

## **Avaliação de biomassa da moringa oleifera em função de aplicação de biossólido**

### **Evaluation of moringa oleifera biomass as a function of biosolids application**

DOI:10.34117/bjdv7n4-493

Recebimento dos originais: 10/03/2021

Aceitação para publicação: 19/04/2021

#### **Jéssica Thais Gabe**

Discente do curso de Agronomia da Universidade Católica Dom Bosco – UCDB  
Instituição Universidade Católica Dom Bosco – UCDB  
Endereço: Av. Tamandaré, 6000 - Jardim Seminário - Campo Grande/MS - 79117-900  
E-mail: jessicagabe30@gmail.com

#### **Rafaela Thais Benedito Alves**

Doutoranda em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária - Universidade Católica Dom Bosco– UCDB  
Instituição Universidade Católica Dom Bosco – UCDB  
Endereço: Av. Tamandaré, 6000 - Jardim Seminário - Campo Grande/MS - 79117-900  
E-mail: rafahbenedito@gmail.com

#### **Danaila Bruneli Fernandes Gama**

Mestranda em Ciência animal- universidade federal de Mato Grosso do Sul  
Instituição Universidade Federal de Mato Grosso de Sul- UFMS  
Endereço: Av. Sen. Filinto Müller, 2443 - Pioneiros, Campo Grande - MS, 79074-460  
E-mail: danailadagama@gmail.com

#### **Raul Lima Xavier**

Discente do curso de Zootecnia da Universidade Católica Dom Bosco – UCDB  
Instituição Universidade Católica Dom Bosco – UCDB  
Endereço: Av. Tamandaré, 6000 - Jardim Seminário - Campo Grande/MS - 79117-900  
E-mail: raul.agropec@gmail.com

#### **João Victor de Souza Martins**

Mestrando em Biotecnologia - Universidade Católica Dom Bosco– UCDB  
Instituição Universidade Católica Dom Bosco – UCDB  
Endereço: Av. Tamandaré, 6000 - Jardim Seminário - Campo Grande/MS - 79117-900  
E-mail: joaomartins.Zootec@gmail.com

#### **Paulinho Santos da Silva**

Engenheiro Agrônomo- Gestor Técnico Universidade Católica Dom Bosco– UCDB  
Instituição Universidade Católica Dom Bosco – UCDB  
Endereço: Av. Tamandaré, 6000 - Jardim Seminário - Campo Grande/MS - 79117-900  
E-mail: rafahbenedito@gmail.com

**Denilson de Oliveira Guilherme**

Doutor em Produção Vegetal

Instituição Universidade Católica Dom Bosco – UCDB

Endereço: Av. Tamandaré, 6000 - Jardim Seminário - Campo Grande/MS - 79117-900

E-mail: denilson@ucdb.br

**Rodrigo Gonçalves Mateus**

Doutor em Zootecnia pela Universidade Estadual da Bahia – UESB/Itapetinga

Instituição Universidade Católica Dom Bosco – UCDB

Endereço: Av. Tamandaré, 6000 - Jardim Seminário - Campo Grande/MS - 79117-900

E-mail: rf4789@ucdb.br

**RESUMO**

A Moringa Oleífera surge como alternativa de forragem devido a sua adaptação a uma ampla faixa de condições climáticas e a solos ácidos, devido a isso o uso da moringa na alimentação animal se torna uma importante fonte de volumoso em países tropicais. Em trabalhos a Moringa oleífera apresentou melhor produção de biomassa vegetal quando adubada com esterco. Devido ao crescimento dos centros urbanos e o acúmulo de material sólido proveniente do tratamento do esgoto, o biossólido está sendo utilizado como adubo devido a suas características químicas. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a produção de biomassa da Moringa oleífera em comparação com o adubo químico e o biossólido. O trabalho foi desenvolvido na base de pesquisa da Universidade Católica Dom Bosco, no município de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul. Posteriormente três meses da semeadura, quando a planta possuía 50 cm de altura, foram transplantadas em campo agrostológico. O delineamento experimental adotado foi em bloco inteiramente casualizados, com 5 repetições por parcela, em esquema fatorial 3x3. Constituindo de nove tratamentos diferentes, onde a densidade de planta 0 era submetida aos dois tipos de adubação e o tratamento controle, e se repetiu da mesma forma para as densidades de planta com 15 e 30 plantas por tratamento, totalizando 45 unidades amostrais. As características avaliadas foram as seguintes variáveis: altura das plantas; o diâmetro do caule; e diâmetro de copa, que posteriormente foram submetidos ao teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Não foi possível observar diferenças na produção de biomassa da planta Moringa oleífera devido a interferências do meio, contudo os resultados obtidos devido a fatores locais demonstram a importância do estudo da Moringa oleífera em diferentes estações do ano.

