

UTILIZAÇÃO DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA PRODUÇÃO DE *Opuntia ficus indica* (L) Mill (PALMA FORRAGEIRA) NA REGIÃO DO AGRESTE PARAIBANO

Alfredo Rosas de Lima Júnior (1); Edivânia Abidon da Silva (1); Ana Carolina Bezerra (1);
Carlos Vailan de Castro Bezerra (1); Márcia Rejane de Queiroz Almeida Azevedo (2)

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB E-mail: alfredojrhand@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O Polígono das Secas apresenta um regime pluviométrico marcado por extrema irregularidade de chuvas, no tempo e no espaço. Nesse cenário, a escassez de água afeta além do desenvolvimento econômico, a subsistência da população e dos animais da região. Em face da baixa ocorrência de chuvas, agravada pela estiagem prolongada, no final do ano de 2012 e início de 2013, a região semiárida paraibana vivenciou um cenário sem precedentes, no que diz respeito à mortalidade do rebanho bovino em vários municípios. Na região de Soledade, localizada na Microrregião Soledade e na Mesorregião Agreste Paraibano do Estado da Paraíba, o rebanho, além de mal alimentado, sofreu com o insuficiente suprimento de água para atender às suas necessidades. Nesse cenário, a palma forrageira, se apresenta como um recurso alimentar muito importante; as suas raquetes suculentas aliviam o irregular suprimento hídrico a esses animais, reforçando desse modo a sua importância como fonte de água e cultura de alto valor para as regiões onde a água é fator limitante (OLIVEIRA, 2006; VIEIRA, 2006; WAAL et al., 2006; BISPO, 2007).

O desenvolvimento das regiões semiáridas depende do manejo sustentável de sistemas agrícolas que se fundamentem no uso de cultivos adaptados as suas condições. Sendo necessária a exploração de culturas apropriadas às condições de escassez de água, altas temperaturas, baixa fertilidade dos solos exigência de poucos insumos, fácil manejo e que forneçam alimento e forragem para a agricultura de subsistência. A palma forrageira tem sido amplamente utilizada na alimentação de gado bovino em várias regiões do mundo. No nordeste brasileiro a palma muitas vezes é utilizada como única fonte de alimentação do gado bovino. Para a produção satisfatória faz-se necessário, entre outros, solo fértil, o que pode ser conseguido através da utilização de substratos orgânicos existentes nas propriedades dos agricultores locais que propiciará um aumento da oferta de alimento para o gado, diminuindo a mortalidade dos rebanhos.

A palma forrageira (*Opuntia ficus indica* (L.) Mill), cuja área cultivada no Brasil alcança cerca de 550.000 ha (ARAÚJO et al., 2005), aparece neste contexto como uma alternativa de cultivo, adaptada ao clima semiárido, por ser uma cultura com mecanismo fisiológico especial no que se refere à absorção, aproveitamento e perda de água. A sua importância, como reserva forrageira, é significativa na sustentabilidade da pecuária regional, segmento fortemente atingido pela escassez de alimentos. Esta planta de múltiplos usos pode se tornar uma alternativa econômica para a região, pela variedade de produtos e subprodutos que se pode extrair.

Na Paraíba, em especial na região fisiográfica do sertão, o cultivo da palma forrageira, como recurso alimentar para os animais, ainda é incipiente, necessitando de incentivo para o seu plantio, onde o produtor rural utilize esta cultura como opção na alimentação do seu rebanho, principalmente, na época da falta de pastos.

Esta planta significa uma opção dos criadores para amenizarem a fome dos seus animais (FARIAS et al., 2000; SANTOS et al., 2001; FROTA et al., 2004). As características de alta palatabilidade, produção de biomassa e resistência à seca fazem desta planta um alimento valioso para os rebanhos desta região (SANTOS et al., 2005). A palma é um alimento muito fornecido aos rebanhos, independente da época do ano. A sua produção é essencial para alimentação dos ruminantes, principalmente em virtude da economia em rações concentradas e pelo aumento de produtividade (LIMA et al., 2004).

