

OMISSÃO DE NUTRIENTES NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *MORINGA OLEÍFERA*

GEOVANA LESCANO ROSA^{1*}, RAFAELA THAIS BENEDITO ALVES², GUSTAVO SILVA DOS SANTOS³, TIAGO BRITO DE SOUZA⁴, DENILSON DE OLIVEIRA GUILHERME⁵

¹Graduanda em Engenharia Agrônoma, UCDB, Campo Grande-MS, geehrosa10@gmail.com;

²Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, UCDB, Campo Grande-MS, rafahbenedito@gmail.com;

³Engenheiro Agrônomo, autônomo, Campo Grande-MS, gustsilva.santtos@gmail.com;

⁴Engenheiro Agrônomo, autônomo, Campo Grande-MS, tiagobsouza99@gmail.com;

⁵Dr. Prof. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, UCDB, Campo Grande-MS, denilson@ucbd.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de moringa oleífera submetidas a omissão de nutrientes. Foi desenvolvido em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, na casa de vegetação do Instituto São Vicente, Base de Pesquisa da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). Foi utilizado delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, com 8 tratamentos e 3 repetições, sendo os tratamentos: Completo (com todos os nutrientes), -N, -P, -K, -B, -Ca, -Mg, -S, -Zn. A omissão durou 6 semanas, no decorrer do estudo foi possível observar no tratamento com o N omitido apresentou sintomas visuais, como o amarelecimento das folhas e um retardo no crescimento, e nos outros tratamentos, não aparentaram nenhum sintoma visual. Além dos sintomas visuais que as mudas apresentaram, analisou-se também dados como: diâmetro do colo, altura das mudas, número de folhas, comprimento vertical e horizontal das raízes, peso total e peso da raiz, volume da raiz, peso da massa seca da parte aérea e da raiz das mudas. O experimento durou apenas 70 dias após o transplante, e como observado, apenas a omissão de N apresentou sintomas de deficiência, o que mostrou a essencialidade do nutriente para a fase inicial das mudas.

PALAVRAS-CHAVE: Acácia-branca; deficiência nutricional; teores nutricionais;

OMISSION OF NUTRIENTS IN THE PRODUCTION OF *MORINGA* SEEDLINGS

ABSTRACT: The present study aimed to evaluate the development of moringa oleifera seedlings submitted to nutrient omission. It was developed in Campo Grande, Mato Grosso do Sul, in the greenhouse of the São Vicente Institute, Research Base of the Dom Bosco Catholic University (UCDB). An experimental design was carried out in completely randomized blocks, with 8 treatments and 3 replications, the treatments being: Complete (with all nutrients), -N, -P, -K, -B, -Ca, -Mg, -S, -Zn. The omission lasted 6 weeks, during the study it was possible to observe in the treatment with the omitted N, it presented visual symptoms, such as yellowing of the leaves and a delay in growth, and in the other treatments, they did not show any visual symptoms. In addition to the visual symptoms that the seedlings presented, data such as: collar diameter, seedling height, number of leaves, vertical and horizontal length of roots, total weight and root weight, root volume, dry mass weight were also analyzed. of the shoot and root of the seedlings. The experiment lasted only 70 days after transplanting, and as observed, only the omission of N showed symptoms of deficiency, which showed the essentiality of the nutrient for the initial phase of the seedlings.

KEYWORDS: White acacia; nutritional deficiency; nutritional contents;

INTRODUÇÃO

A Moringa oleífera, conhecida popularmente como acácia branca tem origem no nordeste indiano (SGOBI et al., 2015), é uma leguminosa arbórea de crescimento rápido (ALMEIDA et al.,

2017) e bem adaptável a solos e climas áridos, sua produção pode ser feita por meio de mudas ou com semeadura direta (OLSON & FAHEY, 2011), demanda de pouco ou nenhum cuidado, além de apresentar resistência à seca (VASCONCELOS et al., 2009).

