

ADUBAÇÃO COM DIFERENTES ESTERCOS NO CULTIVO DE MORINGA (*Moringa oleifera* LAM.)

Salvino de Oliveira Júnior

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Zootecnia, Secretaria de Agricultura, Irrigação e Abastecimento/EMEPA/PB Unidade Experimental de Pendência, Soledade (PB)

Jacob Silva Souto

Prof. Associado da UAEF/CSTR, Universidade Federal de Campina Grande. Caixa Postal 64, CEP: 58700-790, Campus de Patos, PB, e-mail:jacob_souto@uol.com.br

Rivaldo Vital dos Santos

Prof. Associado da UAEF/CSTR, Universidade Federal de Campina Grande. Caixa Postal 64, CEP: 58700-790, Campus de Patos, PB, e-mail: vitalrs@uol.com.br

Patrícia Carneiro Souto

Profª Adjunto da UAEF/CSTR, Universidade Federal de Campina Grande. Caixa Postal 64, CEP: 58700-790, Campus de Patos, PB, e-mail: pcarneirosouto@yahoo.com.br

Sigismundo Gonçalves Souto Maior Júnior

Veterinário, Mestre em Zootecnia, Secretaria de Agricultura, Irrigação e Abastecimento/EMEPA/PB - 58. 700-060 - Patos-PB, e-mail: juniorsoutomaior@ig.com.br

RESUMO - A *Moringa oleifera*, espécie exótica de múltiplos usos tem se destacada como uma promissora forrageira para os rebanhos no semi-árido do nordeste brasileiro, nos períodos de escassez hídrica. Com o objetivo de avaliar a influência do uso de diferentes formas de esterco no crescimento da *Moringa oleifera*, em função de diferentes idades de cortes, foi conduzido experimento em telado de náilon, no município de Patos (PB), num delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 4, sendo testemunha (sem esterco), esterco bovino, caprino e gama de galinha e quatro idades de cortes. Foi utilizado de 20 t.ha⁻¹ de esterco bovino e caprino e, 10 t.ha⁻¹ de cama-de-galinha. A aplicação de cama-de-galinha provocou os maiores incrementos nos parâmetros altura, comprimento e diâmetro de plantas de moringa, até os 90 dias após a semeadura. Verificou-se que os diferentes adubos orgânicos e as idades de corte exerceram influência sobre o teor nitrogênio, fósforo e potássio.

Palavras-chave: adubação orgânica, altura, diâmetro.

EL USO DE ABONO COM DIFERENTES ESTIÉRCOLES EN EL CULTIVO DE MORINGA (*Moringa oleifera* LAM.)

RESUMO - La *Moringa oleifera*, especie exótica de múltiples usos tiene se destacada como una prometedora forrageira para los rebaños en el semi-árido del nordeste brasileño, en los periodos de escasez hídrica. Con el objetivo de evaluar la influencia del uso de diferentes formas de estiércoles en el crecimiento de la *Moringa oleifera*, en función de diferentes edades de cortes, fue conducido experimento en telado de náilon, en el municipio de Patos (PB), en un delineamento de bloques casualizados en esquema factorial 4 x 4, siendo testigo (sin estiércol), estiércol vacuno, caprino y gama de gallina y cuatro edades de cortes. Fue utilizado de 20 t.ha⁻¹ de estiércoles vacuno y caprino y, 10 t.ha⁻¹ de cama-de-gallina. La aplicación de cama-de-gallina provocó los mayores incrementos en los parámetros altura, largura y diámetro de plantas de moringa, hasta los 90 días después de la semeadura. Se verificó que los diferentes abonos orgánicos y las edades de corte ejercieron influencia sobre el contenido nitrógeno, fósforo y potasio.

Palabras-llave: adubação orgânica, altura, diâmetro.

FERTILIZATION WITH DIFFERENT MANURES IN THE CULTIVATION OF MORINGA (*Moringa oleifera* LAM.)

ABSTRACT - The *Moringa oleifera*, exotic species of multipurpose has if outstanding as a promising forage for the livestock in the semi-arid of the Brazilian northeast, in the periods of hidric scarcity. The objective of this study were to evaluate the influence of the use in different source of manures in the growth of the *Moringa oleifera*, in function of different ages of cuts. The experiment was carried in nylon screen, in the district of Patos (PB). The experimental desing was completely randomized, arranged in a 4 x 4 fatorial layout. The treatment were: no manure, application of cattle, goat and chicken manure and four ages of cuts. It was used of 20 t.ha⁻¹ of cattle and goat manures and 10 t.ha⁻¹ of chicken manure. The chicken manure application promoted the largest increments in the parameters height, length and diameter of *Moringa* plants, until the 90 days after the sowing. It was verified that the different organic fertilizers and the cut ages exercised influence on the concentration of nitrogen, phosphorus and potassium.

Keyword: organic manuring, height, diameter.

