



I WORKSHOP DE HORTICULTURA NO SEMIÁRIDO & VIII SEMANA DE AGRONOMIA 02 a 06 de setembro de 2024

Qualidade química de brotos de palma ‘miúda’ cultivada sob diferentes fontes de adubos orgânicos em vaso

Rayane Alves PEREIRA¹; Josefa Cláudia da SILVA²; Franciscleudo Bezerra da COSTA³; Marília Hortência Batista Silva RODRIGUES⁴; Ana Clara Siqueira FARIAS⁵; Geraldavane Lacerda LOPES⁶

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹Universidade Federal de Campina Grande, rayane.alves@estudante.ufcg.edu.br

RESUMO: Determinar a qualidade dos brotos de palma 'Miúda' é importante para otimizar práticas agrícolas no semiárido brasileiro, garantindo nutrição adequada para rebanhos durante secas prolongadas, promovendo sustentabilidade, segurança alimentar e viabilidade econômica para os produtores da região. Assim, objetivou-se avaliar o impacto de diferentes adubações orgânicas na qualidade dos brotos de palma 'Miúda', considerando fontes como esterco bovino, caprino e avícola, em diversas concentrações. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 5, envolvendo três fontes de adubação orgânica (bovino, caprino, avícola) e cinco concentrações dessas fontes (0, 5, 10, 15 e 20%). O experimento foi realizado no CCTA da Universidade Federal de Campina Grande. Os brotos foram analisados quanto a sólidos solúveis, acidez titulável, razão SS/AT, pH e vitamina C. O esterco avícola destacou-se em sólidos solúveis e razão SS/AT, apresentando os valores mais agradáveis para paladar. A acidez titulável foi menor no esterco avícola. Houve pouca diferença no pH entre os tratamentos. O aumento na concentração do adubo orgânico influenciou de maneira positiva nos valores da razão SS/AT e nos teores de vitamina C, resultando em melhor apresentação de qualidade aos brotos de palma 'Miúda', em qualquer uma das fontes de adubação estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Opuntia ficus-indica*, adubação orgânica, cultivo sustentável.

INTRODUÇÃO

A palma, originária do México, possui ampla distribuição, sendo cultivada na América do Sul, África e Europa (SOUZA et al., 2008), é uma cultura de grande importância no semiárido brasileiro, especialmente em regiões sujeitas a longos períodos de estiagem. Por sua resistência e capacidade de adaptação, a palma é amplamente cultivada como fonte de alimento para o gado, servindo como forragem durante os períodos secos (RAMOS et al., 2011; SAMPAIO, 2005). o que a torna uma opção de cultivo de baixo custo e com economia de água.

No Brasil, pesquisas visam aproveitar a palma na alimentação humana, combatendo preconceitos que limitam seu consumo, apesar de sua presença em culinárias internacionais refinadas, como no México, Itália e Espanha (CHIACCCHIO; MESQUITA; SANTOS, 2006). No Nordeste, seu uso é limitado, principalmente pela falta de informação e pela tradição de uso como ração animal, sendo o preconceito um grande obstáculo (Nunes, 2011).

O manejo adequado da palma miúda envolve práticas agrônômicas que visam maximizar sua produtividade e qualidade nutricional e entre essas práticas, a adubação é importante pois influencia diretamente o crescimento das plantas, a produção de biomassa e o valor nutritivo da forragem (ALVES et al., 2022). A escolha dos insumos, como o tipo de esterco, pode ter um impacto significativo nos resultados obtidos.

A adubação orgânica é crucial para o bom desenvolvimento e alta produtividade da palma, especialmente em solos nordestinos pobres em nutrientes (ALMEIDA, 2011). O uso de adubos orgânicos, como estercos, é uma alternativa econômica e viável, embora existam poucos estudos sobre a quantidade necessária para a palma, indicando a necessidade de pesquisas mais aprofundadas sobre o tema. Assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar a qualidade de brotos de palma 'Miúda' cultivada sob fontes e concentrações de adubo orgânico em vaso.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no campus de Pombal, Pombal - PB.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 5, envolvendo três fontes de adubação orgânica (bovino, caprino, avícola) e cinco concentrações dessas fontes (0, 5, 10, 15 e 20%), além de uma testemunha sem adubo. Os 15 tratamentos foram compostos pela combinação das três fontes de adubação com as diferentes concentrações. As fontes de matéria orgânica foram adquiridas na zona rural de Pombal - PB, provenientes de pequenos rebanhos alimentados de forma a evitar contaminação. Cada tratamento utilizou 162 litros de substrato, variando a quantidade de esterco e solo conforme a concentração de adubo (0 a 20%).