A semente da Moringa oleífera, demonstrou em estudos aproximadamente 78% de ácido oleico (PEREIRA et al., 2010), com elevada estabilidade à oxidação, e proteína catiônica, fatores que permitem a utilização da semente da moringa na suplementação humana, obtenção de biocombustíveis (SANTANA et al., 2010) e tratamento de águas domésticas (GALLÃO et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2009). Durante a estiagem a moringa não perde suas folhas (DUBEY et al., 2013), fator que permite sua utilização como fonte alternativa de volumoso para animais ruminantes ou não ruminantes (BAKKE et al., 2010), podendo ser fornecida in natura ou ensilada (PÉREZ, 2011)

Levando em consideração a ampla possibilidade de utilização da *Moringa oleífera* é de suma importância desenvolver técnicas de produção para tornar seu cultivo cada vez mais comercial, sendo assim, estudos relacionados a nutrição, pragas e doenças, irrigação, entre outros faz-se necessário para um cultivo cada vez mais eficiente e rentável dessa planta.

Visto isso, o presente trabalho objetivou avaliar a resposta de mudas de *Moringa oleífera* perante a omissão de nutrientes visando embasamento científico para o cultivo destas plantas em escala comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em casa de climatizada com temperatura controlada na base de pesquisa da Universidade Católica Dom Bosco, Fazenda Lagoa da Cruz e as análises morfológicas laboratoriais no CEPAGRO, localizado na mesma fazenda.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com oito tratamentos e três repetições por tratamento, sendo cada vaso composto por duas plantas e considerado uma repetição.

Os tratamentos consistiram em: Completo (contendo todos os nutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, B); -P (Com todos os nutrientes menos fósforo); -Ca (Com todos os nutrientes menos Cálcio); -K (com todos os nutrientes menos potássio); -Mg (Com todos os nutrientes menos Magnésio); -S (Com todos os nutrientes menos Enxofre); -B (Com todos os nutrientes menos Boro); -N (Com todos os nutrientes menos Nitrogênio).

As mudas de moringa foram produzidas em bandejas de plástico flexível, preenchidas com substrato orgânico composto de esterco de cavalo e cama de frango, foi colocado uma semente por célula na profundidade de 1 centímetro, após a semeadura as bandejas foram mantidas em estufa agrícola com irrigação automatizadas.

Para o sistema de omissão de nutrientes foram utilizados vasos de 5L preenchidos com 5Kg de areia grossa, que foi previamente lavada com água corrente até ser retirada toda sujidade, depois foi desinfetada com hipoclorito de sódio 12% (SILVA, 2014).

Após a transplantio, iniciou o protocolo de adubação com solução nutritiva completa confeccionada seguindo a metodologia adaptada estabelecida por Hoagland e Arnon (1950). O protocolo nutritivo iniciou-se com 1/4 da força, após cinco dias utilizou-se 1/2 da força e após cinco dias foi aplicado força total e mais uma aplicação com força total após 5 dias totalizando 20 dias de adaptação.

Aos 35 dias após o transplantio, iniciou-se o processo de omissão de nutrientes, todos os vasos receberam 3 litros de água destilada e ficaram em descanso por duas horas para completa lixiviação dos nutrientes e lavagem completa do sistema. Após duas horas, iniciou-se a aplicação das soluções específicas para cada tratamento. Foi aplicado 160 mL da solução nutritiva por parcela uma vez na semana, totalizando 7 aplicações durante o período experimental. Diariamente as plantas foram irrigadas manualmente com 180 ml de água destilada por parcela. Ao decorrer do experimento foi realizado a medição e controle do pH da água lixiviada de cada tratamento, buscando manter o mesmo sempre acima de 5,5, sendo controlado através da utilização de água destilada.