INTRODUÇÃO

O modelo atual de exploração da caatinga não tem sustentação ecológica e econômica, fazendo-se necessário o desenvolvimento de alternativas que propiciem a sustentação da degradação ambiental e a recuperação da caatinga em níveis economicamente rentáveis e ecologicamente sustentáveis (ALMEIDA et al, 1999).

A obtenção de alimentos no período crítico é preocupação constante para os criadores, em decorrência da periódica redução nos rebanhos, criando dificuldades para sua reposição nos anos subseqüentes. Embora muitas forrageiras nativas sejam de boa qualidade, a maioria é anual e de ciclo curto, o que se constitui uma defesa contra aridez da região, não podendo se constituir bons suportes forrageiros disponíveis por longo período.

A moringa (*Moringa oleifera*) que pertence à família Moringaceae é uma espécie originária do nordeste da Índia, sul do Himalaia, Bangladesh, Afeganistão e Paquistão, que tem sido introduzida em muitos países subtropicais onde numerosos usos são relatados de todas as partes da planta como alimento humano (folhas, vagens verdes, flores e sementes torradas), como forrageira (folhas, vagens, sementes), melífera, medicinal (todas as partes da planta), industrial (extração de óleo e combustível) (GERDES, 1996; SILVA, 1996).

Essa espécie tem relevante importância para regiões áridas e semi-áridas, devido suas características de resistência a baixos índices pluviométricos mantendo sua capacidade de sobrevivência e produção em condições adversas como: baixa umidade do solo, temperaturas elevadas do ar, alta evaporações e grandes variações nas precipitações (ALMEIDA et al.,1999).

É fato conhecido que todos os sistemas produtivos, tanto agrícolas, quanto pecuários, dão origem a vários tipos de resíduos orgânicos, os quais corretamente manejados e utilizados revertem-se em fornecedores de nutrientes para a produção de alimentos e melhoradores das condições físicas, químicas e biológicas do solo. Com o aumento dos custos da adubação mineral, o agricultor passou a ter uma nova visão sobre a adubação orgânica,

dando importância à utilização de esterco que na maioria das vezes era desprezado na propriedade, passando a fazer uso desse material como agente modificador das condições físicas e químicas do solo, de modo a elevar o nível de fertilidade do solo (SOUTO, 2002).

Os benefícios no uso de esterco animais podem ser assim elencados: melhorias nas propriedades físicas do solo e no fornecimento de N, P, K e outros nutrientes minerais; aumento no conteúdo de matéria orgânica, melhorando a infiltração da água como também aumentando a capacidade de troca de cátions (Brouwer & Powell, 1995, 1998 citados por HOFFMAN, 2001)

As vantagens da adubação orgânica segundo Vitti et al., (1995) são indiscutíveis, trazendo benefícios de ordem física, química e biológica do solo. Os esterco de animais são os mais importantes adubos orgânicos, pela sua composição, disponibilidade relativa e benefícios da aplicação. Sua qualidade varia com o tipo de animal e principalmente com o regime alimentar.

Assim, a quantidade de nutriente, especialmente N, P₂O₅ e K₂O está diretamente relacionada com o teor de massa seca dos esterco. O esterco é considerado sólido se a matéria seca for maior que 20%, pastoso se for de 8 a 20 % e líquido se for menor de 8% (FERREIRA et al., 2000)

Na Índia, trabalhos realizados têm demonstrado que a aplicação de 7,5 kg de esterco e 0,37 kg de sulfato de amônia por árvore, aumentou consideravelmente a biomassa vegetal das plantas em relação àquelas que não foram adubadas (Sundararaj et al., 1970, citado por RAMACHANDRAN et al., 1980).

Hoje, devido suas características de adaptação a climas tropicais, além de se adaptar a quase todo tipo de solo, conter na sua composição grande quantidade de nutrientes e possuir um bom poder de rebrota, a *Moringa oleifera* desponta como alternativa forrageira para a pecuária principalmente das regiões semi-áridas carentes de nutrientes no período seco. O presente trabalho objetivou avaliar a influência de adubos orgânicos no crescimento e composição química da *Moringa oleifera*, em função de diferentes idades de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em telado de náilon, no Departamento de Engenharia Florestal, do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal da Paraíba, localizado no município de Patos (PB), em abril/1999 a outubro/2000. O solo utilizado foi um Luvissole, apresentando as seguintes características químicas: pH (H₂O) = 6,5; P = 11,0 mg.dm⁻³; K = 0,4 cmol_c.dm⁻³; Ca + Mg = 13,0 cmol_c.dm⁻³; Al = 0,0 cmol_c.dm⁻³; M. O = 1,4. g.dm⁻³, segundo métodos descritos pela EMBRAPA (1997).

Foi coletado 2 toneladas de solo, que foi passado em peneira de 4,0 mm, e depois colocado nos vasos com capacidade para 20 litros. Foram realizadas adubações fosfatada e orgânica antes da semeadura. Como fonte de adubação fosfatada foi utilizado o superfosfato simples (18% P₂O₅) na base de 40 kg.ha⁻¹ e, esterco de bovino, caprino e cama-de-galinha, como fonte de adubação orgânica, na base de 20 t.ha⁻¹ para esterco bovino e

caprino e, 10 t.ha⁻¹ para a cama-de-galinha. Periodicamente o solo recebeu água para mantê-lo na capacidade de campo.

