

## **AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DA PALMA FORRAGEIRA (*NOPALEA COCHOLENIFERA SALM DYCK*) CONSORCIADA COM MILHETO (*PENNISSETUM GLAUCUM*)**

Gabriel Ferreira de Lima Cruz<sup>1</sup>; Alberto Jefferson da Silva Macêdo<sup>2</sup>; Ana Cecília de Souza Muniz<sup>3</sup>; Edson Mauro Santos<sup>4</sup>

1 Universidade Federal da Paraíba – Centro de Ciências Agrárias. E-mail: [g\\_ferreira\\_dm@hotmail.com](mailto:g_ferreira_dm@hotmail.com)

2 Universidade Federal da Paraíba – Centro de Ciências Agrárias. E-mail: [albertomacedo.100@gmail.com](mailto:albertomacedo.100@gmail.com)

3 Universidade Federal da Paraíba – Centro de Ciências Agrárias. E-mail: [anaceciliamunizcb1@gmail.com](mailto:anaceciliamunizcb1@gmail.com)

4 Universidade Federal da Paraíba – Centro de Ciências Agrárias. E-mail: [edson@cca.ufpb.br](mailto:edson@cca.ufpb.br)

### **Introdução**

No Brasil, a faixa territorial considerada como semiárido abrange uma área de 969.589,40 km<sup>2</sup>, representando 11,39% do território brasileiro e 60% da região Nordeste (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO, 2005). O déficit hídrico e distribuição irregular das precipitações pluviométricas são características determinantes, expressivas e limitantes para a produção animal. Assim, alternativas suplementares para o período seco do ano através do plantio e utilização de plantas forrageiras adaptadas a região semiárida são implantadas para minimizar as limitações.

Devido a características morfofisiológicas resultantes de xerofilia como, por exemplo, o metabolismo CAM (Metabolismo Ácido das Crassuláceas) que resulta em fechamento dos estômatos durante o dia e abertura a noite com a fixação de CO<sub>2</sub>, a palma forrageira tem se destacado e surge assim como uma alternativa para produtores da região sendo fonte de alimento volumoso para os rebanhos durante o período de estiagem. Além disso, apresenta também boa aceitabilidade e digestibilidade; alto valor energético devido aos altos teores de carboidratos não fibrosos e de nutrientes digestíveis totais; significantes produções de matéria seca por unidade de área (WANDERLEY et al., 2002). Como também alta concentração de água que lhes dá a nomenclatura de “silo vivo” por alguns produtores da região. Assim, torna-se uma das forrageiras mais utilizadas na alimentação de caprinos, ovinos e bovinos, principalmente, nas épocas secas (MAGALHÃES et al., 2004).

A morfogênese possibilita a visualização do fluxo de tecidos da planta através da conversão dos valores obtidos na taxa de alongamento, aparecimento e senescência (CUNHA et al., 2012). Área total e número de cladódios, medidas de comprimento, largura e espessura são variáveis para determinar o crescimento vegetativo da palma (NASCIMENTO, 2008). Torna-se assim, importante adquirir o conhecimento dos efeitos e da correlação em que há, entre a produtividade e morfologia, para a identificação dos fatores que atuam na produção (SILVA et al., 2010), já que há uma certa escassez de estudos que relacionem a morfologia com a produção da devida cultura.

O espaçamento no plantio da palma forrageira deve variar de acordo com a fertilidade do solo, quantidade de chuvas, finalidade de exploração e com sua utilização ou não em consórcio com outras culturas (FARIAS et al., 2005). Geralmente, promovendo o adensamento do palmal aumenta a produtividade da mesma (DUBEUX JUNIOR et al., 2006), porém tornando-os mais exigentes em nutrientes e sendo necessário adensar nas linhas de cultivo, promovendo mais espaços entre as linhas e favorecendo a realização de consórcio.

A cultura do milheto (*Pennisetum glaucum*) no Nordeste tem sido também uma das soluções na estação da seca para alimentação animal, onde a mesma se adapta muito bem aos solos tropicais com escassez hídrica. É caracterizada também pela alta capacidade na ciclagem dos nutrientes como fósforo e potássio. Onde vale salientar que o fósforo que esteja disponível para o palmal contribui para uma alta absorção de água e nutrientes (SILVA et al., 2003).

Devido às características de caráter relevante à produção animal no semi-árido apresentadas pelas duas culturas, torna-se necessário avaliações morfológicas em função da produtividade pelo consórcio entre a palma forrageira e o milho, servindo de fonte rentável e alternativa para produtores rurais.