Os cladódios da palma ‘Miúda’ utilizados no experimento foram coletados de uma área do CCTA em 5 de janeiro de 2017 e após a coleta, os cladódios passaram por um processo de cura de 13 dias, em sombra sobre paletes de madeira, evitando contato direto com o solo. Antes do plantio, foram imersos em 2,0 L de solução de calda bordalesa (10 g de sulfato de cobre e 15 g de cal virgem) para prevenir fungos. O plantio foi realizado em vasos de 20 L, com drenagem feita com 3 cm de brita número 1 (malha de 24 mm). Foram utilizados 117 cladódios, dispostos em três blocos, cada um com três fileiras de 13 plantas, espaçadas 1,0 m entre fileiras e vasos, e 2,0 m entre blocos.

Os cladódios foram plantados verticalmente, com a parte cortada voltada para o solo e enterrados até a metade. A irrigação consistiu em 1 L de água por dia nos primeiros 20 dias, seguida de regas a cada três dias, com a mesma quantidade de água. O manejo das plantas invasoras foi feito com um escarificador manual.

Após a colheita, brotos de palma com alturas entre 15 e 20 cm foram levados ao laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimento do CCTA, no Campus de Pombal. Para as análises químicas, os brotos foram higienizados e tiveram os espinhos removidos, seguindo para a preparação do extrato vegetal em um liquidificador. As características analisadas incluíram:

- a) **Sólidos solúveis**, determinados a partir do extrato celular dos brotos e lidos em um refratômetro digital, com os resultados expressos em porcentagem (IAL, 2008).
- b) **pH**, medido no extrato celular utilizando um potenciômetro digital (IAL, 2008).
- c) **Acidez titulável**, quantificada em 1,0 g do extrato, homogeneizado em 50 mL de água destilada e titulado com NaOH 0,1 N, expressa como porcentagem de ácido málico (IAL, 2008).
- d) **Razão sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT)**, calculada dividindo-se os valores de sólidos solúveis pelos de acidez titulável.
- e) **Vitamina C**, estimada por titulação usando ácido oxálico 0,5% e solução de Tillmans (IAL, 2008).

Para a análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5%, utilizando o programa Assistat, versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, encontra-se os sólidos solúveis, acidez titulável, razão SS/AT, pH e vitamina C dos brotos de palma ‘Miúda’ cultivadas em diferentes adubos orgânicos e diferentes concentrações. Em relação aos valores encontrados de sólidos solúveis, apenas o esterco avícola foi o que se diferenciou dos demais esterços, caprino e bovino, com valores superiores em todas as concentrações (Tabela 1). O esterco avícola se diferencia dos outros esterços, devido à sua composição mais rica (nitrogênio, fósforo e potássio) e à sua rápida disponibilidade de nutrientes (MANOGARAN et al., 2022), o que promove uma maior concentração de sólidos solúveis nos produtos agrícolas.

Em acidez titulável o esterco avícola obteve os menores valores com relação aos outros esterços em todas as concentrações, exceto na concentração 0%, já em relação ao esterco bovino e caprino, o bovino mostrou-se valores superiores apenas na concentração de 10% (Tabela 1). Na razão SS/AT os maiores valores obtidos foram do avícola. Em relação ao bovino e o caprino, o último sobressaiu com maiores valores nas concentrações 5 e 10%, enquanto que na de 15 e 20% o bovino atingiu os maiores valores quando comparados com as demais concentrações de adubo orgânico (Tabela 1). A razão SS/AT vem sendo usada como índice para avaliação da palatabilidade, dando uma ideia do equilíbrio entre os açúcares e a acidez (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Mattedi et al. (2011) afirmam que o elevado valor para a razão SS/AT proporciona sabor suave, enquanto baixos valores, sabor ácido. Dessa forma os valores de SS/AT encontrados no esterco avícola

de 5,70 a 6,25 em todas as concentrações e para os esterco bovino e caprino na concentração de 20% (3,47 e 2,28), foram os mais agradáveis em paladar.