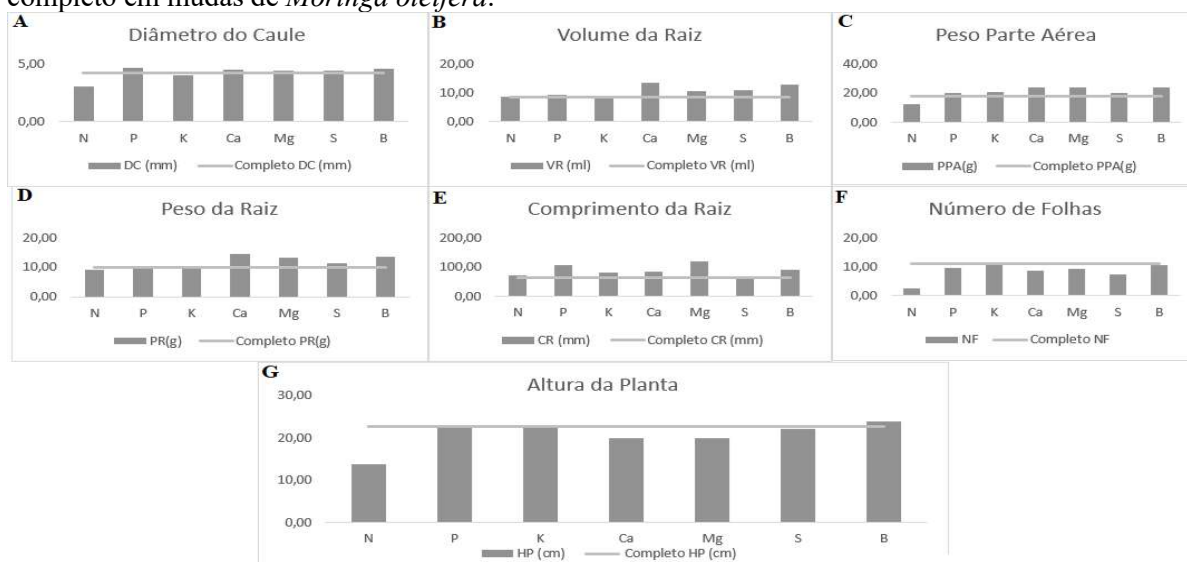
No decorrer do experimento foram avaliadas as características dos sintomas visuais das plantas de *Moringa oleífera* submetidas aos tratamentos nutricionais. E aos 70 dias após início dos tratamentos (DAIT) foram realizadas as análises de matéria seca de todas as plantas, altura das plantas, diâmetro do caule, tamanho das raízes, o número total de folhas, peso e volume das raízes, peso total.

Os resultados foram comparados pelo programa Microsoft Excel® através de gráficos de comparação, os tratamentos de omissão foram comparados ao tratamento completo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao comparar os resultados dos tratamentos com omissão em relação o tratamento completo, pode-se observar os resultados próximos ao tratamento completo e quais apresentaram diferenças (Figura 1).

Figura 1 – Gráficos de comparação entre tratamentos de omissão nutrientes e tratamento completo em mudas de *Moringa oleifera*.



O tratamento que mais demonstrou diferença em relação ao tratamento completo foi a omissão de nitrogênio, pois demonstrou menor índice de diâmetro de caule, menor peso de parte aérea e raiz, menor número de folhas e plantas mais baixas, sendo assim o nutriente que demonstrou ser mais essencial para mudas de *Moringa oleifera* na fase inicial de estabelecimento.

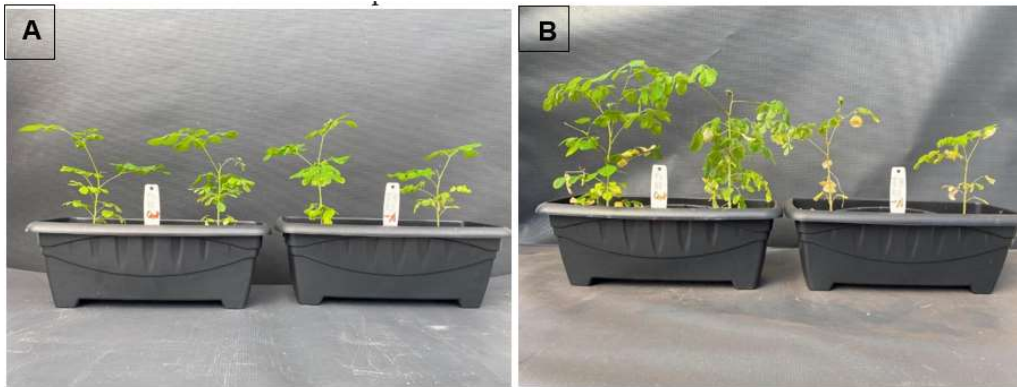
Os outros tratamentos não apresentam queda em relação ao tratamento completo para as variáveis de diâmetro de caule, volume de raiz, peso da parte aérea, peso de raiz, comprimento de raiz, mostrando que a moringa não é exigente em nutrientes e que apenas o que foi oferecido inicialmente foi o suficiente para seu desenvolvimento, segundo FUGLIE, (2001) e HDRA, (2002) a moringa tem é pouco exigente em nutrientes e se desenvolve bem em solos pobres.