Viana et al. (2008), estudando a acumulação de água de variedades de palma forrageira (*Opuntia fícus indica* Mill) em função da adubação organo-mineral no Cariri Paraibano, observaram a acumulação de água das variedades em função da adubação, onde a variedade Italiana acumulou 261,67 mil kg de água/ha quando adubada com adubação organomineral, superior às variedades Redonda (221,5), IPA 20 (192,6) e Gigante (221 mil kg água/ha). Os resultados comprovaram a importância da adubação no cultivo da palma no semiárido, onde a maior disponibilidade de nutrientes no solo promoveu um maior acúmulo de água nos cladódios, possivelmente, resultando em acréscimo das reservas orgânicas e maior persistência a condições de déficits hídricos prolongados. O maior acúmulo de água promovido pela fertilização pode ser explicado em função do maior crescimento do sistema radicular da palma associado ao maior número de cladódios apresentado pelas plantas adubadas (VIANA, 2007).

OBJETIVOS

Avaliar o desenvolvimento, a produção e a produtividade da palma forrageira em função das diferentes fontes e níveis de adubação utilizados. Identificando qual fonte de adubação proporcionou melhor desenvolvimento e produção de palma;

METODOLOGIA

O experimento foi realizado nas dependências da Escola Agrícola Assis Chateaubriand no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), campus II da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), na zona rural do município de Lagoa Seca – PB em uma área de 2000,0 m², composta por quatro blocos, cada um medindo 2,0m de largura e 50,0m de comprimento, onde foram instaladas 13 parcelas, cada uma medindo 2,0 m de largura por 2,0 m de comprimento, totalizando 52 parcelas com quinze plantas por parcela. O delineamento experimental foi em blocos casualizados disposto em esquema fatorial 3x4+1, composto por três fontes de adubo: F1 = cama de aviário; F2 = esterco bovino e F3 = esterco caprino; quatro níveis de matéria orgânica: N1 = NMO + 0,5% de MOF = 250g; N2 = NMO + 1,0% de MOF = 500g; N3 = NMO + 1,5% de MOF = 750g e N4 = NMO + 2,0% de MOF = 1000g; uma testemunha e quatro repetições. Onde NMO é o nível natural de matéria orgânica, presente no solo e MOF é a matéria orgânica de cada fonte. O experimento foi realizado em condições de sequeiro. As parcelas experimentais eram compostas de três fileiras, cada uma contendo cinco raquetes espaçadas entre si de 0,5m., totalizando quinze plantas por parcela. O espaçamento entre as fileiras foi de 1,0m e entre parcelas e blocos, 2,0m (Figura 1).

O experimento foi implantado no dia 09 de dezembro de 2014 e foram realizadas cinco coletas de dados, duas referentes ao primeiro ano do experimento: 180 e 270 dias após o plantio (DAP), as três coletas restantes foram realizadas aos 360, 450 e 540 DAP. E se referem ao segundo ano do experimento.



Figura 1 e 2. Vista parcial da área de cultivo e aluno realizando medições.

A palma forrageira cultivada foi do tipo resistente à cochonilha do carmim (*Dactylopius coccus*, Costa) proveniente do município de Boa Vista – PB. Por ocasião do plantio deixaram-se os artigos à sombra por pelo menos quinze dias para que ocorresse a cicatrização dos ferimentos ocorridos no corte. O experimento teve uma duração de dois anos e as avaliações dos parâmetros de crescimento da palma foram realizadas aos seis, nove, doze, quinze e dezoito meses. Realizou-se, portanto cinco leituras. Nestas, foram determinados o número de cladódios por planta, o comprimento, a largura e o perímetro dos cladódios selecionados e a espessura da borda do cladódio (Figura 2). As plantas avaliadas foram as três centrais da fileira do meio de cada uma das parcelas.

A estimativa de produção de biomassa da palma no campo foi determinada segundo a metodologia de Menezes et al. (2005) e o peso médio dos cladódios estimado pela fórmula desenvolvida por Pinto et al. (2002), descrita a seguir:

$$PMVC = C \times L \times E \times 0,535$$

Onde:

PMVC = Massa verde do cladódio em g; C = Comprimento médio dos cladódios (cm); L = Largura média dos cladódios (cm); E = Espessura média dos cladódios (cm); 0,535 = fator resultante da multiplicação do fator de correção da área (0,883) pelo peso específico corrigido (0,772 g cm⁻³), pelo valor de 3,14 e por ¼, provenientes do cálculo da área da elipse, em g cm⁻³.

Multiplicou-se o peso médio dos cladódios pelo número médio de cladódios por planta e pela densidade de plantas por hectare obtendo-se a massa verde de palma em gramas por hectare, a qual será dividida por 1.000.000 para ser expressa em toneladas por hectare. Os dados coletados foram submetidos à análise estatística utilizando-se o programa SISVAR 5.3.

