

Produção de biomassa da *Moringa oleífera* com uso do biossólido em sistema silvipastoril

Guilherme D.O.¹, Alves R.T.B.², Gabe J.T.³, Martins, P.F.C.⁴, Neto J.F.⁵, Jadoski C.J.⁶, Mateus R.G.⁷

¹Engenheiro Agrônomo, Coordenador do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, Universidade Católica Dom Bosco, rf3223@ucdb.br

²Médica Veterinária, Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, Universidade Católica Dom Bosco, rafahbenedito@gmail.com

³Discente de Engenharia Agrônômica, Universidade Católica Dom Bosco, jessicagabe30@gmail.com

⁴Discente de Engenharia Agrônômica, Universidade Católica Dom Bosco, pamellamartinsre56@gmail.com

⁵ Docente do Curso de Engenharia Agrônômica, Universidade Católica Dom Bosco, rf3513@ucdb.br

⁶Engenheiro Agrônomo, Coordenador do Curso de Engenharia Agrônômica, Universidade Católica Dom Bosco, rf4675@ucdb.br

⁷ Zootecnista, Docente do Curso de Zootecnia, Universidade Católica Dom Bosco, rf4789@ucdb.br

Resumo: 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 casualizado, com 5 repetições por parcela, em esquema fatorial 3x3. Constituindo de nove tratamento 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 às 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, fixação de nitrogênio, lodo de esgoto, matéria orgânica

Moringa oleifera biomass production using biosolids in a silvopastoral system

Abstract: The objective of this work was to evaluate the biomass production of *Moringa oleifera* in comparison with chemical fertilizer and biosolid. 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 plant was 50 cm tall, they were transplanted in an agrostological field. The experimental design adopted was a completely randomized block, with 5 replications per plot, in a 3x3 factorial scheme. Consisting of nine

different treatments, where the plant density 0 was submitted to two types of fertilization and the control treatment, and it was repeated in the same way for plant densities with 15 and 30 plants per treatment, totaling 45 sampling units. The characteristics evaluated were the following variables: plant height; the diameter of the stem; and crown diameter, which were later submitted to the Tukey test ($P < 0.05$). It was not possible to observe differences in the biomass production of *Moringa oleifera* plant due to environmental interference, however the results obtained due to local factors demonstrate the importance of studying *Moringa oleifera* in different seasons.

Keywords: forage alternative, nitrogen fixation, sewage sludge, organic matter

Introdução

A degradação de pastagem, de acordo com Dias-Filho (2011), é resultado de práticas de manejo inadequadas, somadas à ausência de manutenção da fertilidade do solo, estabelecimento de plantas invasoras e ataque de pragas. Segundo este mesmo autor, as formas de recuperação de pastagens podem seguir os seguintes princípios: renovação da pastagem; pousio da pastagem; e implementação de sistemas agroflorestais.

Dentro dos sistemas agroflorestais se destaca a Integração Pecuária Floresta (IPF), potencializado com o consórcio de leguminosas arbóreas, pois fixam nitrogênio ao solo, diminuindo assim a necessidade de adicionar nitrogênio (WEBER 2008).

Assim, a *Moringa oleifera* surge como alternativa de leguminosa arbórea, pois além de realizar a fixação biológica do nitrogênio, sua biomassa pode ser destinada a alimentação de animais podendo ser fornecida fresca, fenada ou ensilada (LISITA et al., 2018). É uma planta de crescimento rápido (ALMEIRA et al., 2017), com boa adaptação a solos e climas áridos (OLSON & FAHEY, 2011).

O lodo de esgoto ou 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).

Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar a produção de biomassa da *Moringa oleifera*, em sistema de Integração Pecuária Floresta com diferentes adubações e densidades de plantio.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido no Instituto São Vicente - base de pesquisa da Universidade Católica Dom Bosco, pertencente ao município de Campo Grande - MS, 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.

O delineamento experimental adotado foi em blocos inteiramente casualizados, com cinco repetições por tratamento, em esquema fatorial 3 x 3, sendo constituído com três densidades de plantio (0, 15 e 30 plantas) de *Moringa* e três fatores atribuídos aos tipos de adubação (biossólido, adubo químico N-P-K e sem adubação), totalizando 45 unidades amostrais.

As mudas foram produzidas em sacos de polietileno, medindo 30x17 cm, preenchidos com substrato. A semeadura foi realizada colocando-se uma (1) semente por saco 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. Após 45 dias de emergência das plantulas, as plantas foram transplantadas para a área experimental conduzida

em uma pastagem de *Urochloa decumbens* em estágio de degradação, correspondente a dois hectares.

O plantio da *Moringa oleífera* foi em sistema de Integração Pecuária Floresta, com distância de um bloco para outro de 15 metros, com a densidade respeitando os seguintes espaçamentos: Densidade 15: Plantio em espaçamento 3 x 3 m entre plantas e linhas; Densidade 30: Plantio em espaçamento 3 x 3 m entre plantas e disposta em linhas duplas com espaçamento de 6 m entre as linhas; Densidade 0: Não houve o plantio da *Moringa* (tratamento controle). Totalizando os seguintes tratamentos: T1 – Sem moringa + sem aplicação de adubo; T2 – Sem moringa + adubo químico; T3 – Sem moringa + biofósforo; T4 – Densidade 15 + sem aplicação de adubo; T5 - Densidade 15 + adubo químico; T6 - Densidade 15 + biofósforo; T7 – Densidade 30 + sem aplicação de adubo; T8 – Densidade 30 + adubo químico; T9 – Densidade 30 + biofósforo.