Para o pH dos brotos de palma ‘Miúda’ não observou-se diferença estatística entre os diferentes adubos orgânicos avaliados. Enquanto que os teores de vitamina C aumentaram com a maior concentração de M.O. independente da fonte utilizada (Tabela 1).

García et al. (2004) estudando 10 cultivares de palma, encontraram teores de acidez variando de 0,28 a 0,76% em brotos com 30 dias de idade e 20 cm de comprimento, colhidos as 6 h. sendo que os valores encontrados no presente trabalho foram entre 0,59 e 1,39, valores estes obtidos ente 8 e 9h, sendo possível notar a provável influência do horário de colheita.

Tabela 01. Sólidos solúveis, acidez titulável, razão SS/AT, pH e vitamina C dos brotos de palma ‘miúda’. Pombal- PB.

Característica	Fonte	Concentração de adubo orgânico (%)					C.V. (%)
		0	5	10	15	20	
SS (%)	B	1,76 aA	1,88 bA	1,72 bA	2,00 bA	2,16 bA	15,41
	C	1,76 aA	2,24 bA	1,64 bA	1,88 bA	2,16 bA	
	A	1,76 aD	3,32 aB	2,56 aC	4,08 aA	3,64 aAB	
AT (%)	B	1,09aAB	1,12aAB	1,39 aA	1,05 abB	0,64 bC	18,92
	C	1,09 aAB	1,32 aA	1,19 aAB	1,12 aAB	0,97 aB	
	A	1,09 aA	0,59 bB	0,82 bAB	0,79 bAB	0,59 bB	
SS/AT	B	1,61 aB	1,73 bB	1,24 bB	1,91 bB	3,47 bA	21,24
	C	1,61 aA	1,74 bA	1,34 bA	1,66 bA	2,28 cA	
	A	1,61 aC	5,70 aA	3,12 aB	5,25 aA	6,25 aA	
pH	B	4,02 aA	3,74 aA	3,73 aA	3,83 aA	3,88 aA	7,05
	C	4,02 aA	3,70 aA	4,09 aA	3,81 aA	3,88 aA	
	A	4,02 aA	3,87 aA	3,75 aA	3,59 aA	3,79 aA	
Vitamina C (mg/100mL)	B	10,33 aB	11,67cAB	12,99 bAB	16,33bAB	17,17 bA	18,94
	C	10,33 aC	17,67 bB	21,66aAB	22,66aAB	27,66 aA	
	A	10,33 aB	25,33 aA	24,33 aA	22,33 aA	24,33 aA	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna para os diferentes adubos orgânicos, e pela mesma letra maiúscula, na linha para as concentrações de adubo, não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação.

Em sólidos solúveis e pH foram encontrados o maior valor no esterco avícola a 15% (4,08), sendo também encontrado o maior valor em pH de 3,88 (bovino e caprino a 20%), esses valores foram bem semelhantes ao encontrado por Baracho et al. (2009), com sólidos solúveis de 3,27% e pH 4,12.

CONCLUSÕES

O aumento na concentração do adubo orgânico influenciou de maneira positiva nos valores da razão SS/AT e nos teores de vitamina C, resultando em melhor apresentação de qualidade aos brotos de palma ‘Miúda’, em qualquer uma das fontes de adubação estudadas.

REFERÊNCIAS

ALVES, H. K. M. N.; JARDIM, A. D. R.; SOUZA, L. S. B.; ARAÚJO JÚNIOR, G. D. N.; ALVES, C. P.; ARAÚJO, G. G. L.; SILVA, T. G. F. Integrated management of agronomic practices in the forage cactus: maximizing productivity, biological efficiency and economic profitability, v.24, p.307-329, 2022.