RESULTADOS

De acordo com os resultados da Tabela 1 os níveis de adubação só apresentaram significância para o número de cladódios por planta, sendo o modelo linear o que melhor representou esta interação (Figura 1); ou seja: o número de cladódios por planta aumentou com o aumento dos níveis de adubação. Já as fontes de adubação exerceram influência sobre o comprimento, largura, número de cladódios e altura da planta.

Houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis comprimento e largura do cladódio em nível de 5% de probabilidade e para número de cladódios e altura da planta em nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Pelas Figuras 2 e 3 observa-se que as fontes de adubação F1 (cama de aviário) e F3 (esterco caprino) não diferiram entre si para o comprimento e largura do cladódio; entretanto a fonte F2 (esterco bovino) foi a que menos contribuiu para essas duas variáveis.

Analisando-se a Figura 4 verifica-se que houve diferença significativa entre as fontes de adubação F1 e a F2 sobre o número de cladódios produzidos por planta, e estas não diferiram da fonte F3, entretanto a cama de aviário foi a que mais contribuiu com esta variável.

A cama de aviário (F1) e o esterco caprino (F3) contribuíram da mesma maneira para a altura da planta, já o esterco bovino foi a fonte que menos contribuiu (Figura 4).

Pela Figura 4 observa-se que as fontes F1 e F2 contribuíram de maneira diferente para o número de cladódios por planta, entretanto estas fontes não diferiram da fonte F3; o esterco bovino foi a fonte que menos contribuiu com esta variável.

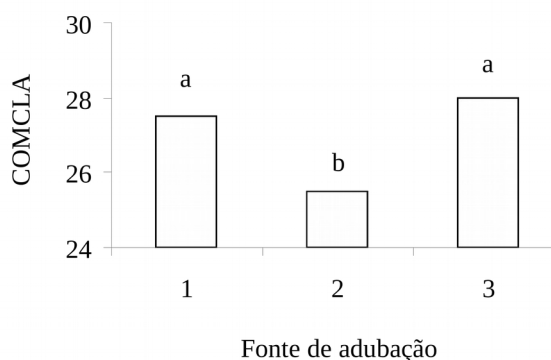
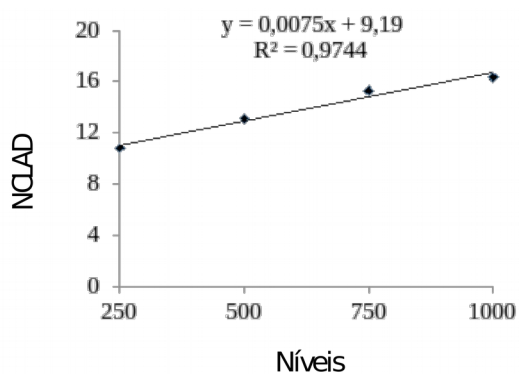
Os dados utilizados para a análise estatística foram os coletados na última leitura (540 DAP).

Tabela 1: Análise de variância dos dados coletados 540 dias após o plantio (DAP).

Fonte de variação	Grau de liberdade	Quadrado médio				
		COMCLA	LARCLA	ESPCLA ⁽¹⁾	NCLAD	ALT
Níveis (N)	3	5,80ns	8,45ns	3,33e ⁻⁶ ns	72,40**	165,90ns
Linear	1	-	-	-	-	-
Quadrático	1	-	-	-	-	-
Desvio	1	-	-	-	-	-
Fonte (2)	2	28,15*	27,39**	0,000005ns	56,19*	543,15**
N x F	6	2,35ns	0,95ns	0,000005ns	12,31ns	97,04ns
Fatores x Testemunha	1	52,09**	40,48**	0,00002ns	220,11**	807,76**
Test x N1F1	1	53,39**	28,12*	-	115,01**	391,98*
Test x N2F1	1	8,00ns	6,12ns	-	6,71ns	34,71ns
Test x N3F1	1	60,49**	16,05ns	-	40,50ns	415,68*
Test x N4F1	1	28,12*	25,68*	-	177,34**	1128,12**
Test x N1F2	1	2,34ns	0,34ns	-	28,12ns	0,50ns