O período experimental se iniciou logo após o transplante das mudas, durante 225 dias, totalizando seis avaliações de crescimento. As características avaliadas foram: altura das plantas em cm (ALT); e diâmetro de copa (DC), com auxílio de régua simples graduada em centímetros (cm). 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 ($P < 0,05$)

Resultados e Discussões

Ocorreu interação significativa entre os fatores época-densidade para a variável diâmetro de copa (DC), sendo que os tratamentos com 30 plantas obtiveram os melhores resultados (Figura 1).

Considerando a deposição de matéria orgânica proveniente da biomassa da moringa sobre a área, supõe-se que a ciclagem de nutrientes seja mais eficiente em parcelas maiores. De acordo com Silva e Mendonça (2007) a matéria orgânica contribui para o enriquecimento das propriedades do solo e na capacidade de troca catiônica, interferindo diretamente na produtividade.

Figura 1 - Média da variável copa em função da época:densidade:época:densidade

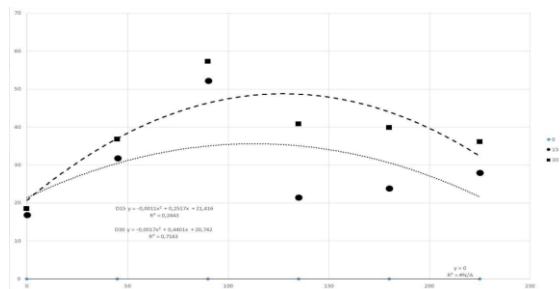
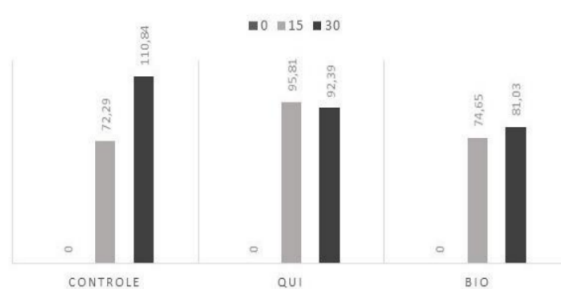


Figura 2 - Média da variável copa em função da época:densidade



Observa-se na Figura 1 que a curva de crescimento do DC é crescente até os 150 dias, independente da densidade de planta, coincidindo com o início do outono, que se caracteriza pela diminuição gradual de chuvas e temperaturas, sendo que a temperatura ótima para o desenvolvimento da *Moringa* estão entre 24 e 32 °C (REYES SANCHEZ et al., 2004).

O diâmetro da copa é diretamente afetado pela época. Apesar de ser uma leguminosa arbórea resistente à escassez de água, em situações de estresse hídrico pode perder suas folhas, recuperando assim que sua necessidade hídrica é suprida (HDRA, 2002). Houve diferença estatística para os fatores adubo-densidade para a variável altura (ALT).

O tratamento com a densidade 30 e sem adubação (T7) diferiu dos demais, sendo que o mesmo proporcionou maior desenvolvimento da moringa. O valor médio de altura do T7 (sem adubação com 30 plantas) acima dos demais, reafirma a importância da deposição de matéria orgânica de sua biomassa para o crescimento vegetativo da moringa.

Observa-se na Figura 2 que o maior valor médio observado foi para as plantas cultivadas no tratamento sem adubação com 30 plantas (110,84 cm), diferindo estatisticamente das plantas cultivadas no tratamento com Biossólido com 15 plantas (74,65 cm). A utilização do biossólido como alternativa de adubo orgânico não alcançou níveis satisfatórios, dados que corroboram com Bakke et al. (2010), que avaliando os efeitos da adubação orgânica na cultura da moringa, constataram que não houve diferença para os acréscimos de altura da planta.

Entretanto, há poucas produções acadêmicas destinadas à análise de crescimento da moringa, como salientam Vieira et al. (2008).

Conclusão

Conclui assim que a utilização de moringa na densidade 30 obteve os melhores resultados para as duas variáveis, indicando assim seu uso em maior população em sistemas de integração. As adubações não tiveram diferença significativa, demonstrando a adaptabilidade da moringa e sua síntese de nitrogênio.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, C. B. L. et al. Estudo prospectivo da moringa na indústria de cosméticos. *Cadernos de Prospecção*, v. 10, n. 4, p. 905, 2017.
- 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: Pesquisa e Tecnologia*, v. 7, n. 2, p. 133-144, 2010.
- 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.
- DIAS-FILHO, M. B. Degradação de pastagens: Processos, Causas e Estratégias de Recuperação. 4. ed. Belém: MBDF, 2011. 215p.
- 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.
- HDRA. The organic organization. Coventry: The Tropical Advisory Service, 2002. 16p.
- LISITA, F. O et al. Cultivo e Processamento da Moringa na alimentação de Bovinos e Aves. Circular técnico Embrapa, Corumbá, MS Setembro, 2018.
- 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.
- REYES SANCHEZ, NADIR 2004 Marango: Cultivo y utilización en la alimentación animal, Guía técnica N° 5, Universidad Nacional Agraria (UNA), Dirección de Investigación, Extensión y Posgrado (DIEP), Nicaragua.
- SILVA IR, MENDONÇA ES. Matéria orgânica do solo. In: Novais RF, Alvarez V VH, Barros NF, Fontes RLF, Cantarutti RB, Neves JCL, editores. *Fertilidade do solo*. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; 2007. p.275-374.
- VIEIRA, H.; CHAVES, L. H. G.; VIÉGAS, R. A. Crescimento inicial de moringa (*Moringa oleifera* Lam) sob omissão de nutrientes. *Revista Caatinga*, v. 21, n. 4, 2008.
- WEBER, M.A. Leguminosas e os estoques de carbono e nitrogênio do solo em experimentos de longa duração. 2008. Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do grau de mestre em ciência do solo. Engenharia agrônoma (UFSM), Porto alegre (RS) Brasil, março de 2008.