Os esterco bovino e caprino foram coletados na Fazenda Experimental NUPEARIDO, pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural/UFPB e a cama-de-galinha, em Aviário próximo ao Município de Patos (PB). Foram analisados quanto aos teores de carbono, nitrogênio e sua relação C/N, segundo metodologia descrita em Tedesco et. al. (1995) (Tabela 1).

As sementes de moringa utilizadas foram obtidas na Fazenda Verdes Pastos, no Município de São Mamede (PB). Na semeadura, foram utilizadas 03 sementes/vaso, as quais germinaram aos nove dias após a semeadura (d.a.s.), onde posteriormente foi feito o desbaste, deixando-se 02 plantas/vaso. Mensalmente, a partir dos 30 d.a.s., foram efetuadas avaliações de altura, comprimento e diâmetro de plantas.

TABELA 1. Teores (g kg⁻¹) médios de carbono e nitrogênio, e relação C/N dos adubos orgânicos utilizados.

Adubos	C	N	C/N
	----- g kg ⁻¹ -----		
Esterco bovino	551,4	16,5	33,42
Esterco caprino	553,6	18,2	30,42
Cama-de-galinha	553,0	24,2	22,85

Na determinação da altura e comprimento da planta utilizou-se uma régua graduada de aproximadamente 2,0 metros, onde a altura foi considerada até a gema apical, e o comprimento até a curvatura média da última folha. A determinação do diâmetro das plantas de moringa foi realizada na altura do coleto, utilizando-se de um paquímetro, fazendo uma média das plantas por vaso.

As plantas de moringa foram cortadas a 10,0 cm acima da superfície do solo aos 90, 120, 150, 180 d.a.s., sendo posteriormente realizadas observações quanto à capacidade de rebrota das plantas. O material coletado foi devidamente identificado, seco em estufa a 65°C, moído e enviado para o Laboratório de Análise de Tecidos de Plantas do Centro de Ciências Agrárias/UFPB para a determinação dos macronutrientes N, P, K, Ca e Mg, de acordo com a metodologia de Tedesco et al. (1995).

O delineamento experimental em blocos casualizados num esquema fatorial 4 x 4, em parcelas subdivididas, sendo estudados 4 formas de esterco nas

parcelas, constituindo os tratamentos, sem esterco (testemunha); esterco bovino; esterco caprino, cama-de-galinha e 4 idades de cortes, com 4 repetições.

Os resultados foram submetidos à análise da variância pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do sistema computacional SANEST (ESALQ, 1988).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios da altura, comprimento e diâmetro das plantas de moringa submetidas as diferentes formas de esterco encontram-se nas Figuras 1, 2 e 3.

Observa-se na Figura 1 que a altura das plantas de moringa no tratamento em que se aplicou a cama-de-galinha apresentaram diferenças significativas a partir dos 90 d.a.s., em relação aos demais tratamentos.

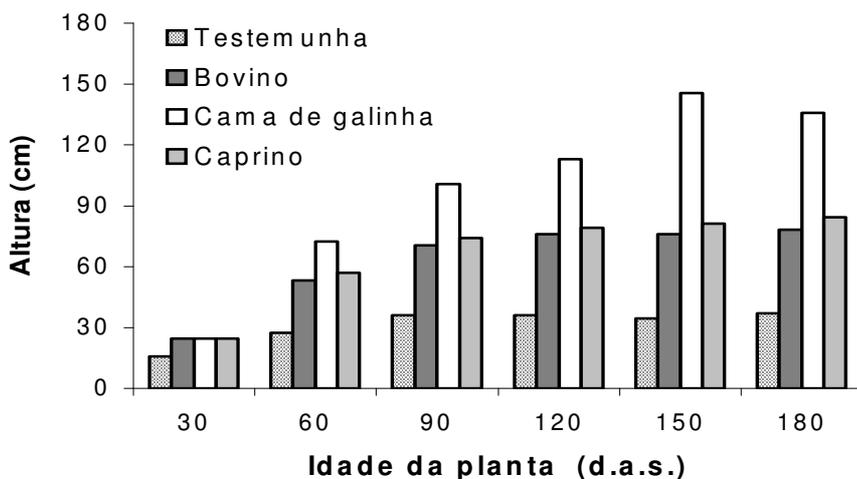


FIGURA 1. Altura de plantas de moringa submetidas à aplicação de esterco.

Onde aplicou-se esterco bovino e caprino, não ocorreu diferenças entre as médias. Percebe-se, no entanto, que aos 30 d.a.s., os tratamentos com os três esterco não apresentaram diferenças significativas para o parâmetro altura de plantas, evidenciando que não ocorreu a completa mineralização dos esterco, com conseqüente liberação de nutrientes.