**Palavras-chave:** alternativa de forragem, biossólido, adubação.

**ABSTRACT**

Moringa oleifera has emerged as an alternative forage due to its adaptation to a wide range of climatic conditions and acidic soils, due to this the use of moringa in animal feed becomes an important source of bulking in tropical countries. Moringa oleifera has shown better production of plant biomass when fertilized with manure. Due to the growth of urban centers and the accumulation of solid material from sewage treatment, biosolids are being used as fertilizer due to its chemical characteristics. The objective of this study was to evaluate the production of biomass from Moringa oleifera in comparison with chemical fertilizer and biosolids. The work was developed in the research base of the Dom Bosco Catholic University, in the municipality of Campo Grande, state of Mato

Grosso do Sul. Three months after sowing, when the plants were 50 cm tall, they were transplanted into an agrostological field. The experimental design adopted was an entirely randomized block design, with 5 replicates per plot, in a 3x3 factorial scheme. Consisting of nine different treatments, where plant density 0 was subjected to the two types of fertilization and the control treatment, and was repeated in the same way for plant densities of 15 and 30 plants per treatment, totaling 45 sampling units. The characteristics evaluated were the following variables: plant height; stem diameter; and crown diameter, which were later submitted to the Tukey test ( $P < 0.05$ ). It was not possible to observe differences in biomass production of the *Moringa oleifera* plant due to interference from the environment, however the results obtained due to local factors demonstrate the importance of studying *Moringa oleifera* in different seasons of the year.

**Keywords:** forage alternative, biosolids, fertilization.

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado da pecuária brasileira traz consigo a necessidade de forrageiras que se adapta as diversas condições climáticas presente na extensão do território brasileiro. A *Moringa Oleifera* surge como alternativa de forragem devido a sua adaptação a uma ampla faixa de condições climáticas e a solos ácidos (LORENZI e MATOS, 2002; OLSON e FAHEY, 2011). A planta pode ser cultivada em quase todos tipos de solo, exceto nos mal drenados (JESUS et al, 2013).

O uso da moringa na alimentação animal se torna uma importante fonte de volumoso em países tropicais, principalmente em regiões que apresenta prolongados períodos de estiagem. Visto que essa planta possui folhas durante a seca tornando-se uma ótima alternativa (FAHEY, 2005). Contém-se em sua matéria verde elevado teor de proteína, variando de 18,29 a 31,5% de proteína bruta (ABOU-ELEZZ, 2011), que associado ao seu rápido crescimento demonstra ser uma excelente fonte de volumoso (BAKKE et al., 2010).

Em pesquisa desenvolvida por Silva et al. (2008) avaliaram a composição nutricional das folhas da *Moringa oleifera* e encontraram valores de 5% de extrato etéreo, 8% de cinzas, 48,3% de carboidratos, 11,1% de umidade e 88,9% de material seca. Apesar de sua capacidade de adaptação a deficiência de nutrientes causa limitação ao desenvolvimento vegetativo (VENTURIN et al., 1999).

Na busca de obter alimento com alta qualidade e produção de biomassa a adubação nitrogenada se torna necessária. De forma generalizada, as plantas, respondem

a adubação nitrogenada que contribui no aumento do crescimento vegetativo e da parte aérea.