ALMEIDA, J. A palma forrageira na Região Semiárida do Estado da Bahia: diagnóstico, crescimento e produtividade. Tese (Doutorado) – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas-BA. 95f. 2011. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/11464719-A-palma-forrageira-na-regiao-semiarida-do-estado-da-bahia-diagnostico-crescimento-e-produtividade.html>>. Acesso em: 27 nov. 2016. BARACHO, T. H. A.; SILVA, F. L. H.; TORRES NETO, A. B. Utilização de matérias-primas lignocelulósicas para produção de álcool etílico: estudos da hidrólise ácida da palma forrageira e da destilação do hidrolisado fermentado. VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica Uberlândia MG, 2009. Disponível em: <<http://www.cobeqic2009.feq.ufu.br/uploads/media/105122581.pdf>>. Acesso em: 30 Mar. 2017. CHIACCHIO, F. P. B.; MESQUITA, A. S.; SANTOS, J. R. Palma forrageira: uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o semiárido baiano. Bahia Agrícola, v.7, p. 39-49, 2006. Disponível em: <<http://pecnordestefaec.org.br/palma/artigos/Manejo-da-palma-forrageira.pdf>>. Acesso em: 28 Mar. 2017. [inserir aqui as referências bibliográficas das citações feitas no corpo do seu resumo; observar as normas do evento]. CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22CHITARRA,%20M.I.F.%22>>. Acesso em: 30 Nov. 2017. GARCÍA, C. J.; VALDIVIA, P. C. B.; MARTÍNEZ, R. Y.; SÁNCHEZHERNÁNDEZ, M. Acidity changes and pH-buffering capacity of nopalitos (*Opuntia* spp.). *Postharvest Biology and Technology*, v. 32, p. 169-174, 2004. Disponível em: <Acidity changes and pH-buffering capacity of nopalitos (*Opuntia* spp.)>. Acesso em: 30 Nov. 2017. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4ª Ed. São Paulo: IAL, 2008. p. 103 a 128. MATTEDI, A. P.; GUIMARÃES, M. A.; SILVA, D. J. H.; CALIMAN, F. R. B.; MARIM, B. G. Qualidade dos frutos de genótipos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa. *Revista Ceres*, v. 58, p. 525-530, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rceres/v58n4/a18v58n4.pdf>>. Acesso em: 29 Mar. 2017. MANOGARAN, M. D.; SHAMSUDDIN, R.; YUSOFF, M. H. M.; LAY, M.; SIYAL, A. A. A review on treatment processes of chicken manure. *Cleaner and Circular Bioeconomy*, v.2, p.100013, 2022. NUNES, C. S. Usos e aplicações da palma forrageira como uma grande fonte de economia para o semiárido nordestino. *Revista Verde*, Mossoró. V.6, n.1, p. 58-66, 2011. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV058_MD4_SA97_ID1408_1_2052016215047.pdf>. Acesso em: 28 Mar. 2017. RAMOS, J. P. de F.; LEITE, M. L. de M. V.; OLIVEIRA JUNIOR, S. de; NASCIMENTO, J. P. do; SANTOS, E. M. Crescimento vegetativo de *Opuntia ficus-indica* em diferentes espaçamentos de plantio. *Revista Caatinga*. Mossoró. 2011. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/979108/1/DOC106.pdf>>. Acesso em: 24 Mar. 2017. SAMPAIO, E. V. S. B. Fisiologia da palma In: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (Ed.). *A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso*. Recife: Ed. Universitária da UFPE. 2005.. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/979108/1/DOC106.pdf>>. Acesso em: 24 Mar. 2017. SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Comparison of means of agricultural experimentation data through different test using the software Assistat. 2016. DOI: 10.5897/AJAR2016.11523. Disponível em: <<http://www.assistat.com/indexp.html>>. Acesso em 20 Mar. 2017. SOUZA, L. S. B. de; MOURA, M. S. B. de; SILVA, T. G. F. da; SOARES, J. M.; CARMO, J. F. A. do; BRANDÃO, E. O. Indicadores climáticos para o zoneamento agrícola da palma forrageira (*Opuntia* sp.). In: *jornada de iniciação científica da embrapa semiárido*, 3, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa SemiÁrido, Documentos, 210, p. 23-28, 2008. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/979108/1/DOC106.pdf>>. Acesso em: 29 Mar. 2017.