeneidade da amostra.
contato@conidis.com.br

Quanto as raquetes/cladódios secundárias estas pesaram em média 96,40 g para um coeficiente de variação de 9,32%. A área experimental apresentou um potencial de produção de 25.459 raquetes/cladódios secundárias/ha o que resulta em 2.454,29 kg/ha de massa verde ou 1.963,4326 kg de água/ha.

Tabela 6 – Comprimento, Largura e peso médios de raquetes/cladódios secundárias em plantas de palma de espinho *O. dillenii* aos 10 Meses Após Plantio (MAP)

Valores	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Peso (g)
Média Geral	14,17	11,93	96,40
DP	2,98	2,42	8,99
CV %	21,03	20,33	9,32

Fonte: Pesquisa de Campo, 2015/2016. Catolé de Boa Vista, Campina Grande, PB.
DP = Desvio Padrão. CV = Coeficiente de Variação

Os coeficientes de variação tanto para comprimento como para largura de raquetes/cladódios secundárias, denotam uma mediana homogeneidade que pode ser explicada pelo fato de que enquanto as raquetes/cladódios primárias parecem “estabilizadas” aos 10 MAP, as raquetes/cladódios secundárias além de já ultrapassá-las nestes valores encontra-se em franco crescimento mesmo sob as condições de precipitação vigentes.

Tanto para as raquetes/cladódios primárias como secundárias os valores de comprimento estão bem abaixo dos referidos por Silva *et. al.* (2014) de 29,97 cm; 25,79 cm e 20,81 cm para as palmas gigante, redonda e miúda, respectivamente, aos 12 MAP.

Já para as raquetes/cladódios secundárias o valor de largura de 11,92 cm, a exemplo do de comprimento, foi maior que os das raquetes/cladódios primárias confirmando assim o vigorosa planta em emitir as secundárias para o tempo de cultivo e as condições de precipitação analisadas (Tabela 8).

Em três genótipos denominados palma Gigante, palma Redonda e palma Miúda, Silva *et. al.* (2014) encontraram valores de largura de cladódio de 18, 21 cm; 15,79 cm e 8,94 cm aos 12 MAP.

Silva *et. al.* (2010) observaram as contribuições das características comprimento e

largura dos cladódios de primeira e segunda ordem, principalmente em resposta ao efeito indireto da altura da planta, as quais são responsáveis pela sustentação da cultura.

Índice de área de cladódios

Quando observadas as áreas de cladódio das raquetes/cladódios primárias e das raquetes/cladódios secundárias (Tabela 7), pode-se observar que os valores destas são

superiores em 8,43%, o que pode aumentar em razão da possível estabilização das primárias e dos visíveis valores superiores de comprimento, largura e área das secundárias que ainda não se apresentaram visivelmente “maduras” por ocasião da colheita.

Tabela 7 – Área de cladódio de raquetes/cladódios primárias e secundárias em plantas de palma de espinho *O. dillenii* aos 10 Meses Após Plantio (MAP)

Valores	Comprimento (CC) (cm)	Largura (LC) (cm)	Área de Cladódios ¹ (cm ²)
Média Geral	Raquetes/cladódios Primárias		107,22
	13,99	11,05	
Média Geral	Raquetes/cladódios Secundárias		117,09
	14,17	11,93	

Fonte: Pesquisa de Campo. 2015/2016. Catolé de Boa Vista. Campina Grande. PB.
DP = Desvio Padrão. CV = Coeficiente de Variação

Embora não se tenha calculado índice de área de cladódio e só a área de cladódio para Costa *et. al.* (2012) *apud* Pinheiro (2014) a relação entre as características morfológicas – como altura e largura da planta, índice de área do cladódio e comprimento do cladódio – e o rendimento da planta representa um dado de grande importância para a compreensão da resposta da palma forrageira às condições do ambiente de cultivo. Estudos mostram que essa informação permite o acompanhamento do acúmulo de forragem e uma estimativa de sua qualidade, os quais podem ser melhorados com a adequação de práticas de manejo ao longo do ciclo da cultura.

Conclusões

Com uma alta taxa de sobrevivência, mediana produção de raquetes/cladódios primárias e secundárias por planta e valores biométricos de largura, comprimento e área de cladódios inferiores a genótipos de palma mais conhecidos, para as condições edafoclimáticas da pesquisa a palma de espinho tem apresentado mediano desenvolvimento o que não confirma o seu vigor em outras situações como o uso em cercas-vivas defensivas.

Em termos de produção de massa verde esta pode chegar a 7.341,71 kg/ha de massa verde ou 5.873,87 kg de água/ha.

Entretanto, a área vem de um uso intensivo de plantio e pastejamento e o reflexo da planta pode ser o reflexo da área demonstrando assim a necessidade da continuidade dos estudos em termos de análises de solo, análise bromatológica, manejo de corte e de brotações entre outras observações.

Referências

EMBRAPA SOLOS. Disponível em: <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=pb>. Acessado em 15 de junho de 2016.

FERREIRA, H.V. A Palma-de-Espinho *Opuntia strista* (Haw.) Haw como Estratégia de Alimentação de Rebanhos no Semiárido Paraibano. UFPB. CCA. 2013. 45 p. il.

ISSG. GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE. *O. DILLENII* Disponível em <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=104>. Acessado em 15 de junho de 2016.

PINHEIRO, K. M.; SILVA, T. G. F. da; CARVALHO, H. F. de S.; SANTOS, J. E. O.; MORAIS, J. E. F. de; ZOLNIER, S.; SANTOS, D.C. dos. Correlações do índice de área do cladódio com características morfogênicas e produtivas da palma forrageira. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.49, n.12, p.939-947, dez. 2014.

SEIXAS, A. A.; BARROS, J. L.de; GOMES, V. M; DONATO, S. L. R.; SERAFIM, V. F.; SALES, E. C. J.de; SOUSA, T. E. S. Largura, comprimento e índice de área de cladódio da palma forrageira 'Gigante' adubada com esterco bovino em diferentes espaçamentos. 2014. Disponível em http://www.fepeg2014.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo_pdf_anais/resumo_fepeg_angel_amaral_seixas.pdf. Acessado em 15 de junho de 2016.

SILVA, L. M. da; FAGUNDES, J. L.; VIEGAS, P.A. A.; MUNIZ, E.N.; RANGEL, J.H. de A. ; MOREIRA, A. L.; BACKES, A. A. . Produtividade da palma forrageira cultivada em diferentes densidades de plantio Cactus pear forage production under different plant densities. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.44, n.11, p.2064-2071, nov, 2014.

SILVA, N.G. de M. e; LIRA, M. de A.; SANTOS, M.V.F. dos; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; MELLO, A.C.L. de; SILVA, M. da C. Relação entre características morfológicas e produtivas de clones de palma-forrageira. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.2389-2397, 2010.