No comprimento das plantas de moringa até os 180 d.a.s. (Figura 2), verificou-se que as plantas

submetidas ao tratamento com cama-de-galinha apresentaram maior comprimento em todas as épocas. O efeito dos esterco é notório ao compararmos o tratamento testemunha (sem adubo) com os demais tratamentos. Isto evidencia cada vez mais a importância da adubação orgânica no cultivo de plantas no semi-árido nordestino, tendo em vista que grande parte dos produtores não realiza a adubação química.

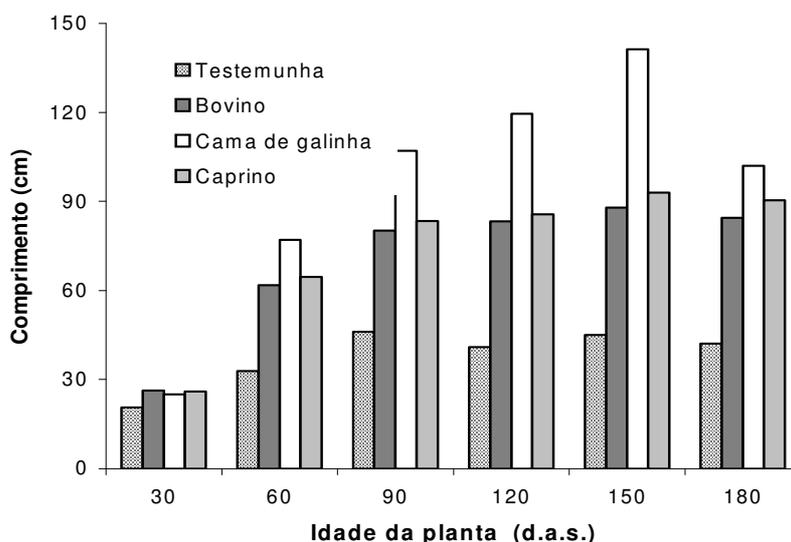


FIGURA 2. Comprimento de plantas de moringa submetidas à aplicação de esterco.

Na figura 3, visualiza-se os valores médios dos diâmetros das plantas de moringa, submetidos aos diversos tratamentos. Verifica-se que o tratamento com

cama-de-galinha foi superior aos demais, tendo os tratamentos com aplicação de esterco bovino e caprino, respectivamente, mantido comportamento similar.

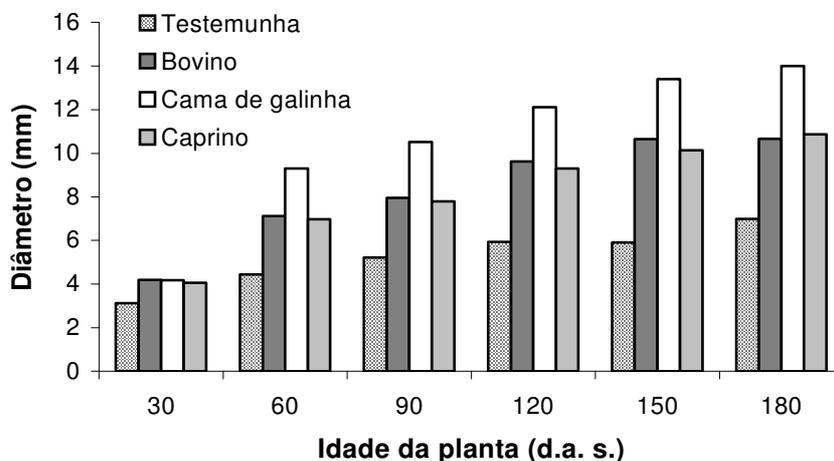


FIGURA 3. Diâmetro de plantas de moringa submetidas à aplicação de estercos

Esse maior desempenho das plantas de moringa submetidas à aplicação de cama-de-galinha, apresentando maior diâmetro, deve-se provavelmente a decomposição mais rápida deste material, liberando nutrientes para a solução do solo e, posterior absorção pelas plantas. Isto vem confirmar a alta qualidade da cama-de-galinha como adubo orgânico, material orgânico com relação C/N menor que 25 sendo considerado ótimo para ser utilizado.

Na avaliação da altura da rebrota das plantas de moringa (Figura 4), constata mais uma vez a melhor

resposta do tratamento com cama-de-galinha, apresentando maior média aos 90 dias após o corte inicial.

Contudo, aos 30 e 60 dias após o corte inicial a altura da rebrota das plantas de moringa submetidas ao tratamento com aplicação de cama-de-galinha foi inferior ao tratamento com aplicação de esterco caprino. Logo em seguida, o tratamento com aplicação de esterco caprino foi superior àqueles onde foi aplicado esterco bovino e, a testemunha (sem aplicação de esterco).