Já para número de folha todos os tratamentos apresentaram uma queda em relação ao tratamento completo, exceto o potássio. O fato de todos os tratamentos terem apresentado uma queda no número de folhas ocorreu devido ao período de dias frios durante o tratamento, já que as plantas de moringa são sensíveis as temperaturas abaixo de 10°C e durante o experimento as temperaturas mínimas chegaram a 4,5°C (DUBEY et al., 2013; PADILLA et al., 2015).

A maior queda de folhas foi no tratamento com omissão de nitrogênio, segundo ANTUNES et al., (2014) a maior manifestação da carência desse nutrientes ocorre nas folhas, as quais passam apresentar sintomas como menor produção de folhas e clorose que progride das folhas mais velhas para as mais novas, causando sua queda.

Visualmente, as plantas submetidas à omissão de nitrogênio foram as mais afetadas em comparação com os demais tratamentos (Figura 2). Sendo possível observar o retardo no crescimento e amarelecimento das folhas e uma coloração verde-pálida principalmente nas bordas das folhas os 26 dias após o transplântio (DAT). Aos 41 dias após o transplântio (DAT) as plantas que estavam com deficiência de N apresentaram redução no seu desenvolvimento quando comparado ao experimento completo. Aos 55 DAT, as plantas apresentaram sintomas severos de amarelecimento nas folhas que ainda restavam.

Figura 2 - Tratamento submetido a omissão de N em comparação com o tratamento completo: a) Primeira semana de omissão; b) Última semana de omissão;



O nitrogênio é apontado como macronutriente e desempenha papel vital no metabolismo vegetal, por atuar como componente de proteínas, ácidos nucleicos (MALAVOLTA, 2006). Sua carência causa redução na clorofila (MALAVOLTA et al., 1997). A sua deficiência pode causar a clorose das folhas, que em seguida ocasiona a senescência precoce das folhas velhas (BARBANTE, 2019), sintomas que foram identificados na observação visual do vigor.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que o nutriente mais essencial na fase de desenvolvimento inicial das mudas é o N, pois quando se omitiu ele foi o que mais apresentou sintomas visuais e nos dados analisados.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. B. L. et al. ESTUDO PROSPECTIVO DA MORINGA NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS. Cadernos de Prospecção, v. 10, n. 4, p. 905, 2017.
- ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA, I. S.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G. K.; 370 GONÇALVES, M. A. Produção de amoreira-preta no Brasil. Revista Brasileira de 371 Fruticultura, v. 36, n. 1, p. 100-111, 2014.
- ANWAR, F.; LATIF, S.; ASHRAF, M.; GILANI, A.H. *Moringa oleifera*: A food plant with multiple medicinal uses. Phytotherapy Research, Faisalabad, v.21, n.1. p.17-25, 2007.
- BAKKE, I. A.; SOUTO, J. S.; SOUTTO, 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, v.7, n.2, p.133-144, 2010.
- BARBANTE, KERBAUY, G. Fisiologia Vegetal. Grupo GEN, p. 46, 2019.
- BRAGA, JM.; (1983) Avaliação da fertilidade do solo: ensaios de campo. Viçosa, Imprensa Universitária/UFV. 101p
- CARDOSO, K.C.; BERGAMASCO, R.; COSSICH, E.S.; MORAES, L.C.K.; Otimização dos tempos de mistura e decantação no processo de coagulação/floculação da água bruta por meio da *Moringa oleifera* Lam. Acta Sci. Tech., vol. 30, n. 2, p. 193–198, 2008.
- CASTRO, Rafael Peron. Desenvolvimento de bioprodutos inovadores derivados da Moringa (*Moringa oleifera* Lamarck). Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Escola de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia, e Inovação. Natal, RN. p. 61. 2017.
- COSTA, G. H. G.; MASSON, I. S.; FREITA, L. A.; ROVIERO, J. P.; MUTTON, M. J. R. Reflexos da clarificação do caldo de cana com moringa sobre compostos inorgânicos do açúcar VHP. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.19, n.2, p.154–159, 2015.
- DUBEY, K. D., DORA, J., KUMAR, A., & GULSAN, R. K. A multipurpose Tree- Moringa oleifera. International Journal of Pharmaceutical and Chemical sciences, 2(1), 415-423, 2013.
- 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.