A *Moringa oleífera* em trabalho realizado por Ramachandran, et al., (1980) apresentou melhor produção de biomassa vegetal quando adubada com esterco, apesar de ser pouco exigente ao tipo de solo e bem adaptada em regiões semiáridas.

O biossólido, resíduo sólido do tratamento de esgoto, se torna um caminho para fornecer a quantidade de nitrogênio exigido pela cultura, se caracterizando por ser rico em nutrientes e matéria orgânica (BERTON & NOGUEIRA, 2010).

O destino final do esgoto tratado é de suma importância devido a contaminação do lençol freático e da água através de metais pesados (TSUTIYA et al., 2002). Grande parte do biossólido produzido no Brasil é depositado sem nenhuma prevenção para minimizar os malefícios causados (ROCHA et al., 2013).

O biossólido contém matéria orgânica, nitrogênio, fósforo, zinco, cobre, ferro, manganês e molibdênio em sua composição química, porém não há detecção de potássio (BETTIOL et al., 1986; BETTIOL & CAMARGO, 2006). Devido a sua composição o biossólido vem sendo utilizado como fertilizante orgânico com a finalidade de melhorar a qualidade do solo e das produções agrícolas (DYNIA et al., 2006) GOMES et al. (2006) relatam que apesar dos benefícios pode ocorrer problemas causados por microrganismos patogênicos e metais pesados presentes na estruturação do biossólido.

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 375/2006, normatiza a utilização do biossólido na agricultura. Apesar da resolução muitos são os relatos de benefícios da utilização do biossólido na agricultura. FILHO et al. (2014) relatam a comparação entre o adubo mineral e o biossólido para a produção de mudas de rosas, como resultado pode-se observar que o biossólido como fonte de adubo respondeu todas as exigências da cultivar, se mostrando uma ótima fonte para produção de substrato.

Mota et al. (2018) avaliaram o uso do biossólido como adubo na cultura do abacaxi em comparação com o adubo mineral, foram utilizadas cinco variedades de abacaxizeiro e mensurado teor de nutrientes e contaminação no fruto e no solo. Os frutos adubados com o biossólido tiveram maior teor de zinco e o solo maiores teores de zinco e cobre. Assim como os frutos que receberam essa adubação não demonstraram contaminação microbiológica acima da estabelecida na legislação.

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a produção de biomassa da *Moringa oleífera* em comparação com o adubo químico e o biossólido.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na base de pesquisa da Universidade Católica Dom Bosco, Instituto São Vicente, pertencente ao município de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, situado a 530 m de altitude, 20°27' S e 54°37' W, cujo clima apresenta temperatura média anual de 23,5°C, com média das mínimas de 19°C e das máximas de 30°C; umidade relativa de 68% e precipitação pluviométrica de 1.400 mm anuais.

Utilizadas bandejas de polietileno com 162 células para produção de mudas. A sementeira foi realizada colocando-se uma (1) semente por célula a 1 cm de profundidade, mantidas em ambiente protegido sob sistema automático de irrigação intermitente por microaspersão, de forma a manter a umidade relativa próxima a 90%, proporcionando condições ideais de germinação e desenvolvimento da muda.

Posteriormente três meses da sementeira, quando a planta possuía 50 cm de altura, foram transplantadas em campo agrostológico da Fazenda Escola Lagoa da Cruz da Universidade Católica Dom Bosco.

O delineamento experimental adotado foi em bloco inteiramente casualizados, com 5 repetições por parcela, em esquema fatorial 3x3. Constituindo de nove tratamentos diferentes, onde a densidade de planta 0 era submetida aos dois tipos de adubação e o tratamento controle, e se repetiu da mesma forma para as densidades de planta com 15 e 30 plantas por tratamento, totalizando 45 unidades amostrais.

Após quatro meses do transplante foi realizada a aplicação dos adubos analisados. Dessa forma só houve três coletas com a influência dos adubos.