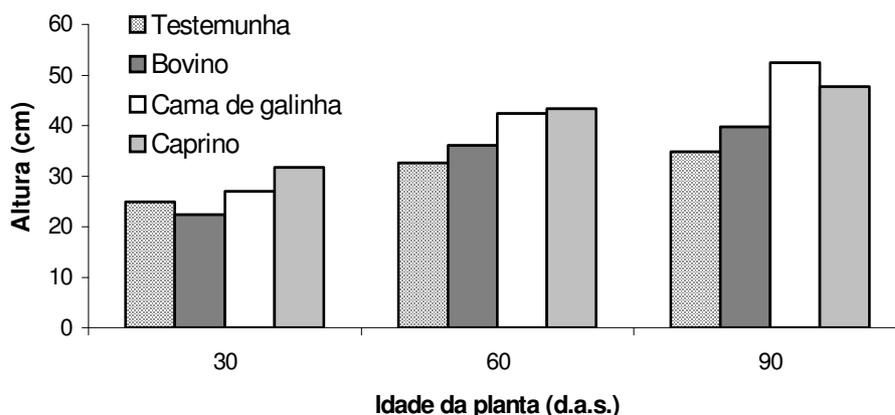


FIGURA 4. Altura da rebrota de plantas submetidas à aplicação de estercos

Quando ao comprimento de rebrota em plantas de moringa submetidas às diversas formas de estercos

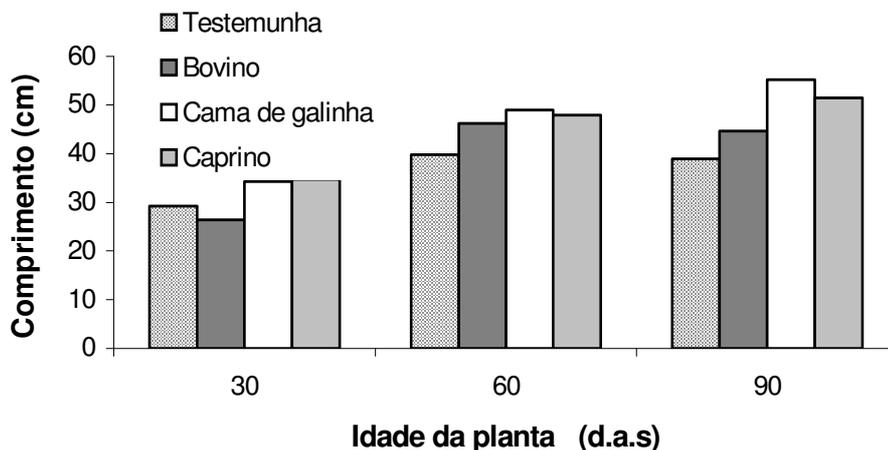
(Figura 5), o comportamento do tratamento com aplicação de cama-de-galinha foi semelhante aquele descrito para a

Figura 4, ou seja, as médias foram superiores aos dos demais tratamentos, com exceção aos 30 dias após o corte inicial.

Os tratamentos com aplicação de esterco bovino inicialmente, aos 30 dias após o corte inicial, apresentam

média de comprimento de plantas inferior aos demais tratamentos, inclusive a testemunha. Contudo, semelhante ao que foi apresentado na Figura 4, aos 60 e 90 dias após o corte inicial, as médias foram superiores ao tratamento sem aplicação de esterco (testemunha).

FIGURA 5. Comprimento da rebrota de plantas de moringa submetidas à aplicação de esterco



No tratamento em que foi aplicado cama-de-galinha, as plantas de moringa apresentam um diâmetro ao nível do coleto superior aos demais tratamentos (Figura 6).

Apesar de não ter sido aplicado esterco no tratamento testemunha, as plantas tiveram um

comportamento semelhante àquelas em que foi aplicado o esterco bovino. Provavelmente não deve ter ocorrido a mineralização do esterco bovino no período estudado, não ocorrendo, desta forma, uma maior absorção de nutrientes pelas plantas de moringa.

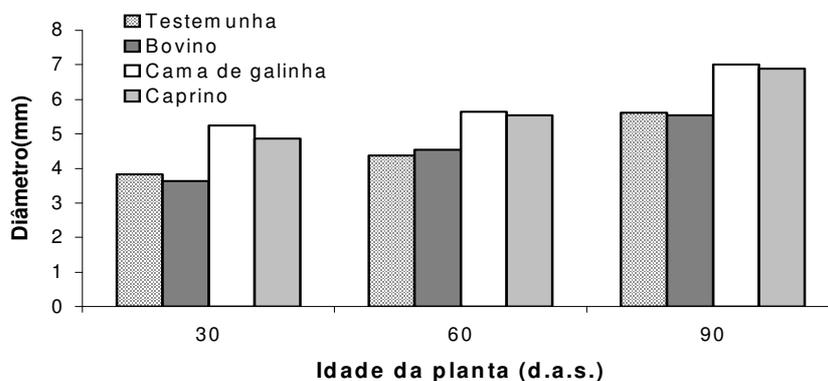


FIGURA 6. Diâmetro da rebrota de plantas de moringa submetidas à aplicação de esterco.