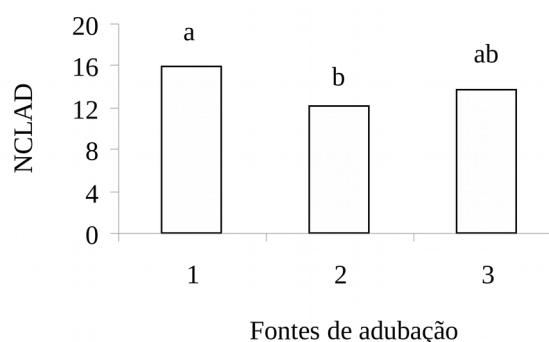
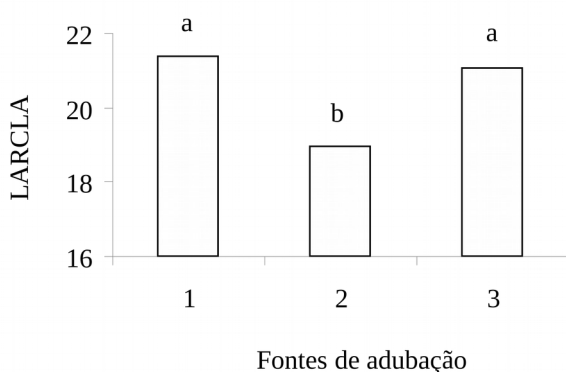
Test x N2F2	1	22,22*	26,88*	-	117,55**	401,39*
Test x N3F2	1	36,12*	56,88**	-	288,01**	715,66**
Test x N4F2	1	10,88ns	15,12ns	-	110,00**	280,05*
Test x N1F3	1	64,22**	53,39**	-	128,00**	861,12**
Test x N2F3	1	30,67*	34,71**	-	190,12**	678,33**
Test x N3F3	1	25,67*	10,88ns	-	234,71**	572,33**
Test x N4F3	1	40,49**	32,00*	-	196,67**	854,20**
Tratamentos	12	11,66*	10,53*	0,000005ns	51,96**	247,83**
Blocos	3	0,601ns	4,11ns	3,33e ⁻⁶ ns	4,77ns	42,60ns
Resíduo	36	5,518	4,62	0,00001	12,69	59,33
CV (%)		8,79	10,64	0,37	26,80	13,84
Média geral		26,71	20,22	0,61	13,29	55,65

(1) Dados transformados em $\frac{x^{-1,591} - 1}{-1,591}$



FIGURAS 1 e 2. Número de cladódios por planta em função dos níveis de adubação aos 540 DAP.

Comprimento do cladódio em função das fontes de adubação aos 540 DAP.



FIGURAS 3e 4 Largura do cladódio em função das fontes de adubação aos 540 DAP e número de cladódios por planta em função das fontes de adubação aos 540 DAP.

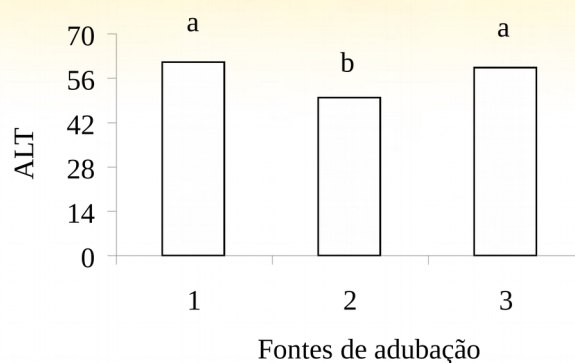


FIGURA 5. Altura da planta em função das fontes de adubação aos 540 DAP.

Ainda pela Tabela 1, tratamentos utilizados não exerceram nenhuma influência sobre a espessura dos cladódios. A produção deste experimento foi obtida pela metodologia de Menezes et al. (2005) e pela fórmula desenvolvida por Pinto et al. (2002), conforme descrito na metodologia. A maior produtividade obtida foi com a utilização da cama de aviário, 146,74t/ha. Seguida da adubada com esterco caprino, 138,889t/ha e por último a que recebeu esterco bovino, 99,359t/ha. (Figura 10).