Ao longo do período experimental, foram realizadas seis avaliações de crescimento; com intervalo de 15 dias. Sendo a primeira coleta realizada no dia 29 de março de 2019 denominada como D0.

As características avaliadas foram as seguintes variáveis: altura das plantas em cm (ALT); o diâmetro do caule em mm (DC) utilizando um paquímetro digital; e diâmetro de copa (DC).

Ao final da pesquisa os dados foram submetidos à análise estatística e para a comparação de médias as variáveis foram submetidas ao teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

## 3 RESULTADO E DISCUSSÃO

O desafio no estabelecimento da Moringa oleífera ocorreu em diversos momentos durante o período avaliado, na Figura 1 verifica-se o decréscimo linear no crescimento

vegetativo da moringa. As formigas cortadeiras, pertencentes a família Formicidae, surgem como principal fator limitante do desenvolvimento da Moringa oleífera, que em condições de infestação, reduzem a área foliar, afetando a capacidade fotossintética da planta. Os danos causados pelas formigas cortadeiras, pertencentes aos gêneros *Atta* spp. e *Acromyrmex* spp., surge do corte da parte aérea, utilizada como substrato na produção do fungo para alimentação das comunidades (CAMARGO et al., 2013).

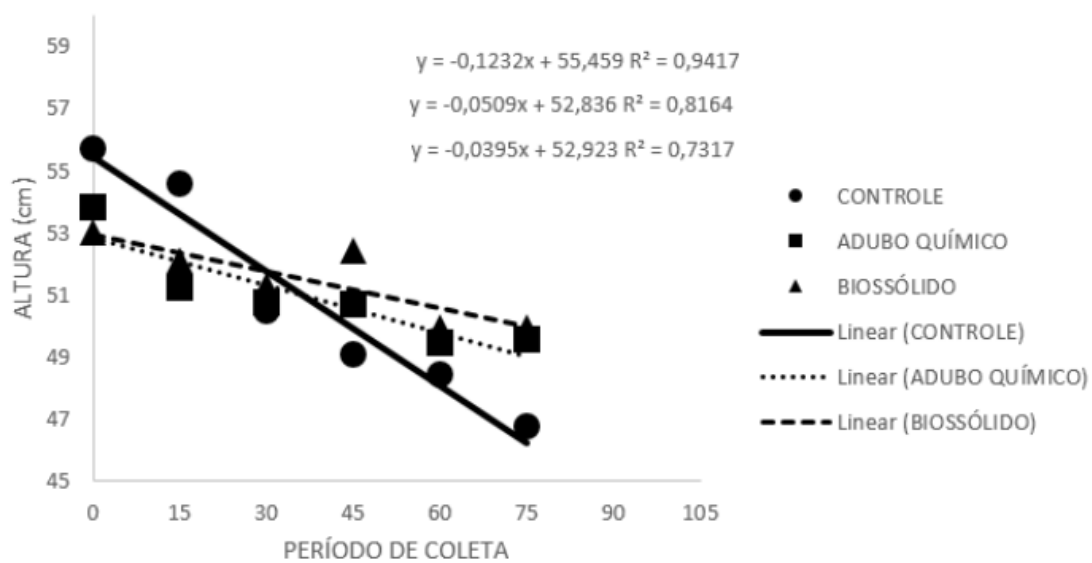
Em trabalhos realizados por Campos E Zorzenon (2018) consta que com uma média de quatro saueiros por hectare, na produção de eucalipto, tem-se um consumo considerado de uma tonelada de folhas, o que representa a uma perda de 14,5% da madeira por hectare. De acordo com Malinovski (2016) o impacto da presença desses insetos em florestas plantadas no Brasil pode chegar a 9 bilhões de dólares anuais.

Os ataques na Moringa oleífera ocorreram após o transplatio e na fase início de indução foliar, fatos que corroboram com Nickele (2008). O gênero *Acromyrmex* aparecem com 63 espécies, das quais 28 têm ocorrência averiguada no Brasil. E o gênero *Atta*, acontecem no Brasil 10 espécies e três subespécies. (MAYHÉ-NUNES, 1991; DELLA LUCIA et al., 1993).