Os teores médios de nitrogênio das plantas de moringa em relação à época de corte e aplicação de adubos orgânicos que se interagem estatisticamente (Figura 7). Consta-se que os teores de nitrogênio aos 90 d.a.s., no tratamento onde aplicou-se cama-de-galinha foi superior aos demais, diferindo estatisticamente. Esse maior teor de N nas plantas de moringa aos 90 d.a.s., no

tratamento com aplicação de cama-de-galinha pode ser atribuído à riqueza do próprio material que também apresentava uma relação C/N baixa, ou seja, material mineral tende a ser mineralizado mais rapidamente, liberando nutrientes para a solução do solo, tornado-as prontamente disponível para as plantas.

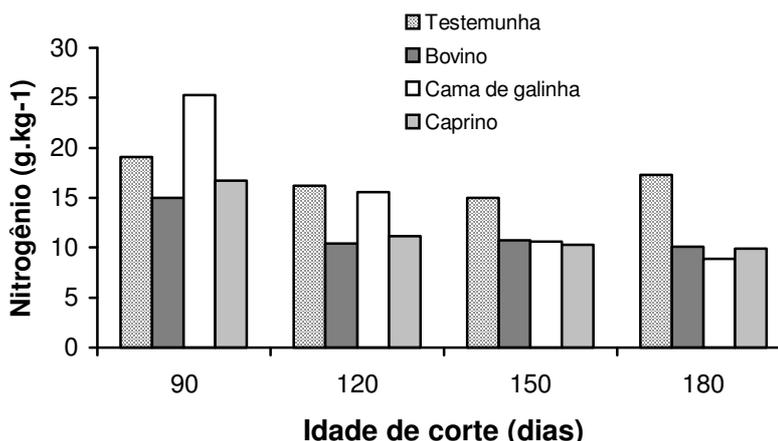


FIGURA 7. Teores de nitrogênio (g.kg⁻¹) em plantas de moringa, submetidas à adubação orgânica em diferentes idades de corte.

De uma forma geral houve um decréscimo nos teores de nitrogênio, em todos os tratamentos, até os 180 d.a.s. para as épocas de corte. Ainda na Figura 7, observa-se que o teor de nitrogênio no tratamento testemunha permanece praticamente constante com a idade de cortes, o que parece ser coerente, considerando que a altura, comprimento e o diâmetro das plantas de moringa nessas idades não variaram, sendo constantes em todas elas (Figuras 1, 2, 3, 4, 5, e 6), enquanto que para os valores observados com a aplicação da cama-de-galinha, há um maior crescimento, provocando um efeito de diluição no teor de nitrogênio.

Mengel & Kirkby (1987), afirmam que os teores de nitrogênio na parte aérea das plantas variam de 20 a 40 g.kg⁻¹, para plantas normais. Consta-se, dessa forma, que os teores de nitrogênio encontrados nas plantas de moringa, de um maneira geral, estão abaixo do que afirma esses autores, com exceção do tratamento aos 90 d.a.s.

Desenvolvendo estudo em Patos (PB) com objetivo de diagnosticar o estado nutricional do turco (*Parkinsonia aculeata*), favela (*Cnidoscolus phyllacanthus*), leucena (*Leucaena leucocephala*), mororó (*Bauhinia cheilantha*) e algaroba (*Prosopis juliflora*), Sousa (1998) encontrou teores de nitrogênio de 44,6, 44,4, 34,8, 30,7 e 29,5 g.kg⁻¹, respectivamente, teores estes superiores aos encontrados nas plantas de moringa.

Observa-se na Figura 8 que o maior teor de fósforo (3,5 g.kg⁻¹) ocorreu no tratamento Testemunha, 90 d.a.s., apesar de não diferir significativamente com a testemunha aos 120 d.a.s., e o tratamento com esterco bovino aos 90, 150 e 180 d.a.s. Essa variação no decorrer do tempo mostra a alta mobilidade do fósforo, que circula dentro da planta, sendo incorporado e liberado em vários pontos, exercendo suas funções.

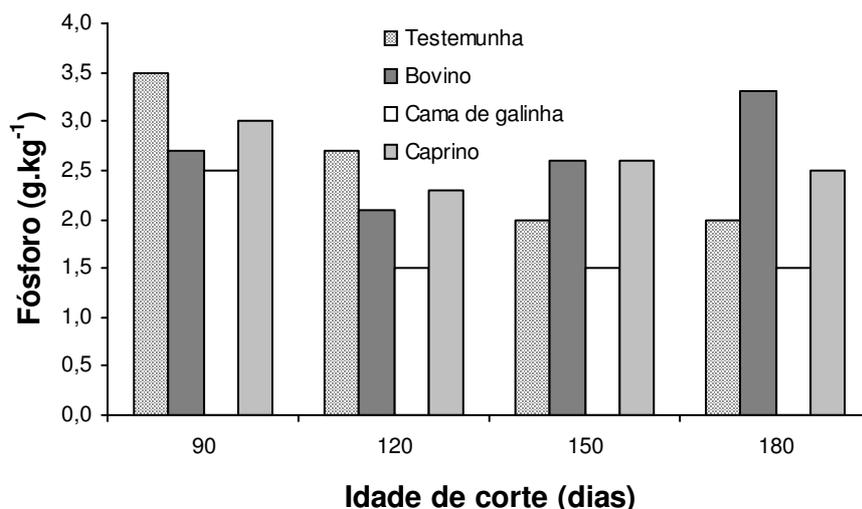


FIGURA 8. Teores de fósforo (g kg^{-1}) em plantas de moringa submetidas à adubação orgânica, em diferentes idades de corte.