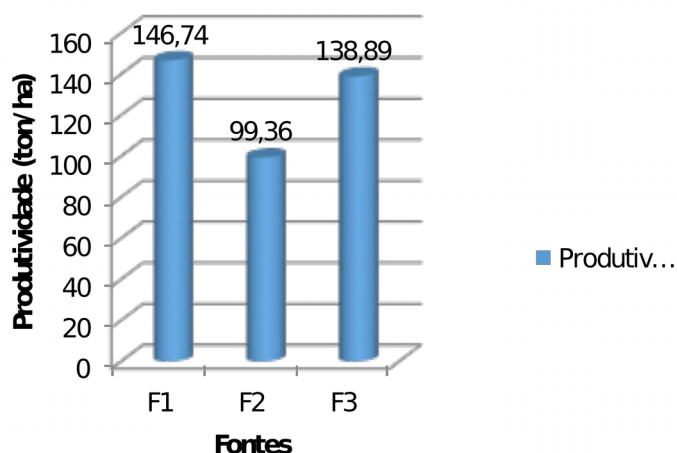


FIGURA 10. Produtividade da palma forrageira em função das fontes de adubação.

CONCLUSÕES

- 1) Os tratamentos utilizados não exerceram nenhuma influência sobre a espessura dos cladódios;
- 2) O esterco bovino foi a fonte de adubação que menos contribuiu para o comprimento, largura, número de cladódios e altura das plantas;
- 3) Não houve diferenças entre as fontes cama de aviário e esterco caprino para as variáveis comprimento e largura dos cladódios e altura das plantas;

- 4) A fonte de adubação cama de aviário foi a que mais contribuiu para o número de cladódios produzidos;
- 5) A maior produtividade obtida foi com utilização da cama de aviário, 146,741t/ha., e a menor com o esterco bovino, 99,359t/ha..

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L. de F.; OLIVEIRA, L. de S.C.; PERAZZO NETO, A.; ALSINA, O.L.S. de; SILVA, F.L.H. da. Equilíbrio higroscópico da palma forrageira: Relação com a umidade ótima para fermentação sólida. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 379-384, 2005.

BISPO, S.V. **Substituição do feno de capim elefante por palma forrageira em dietas para ovinos**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, 2007, 56f. (Dissertação Mestrado).

FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, D.C. dos; TAVARES FILHO, J.J.; SANTOS, M.V. F. dos; FERNANDES, A. de P.M.; SANTOS, V.F. de. Manejo de colheita e espaçamento da palma forrageira, em consórcio com sorgo granífero, no agreste de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n. 02, p. 341-347, 2000.

MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SALCEDO, I.H.; SOUZA, F.J. de. Produtividade de palma em propriedades rurais. In: MENEZES, R.S.C.; et al. (eds). *A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso*. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005. p. 129-139.

OLIVEIRA, V.S. de. **Substituição total do milho e parcial do feno de capim Tifton por palma forrageira em dietas para vacas da raça holandesa em lactação**. Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2006, 89f. (Tese de Doutorado).

PINTO, M.S.C.; MENEZES, R. S. C.; SAMPAIO, E.V.S. B; ANDRADE, A.P.; PIMIENTA FILHO, E.C.; ANDRADE, M.V.M.; FIGUEIREDO, M.V. Estimativa do peso da palma forrageira (*Opuntia fícus-indica*, Mill.) a partir de medidas dos cladódios. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife-PE, 2002. Anais... Recife-PE: SBZ, 2002, v. 1, p. 54-64.

SANTOS, D.C. dos; SANTOS, M.V.F. dos; FARIAS, I.; DIAS, F.M.; LIRA, M. de A. Desempenho produtivo de vacas 5/8 Holando/Zebu alimentadas com diferentes cultivares de palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, n. 1, p. 12-17, 2001.

VIANA B. L.; ANDRADE A. P. de; SILVA, D. S. da; LEITE, M. L. de M. V.; SALES, A. T.; SANTOS, E. G. dos. Acumulação de água de variedades de palma forrageira (*Opuntia fícus-indica* Mill) em função da adubação organo-mineral no Cariri Paraibano. **Anais do Zootec 2008**. João Pessoa, PB., 2008.

VIANA, B. L. Rendimentos de variedades de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) em função da adubação organo-mineral no Cariri paraibano. Areia, UFPB, 2007. 35p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, 2007.

VIEIRA, E. de L. **Adição de fibras em dietas contendo palma forrageira (*Opuntia fícusindica* Mill) para caprinos.** Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2006, 65f. (Tese de Doutorado).

WAAL, H.O. de.; ZEEMAN, D.C.; COMBRINCH, W.J. Wet faeces produced by sheep fed dried spineless cactus pear cladodes in balanced diets. **South African Journal of Animal Science**, v. 36, n. 5, p. 10-14, 2006.