Pouco se conhece sobre a distribuição e comportamento das espécies de formigas cortadeiras em áreas de Moringa oleífera. Em função disso, torna-se necessário identificar as espécies predominantes e porcentagem de danos causados, com intenção de se aperfeiçoarem os métodos de controle para a cultura da Moringa oleífera.

Outro fator limitante no crescimento vegetativo foi o período de seca, que coincidiu com o período de maior necessidade de água pela Moringa oleífera. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, está localizada na faixa de passagem entre o clima mesotérmico úmido sem estiagem e o tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno (SONDA, 2016).

Figura 1- Altura de planta de Moringa oleífera em função de diferentes fontes de adubação.



É possível observar na Figura 1 o decréscimo das plantas para todos os tipos de tratamento, sendo que o período crítico se inicia no D45, coincidindo com a baixa pluviosidade no local, que no intervalo de Maio a Setembro apresenta uma média de 56 milímetros de precipitação (SONDA, 2016).

Porém a queda de crescimento vegetativo nos tratamentos que receberam adubo químico e biofósforo, foram menos radical comparando com o tratamento controle, supondo que a mineralização das duas formas de adubação poderia estar exercendo efeito sobre os tratamentos, entretanto não houve diferença de estatística significativa para esse fator.

Completando assim que o período de análise dos efeitos dos tratamentos sobre a Moringa oleífera foi curto, sendo necessário a observação em diferentes estações para então definir suas exigências quanto a adubação e medir o efeito dos adubos quanto a produção de biomassa.

#### 4 CONCLUSÃO

Não foi possível observar diferenças na produção de biomassa da planta Moringa oleífera devido interferências do meio, contudo os resultados obtidos devido fatores locais demonstram a importância do estudo da Moringa oleífera em diferentes estações do ano.

## REFERÊNCIAS

ABOU-ELEZZ F.M.K; FRANCO, L.S.; RICALDER, R.S. et al. Nutricional effects of dietary inclusion of *Leucaena leucocephala* and *Moringa oleifera* leaf meal on Rhone Island Red hens performance. *Cuban Journal of Agricultural Science* . v.45, n.2,p.163-169, 2011.

BAKKE, I. A.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; BAKKE, O. A. Características de crescimento e valor forrageiro da moringa (*Moringa oleifera* Lam) submetida a diferentes adubos orgânicos e intervalos de corte. *Engenharia Ambiental, Espírito Santo do Pinhal*, v. 7, n. 2, p. 133-144, 2010.

BERTON, R. S.; NOGUEIRA, T. A. R. Uso do lodo de esgoto na agricultura. In: COSCIONE, A.R.; NOGUEIRA, T.A.R.; PIRES, A.M.M. *Uso agrícola do lodo de esgoto: Avaliação após a resolução nº 375 do CONAMA*. Botucatu: FEPAF, 2010. 407p.

BETTIOL, W.; AUER, C.G.; KRUNER, T.L. & PREZOTTO, M.E.M. Influência de lodo de esgoto e de acículas de pinus na formação da ectomicorrizas em mudas de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* pelos fungos *Pisolithus tinctorius* e *Thelephora terrestris*. *IPEF*, v. 34, n.41, p.6, 1986.

BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. de. A disposição do lodo de esgoto em solo agrícola. *Embrapa Meio Ambiente*, 2006. p. 25-36.

CAMARGO, Roberto da Silva; FONSECA, Juliana Amorim; LOPES, Juliane Floriano Santos; FORTI, Luiz Carlos. *Influência do ambiente no desenvolvimento de colônias iniciais de formigas cortadeiras (Atta sexdens rubropilosa)*. 2013.

CAMPOS, Ana Eugênia de Carvalho; ZORZENON, Francisco José. *Programa de sanidade em agricultura familiar – formigas cortadeiras*. PROSAF, 2018.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *Resolução 375/2006*. 2006.