Comparando-se os valores encontrados por Souto et al., (1995), para a cultura da algaroba, onde os teores variaram de 0,1 a 0,6 g kg^{-1} nas folhas, nota-se que os valores encontrados para este trabalho são bastante superiores. Sousa (1998) diagnosticou várias espécies lenhosas forrageiras no semi-árido do Nordeste brasileiro, tendo as espécies turco e favela apresentado os maiores teores de fósforo, 3,0 e 2,7 g kg^{-1} , respectivamente. Já a leucena e a jurema-preta com acúleos apresentaram teores de P mais baixos, 1,5 e 1,1 g kg^{-1} , respectivamente. Estes

valores equivalem aos que foram encontrados nas plantas de moringa deste trabalho. Para a jurema-preta sem acúleos, Leite (2000) encontrou teores de fósforo iguais a 1,30 g kg^{-1} , inferior ao menor teor encontrado no presente estudo (1,5 g.kg^{-1}), nas plantas que receberam adubação com cama-de-galinha aos 120, 150 e 180 d.a.s.

Os teores de potássio variaram de 21,5 g kg^{-1} (Figura 9), no tratamento onde aplicou-se cama-de-galinha, aos 180 d.a.s., a 33,3 g kg^{-1} , neste mesmo tratamento aos 90 d.a.s.

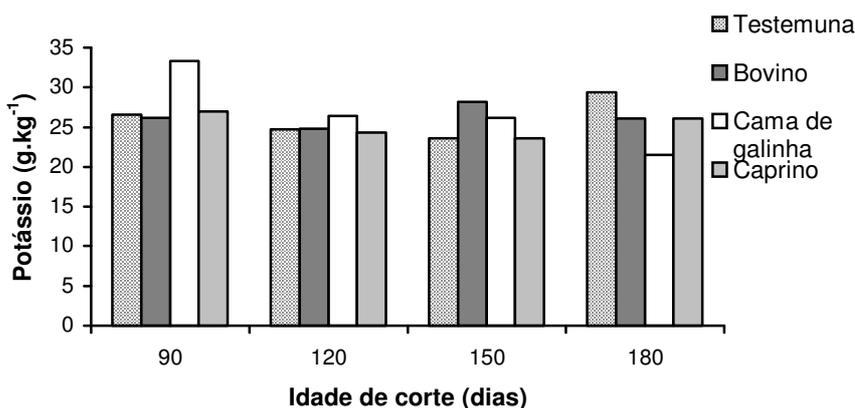


FIGURA 9. Teores de potássio (g.kg^{-1}) em plantas de moringa submetidas a adubação orgânica, em diferentes idades de corte.

Apesar de ter apresentados os maiores teores de potássio no tratamento com aplicação de esterco cama-de-galinha, aos 90 d.a.s., este não diferiu estatisticamente da testemunha aos 90 e 180 d.a.s. (26,6 e 29,4 g kg^{-1}), bovino aos 150 d.a.s. (28,2 g kg^{-1}) e caprino aos 90 d.a.s. (27,0 g kg^{-1}).

Comparando os teores de potássio encontrado neste estudo, constata-se que as plantas de moringa extraem mais potássio do solo do que espécies forrageiras encontradas na caatinga, tais como: algaroba, favela, catingueira, mororó, jurema com e sem acúleo e leucena, que apresentaram teores de 12,1; 15,0; 8,4; 12,0; 5,9; 6,1 e

14,0 g.kg⁻¹, respectivamente. Os teores de potássio encontrados nas plantas de moringa são bastantes superiores aos encontrados por Leite (2000) para a espécie forrageira jurema-preta (9,06 g kg⁻¹).

Os teores de cálcio e magnésio na parte aérea das plantas de moringa (Tabela 2), não ocorreu interação entre a idade de corte e os adubos aplicados. Constata-se que o tratamento testemunha apresentou os maiores teores (14,23 g kg⁻¹), diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Estes teores são semelhantes aos observados por Sousa (1998) para as espécies catingueira (15,0 g.kg⁻¹), turco (15,0 g.kg⁻¹) e juazeiro (14,0 g kg⁻¹), e por Leite

(2000) para a jurema-preta (14,07 g kg⁻¹). Segundo Raij (1991), geralmente os teores de cálcio nas folhas das plantas variam entre as diferentes espécies, desde teores de 4,0 g kg⁻¹ a 40,0 g kg⁻¹. Isso vem corroborar os valores encontrados no presente estudo.