- FUGLIE, L. J. The Tree Miracle: Moringa oleifera: Natural Nutrition for the Tropics. Church World Service, Dakar . Church World Service, Dakar. 68PP, 2001
- GALLÃO, M.I.; LEANDRO, F.D.; BRITO, E.S. Avaliação química e estrutural da semente de Moringa. Revista Ciências Agrárias, v.37, n.1, p.106-109, 2006.
- GUALBERTO, André Ferrari et al. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável - Revisão bibliográfica. Características, propriedades e potencialidades da moringa (Moringa oleifera Lam.): Aspectos agroecológicos. Revista Verde (Pombal - PB - Brasil), v 9, n. 5 , p. 19 - 25, dez, 2014
- HDRA. The organic organization. Coventry: The Tropical Advisory Service, 2002. 16p.
- HOAGLAND, D.R., Arnon D.I. (1950) The water-culture method for growing plants without soil. California Agricultural Experiment Station Circular, 347:1-32.
- MAHMOOD, K.T.,Mugal, T &Haq, I. U (2010).Moringa oleifera: A natural gift-a review. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2(11), 775-781.
- MALAVOLTA, E. Manual de Nutrição Mineral de Plantas. 1 ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, p. 638, 2006.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, p. 319, 1997.
- MARINHO, Jéssica Berly Moreira; ARRUDA, Alex Martins Varela; FERNANDES, Raimunda Thyciana Vasconcelos; MELO, Aurora da Silva; SOUZA, Rosângela Fernandes; SANTOS, Odonil Gomes; FIGUEIRÉDO, Lívio Carvalho; FERNANDES, Rogério Taygra Vasconcelos; MESQUITA, Ana Cecília Nunes. Uso da moringa na alimentação animal e humana: Revisão. Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia. v. 10, n.8, p.619-627, Ago., 2016.
- MORGAN,P.W. Effects of abiotic stresses on plant hormone systems. In Stress responses in plants: adaptation and acclimation mechanisms. Willey-Liss. Ed. 1990. Chapter 6. p. 113-146
- NOGUEIRA, Eliane Maria de Souza; ANDRADE, Maria José Gomes; MOURA, Geraldo Jorge Barbosa; SANTOS, Carlos Alberto Batista. Conservação dos Recursos Naturais. p. 15-43, 2016.
- OLIVEIRA JUNIOR, S. SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V.; SOUTO, P. C. MAIOR JÚNIOR, S. G. Adubação com diferentes esterco no cultivo de Moringa (Moringa oleifera LAM.). Revista Verde. v.4, n.1, p.125 – 134, 2009.
- 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.
- PADILLA, C.R.; VALENCIAGA, N.; CRESPO, G.; GONZÁLEZ, D. Requerimientos Agronómicos de *Moringa oleifera* (Lam.) em sistemas ganaderos, V Congreso Producción Animal Tropical, Mayabeque, Cuba. 2015.
- PEREIRA, D. F.; VASCONCELOS, V. M.; VIEIRA, A. C. et al. Composição e caracterização do óleo de Moringa. In: II ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA. Aracajú/Sergipe, 2010.
- PÉREZ, R.; DE LA CRUZ, J.O.; VÁZQUEZ, E.; OBREGÓN, J.F. Moringa oleífera, una nueva alternativa forrajera para Sinaloa. SAGARPA, Fundación Produce, Sinaloa. 2011.
- SANTANA, C. R.; PEREIRA, D. F.; ARAÚJO, N. A.; CAVALCANTI, E. B.; SILVA, G. B. Caracterização físico-química da Moringa (Moringa oleifera Lam.). Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.12, n.1, p.55-60, 2010.
- SGOBI, L. Avaliação das propriedades funcionais das sementes da Moringa oleifera. Revista Tecnológica, p. 237-246, 2015.
- SUTHERLAND, JP, FOLKARD, GK, MTAWALI, MA, & GRANT, WD (1994). Moringa oleifera em escala piloto / completa.
- VASCONCELOS, V. M.; SILVA, P. C. G.; VIEIRA, A. C. et al. Caracterização físico- química do óleo de Moringa oleifera Lam por diferentes solventes. Encontro nacional de moringa. Aracajú/Sergipe, 2009.