Objetivou-se avaliar os efeitos da consorciação ou não da palma com milho sobre as características morfológicas da palma forrageira *Nopalea cochenifera* Salm Dyck sob diferentes espaçamentos entre linhas.

### **Metodologia**

O experimento foi conduzido em um campo de palma já estabelecido oriundo da estação experimental na Fazenda Pendência, da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA), situada na Mesorregião do Agreste Paraibano, microrregião do Curimataú Ocidental, município de Soledade-PB, nas coordenadas de 7° 8' 18" S e 36° 27' 2" W, com altitude de 534 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Bsh' (semiárido quente), com chuvas de Janeiro a Abril, apresentando temperaturas médias anuais entorno de 24°C, umidade relativa do ar em torno de 68%, com precipitações médias de 400 mm anuais, com déficit hídrico na maior parte do ano (SUDENE, 2003).

O delineamento foi utilizado em blocos casualizado com quatro tratamentos e três repetições. Em cada bloco fez-se uma amostragem de três plantas que foram escolhidas aleatoriamente para serem acompanhadas o seu desenvolvimento morfológico e dessa forma representarem o bloco, a palma utilizada foi a *Nopalea cochenifera* Salm Dyck ou popularmente chamada de palma baiana. O espaçamento de plantio variava de 0,5 m a 1 m entre linhas e 0,25m entre plantas, avaliando-se também o efeito de sem milho e com milho. O milho foi plantado entre linhas durante o período chuvoso com uma dispersão média de 15 sementes por metro linear, eram realizadas capinas quando necessário para a manutenção da área sem a presença de plantas daninhas onde os tratamentos eram compostos da seguinte forma: T1 – espaçamento 0,5 m e sem milho; T2 – espaçamento de 0,5 m e com milho; T3 – espaçamento de 1,0 m e sem milho; T4 – espaçamento de 1,0 m e com milho.

Buscou-se avaliar o desenvolvimento morfológico das plantas representativas de cada bloco, avaliando o efeito do milho e sem milho, que foi cultivado nas entre linhas da palma, durante todo o período experimental, esse efeito foi avaliado sobre o desenvolvimento das plantas como também associado ao espaçamento de plantio que utilizou-se dois espaçamentos diferentes sendo o primeiro de 0,5 m entre linhas e o segundo espaçamento de 1,0 m entre linhas, avaliando-se o número de cladódios, largura da planta, altura da planta e escolheu-se três cladódios que fossem representativos dentre todos e assim de cada cladódio escolhido avaliou-se comprimento, largura, e espessura.

As medidas referentes à altura, comprimento e diâmetro foram realizadas com auxílio de fita métrica e para medidas referente a espessura utilizou-se um paquímetro digital, onde as leituras de campo foram analisadas ao final do experimento.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância seguida pelo teste de Tukey. Sendo utilizado o “PROC GLM – General Linear Models”, do software Statistical Analysis System – SAS (SAS, 2010), considerando como valores significativos de probabilidade a 5% ( $P < 0,05$ ).

### **Resultados e Discussão**

Os resultados obtidos quanto à altura da planta, largura da planta e número de cladódios são expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Avaliação da Altura da Planta (AP), Largura da Planta (LP), Número de Cladódios (NC), da palma forrageira submetido a diferentes espaçamentos com e sem consorcio com milho.

Esp <sup>1</sup>	Altura da Planta(cm)		Largura da Planta(cm)		Número de Cladódios	
	Com <sup>2</sup>	Sem <sup>3</sup>	Com <sup>2</sup>	Sem <sup>3</sup>	Com <sup>2</sup>	Sem <sup>3</sup>
0,5	57,78Ab	64,92Aa	84,42Ab	91,23Ba	5,27Aa	5,61Aa
1,0	56,83Ab	61,50Aa	86,08Ab	103,16Aa	5,00Aa	5,02Ba
CV% <sup>4</sup>	18,09		19,36		29,86	

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

<sup>1</sup>Esp= Espaçamento. <sup>2</sup>Com= Com consorcio com milho. <sup>3</sup>Sem= Sem consorcio com milho. <sup>4</sup>CV % = Coeficiente de variação

Observou-se que não houve diferença significativa (P<0,05) quanto à altura da planta (AP) ao avaliar os espaçamentos utilizados. Isso mostra que independente do espaçamento diminuir não há consideráveis perdas na absorção dos nutrientes. Porém, a utilização de consórcio com o milho proporcionou um decréscimo considerável, apresentando diferenças de 7,14cm no espaçamento de 0,5m (Tratamento 2) e 4,67cm no espaçamento de 1m (Tratamento 4). A largura da planta (LP) também apresentou efeito (P<0,05) em ambos os espaçamentos, diminuindo consideravelmente com a utilização do consórcio. Esse fato pode ter ocorrido devido à disponibilidade de nutrientes ter diminuído, devido a disputa de nutrientes do solo pelas duas culturas, que acarretou em uma redução da AP e LP.