DELLA LUCIA, T. M. C.; VILELA, E. F. Métodos Atuais de Controle e Perspectivas. In: DELLA LUCIA, T. M. C. *As formigas-cortadeiras*. Viçosa: Folha de Viçosa, 1993. p. 163 - 190.

DYNIA, J. F.; SOUZA, M. D.; BOEIRA, R. C. Lixiviação de nitrato em Latossolo cultivado com milho após aplicações sucessivas de lodo de esgoto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 41, n. 5, p. 855-862, 2006.

FAHEY, J. W. *Moringa Oleifera: A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties. Part 1*. *Trees for Life Journal: A Forum on Beneficial Trees and Plants*. Maryland, USA: 2005.



GOMES, S. B. V. et al. Distribuição de metais pesados em plantas de milho cultivadas em Argissolo, tratado com lodo de esgoto. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 36, n.6, p. 1689-1695, 2006.

JESUS, A. R. de; MAQUES, N. S.; SALVI, E. J. N. R.; TUYUTY, P. L. M.; PEREIRA, S. A. Cultivo de Moringa oleifera . Instituto Euvaldo Lodi – IEL/BA. 2013.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. Plantas medicinais no Brasil – nativas e exóticas cultivadas. Nova odessa: Instituto Plantarum, p. 346-347, 2002.

MALINOVSKI, Jorge. Formigas Cortadeiras: Novas tecnologias de controle garantem a produtividade das florestas. *B. Forest*, 2016.

MAYHÉ-NUNES, A. J. Estudo de *Acromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) com ocorrência constatada no Brasil: subsídios para uma análise filogenética. 122 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1991.

MOTA, M.F.C; Pegoraro, R.F; SANTOS, S.R; MAIA, V.M; SAMPAIO, R.A; KONDO, M.K. Contamination of soil and pineapple fruits under fertilization with sewage sludge. *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, v.22, n.5, p.320-325, 2018.

NICKELE, M. A. Distribuição espacial, danos e planos de amostragem de *Acromyrmex crassispinus* (Forel, 1909) (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) em plantios de *Pinus taeda* L. (Pinaceae). 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

OLSON, M. E.; FAHEY, J. W. Moringa oleifera: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, v.82, n.4, p.1071-1082, 2011.

PAIXÃO FILHO, J. L. da; GABRIELLI, G.; CORAUCCI FILHO, B. & TONETTI, A. L. Uso de lagoa de estabilização de lamas no cultivo de rosas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.18, n.1, p.85-89, 2014.

RAMACHANDRAN, C.; PETER, K. V.; GOPALAKRISHNAN, P. K. Drumstick *Economic Botany*, v.34, n.3, p.276-83. 1980.

ROCHA, J. H. T.; BACKES, C.; DIOGO, F. A.; PASCOTTO, C. B.; BORELLI, K. Composto de lodo de esgoto como substrato para mudas de eucalipto. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo, v. 33, n. 73, p. 27 - 35, 2013.

SILVA, J.C.; MARQUES, R.G.; TEIXEIRA, E. M. B. Et al. Determinação da composição química das folhas de Moringa oleifera Lam. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1, 2008, Uberada. Anai.. Uberada: CEFET, 2008.

SISTEMA DE ORGANIZAÇÃO NACIONAL DE DADOS AMBIENTAIS. SONDA: Estação de Campo Grande - Climatologia Local. Campo Grande, 2016.

TSUTIYA, M.T.; COMPARINI, J.B.; SOBRINHO, P.A.; HESPANHOL, I.; CARVALHO, P.C.T.; MELFI, A.J.; MELO, W.J.; MARQUES, M.O. Biossólidos na agricultura. São Paulo: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES. 2002, 468p.

VENTURIN, Nelson et al. Adubação mineral do Angico-Amarelo (*Peltophorum dubium* (SPRENG.) TAUB.). Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.3, p.441-448, mar. 1999.