Quanto à idade de corte, os teores de cálcio nas plantas de moringa foi maior aos 90 d.a.s. (9,71 g kg⁻¹), diferindo estatisticamente das demais épocas de corte. À semelhança do cálcio, os teores de magnésio foram superiores no tratamento testemunha (2,29 g kg⁻¹), sem aplicação de adubo orgânico, e aos 90 d.a.s. (1,80 g kg⁻¹).

TABELA 2. Teores de cálcio e magnésio (g kg⁻¹), em plantas de moringa, submetidas à aplicação de adubos orgânicos e diferentes idades de corte.

Adubo Orgânico	Ca		Mg
	g kg ⁻¹		
Testemunha	14,23a*		2,29a
Bovino	6,62b		1,35bc
Cama de galinha	4,84c		1,23c
Caprino	7,08b		1,49b
Idade de Corte (dias)			
C ₉₀	9,71a		1,80a
C ₁₂₀	7,29b		1,49b
C ₁₅₀	7,40b		1,45b
C ₁₈₀	8,37b		1,62ab

* Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Verificando os teores de magnésio em espécies forrageiras no município de Patos (PB), Sousa (1998) encontrou teores para favela, algaroba e leucena, da ordem de 5,7, 4,3 e 4,3 g kg⁻¹, respectivamente. Já para a catingueira o autor encontrou teor bastante inferior (0,8g kg⁻¹) aos encontrados no presente trabalho. Leite (2000), caracterizando o estado nutricional de plantas de jurema-preta sem acúleos encontrou teores de magnésio de ordem de 3,67 g kg⁻¹, superiores aos encontrados em plantas de moringa deste estudo.

CONCLUSÕES

- A cama-de-galinha provocou os maiores incrementos nos parâmetros altura, comprimento e diâmetro de plantas de moringa, até os 90 dias após a semeadura;
- A altura e o comprimento da rebrota de plantas de moringa foi maior 90 dias após o primeiro corte, tendo a cama de galinha apresentado melhor comportamento;
- O teor de proteína bruta das plantas de moringa, aos 90 dias após a semeadura, é comparável a outras plantas forrageiras encontradas na caatinga, sendo recomendada como espécie forrageira, devido a sua alta rusticidade;
- Os diferentes adubos orgânicos e as idades de corte exerceram influência sobre o teor de proteína bruta,

material mineral, matéria seca total, nitrogênio, fósforo e potássio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, V.M., SOUTO, J.S., ARAÚJO, L.V.C., PEREIRA FILHO, J.M., SANTOS, R.V. Composição Química-Bromatológica da Moringa (Moringa oleifera) no semi-árido paraibano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 26, 1999. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande.1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPS. 2^a ed., 1997. 212p.

FERREIRA, T.N.; SCHWARZ, R.A.; STRECK, E.V. (Coord.) Solos: manejo integrado e ecológico – elementos básicos. Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. 95p. Bibliografia: p.33.

GERDES, G. **Uso das sementes da Árvore Moringa para Tratamento da Água Bruta.** Fortaleza: ESPLAR-Centro de Pesquisa e Assessoria. 12p.1996.

HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYIOGWOM, U.B.; MANÉ-BIELFELDT, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 86, p. 263-275, 2001.

LEITE, J.A.N. **Avaliação de parâmetros de crescimento da jurema-preta (Mimosa hostilis) sem acúleos e caracterização do seu estado nutricional**. 2000. 28 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal da Paraíba, Patos.

MENGEL, K., KIRKBY, E.E. **Principles of plant nutrition**. Berna: International Potash Institute. 1987. 687p.

RAIJ, B. Fertilidade do solo e adubação. São Paulo; Piracicaba. CERES, POTAFOS. 1991. 343p.

RAMACHANDRAM, C., PETER, K.V., GOPALAKRISHNAN, P.K. Drumstick (Moringa oleifera): A multipurpose Indian Vegetable. **Economy Botany**, v.34, p.276-283, 1980.

SILVA, A.R. **Estudo sobre o gênero Moringa**. 1996. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

SOUTO, J.S., FREIRE, A.L.de O., MIRANDA, J.R.P. de, et al. Composição mineral de materiais de algaroba cultivada em solo bruno não-cálcico, em Patos (PB). In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 19, 1995. Recife. **Anais...** Recife, 1995, p.77-78.

SOUTO, P.C. **Estudo da dinâmica de decomposição de esterços na recuperação de solos degradados no semi-árido paraibano**. 2002. 110 f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

SOUSA, Z.S. **Diagnóstico do estado nutricional de espécies forrageiras arbóreas do semi-árido paraibano**. 1998. 48 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal da Paraíba, Patos.

TEDESCO, J. M.; VOLKWEISS, S. J.; BOHNEN, H. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 188p. (Boletim técnico, 5).

VITTI, G. C.; HOLANDA, J. S. de; SERQUEIRA LUZ, P. H.; HERNANDEZ, F. B. T.; BOARETTO, A. E.; PENTEADO, S. R. Fertirrigação: Condições e Manejo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 21., 1995, Petrolina. **Anais...** Petrolina: SBCS, 1995. p.195-271.