Ainda em relação à largura da planta (LP), o tratamento com espaçamento de 1,0m e sem milho apresentou maior representatividade com 103,16cm do que o tratamento com espaçamento de 0,5m e sem milho (91,23cm). A maior densidade de plantas pode ter influenciado na redução do alongamento lateral, e aumento da altura para a busca de maior IAC (Índice de Área do Cladódio) e assim interceptação da luz. Os resultados se associam com a pesquisa de SILVA et al. (2010) que afirmam em trabalho sobre densidade de plantio, que quanto maior a densidade de plantas maior também a altura final da mesma, por haver redução do alongamento lateral do caule em razão da competição entre plantas.

Ao avaliar o número de cladódios (NC), o tratamento 1 (espaçamento 0,5 e sem milho) mostrou-se superior ao tratamento 3 (espaçamento 1,0m e sem milho). Os resultados quanto ao NC divergiram dos obtidos por MEDEIROS et al. (1997) e DUBEUX JR. et al. (2000), que analisaram notável influência do espaçamento, onde houve redução do número de cladódios por planta onde se apresentava maior adensamento do palmar.

Os resultados obtidos quanto à morfometria dos cladódios são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Avaliação do Comprimento de cladódios (CC), Largura de Cladódios (LC), Espessura de Cladódios (EC) da palma forrageira submetido a diferentes espaçamentos com e sem consorcio com milho.

Esp <sup>1</sup>	CC (cm)		LC (cm)		EC(mm)	
	Com <sup>2</sup>	Sem <sup>3</sup>	Com <sup>2</sup>	Sem <sup>3</sup>	Com <sup>2</sup>	Sem <sup>3</sup>
0,5	23,75Ab	25,21Aa	11,74Aa	12,75Aa	15,67Aa	14,52Aa
1,0	23,68Aa	23,57Ba	11,90Aa	12,34Aa	16,52Aa	15,35Aa
CV% <sup>4</sup>	14,89		8,46		6,25	

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

<sup>1</sup>Esp= Espaçamento. <sup>2</sup>Com= Com consorcio com milho. <sup>3</sup>Sem= Sem consorcio com milho. <sup>4</sup>CV % = Coeficiente de variação



De acordo com os resultados dispostos na Tab. 2, observou-se efeito significativo ( $P < 0,05$ ) do tratamento em que há espaçamento 0,5m e consórcio com o milho, onde houve redução do Comprimento do Cladódio (CC) ao compará-lo com o tratamento 1 (espaçamento 0,5m sem milho). Isso obviamente ocorreu pela limitação da demanda de nutrientes do solo pela palma, por competir diretamente com o milho, onde a absorção de Nitrogênio diminuiu quando comparada no tratamento em que não se realizou o consórcio.

BARRIENTOS E FLORES (1969), afirmam que o crescimento da palma forrageira geralmente é influenciado pelo adensamento do plantio, onde quanto menor o espaçamento e maior adensamento tende-se a haver redução no número dos cladódios além de seu tamanho, forma e peso. Porém, os dados obtidos no presente estudo se mostraram contrários tanto quanto ao NC, quanto ao CC em que não houve consórcio com o milho, se mostrando superiores quando se utiliza um espaçamento de 0,5m.

Além disso, o tratamento sem milho também teve redução no CC ao realizar o plantio com 1,0m de espaçamento, quando comparado com o mais adensado. GARCÍA-HERNANDEZ et al. (2008) em experimento no México, verificaram que com a realização do adensamento das palmas forrageiras resultou em diminuição do CC, diferente dos resultados observados na Tab. 2.

A Largura e a Espessura de Cladódios não apresentaram diferenças significativas quanto ao espaçamento e utilização ou não, do consórcio com o milho.

### Conclusões

Ao analisar a característica morfológicas da planta constatou-se que o consórcio com o milho reduz a altura e largura da palma, o que limita a produção do palmar nos dois espaçamentos utilizados. O Comprimento do cladódio também ficou comprometido ao realizar o consórcio no espaçamento de 0,5m, como também obteve melhores valores ao fazer uso deste espaçamento mais adensado ao compará-lo com o de 1,0m de espaçamento.

### Referências Bibliográficas

- BARRIENTOS, P. F.; FLORES, C. V. Observaciones en un clon de nopal forrajero (*Opuntia ficus-indica* Mill) variedad Copena F1. Colégio de Postgrado. **Mimeografado**. Chapingo. México. 1969.
- CUNHA, D.N.F.V.; GOMES, E.S.; MARTUSCELLO, J.A.; AMORIM<sup>III</sup>, P.L.; SILVA, R.C.; FERREIRA, P.S. Morfometria e acúmulo de biomassa em palma forrageira sob doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador. v. 13, n. 4, 2012.
- DUBEUX JUNIOR, J.C.B.; SANTOS, M.V.F. dos; LIRA, M.A. et al. Productivity of *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller under different N and P fertilization and plant population in north-east Brazil. **Journal of Arid Environments**, v. 67, p. 357-372, 2006.
- DUBEUX JR., J.C.B., SANTOS, M.V.F. dos; SANTOS, D. C. dos. **Efeito da adubação e do espaçamento sobre o desenvolvimento de duas espécies de palma forrageira**. Trabalho enviado para publicação nos Anais da XXVII Reunião da SBZ, 2000.
- WANDERLEY, W.L.; FERREIRA, M.A.; ANDRADE, D.K.B. et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mipp) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.273-281, 2002.

FARIAS, I; SANTOS, D.C. dos; DUBEUX JÚNIOR., J.C.B. Estabelecimento e manejo do palmar. In: MENEZES R.S.C.; SIMÓES, D.A.; SAMPAIO, E.V.S.B. A palma do Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso. **Recife: Editora Universitária da UFPE**, p. 81-88, 2005.

GARCIA-HERNANDEZ, L.; PARGAS-LARA, R.; DUARTE OSUNA J. de D.; BELTRÁNE-MORALES, F. A.; FENECK-LARIOS, L. Rendimiento y crecimiento de nopalitos de cultivares de nopal (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) bajo diferentes densidades de plantación. 2008. Disponível em: <http://www.jpacd.org>. Acesso em 20 de Outubro de 2016.

MAGALHÃES, M.C.S.; VÉRAS, A.S.C.; FERREIRA, M.A.; CARVALHO, F.F.R, CECON, P.R.; MELO, J.N.; MELO, W.S.; PEREIRA, J.T. Inclusão de cama de frango em dietas à base de Palma Forrageira (*Opuntia ficusindica* Mill) para vacas mestiças em lactação. 1. Consumo e produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1897-1908, 2004. Supl. 1.

MEDEIROS, G. R. de; FARIAS, J. J. de; RAMOS, J. L. F. et al. Efeito do espaçamento e da forma de plantio sobre a brotação da palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mill) no semi-árido. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, Juiz de Fora, 1997. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, p. 231-233.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - MI.** Relatório final, grupo de trabalho interministerial para redelimitação do Semiárido nordestino e do polígono das secas. Brasília, DF. 118p. 2005.

NASCIMENTO, J.P. do. **Caracterização morfológica e estimativa da produção de *Opuntia ficus-indica* Mill. sob diferentes arranjos populacionais e doses de fósforo no semiárido da Paraíba, Brasil.** 2008. 47p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, 2008.

SAS, SAS® User'sguide: Statistics, Version 9.1 Edition. **SAS Institute Inc.**, Cary NC, USA, 2010.

SILVA, G. F.; ERASMO, E. A. L.; SARMENTO, R. A.; SANTOS, A. R.; AGUIAR, R. W. S. Potencial de produção de biomassa e matéria seca de milheto (*Pennisetum americanum* Schum.), em diferentes épocas no sul do Tocantins. **Bioscience Journal**, Uberlândia. v. 19, n. 3, p.31-34, 2003.

SILVA, N.G.M.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; MELLO, A.C.L.; SILVA, M.C. Relação entre características morfológicas e produtivas de clones de palma-forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 11, p. 2389-2397, 2010.

**Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE** - O Nordeste Semiárido e o Polígono das Secas. Recife, 2003. Disponível em: <<http://www.sudene.gov.br/nordeste/index.html>>. Acesso em: 10 de outubro de 2016.

